SISUKORD

SAATEKS 1
MESILASPERE BIOLOOGIA 3
Mesilasisendid ja mesilaspere 3
Töömesilaste vanuseline jaotus 5
Mesilase väline kehaehitus 7
Mesilase siseelundid 20
Mesilase areng kärjekannus 50
Mesilaste pesa 70
Mesilaspere elutegevusperioodid 72
MESINDUSINVENTAR 78
Tarutüübid 78
Mesilaspere hooldamise inventar (väikeinventar) 88
Emakasvatuse inventar 91
Raamide kokkulöömise traatimise ja kärjetamise inventar 94
Meekäitlemise inventar 96
Vahakäitlemise seadmed 107
Mesinduse kõrvalsaaduste käitlemise inventar ja seadmed 109
Varroatoosi ja mesilaste kahjurite tõrjumise inventar 111
MESILASPEREDE HOOLDAMINE 112
Mesilagrupi rajamine 112
Mesilaspere kevadine uuenemine (I periood) 114
Mesilaspere kasvuperiood (II periood) 121
Mesilaspere suvine kahanemisperiood (III periood) 140
Mesilaspere sügisene uuenemisperiood (IV periood) 149
MESILASEMADE KASVATUS 155
Mesilasemade kvaliteet 155
Mesilasemade tootmise alused 156
Mesilasemade kasvatamise meetodid 158
MESILASTE GENEETIKA 181
MESILASTE TÕUARETUS 185
Tõuaretuse alused 185
Mesilaste hindamise alused 188
MESILASTE SÜSTEMAATIKA 191
MESINDUSSAADUSED 194
Mesi 194
Vaha 212
Õietolm ja suir 217
Taruvaik (propolis) 224
Mesilasmürk 228
Mesilasema toitepiim 234
MESILASTE TERVISHOID 238
Ameerika haudmemädanik (AHM) 240
Euroopa haudmemädanik (EHM) 246
Lubihaue (askosferoos) 248
Kivihaue (aspergilloos) 249
Nosematoos (*Nosema apis*) 250
Nosematoos (*Nosema ceranae*) 254
Varroatoos 257
Troplilaelapsoos 267
Viirushaigused 272
Kotthaue (SBV) 273
Kroonilise paralüüsi viirus (CBPV) 274
Musta emakupu viirus (BQCV) 275
Deformeerunud tiiva viirus (DWV) 276
Mesilaste akuutse paralüüsi viirus (ABPV) 277
Iisraeli akuutse paralüüsi viirus (IAPV) ja
Kašmiiri mesilasviirus (KBV) 278
Väike tarumardikas 278
MESILASTE KORJEMAA JA
PÕLLUMAJANDUSKULTUURIDE TOLMELDAMINE 283
Korje, korjetüübid, korjekonveier 284
Korjetaimede botaaniline iseloomustus 290
Korjetaimede rühmitamine 291
Põllukultuurid 293
Haljasaladel ja parkides kasvavad korjetaimed 295
Metsas ja raiesmikel kasvavad korjetaimed 296
Niidu-, soo- ja karjamaa korjetaimed 299
Viljapuud ja marjapõõsad 302
Köögiviljakultuurid 303
Aialilled 303
Spetsiaalselt külvatavad korjetaimed 304
AGROTEHNIKA 308
TAIMEDE TOLMELDAMINE MESILASTE ABIL 316
Korjetaimede konveier 325
Mahemesindus 328
Linnamesindus 332
Mesila majandamine 334
Soovituslik kirjandus 338
Register 341

TÄNAPÄEVA MESINDUS

SAATEKS

Mesinduse ajalugu on lahutamatult seotud inimkonna ajalooga. Inimene on juba aastatuhandeid kasutanud ja pidanud mesilasi nende toodangu – algul vaha ja mee, hiljem ka taruvaigu ja mesilasmürgi pärast.

Üldtuntud on arvatavalt 8–12 tuhat aastat vana Hispaaniast Cuevas de la Arañast leitud koopajoonis, mis kujutab inimest meekütina. Umbes 7000 aasta eest algas Kesk-Anatoolias teadlik mesilaste pidamine. Mesinduse esimene õitseaeg oli Vanas Egiptuses 3000. aasta paiku e.Kr. Seal peeti mett jumalate toiduks.

Esimesed kindlad tõendid mesilaste pidamisest tarudes on pärit samuti Egiptusest, aastatest 2400–600 e.Kr. Tegemist on nelja reljeefiga, mis kujutavad mesinikke mesitarude juures toimetamas. Üks reljeefidest leiti ühest templist ja kolm hauakambritest. Niiluse kallastel liikusid ringi ka esimesed rändmesinikud.

Juba Vanas Kreekas hakati mett kasutama meditsiinis. 2007. aastal avastati Iisraelis Tel Rehovis suurmesila, milles oli üle 100 mesitaru. See mesila tegutses juba 1. aastatuhandel e.Kr. 400. aasta paiku e.Kr. õpetas Hippokrates, kuidas alandada meesalvidega palavikku ja parandada meeveega sportlaste tulemusi antiiksetel olümpiamängudel. Kreeka filosoof Aristoteles uuris mesilasi teaduslikel alustel ja pani oma järeldused kirja raamatusse *Historia animalium* (Loomade lugu). Teda huvitas eriti mesilaste paljunemine, mille saaduste jälile jõuti alles uusajal. 3. sajandist e.Kr. on teada Kreeka mesinik ja mesindusteadlane Soloi Aristomachos, kes pani oma teadmised kirja raamatusse Μελισσουργικά (Mee tootmine). Rooma õpetlane ja kirjamees Gaius Iulius Hyginus kirjutas 1. saj. e.Kr. traktaadi *De Apibus* (Mesilastest), milles ta tugines just Aristamachose tööle.

Kõik need näited kinnitavad, et inimene on osanud hinnata mesilasi ja nende toodetud väärtusi juba iidsetest aegadest peale. Vanade kultuuride hääbumise ja suurte muutuste ajal toimus ka taandumine teadlikust mesindamisest. Piltlikult öeldes ronis inimene tagasi puu otsa – muu hulgas ka selleks, et sealt mesilaste kogutud mett kätte saada. Algas **meejahi** ajajärk.

Inimene-meekütt hakkas otsima puuõõntest ja kaljulõhedest seal metsikult elavaid mesilasi, võttis mee ja vaha ära ning jättis mesilaspere saatuse hoolde või surmas.

Meejahi ajajärgule järgnes **metsamesinduse** ajajärk, kui mesilasi hakati pidama teadlikumalt – metsas kasvavate puude õõnsustes. Selliseid puid kutsuti tarupuudeks, mesipuudeks, linnupuudeks. Just sellest ajast on pärit eesti keeles tänaseni käibel olev sõna 'mesipuu'. Lätlaste ja liivlaste tarupuudest kirjutas juba Läti Henrik oma kroonikas aastal 1212. On igati loogiline, et metsamesindust viljeldi ka lätlaste ja liivlaste naabrite eestlaste juures.

Hiljem hakkas inimene rohkem mõtlema ka mesilaste heaolule, tegi puude lõunaküljele maast 3–4 meetri kõrgusele avaused ja õõnestas puutüvesse pesaruumid, et mesilased sinna elama asuksid. Pesaruumide ette pandi suulauad – pakud, mille keskele tehti mesilastele lennuaugud. Sellised puud märgistati peremärgiga ja need muutusid koos mesilasperega eraomandiks. Nii peeti mesilasi Eestis veel kuni 19. sajandi I pooleni, kui valitses juba **kodumesindus**.

Enne, kui Euroopa inimene 18. sajandil avastas, et suhkrupeedist saab suhkrut toota, oli mesi peaaegu ainus magusaine. Selle kogumist reguleerisid paljudes riikides seadused, meevarguse eest karistati karmilt – surmanuhtluseni välja. Juba 510. aastal välja antud Saali tavaõigus (*Lex Salica*) nägi mesilaste ja mee varguse eest ette ranged karistused.

16. sajandil, kui metsa üha rohkem maha raiuti ja põllumajandus hoogsalt arenes, hakati tegema õõnsatest puupakkudes pakktarusid – konge. Mesilased nihkusid inimese eluasemele lähemale. Esialgu pandi pered pakktarudega puu otsa, et karud mett ja hauet kätte ei saaks, 18. sajandi lõpu poole aga hakati tarusid paigutama ka maapinnale, kus nendega oli mugavam toimetada. Pakktarude kõrval võeti kasutusele õlg- ja raamtarud.

Kaasaegse mesinduse ajalugu algab 19. sajandil, kui hakati kasutama liikuvate raamidega kasttarusid. Nii leidsid ka Eestis juba 19. sajandil lisaks pakk-, laud- ja õlgtarudele kasutamist liikuvate raamidega Berlepši, Levitski, Dadant-Blatti, Gerstungi jt. tarud, mille tõrjusid 20. sajandi algul välja uued kohalikud tarutüübid.

Kaasaegse mesinduse jaoks oli pöördelise tähendusega Ameerika mesiniku Lorenzo Langstrothi avastus – **mesilaskäik**. Mesilaskäigud on mesilaste pesaruumis asuvad 5–9 mm laiused vahed, mida nad ei kiti taruvaiguga kinni ja kuhu nad ei ehita kärgi. Põhimõtteliselt pani Langstrothi avastus aluse eemaldatavate raamidega tarutüübile ja teda võib õigusega pidada raamtaru "isaks".

Teise olulise pöörde tõi mesindusse Saksa mesinik Johannes Mehring, kes leiutas **kärjepõhja** valmistamise tehnoloogia. Kärjepõhjata on tänapäeval mesindamist võimatu ette kujutada.

Kõikide nende arvukate avastuste ja leiutiste kõrval, mis on andnud tänasele mesinikule nii teadmised kui ka töövahendid, on mesindusse jõudnud geneetika, mis on hakanud lahti harutama üht paljudest mesilastega seotud müsteeriumidest, tema paljunemise sala- ja korrapära. Just seda, mille kallal murdis ligi 2500 aastat tagasi pead Aristoteles.

Kuhu liigub 21. sajandi mesindus? Inimesel on viimane aeg leppida teadmisega, et mesilane saab ilma temata suurepäraselt hakkama, tema aga mesilaseta ei saa. Aidaku see käsiraamat kaasa targale ja säästvale mesindamisele.

Koostajad

Tallinnas, 2019. aastal

MESILASPERE BIOLOOGIA

Meemesilane (*Apis mellifera*) on mesilase liik, keda inimene on hakanud mesindussaaduste saamiseks ja kultuurtaimede tolmeldamiseks kõige laialdasemalt kasutama. Meemesilane on võimeline elama kõikjal, kus kasvab putuktolmlevaid taimi, mis eritavad nektarit ja annavad õietolmu, ning kus leidub sobivaid pesitsemiskohti – ilmastikunähtuste eest kaitsevaid puuõõnsusi või lõhesid. Meemesilane on ühiseluline. Ta moodustab korjeperioodiks suured pered, milles on kuni 90 000 töömesilast, kes koguvad ületalvituvatele töömesilastele (ca 30 000) ja mesilasemale korjeta perioodiks (talveks) vajaliku mee ja suiravaru. Meemesilane on ökonoomne: isasisendeid e. leski talvekobaras ei peeta, kuna nad ei täida talveperioodil, kui puudub välislendlus, oma peamist funktsiooni – mesilasema viljastamist.

Mesinik suunab oma tegevusega mesilaspere arengut. Mesiniku mõju võib olla kahesugune. See võib mesilaspere arengut

1) soodustada ja luua eeldused suure saagi saamiseks. Tugev mesilaspere on ise võimeline pärssima või ära hoidma haigustekitajate levikut ja pere haigestumist;
2) pärssida, mis omakorda toob kaasa saagi vähesuse ja loob soodsad tingimused haigustekitajate levikuks ning pere haigestumiseks ja hukkumiseks.

Selleks, et mesinik oma tegevusega soodustaks mesilaspere arengut, peab tundma mesilasisendite anatoomiat ja füsioloogiat ning mesilaspere bioloogiat tervikuna. Need teadmised võimaldavad mõista, mida mesilasperel on mesinikule "öelda".

Bioloogia on teaduste kompleks elusloodusest ning elu kõikidest avaldusvormidest. *Mesilaspere bioloogia* on teadusharu mesilaste eluviisist ja eluprotsessidest. *Anatoomia* on organismi ja selle elundite ehitust uuriv teadus. *Mesilasisendite anatoomia* on teadusharu, mis käsitleb mesilasisendite elundeid ja nende ehitust. *Füsioloogia* on teadus organismi ja selle elundkondade, elundite ning rakkude talitlusest. *Mesilasisendite füsioloogia* on teadus mesilasisendite organismi elundkondade, elundite ja rakkude talitlusest.

Mesilasisendid ja mesilaspere

Normaalses mesilasperes on tavaliselt
- ❖ üks täielikult väljaarenenud emasisend – paljunemisvõimeline mesilasema,
- ❖ mitukümmend tuhat viljatut emasisendit e. töömesilast,
- ❖ paarsada kuni paartuhat isasmesilast e. leske, kes elavad mesilasperes ainult suvel.

Töömesilane
Kõige väiksem, peaaegu tagakeha tipuni ulatuvate tiibadega.

Mesilasema
Kõige pikem, sihvaka tagakehaga ja võrdlemisi lühikeste tiibadega.

Lesk
Kõige jässakam, üle tõmbi tagakeha ulatuvate tiibadega.

Mesilasisendid on kehakujult kergesti eristatavad.

Mesilasisendite suurus

Isend	Keskmine kaal (mg)	Keha pikkus (mm)	
Töömesilane	90-100	12-15	1 kg-s ca 10 000 isendit
Mesilasema (äsja kupust koorunud)	180-200	16-18	
Mesilasema (pärast paarumislendu, munemisperioodil)	200-250	18-25	
Lesk	200	15-17	

Mesilasema, töömesilased ja lesk
Foto: Aimar Lauge

Mesilasema
- ❖ Areneb viljastatud munast emakupus
- ❖ Eluiga: 3-5 aastat
- ❖ Ülesanne: munemine, emaaine eritamine - pere kooshoidmine
- ❖ Muneb aktiivsel munemisperioodil maist juuni lõpuni ööpäevas 2000 - 2500 muna
- ❖ Talvekuudel ei mune – mesilasperes puudub haue

Mesilasema eest hoolitsevad töömesilased, ümbritsedes teda saatjaskonnana. Pärast kupust koorumist liigub ema kohe vilkalt kärgedel. Ema toitmisega mõjutatakse tema munemisintensiivsust. Lahkub tarust vaid paarumislennule 6-12 päeva vanuselt või koos sülemiga. Ema roojab tarru. Ema nõelab vaid teist mesilasema, olles teise ema vastu vaenulik. Oma pere ema tunnevad töömesilased emaaine järgi ema kehapinnaga kokkupuutel ja levitavad seda kõikidele pere töömesilastele. Kui ema on perest ära võetud või hukkunud, tunnetab pere ematust 10-15 minuti pärast. Võõraste emade vastu on töömesilased vaenulikud ja hukkavad peresse pandud uue ema.

Töömesilased
- ❖ Arenevad viljastatud munast tööliskannus
- ❖ Eluiga: suveperioodil 30-35 päeva, talveperioodil, kui lennutegevus puudub, kuni 8 kuud
- ❖ Ülesanded:
  - reguleerivad mesilasema munemist
  - asendavad vana või haige ema uuega (salajane emavahetus)
  - teevad vastavalt vanusele tarusiseseid ja -väliseid töid
- ❖ Talvituma lähevad füsioloogiliselt noored mesilased, kes on munetud pärast 15. juulit

Tarusiseseid töid teevad noored e. tarumesilased. Tarusiseste tööde iseloom on ühe isendi piires muutuv ja sõltub mesilase vanusest, mis omakorda on tingitud vajalike näärmete töölehakkamisest. Tarusisesteks töödeks on kärjekannude puhastamine, vaklade (haudme) toitmine, kärgede ehitamine, vajaliku õhu-, soojus- ja niiskusrežiimi tagamine, korjemesilastelt nektari vastuvõtmine ja kärjekannudes ümbertöötamine meeks, kärjekannudes õietolmutompude kinnitampimine ja suirakannudes piimhappelise käärimise tagamine, tarus puhtuse hoidmine, pesa valvamine, taruvaiguga kärjekannude poleerimine ja pragude kinnikittimine. Tarumesilase funktsioonis teevad töömesilased ka väljalende orienteerumiseks ja pärasoole tühjendamiseks.

Kärjekannust koorumise järel on töömesilase keha hallikat tooni, mesilane liigub aeglaselt ja puhastab jalgadega oma pea, silmad ja tiivad. Pärast koorumist tema organism tugevneb ja näärmed arenevad lõplikult välja. Esimeste päevade tööks on haudme alt vabanenud kärjekannude puhastamine. 3-4 päeva vanune mesilane hakkab söötma vanemaid, 4-6 päeva vanuseid vaklu mee ja suira seguga. 7-13 päeva vanuselt hakkavad töömesilased söötma nooremaid, 1-3 päeva vanuseid vaklu toitepiimaga ja tegema tarusiseseid puhastustöid.

Töömesilaste vanuseline tööjaotus

Tarusisesed tööd (noored e. tarumesilased)
- ❖ Koristaja 1.–4. päev
- ❖ Amm 4.–13. päev
- ❖ Ehitaja 13.–18. päev
- ❖ Valvur 17.–21. päev

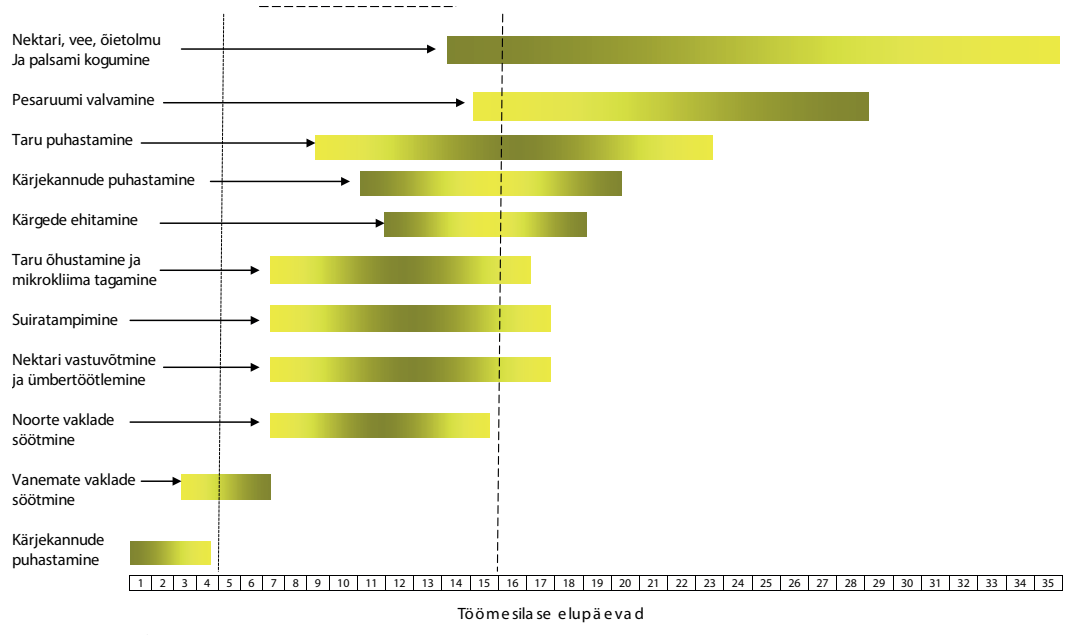
Taruvälised tööd (korje- e. lennumesilased), 20.-35. päev
- ❖ Nektari kogumine
- ❖ Õietolmu kogumine
- ❖ Vee tarru toomine
- ❖ Taimepungadelt palsami kogumine taruvaigu valmistamiseks

Töömesilaste vanuseline tööjaotus on paindlik: olenevalt pere seisukorrast võivad ühe vanuserühma mesilased teha ka teise vanuserühma töid. Näiteks korjele võivad siirduda ka nooremad mesilased.

Töömesilane elab suvel keskmiselt 35 päeva. See oleneb: mesilaste üleskasvatamiseks tarvitatud sööda kvaliteedist, korjemaa headusest ja kaugusest, pere suurusest, lennupäevade arvust. Palju mesilasi hukkub korjel.

Võõrasse peresse töömesilasi üldjuhul vastu ei võeta, aga eksinud mesilased koos kandamiga (nektar või õietolm) võetakse vastu.

Talvituv töömesilane elab 7–9 kuud ja sureb 1–1,5 kuud pärast puhastuslendu. Lisaks talvekobaras ellujäämisele peavad nad kevadel jõudma üles kasvatada esimese põlvkonna uusi mesilasi (mesilaspere uuenemisperiood) ja tooma väliskorjega tarru esimese kevadise õietolmu ja nektari.



Joonis 1. Töömesilaste vanus ja tööjaotus tarus.

Lesed e. isasmesilased
- ❖ Arenevad viljastamata munast lesekannus
- ❖ Eluiga: 2-3 kuud ainult suveperioodil
- ❖ Suvel peredes ca 200-2000 isendit, korjeperioodi lõppedes aetakse töömesilaste poolt tarust välja ja hukkuvad
- ❖ Ülesanne: mesilasema viljastamine
- ❖ Kannavad ainult emapoolseid geene ja annavad edasi ainult ema omadusi
- ❖ Võetakse igas peres vastu, eriti seal, kus on emaga probleeme

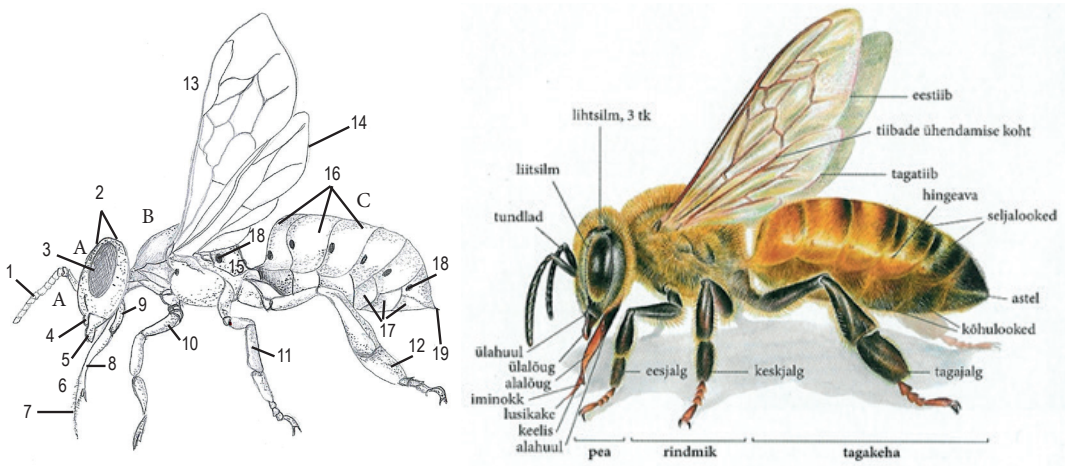
Esimesed 5-7 päeva pärast kärjekannust koorumist toidavad leski töömesilased. Edaspidi söövad lesed ise kärjekannudest mett. Lesed saavad suguküpseks 10-12 päeva pärast kärjekannust koorumist. Noorte leskede esimene väljalend tarust on 6-7 päeva vanuselt ja see on lühiajaline, 1-6 minutit. See on orienteerumislend ja ka pärasoole tühjendamine. Suguküpsed lesed lendavad tarust välja kuni pooleks tunniks. Massiline väljalend algab kella 13 paiku ja kestab kella 16-17-ni. Lesk teeb päevas 3-7 väljalendu. Pärast igat väljalend puhkab lesk tarus 1-1,5 tundi.

Leskedel puudub nõelaaparaat ja seega nad ei nõela.

Mesilase väline kehaehitus

Mesilasema, töömesilase ja lese väline kehaehitus on üldjoontes sarnased. Mesilase keha katab kõva ehitusega kitiinkest ehk kutiikula, mis on välistoeseks, kaitseb mesilast välismõjude eest ja on siseelundite kinnituskohaks. Mesilase keha välispind on kaetud karvakestega.

Väliselt koosneb mesilase keha kolmest omavahel liikuvalt ühendatud osast: **peast**, **rindmikust** ja **tagakehast**.



Joonis 2. Mesilase välisehitus

A Pea	1 Tindel	6 Iminokk	11 Keskjalg	16 Seljalooked
B Rindmik	2 Lihtsilmad	7 Keelis	12 Tagajalg	17 Kõhulooked
C Tagakeha	3 Liitsilmad	8 Alalõug	13 Eestiib	18 Hingeavad
	4 Ülahuul	9 Alahuul	14 Tagatiib	19 Astel
	5 Ülalõug	10 Eesjalg	15 Propodeum (rindmikuga kokkukasvanud tagakeha I segment)	

Mesilase kitiinkest

Mesilase keha on kaetud kitiinkestaga, mis kaitseb välismõjude eest ning on siseelundite ja lihaste kinnitumiskohaks. Kitiinkest on mesilase väline toes e. välisskelett (eksoskelett) mis on moodustunud hüpodermise sekreedi nõristumise tulemusena. Välisskelett on mitmekihiline ja kompleksse struktuuriga.

Kitiinkest koosneb kolmest kihist:
1) kutiikulast e väliskihist,
2) hüpodermise rakukihist e. keskkihist ja
3) basaalmembraanist e. tihedalt ladestunud rakkude kihist.

Kutiikula koosneb omakorda kolmest kihist:
1) epikutiikulast – õhukesest väliskihist, mis ei märgu ja ei lase õhku läbi. Koosneb peamiselt kutikuliinist (valgust), mis lahustub halvasti tugevates hapetes. Seetõttu ei avalda enamiku loomade seedefermendid kitiinkesta pealmisele kihile toimet, kuid mõnede putukate ja ämblikulaadsete eritatavate ensüümide toimel see siiski laguneb;
2) eksokutiikulast, mis paikneb epikutiikula all ja annab kehale tugevuse. On tiheda struktuuriga, sisaldab valke, kitiini, kutikuliini jt. aineid, sh. melaniini, mis annab kutiikulale värvuse ja toimib ka osana immuunsüsteemist. Mesilase värvus on keha piires erinev ning sõltub kollase ja musta pigmentaine hulgast. Mesilase värvus on rassi tunnuseks. Põhjapoolsemad rassid on tumedama kehaga ja lõunapoolsemad heledamad (kollasemad);
3) endokutiikulast - läbipaistvat kihist, mis on moodustunud kiudplaadikestest ja annab endokutiikulale erilise tugevuse. Koosneb peamiselt kitiinist (lämmastikku sisaldavast polüsahhariidist). Endokutiikula rakukihi paksus on erinev. Tagakeha lülide ühenduskohtades ja jalaliigendite ühenduskohtades on endokutiikula rakukiht väga õhuke.

Hüpodermise rakukihis paiknevad näärmerakud, mis toodavad rasvataolist eritist. Kutiikulakihte läbivad spetsiaalseid kanalid, mille kaudu eritis jõuab kutiikula välispinnale ja kaitseb seda märgumise eest. Hüpodermise rakud paiknevad tihedalt seotud tugeval rakukihil, basaalmembraanil, mis hoiab neid koos.

Mesilase karvkate

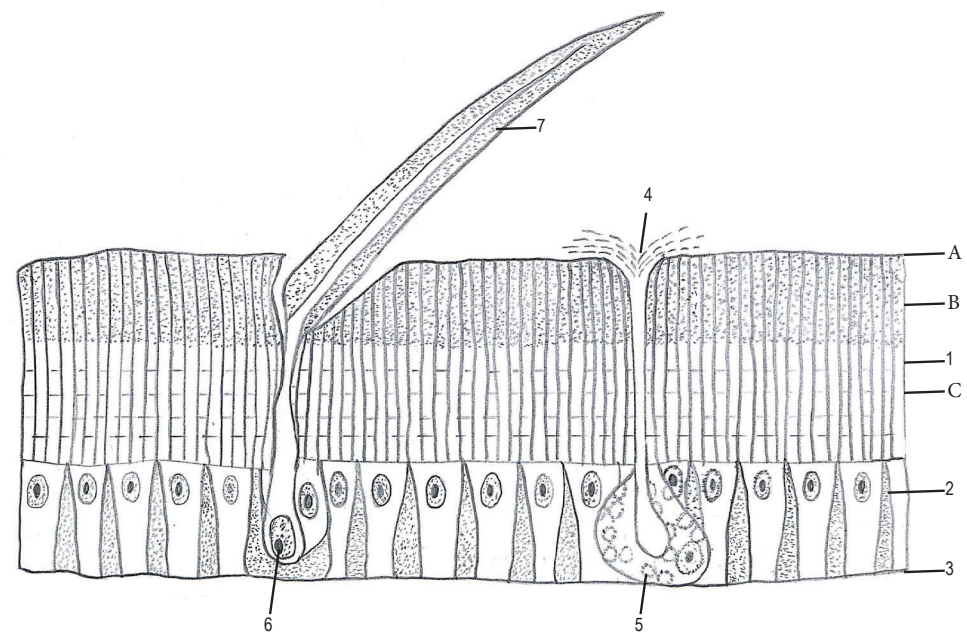
Mesilase keha katavad tihedad karvakesed. Need on erineva kuju ja otstarbega. Rindmikul ja jalgadel paiknevad karvakesed on harunenud – sinna jääb pidama rohkesti õietolmuterakesi. Eriti tugevad karvad (harjased) on jalgadel, mis täidavad harja funktsiooni. Säärte otstes asuvad kannusetaolised karvad: säärekannus, suiraastel, suirakorvikese äärekarvad jms. Osa karvakesi ja kühmukesi/kuhilaid täidavad ka kompimiselundite rolli. Neisse siirduvad närvirakud, mis võtavad vastu välisärritusi.

Vastkoorunud mesilased on tihedalt kaetud pehmete karvakestega, mis muutuvad 4-5 päeva möödudes tugevamateks ja vetruvaiks. Mesilase vananedes osa karvu kaob ja mesilane muutub tumedamaks ja läikivaks.

Karvakesi moodustavad hüpodermises paiknevad trihhogeenrakud. Karvakese sees on algul protoplasma, kuid trihhogeenraku surres muutub ka karvake surnud moodustiseks.

Karvakeste funktsioon

1) Rindmikul olevad karvakesed kaitsevad mesilase keha külma eest.
2) Karvakesed takistavad õhus leiduvate tolmuosakeste sattumist hingeavadesse.
3) Karvakestesse jäävad kinni õietolmuterad, mis on vajalikud suira valmistamiseks.
4) Karvakesed, eelkõige tundlatel, täidavad kompimiselundi rolli.



Joonis 3. Mesilase keha väliskate

1 Kutiikula:	A Epikutiikula	
	B Eksokutiikula	
	C Endokutiikula	
2 Hüpodermise rakud	3 Basaalmembraan	4 Kutiikula välispinnale ulatuv kanalike
5 Näärmerakk	6 Trihhogeenrakk	7 Karvake

Mesilase pea

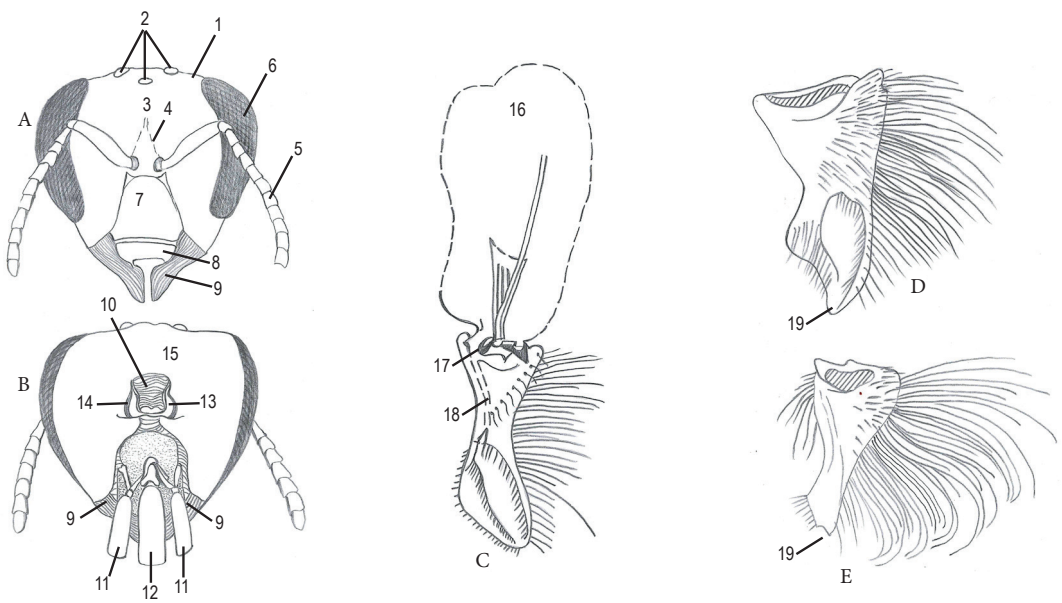
Mesilase pea (*caput*) on kõva kapsel, millel on suu- ja kuklaava. Tugev kitiinkate kaitseb pead tõugete ja survete eest ja võimaldab mesilasel suira valmimisel peaga kinni tampida kärjekannu paigutatud õietolmutombukesed.

Üldjoontes koosneb pea kolmest osast:
1) eesosast e. näokilbist,
2) ülaosast e. lagipeast,
3) tagumisest osast e. kuklast.

Lagipea peal on joon, mis hargneb näokilbist allpool kaheks nn. laubajooneks, mille vahele jääb kolmnurkne ala – laup. Mesilase pealael on kolm väikest lihtsilma, kaks neist asetsevad kahel pool laubajoont ja kolmas allpool, otse joone peal. Lauba alumistesse nurkadesse kinnituvad lülilised tundlad. Näokilbist madalamal paikneb ülahuul. Põskede alumise osa külge kinnituvad ülalõuad. Pea külgedel asetsevad suured kumerad liitsilmad.

Pea tagapoolelt vaadates, kuklaavast madalamal, paiknevad alalõuad ja alahuul.

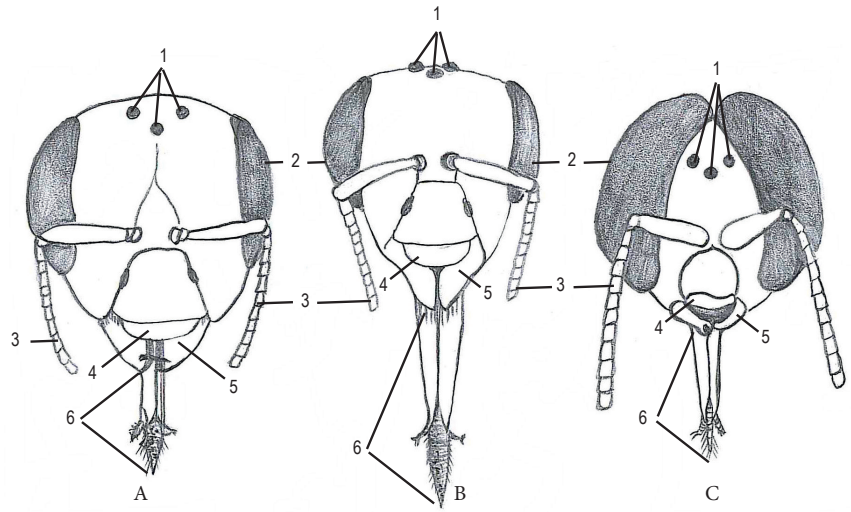
Kahel pool kuklaava on kraetaoline moodustis - tagakukal. Pea kinnitub rindmiku külge tagakukla lihaste abil. Tagakuklalt suunduvad peakapslisse kitiinsarra (sard) harud, mis annavad peakapsli alumisele osale erilise tugevuse. Kitiinsarra harudele kinnituvad alalõuad ja suiste lihased.



A Eestvaade
B Tagantvaade
C Töömesilase ülalõug
D Mesilasema ülalõug
E Lese ülalõug
1 Lagipea
2 Lihtsilmad
3 Laup
4 Laubajoon
5 Tundel
6 Liitsilm
7 Kilp endine
8 Ülahuul
9 Ülalõuad
10 Kuklaava
11 Alalõuad
12 Alahuul
13 Tagakukal
14 Tagakuklajoon
15 Kukal
16 Ülalõuanääre
17 Näärmejuha ava
18 Karvakestega renn
19 Hambake

Joonis 4. Töömesilase pea

Kolmel mesilasisendil on erinev peakuju. Mesilasema pea on ümmargune, töömesilasel eest vaates kolmnurkse kujuga. Mõlemal asetsevad lihtsilmad pealael. Lesel puutuvad liitsilmad pealael kokku, lihtsilmad asetsevad laubal ja pea on ümmarguse kujuga.



A Mesilasema pea
B Töömesilase pea
C Lese pea
1 Lihtsilmad
2 Liitsilmad
3 Suised
4 Ülahuul
5 Ülalõuad
6 Iminokk

Joonis 5. Mesilaste pead

Suised

Mesilase suised on keeruka ehitusega ja painduvad, võimaldades mesilasel närida, imeda, lakkuda, toitu vastu võtta ning neelunäärme kanalitest erituva nõrega toita hauet ja mesilasema.

Suised koosnevad kolmest põhiosast:
1) ülahuulest, ülalõugade kohal rippuvast naastust
2) ülalõuast, mis on mõeldud närimiseks
3) iminokast, mis on moodustunud kahest alalõuast, alahuulest ja keelisest.

Ülahuul (*labrum*) paikneb näokilbi alumise serva küljes, kattes suuõõne ava. Ülahuule ja suuava vahel on ülakerk (*epipharynx*). See pehme moodustis on ühendatud näokilbi lihastega ja võtab osa neelamisliigutustest.

Suuava all on preoraalõõs ja selle kohal paikneb alakerk. Alakerk on keeletaoline jätke, mille külgedel on avad, kuhu väljuvad neelunäärme juhad. Alakergi ja alahuule vahel on piklik süljeõõs (*salivarium*) ja sinna väljub alahuulenäärme juha. Süljeõõne seina lihased sulgevad või avavad näärmekanalid ja seda nimetatakse süljepumbaks.

Ülahuule kõrvale kinnituvad kaks tugevat kitiinist **ülalõuga** (*mandibulae*), mis liiguvad külgsuunas. Ülalõugade välisservas on sisselõige ja hambake. Ülalõuanäärmete kanalist suubub hambakese tippu karvadega ääristatud renn, mis kulgeb keskosas kitsa soonekesena. Seda mööda jõuab ülalõuanäärme nõre hamba tippu. Seda nõret kasutavad mesilased kärgede ehitamisel vahaplaadikeste servade kokkusulatamiseks. Mesilasema ülalõuad on kõige teravama hambakesega - ema kasutab seda emakupu katkinärimisel. Lese ülalõuad on kõige vähem arenenud ja kaetud karvakestega.

Mesilased kasutavad ülalõugu koorumisel kannukaane lahtinärimiseks, suira küljest tükikeste närimiseks, vahaplaadikeste paigutamiseks, tarru tunginud võõraste putukate haaramiseks, tarust prahi välja tassimiseks jms.

Suuava tagumisel küljel paiknevad kaks alalõuga ja alahuul, mis koos keelise ja selle tipus paikneva lusikakesega moodustavad terviku.

Alalõug (*maxilla*) koosneb tülplülist (*cardo*) ja tüvilülist (*stipes*). Peenike kepikujuline tülplüli on ühe otsaga ühendatud pea külgedel olevate lihastega, teise otsa külge on kinnitunud tüvilüli. Tüvilüli küljes on alalõua pikaks veninud vikatitaoline välismäluti (*galea*). Välismälutil on õnarus. Kui iminokk on välja sirutatud, haakuvad vasak- ja parempoolne välismäluti selle õnaruse abil teineteise külge, moodustades iminoka suure kanali ees- ja külgseina. Mesilane sirutab iminoka välja toidu imemiseks. Muul ajal ei ole alahuul ja alalõuad ühendatud ja ripuvad eraldi. Tüvilüli siseküljel paikneb alalõua sisemäluti (*lacinia*), välisküljel rudimenteerunud kahelüliline alalõuakobija.

Alalõua välismäluti küljes on lihased, mille abil mesilane saab oma alalõugu liigutada. Lihaste lõdvenedes avaneb iminoka osadest moodustunud kanal, mis eemaldub ülahuulest ja alakergist. Sellises asendis iminokaga söödavad mesilased hauet, mesilasema ja leski neelunäärme kanalitest alakergi plaadile erituva nõrega. Lihaste kokku tõmbudes iminoka toidukanal sulgub ja alaõua sisemäluti täidab sööda- ja näärmekanali regulaatori osa.

Alahuul (*labium*) kinnitub pea külge valjasribade (alalõuatsi) abil, mis kinnituvad omakorda alalõugade tülplülide otste külge. Valjasribade ülemiste otste küljes on kolmnurkne lõuats (*mentum*). Lõuatsist allpool on pikem ja laiem eeslõuats (*prementum*), mille alaosa küljes on pikad ja peened alahuulekobijad ja keelis.

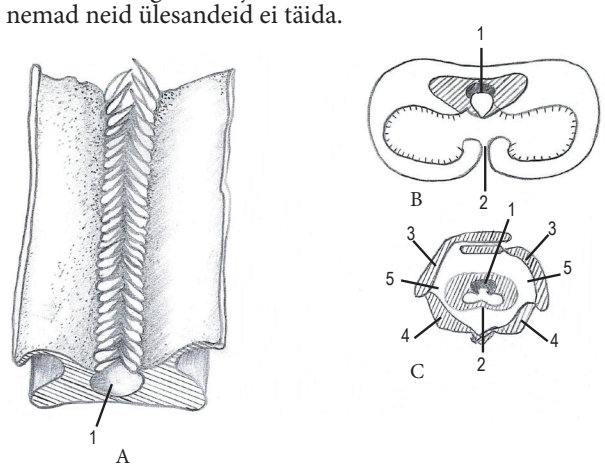
Kolmnurkne lõuats on kahelt poolt ümbritsetud valjasribaga, mis on ühenduses tülplülidega, mistõttu alalõugade liigutamisel liigub ka alahuul. Alahuul on varustatud lihastega ja võimaldab alahuulel liikuda alalõugadest sõltumatult.

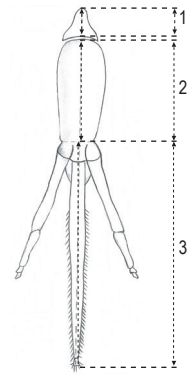
Alahuulekobijad (*palpi labiaales*) koosnevad neljast lülist, ulatuvad alalõua mälutiteni ja on kohastunud toidu vastuvõtmiseks. Toidu võtmisel moodustavad alahuulekobijad keelise suure kanali tagumise ja külgseina (ees- ja teise külgseina moodustasid alalõua välismälutid).

Eeslõuatsiga on hästi liikuvas ühenduses pikaks veninud **keelis**, mis on moodustunud alahuule sisekeeliste (*glosae*) kokkukasvamisel.
Mesilase keelis on väga liikuv ja võib muuta ka oma pikkust. Keelis koosneb elastsetest rõngastest ja on kaetud tiheda karvkattega. Keelise sees, eesseinas moodustab elastne kutiikulast paksend väikese renni. Renni servad on ääristatud tihedate karvadega, moodustades peaaegu kinnise toru (joonis 9. Mesilase iminoka kanalid). Piki keelise välispinda kulgeb samuti rennitaoline paksend, mis on ääristatud karvakestega, moodustades teise, natuke suurema läbimõõduga kanali. Keelise tipus on kanali seinad teineteisest eemaldunud, moodustades kolmnurgakujulise "lusika", mis on ääristatud kahes reas paiknevate tugevate karvadega.

Mesilase **iminokas** on kokku kolm kanalit:
1) kapillaarne kanal on kõige väiksem; see paikneb keelise keskel ja seda mööda liigub keelise tippu süljenäärmete nõre;
2) suuruselt järgmine kanal kulgeb mööda keelise välisseina ja seda kasutab mesilane nektari kogumisel;
3) kõige suurema kanal moodustub alalõua mälutite ja alahuule kobijate ühendamisel ning seda kasutab mesilane kärjekannust või söödanõust suures koguses sööda võtmiseks.

Kõige täiuslikumalt on iminokk arenenud töömesilasel, kes kasutab seda lisaks toidu vastuvõtmisele ka nektari kogumisel ja mee ümbertöötamisel. Mesilasema ja lese iminokk on vähearenenud, sest nemad neid ülesandeid ei täida.





A Osa keelisest eestvaates
1 Keelise sisemine kanal (süljekanal)
4 Alahuule kobijad

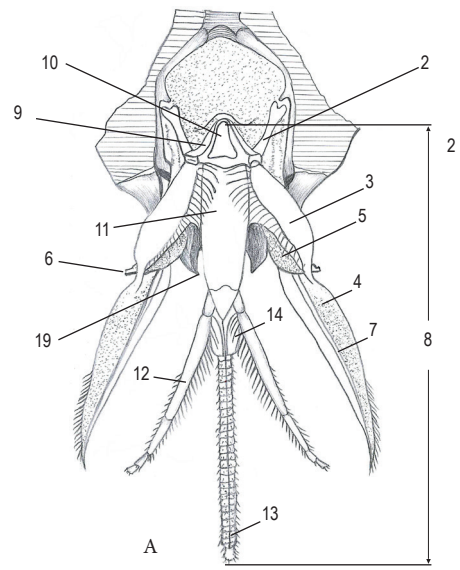
B Keelise ristlõige
2 Keelise välimine kanal (nektarikanal)

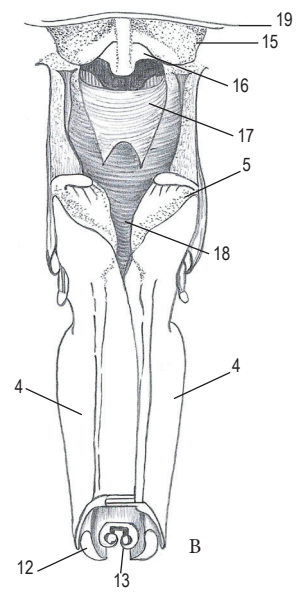
C Iminoka ristlõige
3 Alalõua välismälutid
5 Toidukanal

1 Lõuats
2 Eeslõuats
3 Keelis

Joonis 6. Mesilase iminoka kanalid

Joonis 7. Mesilase iminoka skeem





A Iminokk tagantvaates
1 Alalõug
4 Alalõua välismäluti
7 Õnar alalõua välismälutil
10 Lõuats
13 Keelis
16 Suuava
19 Ülahuul

2 Tülplüli
5 Alalõua sisemäluti (5a-latsianaalpadjake)
8 Alahuul koos alalõugadega
11 Eeslõuats
14 Kõrvalkeelis
17 Alakergi naast

B Väljasirutatud iminoka avatud toidukanal
3 Tüvilüli
6 Alalõuakobija
9 Valjasriba
12 Alahuule kobija
15 Neelupealis
18 Iiminoka toidukanal

Joonis 8. Töömesilase suised

Erinevatel mesilasrassidel on erineva pikkusega iminokk. Lõunapoolsemate asurkondade mesilased on pikema iminokaga. Kõige pikema iminokaga on kaukaasia hall mägimesilane, kelle iminoka pikkus on 6,73-7,25 mm; itaalia rassil 6,5-6,8mm; kraini rassil 6,5 mm; põhjamaa tumemesilasel 6,2-6,4 mm.

Iminoka mõõtmise valem:
lõuats + eeslõuats + keelis = noka pikkus.

Mesilase rindmik (*Thorax*)

Mesilase rindmik koosneb kolmest omavahel tugevasti kokkukasvanud rindmikulülist:
1) eesrindmikust,
2) keskrindmikust
3) tagarindmikust ning rindmikuga liitunud ühest tagakeha lülist e. propodeumist.

Mesilase keha kõige peenem koht on tagakeha esimese ja teise lüli vahel, mitte rindmiku ja tagakeha vahel, nagu enamikul putukatel. See võimaldab tagakehal hästi liikuda, mis on vajalik astla kasutamisel ja kärgede ehitamisel.

Iga rindmikulüli koosneb neljast osast:
1) seljalookest (tergiidist),
2) kõhulookest (sterniidist) ja
3) nende vahel olevast parem- ja vasakpoolsest küljelookest (pleuriidist).

Tiivad kinnituvad seljalooke külge seljalooke ja küljelooke vahekohtades. Jalad kinnituvad kõhulooke külge kõhulooke ja küljelooke vahekohtades.

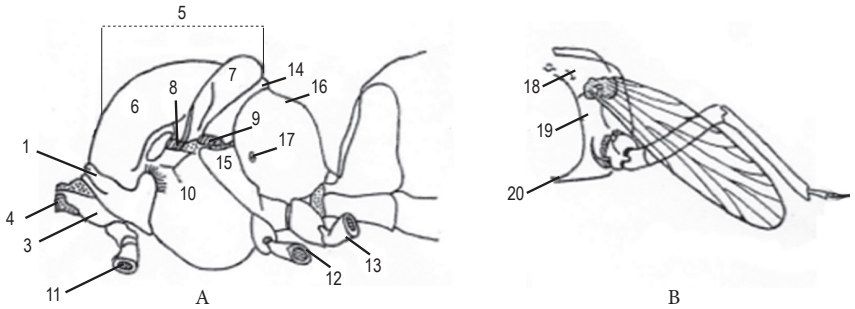
Eesrindmiku seljalooge on külgedelt tahapoole suunatud jätketega, mis katavad rindmiku esimese paari hingeavasid. Eesrindmiku küljelooge ei ole seljalookega kokkukasvanud ja moodustab kahe väljakasvanud sarvjätkega mesilase „kaela“. Sarvjätked kinnituvad kahel pool kukla-ava pea külge. Selline kinnitumisviis võimaldab mesilase pead erinevates suundades liigutada. Eesrindmiku külge kinnitub esimene paar jalgu.

Keskrindmik on rindmiku põhiliseks osaks. Keskrindmiku seljalooge moodustab rindmikukilbi ja sellele järgneva kilbikese, mis on veidi kõrgem kühmuke. Rindmikukilbi ja kilbikese külgedel on jätked eestiibade kinnitumiseks. Keskrindmiku hästiarenenud siseskeleti külge kinnituvad lihased tiibade ja keskmise paari jalgade liigutamiseks.

Keskrindmiku külge kinnitub teine (keskmine) paar jalgu ja esimene paar tiibu (eestiivad).

Tagarindmik on kitsas rõngas, kuhu kinnituvad kolmas paar jalgu (tagajalad) ja teine paar tiibu (tagatiivad). Tagarindmikul on teine paar hingeavasid, mis on vähearenenud ja ei ole hästi märgatavad.

Propodeum on tihedalt kokkukasvanud tagarindmiku seljalookega ja katab kuplitaoliselt kogu rindmiku tagaosa. Külgedel asub kolmas paar rindmiku hingeavasid.



A Rindmik
1 Eesrindmiku seljalooke
2 Eesrindmiku seljalooke jätke, mis katab rindmiku esimese hingeava
3 Eesrindmiku küljelooke
4 Eesrindmiku jätke, pea kinnitumiseks
5 Keskrindmiku seljalooke
6 Rindmikukilp (*scutum*), mis katab rindmikul peaaegu kogu mesilase selja
7 Kilbike (*scutellum*), väike kõrge kühmuke
8 Esitiiva kinnitumise alus
9 Tagatiiva kinnitumise alus
10 Keskrindmiku küljelooke koos kõhulookega
11 Eesjalg
12 Keskjalg
13 Tagajalg
14 Tagarindmiku seljalooke
15 Tagarindmiku küljelooke ja kõhulooke
16 Propodeum
17 Hingeava

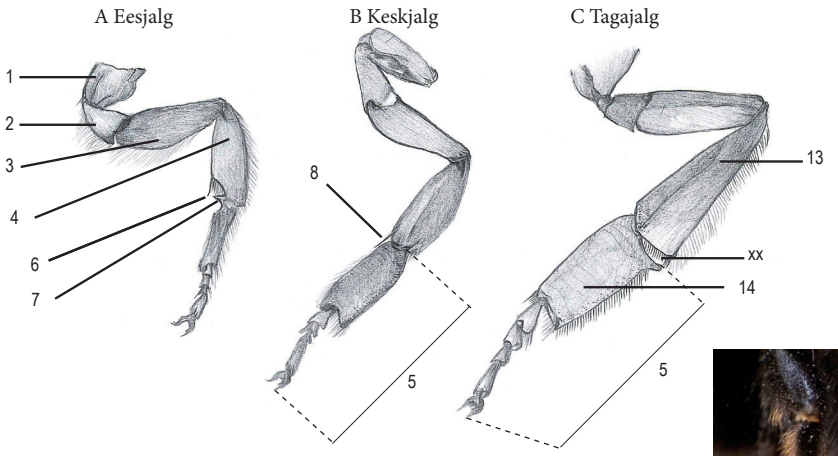
B Mesilase tiiva ja jala kinnitumine rindmikule
18 Seljalooke
19 Küljelooke
20 Kõhulooke

Joonis 9. Mesilase rindmik

Jalad

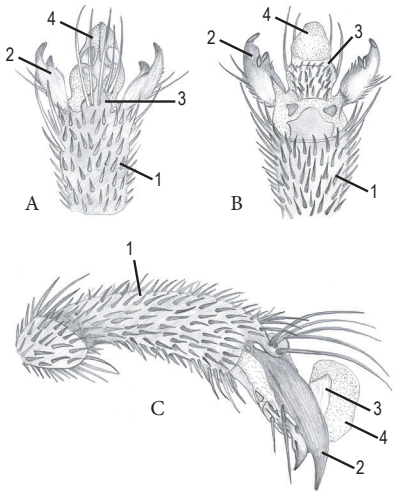
Mesilasel on kolm paari jalgu, mis on nii liikumis- kui ka tööorganid. Jalad koosnevad viiest torujast lülist:
1) puusast,
2) pöörlast,
3) reiest,
4) säärest,
5) käpast.

Käpp koosneb omakorda viiest lülist. Esimene lüli (kand) on teistest oluliselt pikem ja viimane lüli lõpeb kahe küünisega, mille vahel asub padjake.



1 Puus
2 Pöörel
3 Reis
4 Sääre
5 Käpp (5 lüli, neist esimene kõige suurem, viimane lüli lõpeb küüniste ja nende vahel oleva padjakesega)
6 Säärekannus
7 Kabetamissälk
8 Suiraastel
9 Käpalülid
10 Käpa esimene lüli
11 Küünised
12 Padjake
13 Suirakorvike
14 Harjake tagajala käpa esimese lüli siseküljel

Joonis 10. Töömesilase jalgade ehitus



A-Pealtvaade
B-Altvaade
C-Külgvaade
1 Küünis
2 Küüned
3 Tuginaast
4 Takkel

Joonis 11. Mesilase küünis

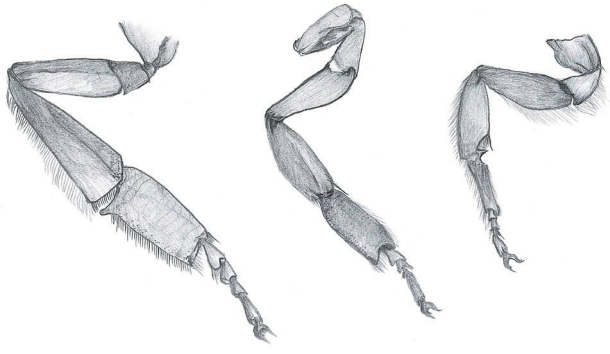
Jalgadel eristatakse kolme põhiliigest:
1) pöördliigest, mis võimaldab liigutada jalgu ette ja taha,
2) puusaliigest, mis võimaldab liigutada jalgu üles ja alla,
3) põlveliigest, mis võimaldab jalgu kõverdada ja välja sirutada.

Jalad kinnituvad rindmikule **pöördliigese** abil. Jalgades on kahesugused lihased. Ühed lihased saavad alguse rindmikus ja lõpevad jalgades (subkoksaalne süsteem), teised paiknevad ainult jalgades. Käpas lihaseid ei ole. Käpa viimasel lülil on kaks kaheharulist konksu tõmbunud küünekest ja nende vahel pehme kahest poolest koosnev padjake (takkel), mille kohal on 5 pikka kõverdunud karva, mis kaitsevad padjakest. Krobedal pinnal kõndimisel kasutab mesilane küüniseid, siledal pinnal pehmeid padjakesi. Kui mesilase küünekestel ei ole siledal pinnal pidet, lähevad padjakese pooled laiali ja kleepuvad sellele taklanäärme nõre abil.

Käpa paneb liikuma nn. küünisepainutaja lihas, mis paikneb reies. Lihasest kulgeb kõõlus läbi sääre ja käpa küüniseni, kus ta kinnitub. Kui küünisepainutaja lihas tõmbub kokku, surub kõõlus küüned vastu maad ja padjakese nende vahele. Lihase lõdvenedes tõmbub lüli jala raskuse mõjul sirgeks.

Rahulikus olekus on mesilase jalad suunatud põigiti külgedele, mis annab talle tasakaalu. Kõndides või joostes toetub mesilane korraga kolmele jalale, näiteks vasakult poolt keskmisele ja paremalt poolt esimesele ja tagumisele. Iga sammuga asetab ta ümber kaks jalga ühel pool ja ühe jala teisel pool keha.

Eesjalad on kõige väiksemad, aga kõige liikuvamad ja nende tunnuseks on **kabetamissälk**, mida mesilane kasutab tundlate puhastamiseks. Esimese käpalüli ülemises servas on poolringi kujuline väljalõige, mis on ääristatud tugevate kitiinkarvadega. Sääre alumises osas on liikuv kannus, mis katab jala kõverdamisel poolringi kujulise sälgu. Tundla puhastamiseks viib mesilane tundla kabetamissälku ja liigutab seda seal edasi-tagasi. Karvadest moodustunud "kamm" puhastab tundla. Tundlatel paiknevad meeleelundid ja seetõttu on nende puhastamine väga oluline.



Töömesilase jalad

Eesjalg
Kabetamissälk

Keskjalg
Suiraastel

Tagajalg
Suirakorvike, suiratangid, harjased

Keskjalad liiguvad ette, taha ja külgedele, nende tunnuseks on töömesilasel **suiraastel**, mis asub sääre alumise osa siseküljel ja mille abil mesilane eemaldab õietolmutombu suirakorvist. Suiraastel on olemas nii emal kui ka lesel, kuigi nad seda otseselt ei kasuta.

Tagajalad on liikuvamad kui keskjalad. Nende tunnuseks **suirakorvike** ja **suiratangid**. Sääreosa on lai, lapik ja ilma karvkatteta. Sääre välisküljel on tugevate karvadega ääristatud süvend - suirakorvike. Sääre alumise serva ääres on teravad hambad - suiratangid, mida mesilane kasutab õietolmu kokkupressimiseks. Käpa esimene lüli on sääre külge kinnitunud vaid ühest nurgast. Teises nurgas on tahapoole kumerdunud kõrvake, mis toetab suirakorvikesse kogutud õietolmutombukest altpoolt. Emal ja lesel suirakorvikesed puuduvad.

Ees- ja keskjalgade sääred on kaetud karvadega. Eesjalgade abil puhastab mesilane pead ja liitsilmi ning keskjalgade abil pead ja rindmikku, harjates keha eest tahapoole. Tagajalgade laia käpa esimese lüli (kanna) siseküljel on 9-10 rida tugevaid karvu, mis kannavad **pühkeharjakese** nimetust. Sellega pühib mesilane kokku kehakarvade külge kleepunud õietolmuterakesi, harjates keha tagant ettepoole.

Õietolmutombukesed moodustab mesilane lennu ajal. Mesilane viib tagajalad keha alla kokku ja libistab ühe jala suiratangidega paar korda vastukarva üle teise jala käpaharjakese. Nii kogunevad õietolmuterad suiratangide välisküljele ja nihutatakse sealt käpa abil suirakorvikesse. Suured õietolmutombud niisutatakse. Üks õietolmutomp kaalub 10-15 mg ning mõlema jala tombud on võrdsed.

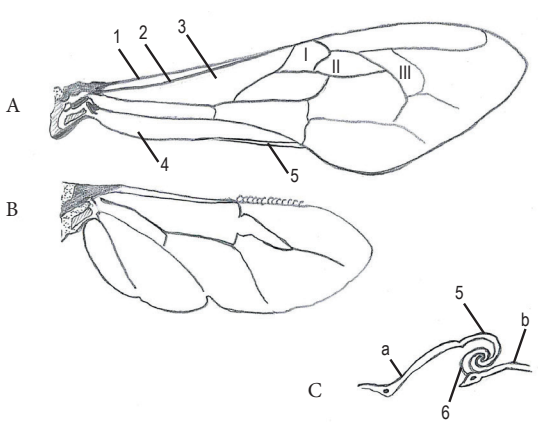
Tagajala harjakeste abil toimub ka vahaplaadikeste väljatõmbamine tagakeha kõhuloogete vahelt. Mesilane asetab vahaplaadikese käpa harjakesele ja ulatab selle ülalõugadeni.

Tiivad

Mesilasel on kaks paari kilejaid tiibu: esitiivad ja tagatiivad. **Esitiivad** on suuremad ja katavad rahulikus olekus tagatiibu mesilase seljal. Tiivad kinnituvad rindmikule tiiva alusega (kannaga), mis on kaetud soomusetaoliste moodustistega (tiivakattega). Lennu ajal ühendab mesilane tiivad tagatiibade haagikeste ja esitiibade kurru abil, kuhu haagikesed kinnituvad. Tiivad liiguvad vertikaal- ja horisontaalsuunas.

Eestiiva aluselt saavad alguse neli pikisoont:
1) servasoon,
2) eessoon,
3) kesksoon,
4) tagasoon.

Sooned moodustavad võrgustiku, mis hoiab tiivad pingul ja annab tiibadele tugevuse. Tiivasoontes asetsevad närvid, trahheoolid ja liigub hemolümf (mesilase veri) - seega ei ole tiivad elutud moodustised. Tiivasooned lõpevad tiivakiles ja ei ulatu tiiva servani, mis võimaldab tiival vabalt üles ja alla liikuda.



A Eestiib
B Tagatiib
C Ees- ja tagatiiva haakumine

1 Servasoon
2 Eessoon
3 Kesksoon+ küünarsoon
4 tagasoon
5 Eestiiva kurd
6 Tagatiiva haagike

a,b,c I, II ja III kubitaalruut

Joonis 12. Mesilase tiivad

Tiivasoonte vahele jäävad tiivasulud - karvakestega kaetud õhuke kile.

Meemesilase tiivasoonte võrgustik on erinevate rasside puhul ainulaadne ja võimaldab määrata tõulisust. Mesilaste tõulisuse määramise aluseks on **kubitaalindeks**, mis määratakse parema esitiiva kubitaalsulu pikkuse ja laiuse suhtena (%). Igal mesilasrassil on kindlad kubitaalindeksi väärtused.

Tagatiibade ehitus on esitiibade omaga sarnane, kuid tiivasulud ei ole selgesti välja kujunenud. Tagatiivad on funktsionaalselt täielikult sõltuvad esitiibadest.

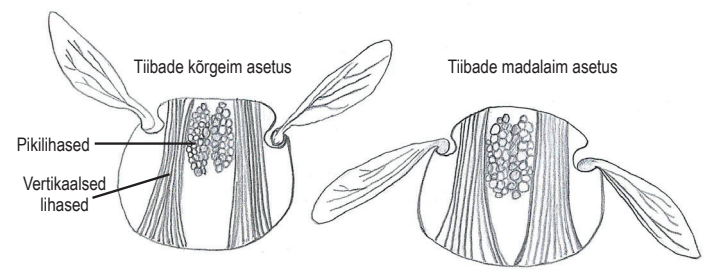
Vanadel mesilastel on tiivad otstest kulunud ja narmendavad. Selliste tiibadega on raske lennata.

Lendamine

Tiibade liigutamine toimub rindmikulihaste abil, mis ei ole tiibadega ühenduses. Keskrindmiku seljalooke all on kaks paari selgmisi pikilihaseid. Rindmiku seljalooke ja kõhulooke külge kinnituvate vertikaallihaste kokkutõmbumisel lähenevad seljalooge ja kõhulooge teineteisele. Seljalooge kumerdub ülespoole, tiiva kand laskub alla ning tiib liigub ülespoole.

Tiiva kannas lõppevate soonte ja mesilase keha vahel on terve süsteem liikuvaid plaadikesi. Nende kaudu antakse tiivasoontele edasi rindmiku seljalooke liikumine, millega tagatakse vajalikud tiivaliigutused teatud suunas lendamiseks.

Lennuks valmistudes nihutab mesilane tiivad ettepoole, haagib kokku ees- ja tagatiiva ja moodustab kaks õhuaeru, mis asetsevad rindmiku kohal peaaegu täisnurga all. Liikudes teevad väljasirutatud tiivad peaaegu täisringe.



Joonis 13. Mesilase tiivad ja rindmikulihased

Mesilane suudab õhus liikuda edasi, tagasi, külgedele, aga ka paigal püsida. Ta tõuseb kohapealt õhku nagu helikopter. Lennu ajal kasutab mesilane jalgu keha raskuspunkti ümberpaigutamiseks. Tühilennul on tagajalad sirutatud, koormaga lennu ajal on tagajalad tõmmatud ettepoole kõveraks.

Mesilaste välislend võib alata juba 8 ˚C juures, kuid toimub tavaliselt 12-14 ˚C juures. Kui mesilase kehatemperatuur langeb alla 8 ˚C, kaotab ta liikumisvõime.

Mesilae optimaalne lennuraadius tarust on 0,8-1,6 km, lennukiirus kuni 30-48 km/h. Päeva jooksul võib töömesilane teha 8-10 väljalendu. Ühe väljalennu kestus on ca 1 tund, mille järel mesilane viibib tarus ca 15 minutit.

Mesilase tagakeha

Tagakeha (*abdomen*) koosneb töömesilasel ja emal kuuest, lesel seitsmest lülist. Iga lüli koosneb seljalookest ja kõhulookest. Esimene lüli (*propodeum*) on kasvanud kokku rindmiku viimase lüliga, kuuludes funktsionaalselt rindmiku juurde.

Mesilase kõige peenem koht on tagakeha teise lüli eesosa. See võimaldab tagakehal hästi liikuda. Eriti vajalik on see astla kasutamisel ja kärgede ehitamisel.

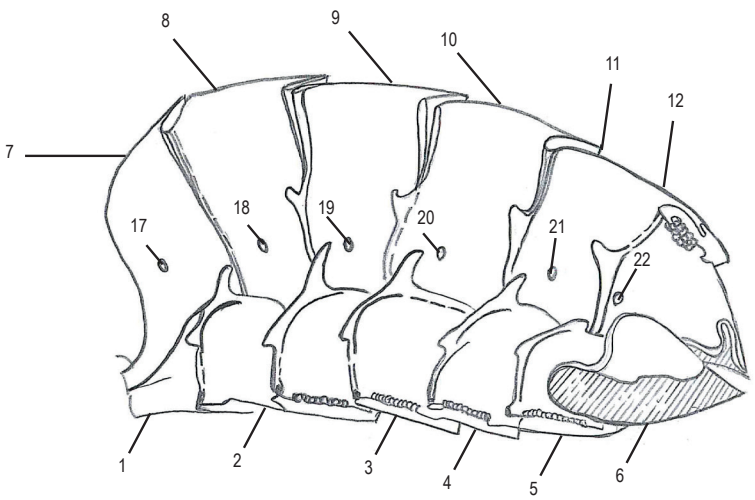
Tagakeha kinnitub rindmiku külge peenikese varretaolise osaga, mis on tagakeha teise lüli ahenenud eesosa.

Tagakeha seljalooked on suuremad kui kõhulooked. Seljaloogete servad ulatuvad üle kõhuloogete. Selja- ja kõhulooke servad on ühendatud elastse pleuraalmembraaniga, mis võimaldab tagakehal vertikaalsuunas suureneda. Lülid on omavahel ühendatud samuti pleuraalmembraaniga ja iga eelmise lüli tagaserv katab järgmise lüli eesserva (nagu katusekivid). Selline ehitus tagab tagakeha suure liikuvuse ja paisuvuse, mis on vajalik nektari mahutamiseks meepõide ja jämesoole täitumisel talveperioodil.

Mesilane saab oma tagakeha tõsta tänu lihastele, mis kinnituvad tagakeha seljalookel oleva sakilise ribaga propodeumi külgseinte külge. Lihaste kokkutõmbumisel tõuseb koos teise lüliga (kandelüliga) ka tagakeha. Tagakeha langetamisel on tegevuses rindmikulihased.

Tagakeha väljasirutamine ja kokkutõmbamine toimub selgmiste ja kõhtmiste pikilihaste abil. Selgmised pikilihased ühendavad omavahel seljalookeid ja kõhtmised pikilihased kõhulookeid.

Teise kuni seitsmenda tagakeha seljalooke peal paiknevad hingeavad. Hingamisliigutusi võimaldavad mesilasel teha vertikaallihased, mis ühendavad omavahel seljalookeid ja kõhulookeid.



Joonis 14. Töömesilase tagakeha

1, 2, 3, 4, 5, 6 Tagakeha 6 kõhulooget (sterniiti)
7, 8, 9, 10, 11, 12 Tagakeha 6 seljalooget (tergiiti)
13, 14,15, 16 Vahanäärmed
17, 18, 19, 20, 21, 22 Hingeavad
23 Nassonovi nääre

Vaha tootmiseks on töömesilastel **vahanäärmed**, mis eritavad vedelat vaha vahapeeglikestele, kus see hangub. Vahapeeglikesed asetsevad kahekaupa 3.-6. kõhulookel. Vahapeeglikesed on ebakorrapärase viisnurga kujulised paksema servaga kitiinist moodustised, mille all olevad vahanäärmed eritavad sinna peale näärmenõret - vaha.

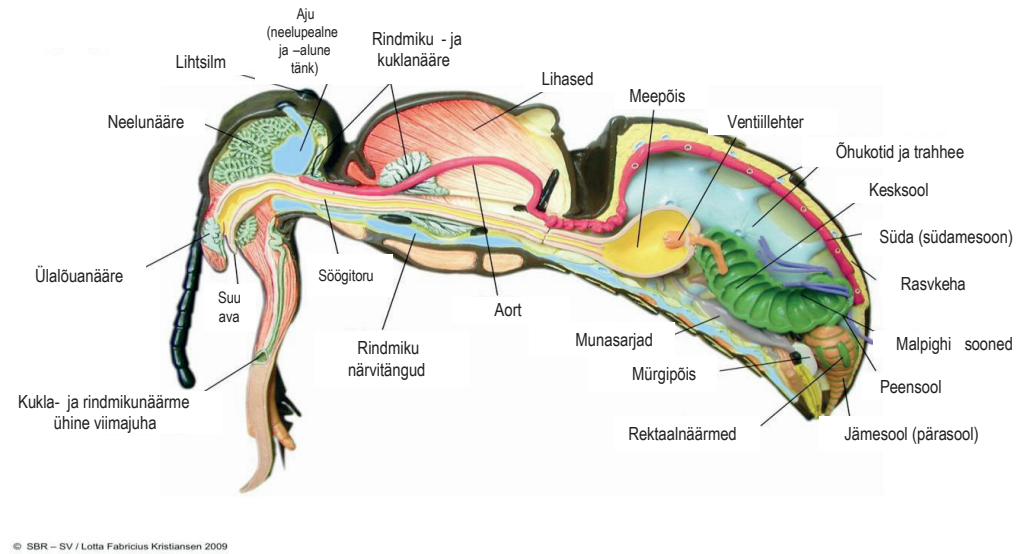
Tagakeha 5. ja 6. seljalooke vahel asetseb Nassonovi näärme kamber, millesse koguneb näärmenõre.

Näärmenõre aurub ja selle lõhn on üks pere lõhna komponente. Sülemlevad mesilased kobarduvad õhku tõusmisel just selle lõhna järgi.

Tagakehas paikneb suur osa põhilisi siseelundeid: süda, seede-, hingamis-, eritus-, sigimis- ja enesekaitseelundid.

Mesilase siseelundid

Mesilaste siseelundkond koosneb seede-, hingamis- eritus-, sigimis-, vereringe- ja enesekaitse elunditest, närvisüsteemist ja näärmetest. Nende tundmaõppimine annab ülevaate mesilase organismis toimuvatest protsessidest ja aitab mõista haigustekitajate mõju mesialase organismile. See aga mõjutab omakorda kogu mesilasperet.



Joonis 15. Mesilase siseelundkond

Mesilase seedeelundid

Mesilase elu aluseks olevateks biokeemilisteks protsessideks - ainevahetuseks on vajalikud süsivesikud, valgud, rasvad, mineraalained, vitamiinid jm. Mesilaspere kogub endale sööda ise ja töötab selle ka ümber, kindlustades söödavaru ka korjeta perioodiks – talveks. Mesilane saab oma söödaks vajalikud ained nektarist ja õietolmust. Ta töötab kogutud nektari ümber ja valmistab mee. Õietolmu ümbertöötamise tulemusena valmib suir. Valmis mett looduses ei leidu. Mesilase sööda lahutamatuks osaks on ka vesi ja mineraalsoolad.

Nektar koosneb põhiliselt süsivesikutest (suhkrud, tärklised, kiud) ja sisaldab vähesel määral valke ja mineraalaineid. Süsivesikud on mesilasele ja mesilasperele vajalikud soojuse tekitamiseks ja lihaste tööks. Eriti palju vajab mesilane süsivesikuid lennutegevuseks.

Õietolm koosneb põhiliselt valkudest, rasvadest ja vitamiinidest, mida vajatakse uute keharakkude ülesehitamiseks – seega haudmeperioodil. Rasvad ladestuvad organismis, moodustades toitainete varu.
Sööda omastamiseks lõhustatakse see ensüümide (fermentide) abil, mida toodavad mesilase süljenäärmed ja kesksoole näärmed. Ensüümid on oma olemuselt valgud, mis vallandavad ja reguleerivad organismis ainevahetusreaktsioone.

Peale seedekulglas sünteesitud ensüümide satub mesilase organismi ensüüme ka toiduga, peamiselt õietolmuga. Toitained lõhustatakse organismi poolt omastatavaiks algosadeks ja seejärel imenduvad hemolümfi (mesilase verre).

Mesilase soolestik jaguneb:
- eessooleks,
- kesksooleks ja
- tagasooleks.

Eessool koosneb:
- neelust,
- söögitorust,
- meepõiest ja
- ventiillehtust (vahesoolest).

Iminoka kaudu suhu jõudnud toit liigub läbi **neelu** söögitorru. **Söögitoru** on voldiliste seintega pikka peenike sool, mis kulgeb läbi rindmiku tagakehasse. Peristaltika mõjul liigub toit mööda söögitoru meepõide. Peristaltika – silelihaskestaga õõneselundite (söögitoru jt. sooled) rütmiline kokkutõmbumine ja lõtvumine, mille tagajärjel nende sisu nihkub edasi. Söögitorus seedimist ei toimu.

Meepõis on söögitoru laienenud osa tagakeha alguses. Meepõis on mahuti, kuhu mesilane paigutab korjel olles nektari ja tarus olles vajadusel mee. Meepõie kurrulised seinad võimaldavad mahtu muuta. Meepõie maht on 14–40 mg, selle täituvus sõltub nektari hulgast õites ja saagiallika kaugusest. Meepõie maksimaalne mahutavus on 50–60 mg, kuid mesilased ei täida meepõit tavaliselt sellise kogusega. Mesilasemal ja lesel ei ole meepõis välja arenenud.

Lihaste kokkutõmbumisel võib mesilane meepõie sisu söögitoru, neelu ja iminoka kaudu uuesti väljutada ja paigutada kärjekannu. See on valik nektari ümbertöötamisel meeks.

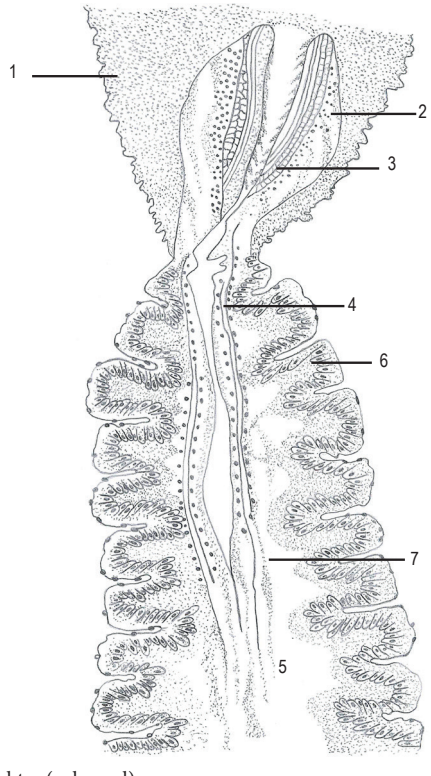
Näärmete poolt eritatud ensüümide mõjul algab meepõies toidu lõhustumine.

Ventiillehter (vahesool) ühendab meepõit kesksoolega ja täidab mitut funktsiooni:
- puhastab nektarit õietolmust;
- reguleerib meepõiest tuleva toidu edasiliikumist kesksoolde;
- võimaldab meepõies asuva nektari, mee või suhkrulahuse pääsu kesksoolde, kuid takistab toidul meepõide tagasi liikuda.

Ventiillehter koosneb sagaratest (ventiillehtri pea) ja lühikesest torust. Ventiillehtri pea asetseb meepõies ja toru suubub kesksoolde.

Ventiillehtri pea jaguneb neljaks sagaraks e. huuleks. Sagarad teevad haaravaid liigutusi, millega kaasneb kanali avamine ja sulgumine. Sagarate kokkutõmbumisel voolab vedelik tagasi meepõide, õietolmuterakesed kogunevad sagarate vahele ja need suunatakse sealt kesksoolde.

Nõnda puhastab ventiillehter mesilase organismis nektarit õietolmust, et seda jääks võimalikult vähe mee sisse. Kogutud mett tarbivad mesilased talvel ja liigne õietolmuterade hulk mees põhjustab jämesoole enneaegset täitumist, sest õietolmuterade kestad ei lagune seedimisel.



Joonis 16. Mesilase ventiillehter (vahesool)

1 Meepõis 2 Ventiillehtri pea 3 Ventiillehtri huul e. sagar 4 Ventiillehtri toru 5 Kesksool
6 Kesksoole epiteel 7 Peritroofiline kile

Kesksool
Kesksool toimib nagu magu. Seestpoolt on kesksool näärmerakuline ja hulgaliste sopistustega, mis suurendab kesksoole sisepinda ja seedemahlu eritavate näärmerakkude (epiteelkoe) arvu.

Kesksoole seinas on arvukalt trahheeharusid, mille alusel saab järeldada, et hapniku toimel on kesksoole rakkudes aktiivne ainevahetus.

Kesksoole eesosa on kõige sügavamini sopistunud ja seal on kõige rohkem seede-ensüüme eritavaid epiteelrakke.

Seedimisel eraldub seintest sültjas mass – peritroofiline kile, mis ümbritseb toitu ja liigub koos sellega soolestikus. Peritroofiline kile muutub kesksoole tagaosas poolläbilaskvaks membraaniks, mille kaudu lõhustunud toitained imenduvad kehaõõnde, hemolümfi (verre).

Peritroofiline kile kaitseb epiteelkude mehaaniliste vigastuste ja bakterite eest. Õietolmuterade pind on kare ja kaetud ka ogade või kidadega. Bakterid satuvad kesksoolde koos toiduga, hakates seal hoogsalt paljunema.

Ees- ja tagasoolt kaitseb seestpoolt bakterite eest kitiinkile.

Seedimine
Kesksooles toimub toitainete seedimine. Kesksoole epiteelrakud täidavad kaht funktsiooni:
1) eritavad eesosas olevate rakkude kaudu eritavad seedimiseks vajalikke ensüüme, mis lõhustavad toitaineid;
2) tagaosas olevate rakkude kaudu toimub toitainete imendumine.

Peamised seedimiseks vajalikud ensüümid on:

- invertaas – liitsuhkrute* lõhustamiseks lihtsuhkruteks
- proteaas – valkude lõhustamiseks aminohapeteks
- lipaas – rasvade lõhustamiseks rasvhapeteks
- amülaas – tärklise (taimedes oleva polüsahhariidi) lõhustamiseks suhkruteks

*Sahharoos (liitsuhkur) koosneb lihtsuhkrutest: glükoosist e. viinamarjasuhkrust ja fruktoosist e. puuviljasuhkrust.

Invertaasi (sahharaasi) ja amülaasi (diastaasi) eritavad põhiliselt süljenäärmed ja vaid osaliselt kesksoole epiteelrakud. Proteaasi ja lipaasi eritavad ainult kesksoole rakud.

Ensüümide eritumise aktiivsus sõltub mesilase vanusest. Proteaasi aktiivsus on suurem noortel mesilastel, nemad kasutavad toiduks rohkesti suira. Mesilase vananedes on proteaasi aktiivsus väga väike.

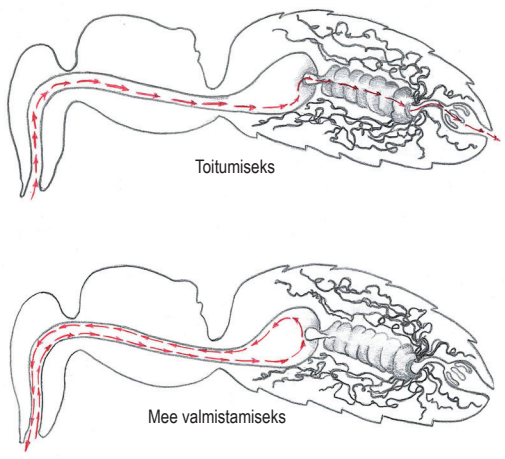
Invertaasi aktiivsus hakkab tõusma üle 12 päeva vanustel mesilastel, saavutab maksimumi 21–22 päeva vanuselt ja jääb sellisena püsima kuni mesilase eluea lõpuni.

Noored mesilased vajavad invertaasi minimaalselt, sest nemad tarbivad toiduks tarus olevat valmis mett, mis on inverteeritud – liitsuhkrud on lõhustunud lihtsuhkruteks.

Invertaasi vajadus – liitsuhkrute lõhustamiseks – on lennumesilastel, kes korjavad nektarit ja tarvitavad seda ka toiduks.

Lipaasi toimimiseks on optimaalne temperatuur ca 30 °C ja see on aktiivne noortel mesilastel.

Õietolmuterade kesti lõhustavaid ensüüme mesilase organismis ei ole. Seede-ensüümid tungivad õietolmuterade sisemusse läbi kestades olevate pooride ja sealtkaudu väljuvad ka lõhustunud toitained. Õietolmuterade kestad, mis koosnevad peamiselt tselluloosist, võivad talveperioodil põhjustada liiga varakult jämesoole täitumise.



Toitumiseks	**Mee valmistamiseks**
Nokk	Nokk
Neel	Neel
Söögitoru	Söögitoru
Meepõis	Meepõis
Ventiillehter	Söögitoru
Kesksool	Neel
Peensool	Nokk
Jämesool	Kärjekann

Joonis 17. Nektari liikumine

Tagasool koosneb kahest soolest:
1) peensoolest ja
2) jämesoolest (pärasoolest).

Peensool ühendab kesksoolt jämesoolega, minnes vahetult üle jämesooleks. Peensool on kitsas ja kergelt keerdunud ning seest kaetud kitiinkilega, mis võimaldab veel kehaõõnde imenduda.

Peensooles ja jämesooles ei toimu seedeprotsessi, sest seal ei leidu vajalikke ensüüme. Pärasoolest toimub samuti aktiivne vee imendumine kehaõõnde, mille tagajärjel seedejäätmete mass tiheneb.

Jämesool e. **pärasool** on elastne, voldiliste seintega kotike. Voldilise pinna tõttu võib jämesoole maht suureneda, mis võimaldab mesilasel olla pikemat aega soolt tühjendamata. Jämesool mahutab talveperioodil kuni 50 mg seedejäätmeid. Jämesoolt ümbritsevad väljastpoolt tugevad rõngaslihased, mis võimaldab seedejäätmeid rütmilise töötamisega edasi tõugata – väljutada.

Vee ja soolade imendumine toimub põhiliselt **rektaalnäärmete** kaudu. Need on volditaolised moodustised jämesoole eesosa välispinnal. Rektaalnäärmeid ümbritseb peenikeste hargnenud trahheede võrk, mis annab tunnistust, et rektaalnäärme rakkudes toimub aktiivne ainevahetus.

Rektaalnäärmed on kuus voldikest jämesoole pinnal, eesosas. Need näärmed eritavad ensüümi katalaas, mis takistab seedejätete roiskumist jämesooles.

Noortel mesilastel on rektaalnäärmed aktiivsed, sest hauet toites tarbivad nad ka ise rohkesti suira ja nende jämesool täitub kiiresti. Näärmete aktiivsus püsib seni, kuni mesilane hakkab korjele lendama ja saab oma jämesoolt tühjendada iga päev.

Rektaalnäärmete muutuv aktiivsus annab tunnistust mesilase kohanemisvõimest talvitumiseks. Talvituvate mesilaste rektaalnäärmed toodavad samuti aktiivselt katalaasi.

Hea talvekindlusega mesilastel on katalaasi eritumine aktiivsem. Kõige madalam aktiivsus on näiteks kaukaasia mesilasel, kellel on ka väike talvekindlus. Katalaasi eritumine ja hea talvekindlus on otseses seoses.

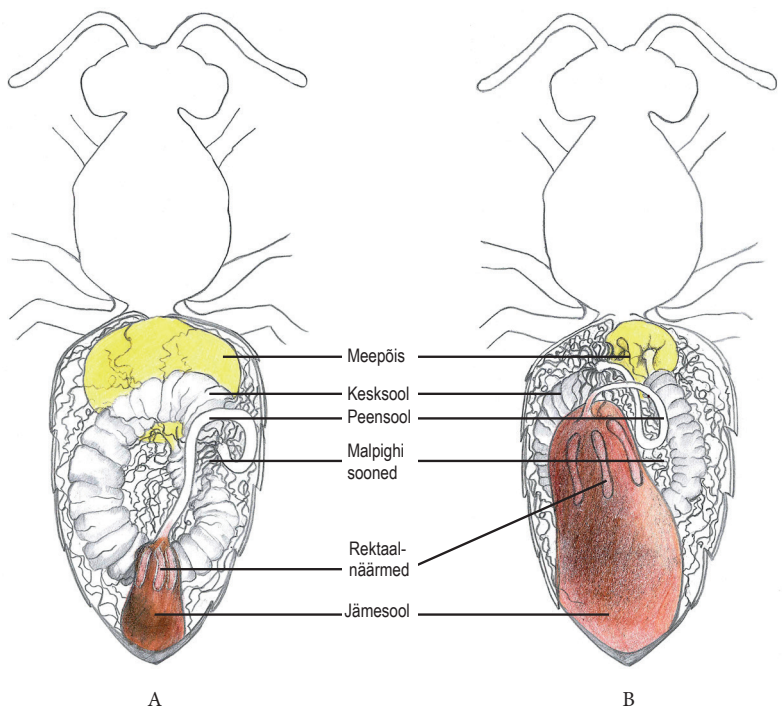
Head talvitumist ei taga ainuüksi rektaalnäärmete tegevus. Seedejäätmete püsimise vajalikus konsistentsis ja optimaalses koguses kuni puhastuslennuni, s.o. kevadeni, mil mesilane saab tarust väljalennuga oma jämesoolt tühjendada, kindlustab kvaliteetne talvesööt.

Talvesöödaks peab olema kvaliteetne mesi või suhkrulahus/söödasiirup. Neid tarbides ei täitu jämesool enneaegselt ja ei ole pärsitud katalaasi toime.

Kui talveks on kärgedesse jäänud palju lehemett (loomne ja taimne mesikaste), siis täitub mesilase jämesool juba kesktalveks vedela roojaga ja tekib kõhulahtisus, mille tagajärjel mesilaspere hukkub. Lehemees on kõrge sooladesisaldus, mis vähendab katalaasi aktiivsust.

Täisroojatud kärg
Foto: Aimar Lauge

Kanarbikumesi on kõrge mineraalainete sisaldusega, mis häirib samuti seedejäätmete konserveerumist ja vee imendumist.
Rapsi- ja rüpsimesi ei sobi mesilastele talvesöödaks kiire kristalliseerumise tõttu.
Kasutades talvesöödaks suhkrulahust/söödasiirupit, on mesilaste jämesooles vähe seedejääke. Suhkrulahus ja ka valmis söödasiirup ei sisalda valke. Valguvaegus kaob esimese varakevadise õietolmukorjega. Valguvaegust aitavad leevendada ka sügisel peresse jäetud suirakärjed.



Joonis 18. Töömesilase seedeelundkond suvel ja talvel
A Töömesilane suvel, täitunud meepõiega
B Töömesilane talvel, täitunud jämesoolega

Mesilase erituselundid

Erituselundid eemaldavad organismist ainevahetusel tekkinud kõlbmatuid aineid - jääkaineid (lõpp-produkte).

Süsivesikute ja rasvade lagundamisel tekivad mesilase organismis põhiliste lõpp-produktidena süsihappegaas ja vesi, mis juhitakse organismist välja hingamisteede kaudu.

Valkude ja teiste keerulisema ehitusega ainete lagundamisel tekkinud jääkained (kusihape, soolad jm) eemaldatakse organismist erituselundite kaudu.

Mesilase peamiseks erituselundiks on **Malpighi sooned** e. **neermõigud**

Malpighi sooni on ca 150. Need on pikad peened torukesed, mis paiknevad mesilase tagakehas kesksoole tagumise osa ümbruses. Malpighi soonte üks ots suubub soolestikku kesksoole ja peensoole üleminekukohal, teine ots on umbne ja ei ole ühendatud ühegi elundiga. Malpighi sooned hõljuvad vabalt tagakehas. Nad ekstraheerivad (*mingi komponendi väljaeraldamine süsteemist*) kehaõõne vedelikust (hemolümfist) jääkaineid ja suunavad need peen- ja jämesoole kaudu organismist välja.

Peale Malpighi soonte täidavad mesilase organismis erituselundite ülesandeid mitmesugused rakud ja rakurühmad. Vahetult südamesoone ümbruses paiknevad hemolümfis **perikardiaalrakud**, mis imendavad laguprodukte. Imendunud jääkained säilivad neis rakkudes mesilase elu lõpuni.

Mesilase näärmed

Mesilase näärmed eritavad näärmenõret, mis on erineva otstarbega ja vajalik nii mesilasisendi eksisteerimiseks kui ka kogu mesilaspere toimimiseks.

Süljenäärmed

Mesilase seedetrakti osaga, eessoolega on seotud neli paari süljenäärmeid:
1) ülalõuanääre,
2) neelunääre,
3) kuklanääre ja
4) rindmikunääre.

Ülalõuanääre (mandibulaarnääre) paikneb mesilase peas, kinnitudes ülalõua alusele. Näärmete juhad avanevad ülalõugade alusele, mitte suuõõnde. Ülalõuanäärmed koosnevad nõret eritavate rakkudega põiekestest. Koorunud mesilastel algab ülalõuanäärme arenemine 1,5 kuni 7 päeva vanuselt ning nõre moodustumine ja näärmeist eritumine (sekretsioon) võib kesta 2–20 päeva.

Noored töömesilased kasutavad ülalõuanäärme nõret vaklade toitepiima ühe koostisosana. Veidi vanemad mesilased, kes enam hauet ei hoolda, kasutava nõret kärjekannude ehitamisel vahaplaadikeste kinnitamiseks. Nad nätsutavad vahaplaadikeste servad ülalõugadega pehmeks ja "kleebivad" kärjekannu pooleli oleva seina külge.

Ülalõuanäärmed on hästi arenenud töömesilasel ja mesilasemal. Leskedel ülalõuanäärmed arenenud ei ole.

Mesilasema ülalõuanääre eritab aromaatset ainet, mida nimetatakse **emaaineks**.

Paarunud ema emaaine annab mesilasperele informatsiooni ema olemasolust. Emaaine levib ema ja mesilaste otsese kokkupuute kaudu. Näärmenõre katab kogu mesilasema keha. Paarumata ema ülalõuanäärme nõre lõhna järgi orienteeruvad lesed paarumislennul.

Neelunääre paikneb mesilase peas. Näärmejuhad avanevad suhu (alakergi plaadile). Väikesed, nõrega täidetud näärmerakud on omavahel ühendatud pika näärmejuhaga. 9 päeva vanustel mesilastel on neelunääre maksimaalselt arenenud. Näärmete aktiivsel talitlemisperioodil on rakud suurenenud ja täidavad noortel mesilastel pea ees- ja tagaosa. Mesilase vananedes neelunäärme rakud kahanevad.

Näärmenõre sisaldab rohkesti valku. Ühendid, mida leidub neelunäärme nõres, on ka töölisvakladele ja mesilasemale antava toitepiima koostises. Näärmenõrel, nagu ka toitepiimal, on antibiootilised omadused. Haudme hulk tarus mõjutab neelunäärme aktiivsust. Haudme puudumisel on neelunääre nõrgalt arenenud, kuid kui lisada haudmeta perele lahtise haudme kärgi, muutuvad neelnäärme rakud uuesti aktiivseks.

Neelunäärmel puuduvad mahutid ja mesilase eluea jooksul näärmenõre koostis muutub.

Noorte mesilaste nõre sisaldab rohkesti valku, mis on vajalik haudme toitmisel vaklade arenguks, korjemesilaste eritatud nõre sisaldab invertaasi, mida on vaja nektari ümbertöötamisel meeks. Invertaasi hulk nõres sõltub ka sellest, kas mesilane kasutab toiduks mett või nektarit. Neelunäärme nõret kasutab mesilane ka suira valmistamisel.

Neelunääre on arenenud ainult töömesilastel. Mesilaemal on vaid neelunäärme algmed ja leskedel neelunääre puudub.

Neelunäärme nõre koos ülalõuanäärme nõrega on toitepiima põhiliseks koostisosaks.

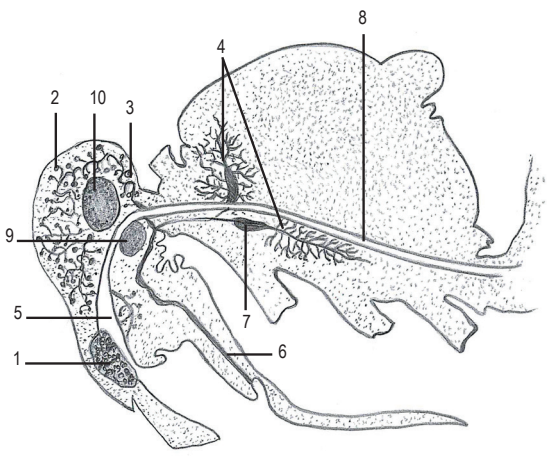
Kuklanääre paikneb mesilase peas, kukla piirkonnas. Nääre koosneb arvukatest põiekestest, millest väljuvad viimajuhad, mis väikeste gruppidena ühinedes suubuvad ühisesse suurde viimajuhasse. Kuklanäärme nõre on rasvarikas ja oletatakse, et töömesilane kasutab seda iminoka kitiinosade määrimiseks, mesilaema aga emaaine laialikandmiseks kõikidele kehaosadele.

Kuklanääre on arenenud töömesilasel ja mesilasemal. Leskedel on kuklanääre nõrgalt arenenud.

Rindmikunääre paikneb rindmikus, lihaste vahel. Nääre koosneb kahest piklike rakkude rühmast. Rindmikunäärme nõre aktiveerib kesksoole ensüüme ja võtab seega osa toidu seedimisest kesksooles. Näärmel on mahutid, millest väljub viimajuha, mis omakorda ühineb kuklanäärme juhaga, moodustades koos alahuulenäärme. Seega on rindmikunäärme nõre aktiivsus tagakehas suunatud kesksoolde ja toimib pea suunas alahuulenäärme nõre osana.

Alahuulenääre moodustub kuklanäärme ja rindmikunäärme ühisest viimajuhast. Viimajuha seintes on spiraaltoes, mis kaitseb juha kokkuvajumise eest. Alahuulenääre avaneb keelise alguses. Mesilane lahustab alahuulenäärme nõrega suhkrukristalle. Näärmenõre toimel tekib kristalli ümber lahustunud suhkur ja mesilane imeb selle oma meepõide.

Alahuulenäärme nõre pehmendab ka vaha. Mesilased pehmendavad vaha kärjekannude kaanetamisel.



1 Ülalõuanääre
2 Neelunääre
3 Kuklanääre
4 Rindmikunääre
5 Neel
6 Kukla- ja rindmikunäärme ühine viimajuha (alahuulenääre)
7 Rindmikunääre reservuaar
8 Söögitoru
9 Neelualune närvitänk
10 Neelupealne närvitänk (aju)

Joonis 19. Töömesilase näärmed.

Nassonovi nääre
Nassonovi näärme kamber paikneb tagakeha 5. ja 6. seljalooke vahel. Kambris olev nõre aurub, kui mesilane tõstab tagakeha üles ja sirutab pikemaks, avades nõnda kambri. Aurunud näärmenõre lõhna paremaks levimiseks liigutab mesilane sellises asendis ka tiibu.

Lõhnaained – feromoonid on looduslikud keemilised toimeained, mida keha toodab eesmärgiga teistele mõju avaldada.

Nassonovi näärme feromoon on vajalik peamiselt orienteerumiseks. Selle näärmenõre lõhna järgi kogunevad sülemimesilased ja orienteeruvad lennul uude asukohta. Ema lõhna mõju on väljaspool taru liiga nõrk, et kogu sülem selle ajendil kobarduks.

Nassonovi näärme lõhn meelitab ligi ka eksinud ja nektarikorjega mesilasi ja nad võetakse peresse vastu. Lisaks märgistavad mesilased Nassonovi näärme eritisega joogikoha asukoha.

Iga mesilaspere oma lõhn oleneb mesilase kutiikulal olevate lipiidide ja süsivesinike koostisest.

Joonis 20. Nassonovi nääre

Tarsaalnäärmed käppadel
Mesilase käpa ehitus võimaldab kasutada küüniseid, mille abil ta liigub krobelisel pinnal, ja padjakesi, mis aitavad tal püsida siledal pinnal (nt. klaasil). Tarsaalnäärmed asuvad mesilase iga jala viiendas käpalülis, kust nende eritis valgub padjakestele, tekitades lõhnavaid jalajälgi. Koos Nassonovi näärmega osalevad tarsaalnäärmed taru sissekäigu ja korjetaimede märgistamisel.

Dufouri nääre
Dufouri nääre on olemas vaid mesilasemal ja töömesilastel, leskedel see puudub. Tegemist on paaritu, toruja mittehargneva epiteelkoest kotiga, mille sekreet vabaneb mesilasemal selgmisele vaginaalseinale. Mesilasema Dufouri nääre on suurem kui töömesilase oma, muneval töömesilasel aga suurem kui mittemuneval töömesilasel. Dufouri näärme eritises on oluline osa selle koostises olevatel estritel, mis mõjuvad atraktiivselt töömesilastele ja võivad olla tähtsad ema saatjaskonna moodustumisel. Näärme täpsed funktsioonid on siiani suuremas osas veel teadmata. Dufouri näärme eritis katab mune ja sellest tulenevalt on arvatud, et selle abil eristavad töömesilased mesilasema ja muneva töömesilase munetud mune. Lisaks arvatakse, et see on vajalik muna kinnitamiseks kärjekannu. Mõlemad hüpoteesid ei ole kinnitust leidnud. Hetkel oletatakse, et Dufouri näärme feromoon moodustab osa ema komplekssest signaalist peres.

Mesilasema näärmed
Mesilasema keha on kaetud erilise õlitaolise lõhnaainega (emaaine), mis otsese kokkupuute kaudu levib ema saatjaskonnale ja sealt edasi kogu pere mesilastele. Emaaine lõhn avaldab mõju töömesilate sisesekretsiooninäärmetele, mis on normaalsuuruses seni, kuni ema on peres olemas. Kui emaainet (ema) ei ole, siis hakkavad töömesilastel näärmed suurenema, mille tõttu suureneb näärmete eritus ja muutub mesilaste käitumine.

Mesilasema näärmed toodavad ema lõhna – emaferomoone.

Mesilasema näärmetest tähtsamad on:

- **mandibulaarnäärmed**, mis asuvad peas ja suubuvad ülalõugade kõrvale (*mandible* – suiste ülaosa);
- **tergiittaskunäärmed**, mis asuvad tagakeha loogete vahel ja eritavad oma nõret mesilasema seljale (tergiit – seljalooge);
- **tarsaalnäärmed**, mis asuvad jalaliigestes ja tõenäoliselt tekitavad lõhnavaid jalajälgi (tarsaalnäärmed – rasunäärmed).

Mesilasema lõhna moodustumisel osalevad lisaks ka Dufouri nääre ja Koševnikovi nääre, mis koostöös eelpool nimetatud näärmetega annavad mesilasperele informatsiooni ema olemasolu, asukoha, vanuse ja viljakuse kohta.

Kõige rohkem on uuritud **mandibulaarnäärmete** koostist. Nende näärmete õline eritis koosneb paljudest orgaanilistest hapetest, alkoholidest ja aromaatsetest ühenditest. Põhikomponendiks on 9-oksüdetetseenhape. Mandibulaarnäärme eritis on oma mõjult lühikese ulatusega, mis muuhulgas aitab sülemlevatel mesilastel koguneda mesilasema ümber. Selle mesilasperes levimiseks ei piisa ainult difusioonist, vaid töömesilased peavad seda aktiivselt peres laiali kandma.

Mesilasema lõhnanäärmete nõredel on töömesilastele üldjoontes kahesugune mõju:
1) töömesilaste ligimeelitamine ja
2) töömesilaste sigimisvõime allasurumine.

Mesilasema läheduses tekib talle töömesilastest saatjaskond. Saatjaskond levitab toiduahela kaudu lõhnaaineid kogu mesilasperes. Kõik mesilased on "informeeritud" ema olemasolust. Feromooni mõju perele lahjeneb koos mesilaste arvukuse ja ruumilise distantsi kasvuga. Feromooni lahjenemine võib mõjuda ka sülemlemismeeleolu tekkele, kuid annab ühtlasi võimaluse emade kasvatamiseks emast kaugemas taru osas.

Feromoonid aktiveerivad töömesilaste ajurakke närviimpulssidega, mis omakorda mõjutavad teatud hormonaalnäärmete aktiivsust nii, et pärsivad munasarjades munade valmimist.

Emaferomoon mõjub leskedele peibutavalt väljaspool taru kõrgel õhus, leskede kogunemiskohtades.

Mandibulaarnäärme nõre koostisainete tundmaõppimine on võimaldanud mandibulaarnäärme nõret, emaainet kunstlikult valmistada. Plastikribale kantakse aine, mis sisaldab viit emaaine komponenti (PseudoQueen; QMP – *Queen Mandibular Gland Feromon*).

Kultuurtaimede tolmeldamiseks kasutatakse emata mesilasperesid, kellele antakse feromooniriba. Need tolmeldamispered käituvad nagu emaehtsad pered, nad koguvad õietolmu ja on transportimisel rahulikud. PseudoQueeni kasutatakse veel paarumisperede stabiliseerimiseks ja emata peres küürakhaudme vältimiseks.

Mesilasema töömesilaste keskel
Foto: Janek Saarepuu

Vahanäärmed paiknevad töömesilastel tagakeha 3., 4., 5.ja 6. kõhulooke siseküljel, moodustades **vahapeeglid**. Igal kõhulookel on kaks vahapeeglit, mis on ebakorrapärase viisnurga kujulised paksema servaga kitiinist moodustised.

Vahapeeglite all on näärmerakud, mille nõre ongi vaha. Koorunud mesilasel hakkavad vahanäärme rakud kasvama (kuni ca 90 mikromeetri kõrguseks) ja täituma vedela vahaga. 12–18 päeva vanustel mesilastel on vahaeritus kõige intensiivsem. Vedel vaha imendub pooride kaudu vahapeegli pinnale ja õhuga kokkupuutes ning madalama temperatuuri tõttu hangub, moodustades vahaplaadikese (vahaleste). Ühe vahaplaadikese kaal on 0,25 mg, ja ühes kilos vahas on 4 miljonit vahalestet.

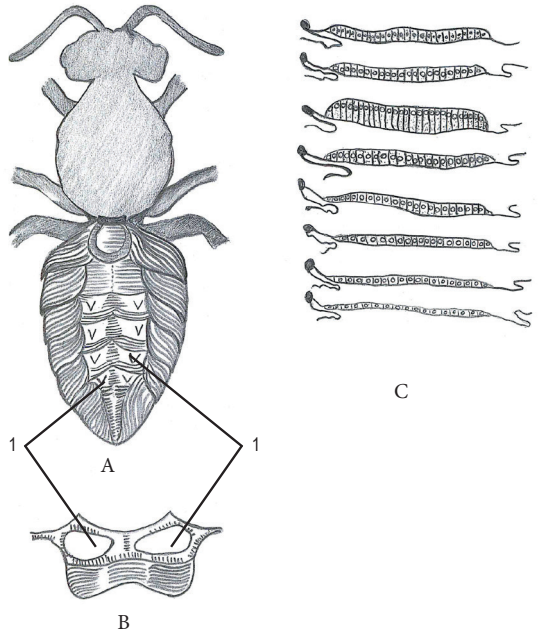
Tagakeha kõhulooke tagumine serv ulatub üle järgmise kõhulooke eesserva, moodustades väikese tasku, kuhu vahaplaadid jäävad, kuni mesilased on need ära kasutanud või need kukuvad lihtlast taru põhjale. Ärakasutamata vahaplaadikesi võib märgata mesilase tagakeha kõhuloogete vahel sügisese söötmise ajal, mil intensiivne kärjeehitus puudub.

Mesilased eritavad kõige rohkem vaha kevadel ja suvel, kui looduses on rikkalik nektari- ja õietolmukorje. Korjemesilased vaha ei erita, nende vahanäärmed on degenereerunud.

On võimalus, et degenereerunud vahanäärmed hakkavad uuesti arenema mesilase rasvkeha arvelt, mida tõendas katse, kus perelt võeti ära haue ja noored mesilased.

Sügisel koorunud mesilaste vahanäärmed arenevad kevadel, mil nad on füsioloogiliselt noored mesilased. Mesilased, kelle vahanäärmed sügisel välja arenesid, kevadel vaha ei erita.

Töömesilane vahaplaadikestega
http://www.denverbee.org/workers.html



A Tagakeha altvaates
B Kõhulooge vahapeeglitega
C Vahanäärmete muutumine mesilase elu jooksul
1 Vahapeeglid

Joonis 21. Töömesilase vahanäärmed

Mürginäärmed
Mürginäärmed on üks osa keerulisest nõelaaparaadist, astlast, mis kokku koosneb 29 osast Nõelaaparaadiga on seotud suur mürginääre ja Dufouri nääre. Suur mürginääre on töömesilastel ühest otsast kaheharuline, teine ots, mis suubub astlarenni, on laienenud mahutiks – mürgipõieks. Töömesilase suure mürginäärme pikkus on 13–19 mm. Suure mürginäärme nõre on happeline.

Dufouri näärme roll nõelaaparaadi funktsioonis on siiani selgusetu. Varem on seda nimetatud ka väikeseks mürginäärmeks ja aluseliseks näärmeks ning on arvatud, et selle eritis osaleb astla määrimises.

Vastkoorunud mesilastel hakkavad mürginäärme rakud aktiveeruma ja seejärel tootma mürgipõide nõret. 15 päeva vanustel mesilastel on mürgipõis täitunud ja näärmerakud hakkavad degenereeruma. Mürgipõie sisu saab taastuda alla 15 päeva vanustel mesilastel. Pärast nõelamist rebeneb astel (kogu nõelaaparaat) mesilase tagakehast lahti ja mesilane sureb. Seega ei ole mürgi taastootmine vanematel mesilastel vajalik.

Mesilasema suure mürginäärme pikkus on 40–50 mm ja arvatakse, et ta niisutab munemisel selle näärmenõrega mune. Lesel mürginäärmed ja astel puuduvad ja lesed ei nõela.

Astla lähedal paikneb **Koševnikovi nääre**, mis toodab töömesilasel alarmferomooni. Feromoon vabaneb, kui mesilane nõelab. See kutsub teistes mesilastes esile kaitsereaktsiooni ja suunab nad samasse kohta nõelama.

Astla ehitus
Astel on töömesilase ja mesilasema kaitseelund.

Astel paikneb mesilase tagakeha lõpus ja on rahulikus olekus peidetud tagakeha viimase lüli alla. Kõik astla osad on omavahel ühendatud ja astel tervikuna kinnitub mesilase tagakeha sisemuses õhukeste kiledega väliskesta ja soolestiku külge.

Astel koosneb liikumatust ja liikuvast osast ning määrdenäärmest.

Liikumatuks osaks on üksik e. paaritu keskosa – astlarenn koos astlarennikaarte, pikliknaastude ja astlatupega. Need on omavahel tugevasti ühendatud ja liiguvad vaid tervikuna koos.

Astlarenn on eesosas laiem, kolvikujuline, ja aheneb tagaosas teravatipuliseks. Kolvikujulisse ossa suubuvad suure ja väikese mürginäärme juhad. Seal talletatakse mürk ning sealt väljub kitsas kanal astlarenni tippu.

Astlarenni ülemise osa juures on kaks astlarenni kaart, mille vahel on lihased. Astlarenni kaarte ülemiste otste juurde kinnitub kaks pikliknaastu. Pikliknaastude alumistest servadest väljuvad pehmed jätked, mis moodustavad astlatupe. Astlatupe sisepind on kaetud karvakestega, mis hoiavad astlatuppe astlarennist eemal. Astlatupp on nõelamise juures kompimiselundiks.

Astla liikuv osa asetseb liikumatu osa külgedel ja koosneb kahest pisteharjasest, kolmnurk- ja ruutnaastudest. Pisteharjase esimese osa külge kinnitub kolmnurknaast ja selle alumise osa külge ruutnaast.

Pisteharjased on pikad, peened seest õõnsad nõelakujulised moodustised. Nende tipus on tahapoole pööratud kidad (emal 3–5, töömesilasel 8–10). Pisteharjased on astlarenni all, olles selle rööbastega haakunud. Selline ühendus võimaldab pisteharjastel astlarennis lihaste abil edasi-tagasi liikuda. Mürk voolab mööda astlarenni ja pisteharjaste õõnsust.

Astlal on määrdenääre, mis paikneb ruutnaastu ülemise ääre juures. Nääre koosneb rakurühmast, mille igal rakul on vastav juha. Näärmenõre voolab ruutnaastu pinnale ja sealt astlarennikaari ja pisteharjaste esiotsi pidi edasi.

Nõelamine
Nõelamine on toiming, mida põhjustab refleks. Nõelamist põhjustava välisärrituse võtab mesilane vastu haistmismeelega (mürgi- või purukslitsutud mesilase lõhn), kompimiselunditega (mesilast pigistatakse), nägemiselunditega (inimese või looma kiired liigutused) või ka muul teel. Vastuvõetud ärritus antakse närvisüsteemi kaudu edasi tagakeha lülidele ja nõelaaparaadi lihastele. Vastu võetud impulsi mõjul tõmbuvad need kokku ja mesilase tagakeha tõmbub kõverasse.

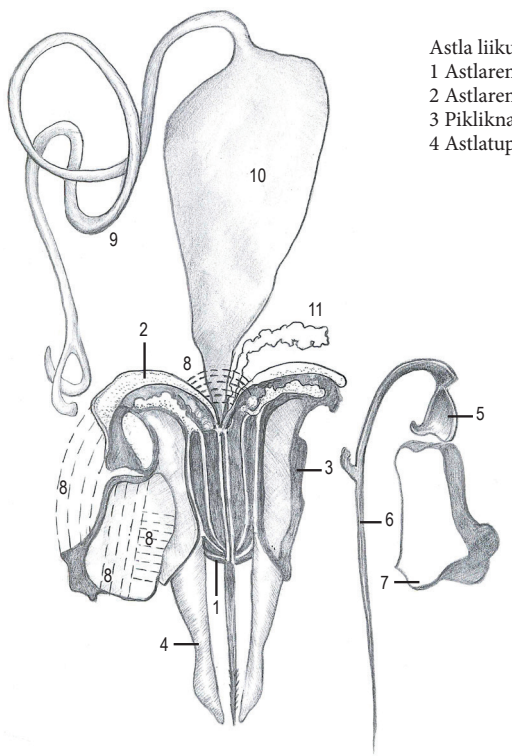
Nõelamisel tuleb astel tagakehast välja, tehes kaarja liigutuse allapoole. Kõige ees liigub pisteharjas, mida lükatakse astlarenni kaarte lihastega ja surutakse nõelatava objekti naha sisse. Pisteharjased surutakse sügavamale haava kolmnurk-, piklik- ja ruutnaastude lihaste kokkutõmbumisel. Iga läbitud lõigu järel, mil astla osad nihkuvad üksteise suhtes sügavamale, kinnitub pisteharjas haava seintesse. Nõelamise momendil surutakse mõlema mürginäärme nõred astlarenni suudmesse ja sealt edasi pisteharjaste õõnte kaudu haavandisse.

Pärast inimese või looma nõelamist tõuseb mesilane lendu ja astel rebeneb tema tagakeha küljest lahti. Astla juures olevad trahheed ja närvid katkevad ning tekib haav, mille kaudu voolab välja hemolümf (ei hüübi) ja mesilane sureb. Pärast astla eraldumist mesilase tagakehast jätkub mürgivool 1–2 minutit. Haavandisse jäänud pisteharjased saavad jätkata töötamist seetõttu, et astlaga koos on kaasa rebenenud ka tagakeha viimane närvitänk. Selle mõjul töötavad nõelaaparaadi lihased edasi, suunates mürki haava. Seetõttu soovitatakse mesilase nõel nahast viivitamata eemaldada, surudes see terava esemega piki nahka välja.

Mesilane pärast nõelamist
Foto: Internet

Teisi putukaid nõelates mesilane ei sure, sest kitiin ei ole elastne ja astlaga sinna tehtud auk ei tõmbu kokku, mistõttu mesilane saab astla kätte end vigastamata.

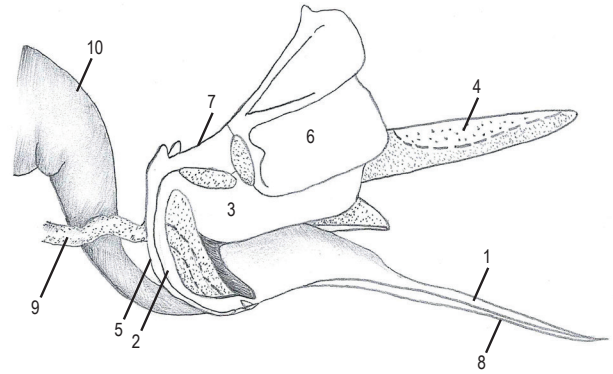
Kui töömesilase astelt otsast kergelt tõmmata, tulevad koos astlaga kaasa ka mürginäärmed ja osa soolestikust.

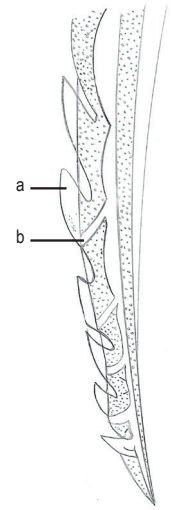


Astla liikumatu osa:
1 Astlarenn
2 Astlarenni kaared
3 Pikliknaastud
4 Astlatupp

Astla liikuvad osad:
5 Kolmnurknaast
6 Pisteharjased
7 Ruutnaastud
8 Astla lihased
9 Suur mürginääre
10 Mürgipõis
11 Väike mürginääre e. lisanääre
Paremal pool on kujutatud eraldi astla liikuv osa.

Joonis 22. Töömesilase astla ehitus.





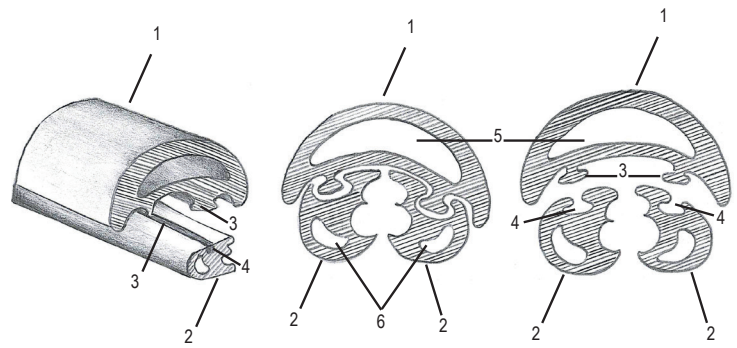
Liikumatu osa:
1 Astlarenn
2 Astlarenni kaar
3 Pikliknaast
4 Astlatupp

Liikuv osa:
5 Pisteharjase kaar
6 Ruutnaast
7 Kolmnurknaast
8 Pisteharjas

9 Väike mürginääre
10 Mürgipõis

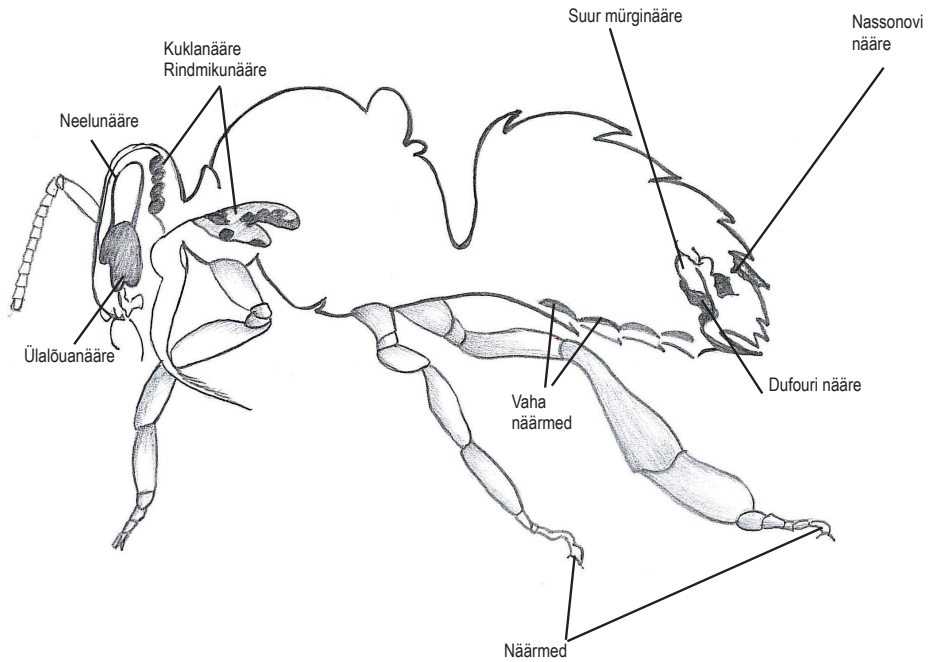
Astla pisteharjas:
a Kida
b Mürgijuha

Joonis 23. Töömesilase astla ehitus



Joonised 24. Astlarenni ja pisteharjaste ühendus

1 Astlarenn
2 Pisteharjased
3 Astlarenni rööpad
4 Pisteharjase renn
5 Astlarenni õõs
6 Pisteharjase õõs



Joonis 25. Töömesilase näärmed

Mesilase vereringe

Mesilase veri on **hemolümf**, mis on kollaka värvusega veretaoline vedelik ja täidab avatud vereringena mesilase sisemust, olles vahetus ühenduses organismi kõikide elundite ja kudedega. Hemolümf erineb verest selle poolest, et transpordib vajalikud ühendid vahetult rakkude juurde. Olulised ained liiguvad verest difusiooni või osmoosi teel läbi veresoonte rakku. Hemolümfis puuduvad erütrotsüüdid (punalibled) ja on vabade aminohapete kõrge kontsentratsioon.

Hemolümf koosneb veest, anorgaanilistest ühenditest ja orgaanilistest ühenditest – süsivesikutest, valkudest ja lipiididest. Erinevalt verest ei ole hemolümf koostisainete kontsentratsioonide ja vahekordade poolest eriti püsiv. Pidev muutmine on tingitud arenguetapist, vanusest, aktiivsusest ja muudest põhjustest.

Hemolümfi koostis

- Vesi – ligi 75%, kuid söödapuudusel veesisaldus langeb.
- Valgud – kuni 8%, kuid vere hüübimist põhjustavat valku mesilase hemolümfis ei leidu. Mesilastel ei ole ka erinevaid veregruppe.
- Suhkur esineb glükoosina ja selle sisaldus võib suurtes piirides kõikuda. Kui suhkrusisaldus langeb alla 1%, ei ole mesilane enam võimeline lendama. 24 tundi nälginud mesilase hemolümfist suhkur kaob, ja kui meepõis täitub uuesti, taastub hemolümfis suhkrusisaldus kiiresti. Mesilasemal hemolümfi suhkrusisaldus on kõrgem paarumislennu ajal ja enne sülemlemist. Lese hemolümfi suhkrusisaldus on 1,25% ja see on võrdlemisi püsiv.
- Rasvad esinevad vabade tilgakestena ja nende sisaldus on kõikuv, sõltudes mesilaste söödast.
- Fosfori-, kaltsiumi-, magneesiumi-, naatriumi- jt soolad.
- Ensüümid (fermendid) peroksüdaas ja katalaas ning hormoonid (sisenõre, bioloogiliselt aktiivne ühend).
- Laguproduktid esinevad vaba kusihappena või selle sooladena (uraatidena).
- Süsihappegaas ja hapnik.
- Nõrgalt happeline (pH 6,4–6,8).

Hemolümfi vedelat osa nimetatakse plasmaks ja selles ujuvaid rakke hemotsüütideks. Hemotsüüdid imavad tahkeid aineid ja kehaõõnde sattunud rakke. Neeldunud ained seeduvad osaliselt. Seedumata osakesed ladestuvad raku sisemusse. Hemotsüüdid koos neeldunud ainetega settivad siseelundite pinnale, kus neid ümbritseb hemolümf.

Mesilase veri liigub mööda veresoont, s.t. tagakehast pähe ainult ühe osa oma teekonnast. Peast tagakehasse liigub veri vabalt mööda kehaõõnt ning seetõttu nimetatakse mesilaste vereringet lahtiseks vereringeks.

Täiskasvanud mesilase hemolümf moodustab 8–10% tema kehakaalust. See on nii väike kogus, et mesilase keha vigastamisel ei ole hemolümfi väljavoolamist märgata.

Hemolümfi funktsioonid

- Moodustab sisekeskkonna.
- Tagab organismi kui füsioloogilise terviku toimimise (elundite talitlus).
- Kannab laiali toitaineid.
- Eemaldab laguprodukte.
- Säilitab ühtse osmoosse rõhu (kontsentratsioonide ühtlustumine).
- Säilitab püsiva happesuse.
- Täidab kaitsefunktsiooni rolli (immuunsus).

Hemolümf puutub kokku kõikide elundite ja kudedega, kujundades neist füsioloogilise terviku. Organismi ühes osas moodustunud ensüümid ja hormoonid kantakse hemolümfiga laiali kõikide elundite juurde. Toitained imenduvad hemolümfi läbi kesksoole. Ainevahetuses tekkivad laguproduktid eritatakse samuti hemolümfi.

Laguproduktid imenduvad hemolümfist Malpighi soonte rakkudesse, vähendades selles laguproduktide kontsentratsiooni. Süsivesikute ja rasvade laguproduktid on süsihappegaas ja vesi, need väljutatakse mesilase kehast trahheedevõrgu kaudu. Trahheerakkude ja trahheoolide seinad on gaase läbilaskvad, mistõttu trahheedes oleva õhu ja hemolümfi vahel toimub pidev gaasivahetus. Valkude lagundamisel tekivad peale süsihappegaasi ka kusihappesoolad (uraadid) ja kusihape.

Peaaegu kõik organismi olulised talitlused saavad toimuda vaid teatud kindlates tingimustes. Näiteks ensüümid toimivad vaid kindla pH juures. Seega peab hemolümf püsima kindla happesuse juures, vaatamata sinna sattunud veele, sooladele või hapetele. Püsiv pH saavutatakse hemolümfi puhverdusvõime tõttu. Puhverdusvõime on lahuse võime säilitada esialgne reaktsioon (olgu see siis aluseline, happeline või neutraalne).

Immuunsus on hemotsüütide kõrgendatud tundlikkus teatud mikroobide suhtes, millega kaasneb mikroobide kiirem “neelamine”.

Hemolümfiga on tihedas seoses perikardiaalrakud, fagotsütaarelundid, rasvkeha ja enotsüüdid.

Perikardiaalrakud paiknevad südame läheduses selgmise diafragma lihaste vahel ning koguvad endasse kolloidaineid. Täitudes perikardiaalrakud lõhkevad ja neelatakse hemotsüütide poolt. Hemotsüüdid on kogunenud südame ümber. Kui neist moodustuvad suuremad rühmad, kinnituvad need paigale ja muutuvad püsivaks fagotsütaarelundiks.

Rasvkeha rakud jagunevad oma arengustaadiumis kaheks: suurem osa neist kogub endasse rasvu, glükoosi ja valke, väiksem osa kusihapet. Rasvkeharakud paiknevad põhiliselt kesksoole ümbruses ja väikese kihina ka kutiikula all.

Rasvkeha on tugevasti arenenud vaglal, olles toitainete ladestumise kohaks ja siseelundite toeks. Sinna kogunenud toitainete arvel toimub hiljem nuku areng. Vanadel mesilastel võivad hakata rasvkeha arvel arenema teistkordselt vahanäärmed.

Mesilase rasvkeha moodustab tema kogumassist vaid 2,2 % ja seetõttu ei saa talvekobarast eraldunud mesilane kaua üksinda elada.

Enotsüüdid paiknevad hingeavade ümbruses Malpighi soonte ja rasvkeha kihtide vahel. Arvatakse, et need koguvad endasse varuaineidja on seotud kestumise ja kutiikula moodustamisega. Emasisenditel võtavad enotsüüdid osa munakesta moodustamisest. Enotsüütidest on leitud ka kusihappekristalle, mistõttu võib järeldada, et need täidavad ka erituselundite ülesannet.

Südame ehitus ja töö
Hemolümf on pidevas liikumises ja suudab vaid nõnda täita oma paljusid funktsioone.

Mesilase hemolümfi paneb liikuma süda ehk selgmine veresoon, mis paikneb tagakehas seljaloogete all ja on jaotunud viieks kambriks, mis on üksteisest eraldatud klappidega. Klapid avanevad ainult ühes suunas – tagant ettepoole. Hemolümf liigub tagakehast pea suunas.

Südame eesosa aheneb peeneks toruks, moodustades aordi. Aort läbib tagakeha kandelüli söögitorust vasemalt, suundub rindmikku ning sealt pähe, kus lõpeb. Kandelülis on aordil 18 aasa, mis on tihedalt üksteise vastu surutud. Aasad on nagu vedru, mis võimaldab mesilase keha liikumisel aordil pikemaks venida või lühemaks tõmbuda. Aordi aasad on ümbritsetud tiheda trahheoolide võrguga ning siin toimub hemolümfi ja trahheoolide vahel intensiivne gaasivahetus.

Toitaineterikas hemolümf väljub aordist ning valgub peas laiali. Peast liigub hemolümf vabalt tagasi rindmikku ja sealt uuesti tagakehasse.

Tagakehas suunavad hemolümfi liikumist **diafragmad**. Neid on kaks: kõhtmine ja selgmine. Diafragmad jaotavad mesilase tagakeha kolmeks üksteise peal paiknevaks õõneks. Süda paikneb selgmise diafragma kohal.

Peast tagakehasse suunduv hemolümf satub kõhtmise diafragma alla. Kõhtmine diafragma kinnitub keha külgedele viies kohas, kus on V-kujulised lihased. Kinnituskohtade vahele jäävad poolkerakujulised avad, mille kaudu hemolümf pääseb kesksoole juurde.

Hemolümf rikastub kesksoolest imendunud toitainetega ja vabaneb laguproduktidest ning liigub edasi selgmise diafragma kohal olevasse õõnde ja sealt külgseintes olevate pilusarnaste avauste kaudu südamesse.

Selgmise diafragma lihased töötavad südamega sünkroonselt ja aitavad kaasa hemolümfi imendumisele.

Südame töös on kaks faasi.

1) Südamelihaste lõdvenemine: südamelihased on lõdvad ja selgmise diafragma V-kujulised lihased on pingul. Selgmine diafragma tõmbub lamedaks, südamekambrite seinad venitatakse pingule ning kambri seintes olevad klapid avanevad. Samal ajal tõuseb hemolümf selgmisse õõnde ja täidab südame.

2) Südamelihaste kokkutõmbumine: diafragma lõdveneb, kambrite seintes olevad klapid sulguvad. Südame sees tekib nõrk rõhk, kambritevahelised klapid avanevad ja hemolümf tõugatakse tagant ettepoole.

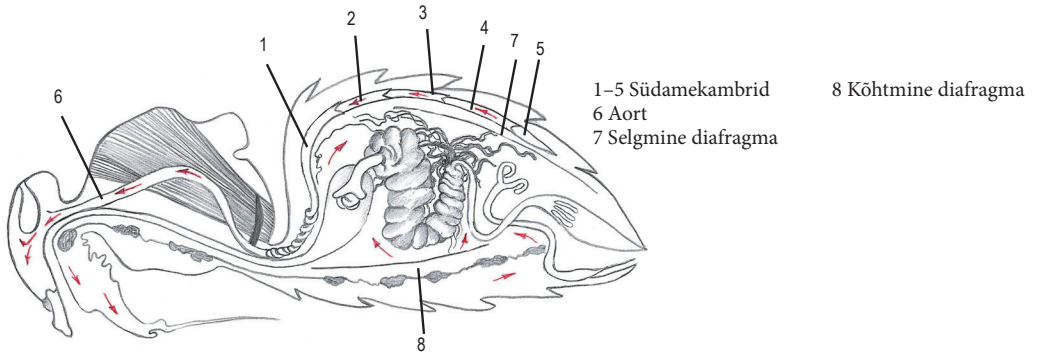
Südame kokkutõmbumine toimub peristaltilise lainetusena, mis algab lõpuosast ja liigub ettepoole pea suunas. Hemolümf hakkab liikuma viimasest kambrist, kust ta tõugatakse kambri seinte kokkutõmbumisel järgmisse kambrisse. Tahapoole liikumist takistavad kambritevahelised klapid.

Mesilase südamelöökide (kokkutõmbumiste) arv sekundis oleneb mesilase kehatemperatuurist, ümbritseva õhu soojusest ja elutegevuse tempost, ulatudes 120 löögini (kokkutõmbumiseni) sekundis. Mida kõrgem on soojus ja intensiivsem mesilase elutegevus, seda kiiremini töötab süda.

Tundlates, jalgades ja tiivasoontes, mis on väga väikese läbimõõduga ning kuhu süda ei jõua hemolümfi pumbata, tagavad hemolümfi liikumise pulseerivad põiekesed. Põiekestel on klapiga varustatud avad, mille kaudu hemolümf pääseb põiekestesse. Põiekesed töötava omaette ja nende rütm ei sõltu südame töörütmist.

Tundlatesse liigub hemolümf põiekeste kaudu, tagasi voolab vabalt. Samasugused põiekesed on ka rindmikus, jalgade alusel.

Tiivasoontes liigub hemolümf kehast eemale servasoont pidi ja tagasi tagasoont pidi.



Joonis 26. Hemolümfi liikumise suund

Nooled näitavad hemolümfi liikumise suunda.

Mesilase hingamiselundid

Hingamiselundkond varustab hapnikuga kõiki elundeid, kudesid ja rakke. Hingamiselundkonna kaudu eralduvad organismist süsihappegaas ja vesi.

Hapniku abil vabaneb keharakkudesse sattunud toitainetese talletatud energia.

Mesilase keha läbib peenikeste torude võrk (trahheed, trahheoolid), mille kaudu jõuab õhk rakkudeni, kus toimubki gaasivahetus.

Trahheedega hingamise eelis on see, et mesilane võib teha sadu tiivalööke sekundis, kogu päeva, ilma puhkamata. Puuduseks on, et õhus olev mürkaine levib kiiresti üle kogu organismi. Mesilased on lenduvate mürgiste ühendite (taimekaitsevahendite) suhtes väga tundlikud.

Hingamiselundkonna ehitus

Õhk pääseb trahheedesse läbi väikeste hingeavade (stigmade), mis paiknevad kahel pool rindmikul ja tagakehal.

Esimene hingeavade paar asub eesrindmikul, eespool esitiiva alust. Need on võrdlemisi suured hingeavad, kuid ei ole väljastpoolt nähtavad, sest on kaetud eesrindmikul olevate jätketega. Nende hingeavade kaudu tungib mesilase trahheedesse lest *Acarapis woodii (*mesilashaigus akarapidoos e. trahheelest).

Teine hingeavade paar asub 2. ja 3. rindmikulüli vahel, eespool tagatiiva alust. Need on väga väikesed ja hingamisel teisejärgulised.

Kolmas hingeavade paar asub rindmikku tagant katva kuplitaolise propodeumi külgedel. Need on kõige suuremad hingeavad.

Tagakeha hingeavad paiknevad 2. kuni 7. seljalookel ja ei ole kaetud.

Emal ja töömesilasel on viimane hingeavade paar peidetud tagakehasse, lesel on kõik seitse paari hingeavasid välispinnal avatud (lese tagakehal on seitse lüli).

Hingeavad (stigmad)

Õhk satub väikesele stigmaplaadile ja sealt edasi hingamiskambrisse, mille seinad on kaetud karvakestega. Hingamiskambrist suunduvad keha sisemusse trahheed, mille avades on sulgurid.

Hingeavade ülesanded

- ❖ Hingeavade kaudu puhastatakse õhk õietolmust ja muudest lisanditest.
- ❖ Hingeavade sulgemisega katkestatakse õhu juurdepääs trahheedesse.

Trahheed ja õhukotid

Trahheed on kahekihilise seinaga torukesed, mis on seestpoolt kaetud õhukese kutiikulaga. Kutiikula sees on spiraalne kitiinpaksend, mis hoiab trahheed alati avatuna. Trahheede ristlõige on alati ümmargune. Trahheed on lühikesed ja suubuvad õhukottidesse. Õhukotid paiknevad kahel pool külgedel sümmeetriliselt.

- ❖ Tagakehas on 1 paar suuri õhukotte
- ❖ Rindmikus 4 paaris ja 2 paaritut õhukotti
- ❖ Peas on 3 paaritut õhukotti

Parem- ja vasakpoolsed õhukotid on omavahel ühendatud jämedate trahheedega. Peas, rindmikus ja tagakehas paiknevad õhukotid on omavahel ühendatud.

Tagakeha õhukottidest suundub kaks jämedat trahheed rindmikku, kus nad hargnevad – üks haru suundub paarilistesse õhukottidesse, teine haru ühineb rindmiku kolmanda hingeava paariga.

Rindmiku õhukotid asuvad selgmises osas. Pea õhukotid asuvad laubal ja pea külgedel. Pea õhukotid ei ole välisõhuga ühenduses. Pea ja rindmiku õhukotid oma mahtu ei muuda, kord täitunud, säilitavad nad oma mahu. Tagakeha õhukottidel puudub spiraalikujuline toestus ja need saavad oma mahtu muuta (suurendada või vähendada). Noorel, paarumata mesilasemal on munasarjad väikesed ja õhukotid suured ning ta saab lennata. Muneval mesilasemal on munasarjad suured ja õhukotid selle võrra väiksemad ning ta ei lenda.

Õhukottide ülesanded

- ❖ Õhukottide abil saab mesilane lennu ajal hingata (kaudselt, nagu kalad ujupõite abil).
- ❖ Õhukottide arvel on kehas ruumivaru (mesilasema munasarjad paisuvad või kahanevad õhukottide arvel – munev ema ei lenda). Enne sülemlemist piiravad mesilased olulisel määral ema munemisvõimet, ema munasarjad vähenevad, õhukotid suurenevad ja ema on võimeline lendama.

Trahheoolid ja trahheerakud

Õhukottidest ja trahheede peaharudest väljuvad trahheede kõrvalharud, mis omakorda hargnedes moodustavad kõikide elunditega kokku puutudes peene õhutorukeste võrgu. Trahheede läbimõõt väheneb järjest, kuni on alla 1 µm. Neid ülipeenikesi torukesi nimetatakse trahheoolideks. Osa trahheesid lõpeb trahheerakkudega, mille sees hargneb mitu trahheooli. Trahheoolid ja trahheerakud on läbilaskvate seintega, kuid suletud otstega. Õhuvahetus toimub seinte kaudu.

Hingamine

Mesilase hingamisliigutused on väliselt märgatavad tagakeha kokkusurumise ja laienemisena. Trahheedes tekitatakse mehhaaniline ventilatsioon: tagakeha mahu suurenedes alaneb rõhk õhukottides ja hingeavade kaudu imetakse välisõhk sisse. Tagakeha kokkusurumisel surutakse õhukotid kokku ja nendes olev õhk väljub. Peas toimub õhukottide ventilatsioon hemolümfi rõhu muutumise teel.

Mesilase hingamise aktiivne osa on väljahingamine (vastupidine inimesele).

Õhuvahetus trahheedes toimub kindla süsteemi järgi: õhk pääseb sisse ühtede ja välja teiste hingeavade kaudu.

Tagakeha kokkusurumisel liigub õhk tagakehast rindmikku – tagakeha hingeavad on suletud, propodeumil aga avatud. Tagakeha paisumisel imetakse õhk sisse - tagakeha hingeavad on avatud, propodeumil aga suletud.

Lennu ajal pääseb õhk sisse rindmiku hingeavade esimese paari kaudu ja väljub propodeumi hingeavade paari kaudu.

Kui rindmiku esimene hingeavade paar sulgeda, kaotab mesilane lennuvõime.

Hingamiskoefitsient on ühe ja sama ajavahemiku jooksul väljahingatud CO_2 ja sissehingatud O_2 suhe. Kui koefitsient on suurem kui 1, siis eritub süsinikdioksiidi rohkem kui hapnikku sisse hingatakse. Ja vastupidi: kui koefitsient on alla 1, siis eritud süsinikdioksiidi vähem kui hingatakse sisse hapnikku. Hingamiskoefitsient on kõrgeim 17 °C ja 46 °C juures, ning madalaim 32 °C juures. Suhkrute kulu on mesilase organismis suurem nii väga madala kui ka väga kõrge temperatuuri puhul ja siis on suurem ka sööda tarbimine.

Kui taru ventilatsioon on takistatud, siis CO_2 hulk suureneb. Tarusisene temperatuur tõuseb üle 35 °C ja ärritunud mesilased tarbivad rohkem sööta. Rohkesti vedelat mett söönud mesilaste kehas suureneb üleliigse vee hulk. Kuna taru õhuvahetus on puudulik, tekib küllastunud veeaur. Mesilaste trahheed täituvad veega, mesilaste keha kattub veepiisakestega ja mesilane hukkub. Samal põhjusel võib sülem halva ventilatsiooni korral lämbuda ka sülemikastis.

Mida kõrgem on temperatuur, seda suurem on hapnikutarvidus. Mesilased kohanevad hapnikutarvidusega – talvekobara keskel ollakse hapnikuga halvemini varustatud.

Mesilaspere hapnikutarvidus
Mesilaste hapnikutarvidus sõltub:
- mesilaste endi seisundist
- välistemperatuurist
- mesilaste hulgast peres
- jm. teguritest

Mida kõrgem on temperatuur, seda suurem on hapnikuvajadus. Hapnikutarvidus suureneb ka liikumise ja lennu ajal.

Üksiku mesilase hapnikutarvidus sõltub eelkõige ümbritsevast temperatuurist. Mida kõrgem temperatuur, seda suurem on hapnikutarvidus. Kogu hapnikuvaru ära tarvitanud mesilane toibub värskes õhus üsna kiiresti. Ka lühikest aega vees olnud mesilane "ärkab ellu", kui ta on ära kuivanud. Mesilaspere õhuvajadus sõltub mesilaste ja haudme hapnikuvajadusest. Normaalsetes tingimustes vajab 1 kg mesilasi (koos haudmega) suvel tunnis ca 20 liitrit õhku, talvel aga ainult 4 liitrit.

Talvekobara keskel paiknevad mesilased on hapnikuga halvemini varustatud kui need, kes asetsevad kobara välispinnal. Rahulikus olekus teeb mesilane minutis 20 hingamisliigutust, lennu lõppedes aga 120–150.

Suurem osa ainevahetusel tekkinud soojusest kulub keha soojuskao katmiseks. Mesilastel ei ole püsivat kehatemperatuuri, vaid see sõltub ümbritseva keskkonna temperatuurist.

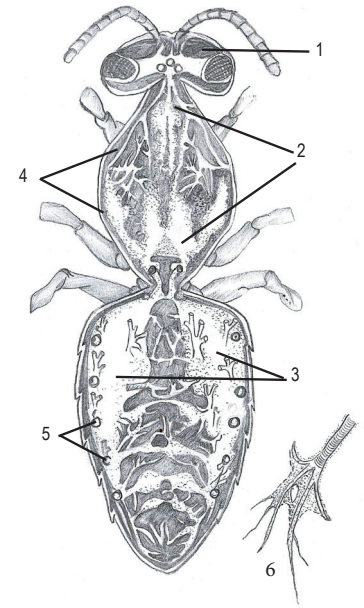
Optimaalse temperatuuri (18–30 °C) piires jälgib mesilase keha passiivselt välistemperatuuri kõikumist, olles sellest 0,5–2 kraadi kõrgem. Kui aga ümbritsev temperatuur langeb optimaalsest allapoole, tõuseb mesilase kehatemperatuur järsult ning ka vastupidi.

Kui mesilasperes on haue, hoitakse pesa temperatuur ühtlane: 33–35 °C, olenemata välistemperatuurist. Kui välistemperatuur on madalam, kasutab mesilaspere rohkem sööta, et soojakadu katta.

Kõrgema temperatuuri korral kulub samuti rohkem sööta, siis aga temperatuuri alandamiseks kuluva energia taastamiseks.

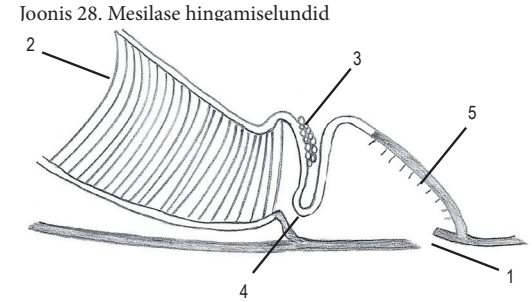
Mesilaspere ärritamine kutsub esile mesilaste ainevahetuse kiirenemise (näiteks mesilaste sulgemine tarru soojal ajal).

Talvine elurežiim erineb tunduvalt suvisest. Talvel kogunevad mesilased tihedalt kärjetänavate vahele kokku, moodustades talvekobara. Kobara struktuur võimaldab kõige väiksemat soojakadu ühe pinnaühiku kohta. Suurem osa mesilasi on väheliikuvad, mistõttu ka nende ainevahetuse intensiivsus on madal. Väike osa talvekobara keskel olevaid mesilasi on aktiivsed ning tekitavad soojust kogu kobara tarbeks. Talvekobaras on mesilaste ainevahetus 4–5 korda madalam kui suvel.



1 Pea õhukotid
2 Rindmiku õhukotid
3 Tagakeha õhukotid
4 Rindmiku hingeavad
5 Tagakeha hingeavad
6 Trahheerakk

Joonis 28. Mesilase hingamiselundid



1 Hingeava
2 Trahhee
3 Sulgurlihas
4 Sulgur
5 Karvakesed õhukambri seinal

Joonis 29. Hingeava ehitus

Mesilase närvisüsteem
Mesilase närvisüsteem koosneb anatoomiliselt kolmest osast:
1) kesknärvisüsteemist,
2) perifeersest närvisüsteemist (piirdenärvisüsteemist) ja
3) vegetatiivsest närvisüsteemist.

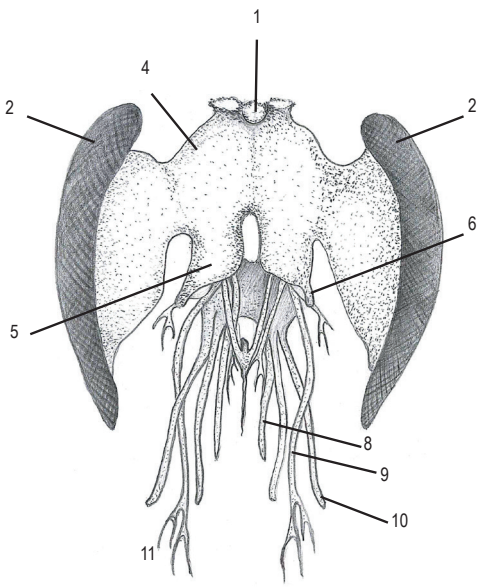
Kesknärvisüsteem koosneb närvitänkude ketist, mis kulgeb kõhtmisel poolel piki keha keskjoont. Närvikett on nöörredeli taoline. Närviketi esimene tänk asub peas ja kannab nimetust neelualune tänk. Neelualune tänk on kahe seose (konnektiivi) kaudu ühendatud neeluülise (neelupealse) tänguga, moodustades koos sellega mesilase peaaju.

Neeluüline tänk on kõige suurem, keeruka ehitusega ja koordineerib kogu keha tegevust.

Eristatakse kolme ajupiirkonda:
1) **eesosa** (*protocerebrum*), milles paiknevad
- prototserebraalne sild,
- keskkeha,
- kaks seenkeha,
- vaheaju,
- ventraalkeha,
- kaks nägemissagarat.

Seenkehad on ühenduses meeleelundite ja kõhtmise närviketiga. Seenkehade arenguastmest sõltub putukate käitumine. Ühiselulistel putukatel on seenkehad rohkem arenenud. Mesilasisenditest on seenkehad kõige paremini arenenud töömesilasel, mesilasemal ja lesel vähem, sest nende toimingud ühiselulisuses on ka oluliselt piiratumad kui töömesilastel. Eesosast väljuvad närvid liit- ja lihtsilmade juurde;
2) **teisosa** (*deutocerebrum*) varustab närvierutusega (innerveerib) ainult tundlaid;
3) **kolmasosa** (*tritocerebrum*) varustab närvierutusega (innerveerib) sooltoru, vegetatiivset närvisüsteemi ja ülahuult.

Neelualusest närvitängust väljuvad närvid iminoka jt. suuosade juurde. Sellega on seotud ka kõhtmine närvikett.



1 Lihtsilm
2 Liitsilm
3 Aju nägemissagar
4 Aju eesosa
5 Aju teisosa
6 Tundlanärv
7 Neelualune tänk
8 Alahuulenärv
9 Alalõuanärv
10 Ülalõuanärv
11 Ülahuulenärv

Joonis 30. Töömesilase peaaju

Närvikett koosneb kahest paralleelsest väädist, mis kulgevad piki keha ning närvitänkudest e. närvisõlmedest (ganglionitest). Närvitänk koosneb paremast ja vasakust poolest. Tänkude vahelist närvikiudude kimpu nimetatakse konnektiiviks. Rindmikus on närviketil kaks närvitänku. Esimesest närvitängust väljuvad närvid eesjalgade lihaste juurde, teisest kesk- ja tagajalgade, tiivaaluste ja tiivalihaste juurde. Teisest närvitängust väljuvad närvid ka tagakeha 1. ja 2. segmendi (looke) juurde.

Tagakehas on viis närvitänku. Nendest väljuvad närvid sigimiselundite ja astla juurde.

Perifeerse e. **piirdenärvisüsteemi** moodustavad kõik närvid, mis väljuvad mitmete siseelundite juurde ja ka keha välispinnale.

Vegetatiivse närvisüsteemi tegevus on allutatud kesknärvisüsteemile, kuid mõningatel juhtudel võib toimida ka iseseisvalt, korraldades keha autonoomseid talitusi, nagu seedimine, vereringe, hingamine jt.

Refleksid
Refleks on kõigi närvisüsteemi omavate organismide kohanemisreaktsioon, mis järgneb seaduspärase vastusena mingile kindlale väliskeskkonnas või organismis endas toimuvale muutusele või mõjutusele.

Närvisüsteem seostab omavahel organismi üksikute osade talitlused ning reguleerib organismi kui terviku talitlused, olenemata välismõjudest. Need seosed väljenduvad refleksidena.

Refleks algab kas välimisest või sisemisest ärritusest. Näiteks mesilase jala puudutamine tekitab kehakatte tunderakkudes erutuse. Erutus antakse edasi närvitängule ja sealt edasi mööda närviketti ajju. Ajust tuleb erutus tagasi närvitänku, kus paiknevad nii tunde- kui ka motoorsete närvirakkude vahelised puutekohad (sünapsid), mille kaudu kandub erutus ühelt rakult teisele ja sealt omakorda vastavatele lihastele - mesilane tõmbab jala eemale või tõuseb lendu.

Närvirakkude (neuronite) ahelat, mida mööda erutus levib ärrituskohast refleksikeskusesse ja sealt vastusreaktsiooni andvasse elundisse, nimetatakse **refleksikaareks**.

Refleksid jagunevad:
- ❖ tingimatuteks e. kaasasündinud ja
- ❖ tingitud e. elu jooksul omandatud refleksideks.

Tingimatud e. **kaasasündinud refleksid** on ühe ja sama liigi esindajatel ühesugused.

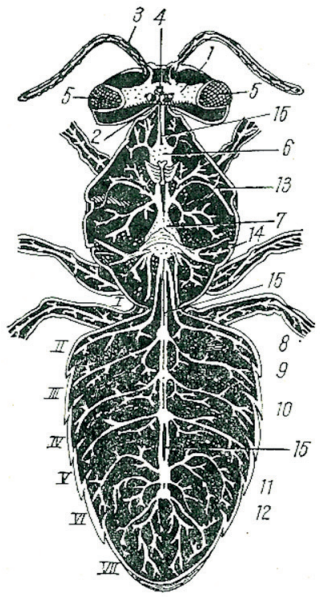
Üheks reflekside vormiks on taksised – kõige lihtsamad vastusreaktsioonid mõnedele välistele ärritajatele:
- ❖ kemotaksis, reageerimine keemiliste ärritajatele (lõhnale, maitsele),
- ❖ termotaksis, vajaliku soojusrežiimi hoidmine, olenemata välistingimustest.

Instinkt on keeruline kaasasündinud reflekside kompleks.

Kärgede ehitamise instinkti kutsub esile üheaegselt toimivate tegurite koosmõju: mesilasema, noorte mesilaste, korje ja vaba ruumi olemasolu ning võimalus hoida vajalikku temperatuuri.

Tingitud e. **elu jooksul omandatud refleksid** on seotud ümbritseva keskkonnaga. Vastavalt keskkonna muutustele peavad muutuma ka eluprotsessid, mis on keskkonnaga otseselt seotud. Sööda otsimine, nektari ja õietolmu kogumine on mesilaste kaasasündinud refleks. Erinevate söödaallikate suhtes kujuneb aga välja tingitud refleks, mis näiteks ühe taimeliigi õitsemise lõppemisega kaob. Uue taimeliigi õitsemisega omandatakse uus tingitud refleks.

Vaatamata sellele, et putukate toimingud on otstarbekad ja maksimaalselt ratsionaalsed, on nad siiski instinktiivsed.



1 Neelüline (neelupealne) tänk
2 Neelualune tänk
3 Tundlanärv
4 Lihtsilm
5 Liitsilm
6–7 Rindmikutängud
8–12 Tagakehatängud
13 Eestiivanärv
14 Tagatiivanärv
15 Tänkudevahelised närvikiudude kimbud (konnektiivid)
I-IV Tagakeha lülid

Joonis 31. Mesilase närvisüsteem

Mesilase sigimiselundid

Mesilased on lahksugulised, mis tähendab, et munasarjad ja seemnesarjad arenevad erinevatel isenditel.

Mesilasema paarub oma elu algul 7–10 päeva vanuselt, kuid iga üksiku munaraku viljastamine toimub munemise momendil. Mesilasema muneb nii viljastatud kui viljastamata mune. Viljastatud munadest arenevad töömesilased ja mesilasemad (emasisendid), viljastamata munadest lesed e. isasisendid. Seega kannavad lesed endas ainult emapoolseid tunnuseid. Puhtatõulise ema munetud lesed on puhtatõulised ka siis, kui ema on paarunud mitte puhtatõuliste leskedega.

Viljastamata munarakust arenemist nimetatakse partenogeneesiks e. neitsisigimiseks.

Noorte mesilaste juurdetulek (koorumine) ei ole mesilaspere paljunemine. Uus mesilaspere luuakse sülemlemise teel.

Mesilasema sigimiselundid

- Kaks pirnikujulist munasarja, milledes kokku paikneb 300–350 munatorukestest
- Paarismunajuhad, mis ühinevad paarituks munajuhaks
- Seemnepaun, kus säilitatakse spermatosoide kogu eluks
- Limanäärmed, mis paiknevad seemnepauna ümbritsevas koes
- Seemnepump, mis reguleerib spermatosoidide ja munarakkude ühinemist munajuhas
- Tupp, mis lõpeb suguavaga, mille kahel pool külgedel on kausikujulised kurrulised sopistused – sugutustaskud.

Munasarjad paiknevad tagakehas, nende pikkus on 5–6 mm, kõige laiema koha läbimõõt 3–4 mm. Munasarju neid läbib trahheoolidevõrk. Mõlemas munasarjas on ca 150 munatorukest. Munaraku valmimine toimub munatorus edasiliikumise käigus nii, et munatorukese lõppu jõudes muna on valminud ja liigub edasi munajuhasse. Munajuhade voldilised seinad võimaldavad nende mahtu suurendada. Noorel, paarumislennult naasnud emal on munajuhades algul spermatosoidid, mis mõne aja möödudes liiguvad seemnepauna. Muneva ema munajuhad mahutavad kuni seitset munatorudest väljuvat muna.

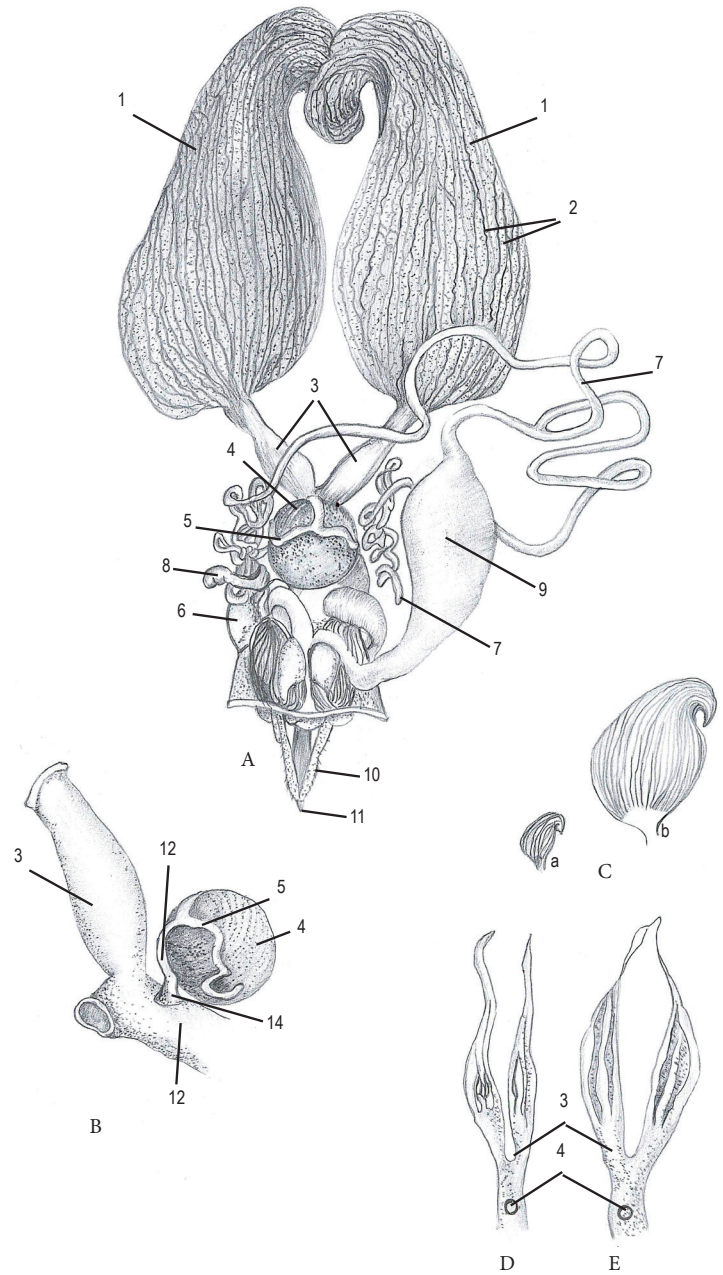
Paarismunajuhad ühinevad paarituks munajuhaks, millesse suubub seemnepauna kanal.

Paaritu munajuha kohal asetseb kerasarnane, trahheoolidevõrguga varustatud ja tiheda seinaga kuni 1,5 mm läbimõõduga **seemnepaun**.

Seemnepaunast saab alguse väljavoolujuha, mis ühineb sealsamas limanäärmetega. **Limanääre** koosneb kahest loogelisest torust, mis ühinevad ja liituvad seemnepaunast väljuva juhaga. Limanäärme nõre soodustab spermatosoidide liikumist.

Seemnepaunast väljuva juha suudmekoht on ümbritsetud lihastega, mistõttu see töötab pumbasarnaselt ja mida nimetatakse **seemnepumbaks**. Lihaste kokkutõmbumisel või lõdvenemisel juha suudmeosa läbimõõt vastavalt väheneb või suureneb. Kui lihased lõtvuvad, suudmeosa laieneb ja imeb endasse seemnepaunas olevat vedelikku koos spermatosoididega. Vedelikku toodab seemnepaunal olev nääre, mille eritis aitab seemnerakkudel seemnepaunas pika aja jooksul elus püsida Lihaste kokkutõmbumisel juha suudmeosa läbimõõt väheneb ja spermatosoidid surutakse üksikmunajuhas paiknevatele munadele. Kui mesilasema asetab munemiseks oma tagakeha lesekannu, mis on oma läbimõõdult suurem kui tööliskann, siis lihased tööle ei hakka. Ema munemisel tööliskannu või emakuppu hakkab seemnepump (lihased) tööle ja spermatosoidid viljastavad munad. Emakupu alge on küll suur, kuid selle suue on sama suure läbimõõduga kui tööliskann, ja seetõttu on sinna munetud muna viljastatud.

Paaritu munajuha viimane osa moodustab **tupe**. Tupp lõpeb suguavaga ja kõrval olevate sugutustaskutega.



Joonis 32. Paarunud mesilasema, töömesilase ja väärema sigimiselundid

A Paarunud (viljastatud) mesilasema sigimisselundid
B Paarunud mesilasema seemnepauna ehitus
C Viljastamata (a) ja viljastatud (b) mesilasema munasarjade võrdlus
D Töömesilase munasarjad
E Väärema munasarjad

1 Munasari
2 Munatorukesed
3 Paarilised munajuhad
4 Seemnepaun
5 Seemnepauna näärmejuha
6 Sugutustasku
7 Suur mürginääre
8 Väike mürginääre
9 Suure mürginäärme reservuaar

10 Astla tupp
11 Astel
12 Seemnepump
13 Paaritu munajuha
14 Seemnepauna viimajuha

Lese sigimiselundid
- ❖ Kaks paarilist seemnesarja, milles paiknevad torukesed – seemnekanalid
- ❖ kaks paarilist seemnejuha, mis lähevad üle seemnepõiteks
- ❖ Kaks seemnepõit
- ❖ Kaks limanääret, mis on silindrilised reservuaarid

Seemnesarjad paiknevad tagakehas, kesksoole ja südame vahel. Seemnesarjad koosnevad seemnekanalitest, milles on erinevas arengujärgus isassugurakud. Seemnekanalite suue on kausikujuliselt laienenud. Spermatosoidide lõplik valmimine toimub seemnekanali lõpuosas, kust need väljuvad seemnesarja kausikujulisele alusele. Kausikujulisest suudmest väljub seemnejuha, mis jaguneb tinglikult kolmeks:

1) keerdunud spiraalitaoliseks toruks,
2) jämedaks, paksude lihaseintega seemnepõieks ja
3) lühikeseks ahenevaks toruks, mis suubub limanäärmete alusele.

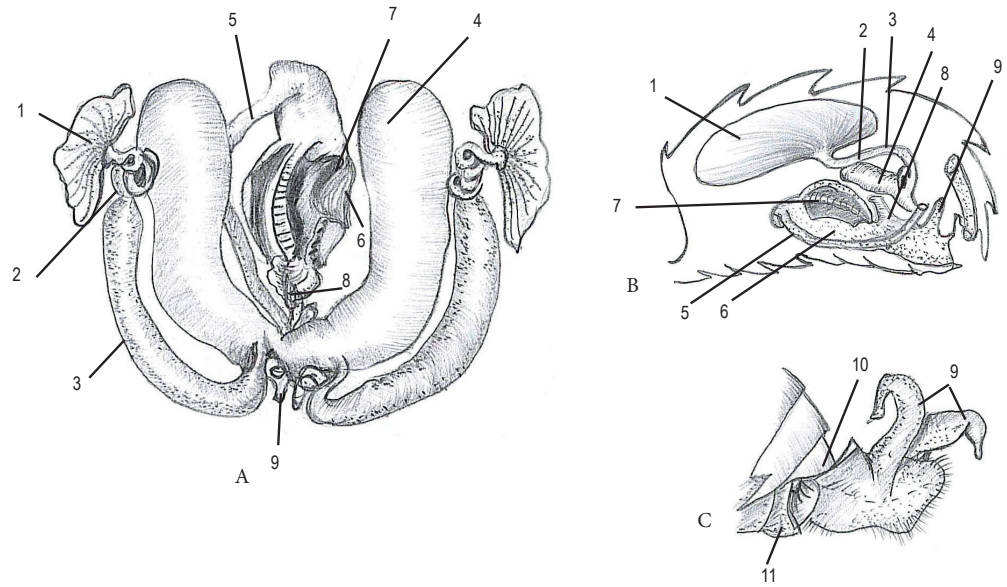
Seemnepõis on seestpoolt kaetud näärmerakkudega, mille nõre on seemnepõies olevate spermatosoidide toitekeskkond.

Limanäärmed on kaks silindrilist reservuaari, millel on seespool paks näärmerakkude kiht, väljapool tugevasti arenenud lihaskiud.

Spermatosoidid hakkavad seemnesarjades arenema 4 päeva enne seda, kui lesk kärjekannust väljub. Järgnevatel päevadel lähevad spermatosoidid üle seemnepõide, seemnesarjad muutuvad seejärel väiksemaks ja lamedaks. Lesk saab suguküpseks 10.–12. päeval pärast koorumist ja selleks ajaks on tema seemnesarjad täielikult degenereerunud. Suguküpsel lesel paisuvad seemnepõied ja limanäärmed – seemnepõitesse on kogunenud küllaldaselt spermat ja limanäärmed on täitunud limaga. Seemnesarjades areneb mitu miljonit spermatosoidi, mis valmivad kahe esimese elunädala jooksul.

Paarumise ajal suruvad seemnepõie seinte lihased spermatosoidid seemnepaiskejuhasse.

Lese paarumiselund on keeruka ehitusega, koosnedes
- ❖ seemnepaiskejuhast,
- ❖ sibulkehast, mis on paarumiselundi jämedam osa,
- ❖ sugutist (peenisest) ja
- ❖ lõpuosas paiknevatest sugutisarvedest.



A Lese sigimiselundid
B Lese sigimiselundite paiknemine tagakehas
1 Seemnesari
2 Seemnejuha
3 Seemnepõis
4 Limanääre
5 Seemnepaiskejuha
6 Sibulkeha
7 Sibulkeha kitiinnaastud
8 Voldiline jätke
9 Sugutisarved
10 Tagakeha viimane seljalooge
11 Tagakeha viimane kõhulooge

Joonis 33. Lese sigimiselundid

Paarumislend
Noor mesilasema lendab 2.–3. päeval kõige soojematel tundidel viieks minutiks orienteerumislennule – tutvub lendla ja taru asendiga. Ebasoodne ilmastik või leskede puudumine võib viivitada paarumislendu 2–3 nädalat. Paarumisel saab mesilasema leskedelt kokku 6–20 miljonit spermatosoidi. 2.–3. päeval pärast paarumislendu hakkab mesilasema munema.

Lesed saavad suguküpseks 8.–14. päeval pärast koorumist ehk 32.–38. päeval pärast munemist.

Noorte leskede esimene väljalend toimub 4–7 päeva vanuselt. See on lühiajaline orienteerumislend ja kestab 1–6 minutit. Suguküpsed lesed lendavad välja 25–30 minutiks ja teevad päevas keskmiselt 3–7 väljalendu. Pärast iga väljalendu puhkab lesk tarus 1–1,5 tundi.

Lesed lendavad ja paiknevad õhus ebaühtlaselt, mõnes kohas, tavaliselt mesilast veidi eemal, on leski palju. Neid piirkondi nimetatakse leskede kogunemise aladeks. Need alad on läbi aastate püsivad ja nende kujunemise alused on veel ebaselged.

Ema otsimisel õhus on aktiivseks pooleks lesk, kes kasutab selleks hästiarenenud meeleelundeid – liitsilmi ja tundlatel paiknevaid haistmisretseptoreid. Leski ligimeelitavat suguferomooni eritavad mesilasema ülalõuanäärmed. See avaldab leskedele mõju ainult õhus. Lese nägemismeelel on ema otsimisel samuti suur tähtsus

Paarumislend kestab 15–30 minutit ja selle aja jooksul paarub ema keskmiselt rohkem kui kümne lesega. Kui spermat ei ole kogunenud küllaldaselt, lendab ema teisel-kolmandal päeval teistkordselt paarumislennule.

Mesilasema paarub lesega õhus lennul 10–30 meetri kõrgusel, hooaja lõpupoole isegi kuni 50 m kõrgusel.

Paarumismomendil tungivad lese väljapööratud sugutisarved ema sugutustaskusse. Samal ajal liigu-vad spermatosoidid seemnepaiskejuha kaudu sibulkehasse ja sealt edasi ema munajuhadesse. Spermatosoidide järel liigub limanäärme rakkude limajas eritis, mis õhuga kokkupuutes kiiresti hüübib, moodustades tupe korgi, mis takistab spermatosoidide tagasivoolu. Paarumislennult tagasi tulles ripuvad ema tagakehast välja valged tombud – lehv, mis on lese keha küljest lahti rebenenud sibulkeha osad. Lesk sureb.

Ema püüab tarus lehvist vabaneda, liigutades energiliselt tagakeha ja hõõrudes seda vastu kärjekannu seinu. Lehvi jätmine ema sugutustaskusse on vajalik selleks, et takistada sperma väljavoolu. Sperma paikneb algul paarilistes munajuhades, mis on paisunud. Munajuhadest hakkab sperma aeglaselt tupe poole voolama, liikudes mööda seemnepaunakanali suudmest. Voolamine kestab 18–24 tundi. Munajuhad vabanevad spermast ja võtavad oma endise kuju. Seejuures liigub ainult osa spermatosoide seemnepauna, mille läbipaistev sisu muutub hallikas-valgeks ja kihiliseks.

Varasem seisukoht, et iga lese sperma asetseb ema seemnepaunas omaette kihina ja kihid kasutatakse järjest ära, ei leia enam kinnitust. Üldine arusaam teaduskirjanduses on hetkel selline, et ühel ja samal ajal leidub mesilasperes paljude leskede tütreid, kes moodustavad nn. alamperekondi. Ühes 2018. aasta juulis ilmunud teadusartiklis on jõutud nii kaugele, et peres esinevad ka nn. "kuninglikud alamperekonnad", kelle hulgast valitakse ema hukkumise korral vagel. Samas artiklis jõutakse järeldusele, et ema ilmselt paarub palju rohkemate leskedega, kui seni arvatud, sest alamperekondi võib peres olla palju (37–77).

Väärtuslik ema muneb ööpäevas kuni 2000–2500 muna ja mesilaste arv ulatub peres 70 000–80 000-ni. Kevadest sügiseni muneb väärtuslik mesilasema ca 150 000 muna.

Mesilasema viljastamine võib toimuda ka tehniliste, mittelooduslike vahendite ja võtete abil. Kunstlikku viljastamist (seemendamist) tehakse leskedelt eelnevalt kogutud spermaga mikroskoobi all ja spetsiaalse seadmega.

Töömesilase sigimiselundid
Töömesilase munasarjad sarnanevad üldjoontes mesilasema omadega, kuid on vähe arenenud. Munatorukeste arv on 2–24, seemnepaun, munajuha ja tupeava on väikesed. Töömesilased ei saa paaruda.

Normaalsetes tingimustes töömesilase munasarjades mune ei ole. Ema pikaajalisel puudumisel hakkavad töömesilase munasarjades munad arenema, kuid munedes neid ei viljastata. Selliseid töömesilasi, kes on hakanud munema, nimetatakse vääremadeks ja neid võib olla mesilaste arvust 30-80%. Põhjusteks on emaaine ja lahtise haudme puudumine.

Visuaalselt ei ole vääremasid (munema hakanud töömesilasi) võimalik normaalsetest töömesilastest eristada. Nad munevad tööliskannudesse viljastamata mune, millest arenevad suguvõimetud kääbuslesed. Munad on algul mitmekaupa ühes kärjekannus, paiknedes ka kannu seintel või suira ja mee peal. Mesilased hakkavad toitma siiski üht vakla, eemaldades ülearused munad kärjekannust. Sellist kaanetatud hauet nimetatakse küürakhaudmeks, kuna tööliskannud on ehitatud tavalisest pikemaks ja veidi laiemaks ning haudmeväli tundubki küürakana.

Vääremad käivad ka korjel, kuid nende meepõies on nektarit vähe.

Vääremadega mesilaspere ei ole võimeline ise normaalset talitlust taastama, vaid hääbub ja hukkub.

Vääremade munetud munad
Foto: Aimar Lauge

Küürakhaue
Foto: Marje Riis

Mesilase areng kärjekannus

Elusorganismi areng üldises mõttes on embrüonaalne e. looteline ja postembrüonaalne e. lootejärgne. Mesilase embrüonaalne areng toimub munastaadiumis. Munast koorunud vagla areng kuni valmikuni on postembrüonaalne.

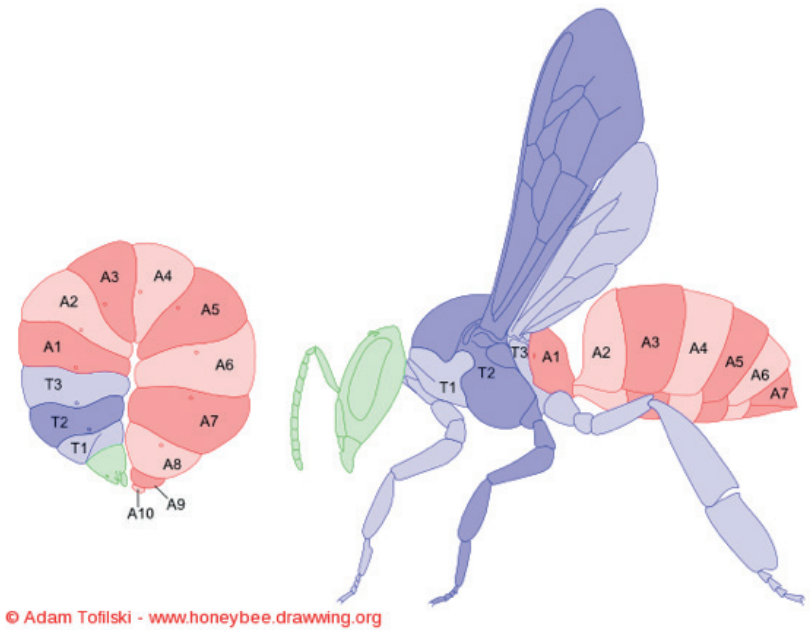
Mesilase arengut kärjekannudes nimetatakse **haudmeks**. Perioodi, mil mesilasema munetud munast areneb mesilane, nimetatakse **haudmeperioodiks**. Muna ja vaglaperioodil on haue kaanetamata ja seda nimetatakse **lahtiseks** ehk **kaanetamata haudmeks**. Eelnuku ja nukuperioodil on haue kaanetatud ja seda nimetatakse kinniseks ehk kaanetatud haudmeks. Mesilased toidavad ja katavad hauet (nad ei haudu).

Kinnishaudmega kärg
Foto: Aimar Lauge

Täismoone ja vaegmoone
Täismoone on teatud putukate sh. mesilaste arengutsükkel, mille kestel mesilane teeb läbi neli staadiumi:
1) munastaadiumi,
2) vastse- e. vaglastaadiumi,
3) nukustaadiumi ja
4) valmikustaadiumi.

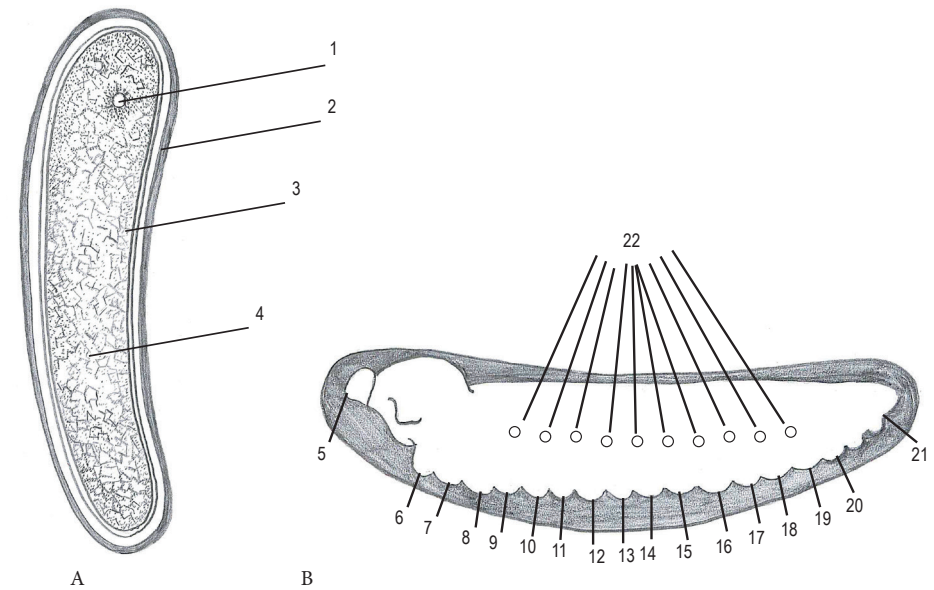
Vaegmoondes puudub nukustaadium (näiteks rohutirtsul, tarakanil, lutikal).

Metamorfoos e. **moone** on nähtus, kui putuka arengus munast täiskasvanud isendiks toimuvad nende kehaehituses suured muutused.



Joonis 34. Mesilase vagel ja valmik

Muna
Munad, millest areneb mesilane, on valkjad, 1,5-1,6 mm pikkused veidi kaardunud kujuga. Äsja munetud munad on kärjekannus vertikaalselt (püstised munad), kleepudes üht otsapidi kärjekannu põhjale. Kumer pool on loote kõhtmine pool ja nõgus pool loote selgmine pool. Muna ülemine osa on veidi jämedam. Muna on täidetud rebuga, tuum paikneb muna eesosas. Kärjekannu paigutatud munas ühineb spermatosoid munaraku tuumaga ning edasise rakkude jagunemise ja nende elundeiks rühmitumise teel areneb vagel. Loote elunditeks moodustumise protsess kestab 68-76 tundi. Noor vagel saab liikumisvõimeliseks natuke aega enne munast väljumist, painutades end muna kõverusele vastassuunaliselt looka, võttes seega oma lootelise arenguastme asendile vastupidise asendi. Vastavalt arenemisele, kaldub muna kolmanda päeva lõpuks küljeli.
Muna kest muutub aegamööda läbipaistvaks ja lahustub vagla poolt erituvate ensüümide toimel. Vagel väljub munast ilma mesilaste kaasabita.



A Muna
1 Tuum
2 Muna kest
3 Rebu kest
4 Rebu
B Loode

5 Tundlate alged
6 Ülalõua alged
7 Alalõua alged
8 Alahuule alged
9–11 Esi-, kesk- ja tagajalgade alged
12–21 Tagakeha loogete alged

22 Hingeavade alged

Joonis 35. Muna arenemine

Vagla arenemine
Vagla munast koorumise esimeseks tunnuseks on see, et muna ülemine ots hakkab kõikuma, mis on tingitud vagla lihaste kokkutõmbumisest. Muna kestas olevate väikeste pragude kaudu ilmub muna pinnale vedelik, mida eritab vagel ja milles leiduvate ensüümide (fermentide) toimel muna kest lahustub. Kestast vabanenud vagel jääb looga kujuliselt kannu põhjale ühele küljele lebama, selg kannu seina poole. Amm-mesilased eritavad kärjekannu põhja oma ülalõuanäärmenõret – toitepiima.

Toitepiima söömisel liigub vagel ringselt. Liikumise ajal vagel vaheldumisi pikeneb ja lüheneb. Vagla ringliikumine teda ümbritseval söödal toimub kogu arenemisstaadiumi vältel, välja arvatud lühikesed puhkeajad. Amm-mesilased lisavad sööta juurde juba olemasoleva sööda äärele. Vagel on seega söödaga ümbritsetud. Vagla liikumise tõttu seguneb varem antud sööt värskega ja hoiab ära selle kuivamise.

Vagel on lihtsa ehitusega: pea ning 3 rindmiku ja 10 tagakeha lüli, mille vahel ei ole selgeid piire. Töölisvagla elu teisel poolel söödavad amm-mesilased teda mee ja suira seguga.

Vagla soolestik koosneb ees-, kesk- ja tagasoolest. Eessooles on väike suuõõs, lühike neel ja söögitoru. Ees- ja kesksoole ühinemiskohas on voldiline rõngasklapp, mis takistab sööda tagasipääsemist eessoolde. Meepõis puudub. Söögitoru avaneb väga mahukasse kesksoolde, mis moodustab suurema osa vaglast.

Kesksool moodustab kinnise tagumise otsaga toru ja ei ole pärasoolega ühendatud. Kõik seedimata sööda osad kogunevad kesksoole tagumisse ossa. Malpighi sooni on vaglal 4, need hõljuvad vabalt kesksoole ümber ja on mõlemast otsast suletud.

Vagla arenemisstaadiumi lõpul on kesksool ja Malpighi sooned sinna kogunenud seedejäätmetest kõvasti paisunud. Kesksoolt ja tagasoolt eraldav kile rebeneb, seedejäätmed liiguvad tagasoolde ja eralduvad organismist. Samal ajal rebeneb ka Malpighi soonte üks ots, nende sisu juhitakse tagasoolde ja selle kaudu kehast välja.

Vagel ei erita oma arenemise ajal pidevalt väljaheiteid, vaid teeb seda ühel korral oma vaglastaadiumi lõpus. Seega ei tegele mesilased vaklade väljaheidete koristamisega, pealegi oleks vaglaperioodil pideva roojamisega reostatud ka söödaks kärjekannu pandud toitepiim.

Vagla süda koosneb 12 võrdse suurusega kambrist.

Hingamissüsteem on lihtsustatud: õhukotid puuduvad, on ainult kaks jämedad trahheed ja kümme paari avatud hingamisavasid. Trahheed on lühikeste torude abil ühendatud hingamisavadega.

Rasvkeha on vaglal hästi arenenud, moodustades koguraskusest 65%. Rasvkeha talletab toitainevarud (valgud, rasvad, süsivesikud). Vaglastaadiumis varutud toitainete arvel toimub hiljem nuku areng.

Võrkimisnääre koosneb kahest pikast torust, mis paiknevad kesksoole all ja on ühendatud alahuulele avaneva juhaga. Toru sees olev kanal on kaetud näärmerakkudega, mille nõre hangub õhuga kokkupuutel. Vaglastaadiumist nukustaadiumi üleminekul võrgib vagel endale sellest kookoni (tupe võrkimine).

Närvikava on vaglal lihtsa ehitusega ja koosneb peas asuvast neelupealsest ja neelualusest tängust ning kõhtmisest närviketist, mis koosneb üheteistkümnest lülist.

Suguelundite alged asuvad kahe kühmuna soolestikust kõrgemal. Need arenevad kogu vaglastaadiumi kestel. Kummaski munasarjas ulatub torukeste arv kuni 130-ni. Töölisvaglal on munasarjad paremini arenenud kui täiskasvanud isendil ning on sarnased mesilasema munasarjadega samas arengustaadiumis.

Vagla nukuks moondumise ajal tekib töömesilase ja mesilasema munasarjade arengus erinevus: ema munasarjade algete arenemine jätkub, töömesilase munasarjade algetes algab taandareng kuni munatorukeste arvu vähenemiseni selle arvuni, mis on omane töömesilasele.

Lesevaglal, mis on arenenud viljastamata munast, on kaks seemnesarja, mis saavutavad täieliku arenemistaseme haudme kaanetamise ajaks. Edasine suguelundite areng toimub nukustaadiumis.

Peale eelnimetatu on vaglal veel imaginaalorganid – rakkude rühmad, millest moonde ajal arenevad valmiku elundid: tiivad, jalad ja siseelundid.

Vagla kasvamine
Toitepiim, mida saab töömesilase vagel, erineb tunduvalt mesilasema vaglale antavast toitepiimast. Toitepiima koostis sõltub omakorda vagla vanusest. Esimesel kahel päeval on töömesilastele antav toitepiim (küülus) väga valgurikas ja suhteliselt rasvarikas. Hiljem valgu- ja rasvasisaldus väheneb ja suhkrusisaldus tõuseb. 3. päeva lõpust kuni kaanetamiseni toidetakse töölisvakla ja lesevakla mee ja suira seguga (küümus). Sel ajal külastavad amm-mesilased vaklu palju tihedamini. Lahtise haude perioodil külastatakse ühte vakla 10 000 korda. Vaglastaadiumi viimasel päeval on amm-mesilane vagla juures kokku 4 tundi ja 45 minutit. Äsja munast koorunud vagel kaalub 0,08–0,1 mg, kuue päevaga suureneb vagla mass 1500 korda.

Vagla kasvamisele avaldavad mõju ka korjeolud.

Mesilasema valglale antav toitepiim (ematoitepiim) sisaldab determinatsiooniks (arengusuuna määratluseks ehk muutumieks) vajalikke aineid, mis põhjustavad metamorfoosi – vaglast areneb mesilasema. Mesilasema vakladele antav toitepiim on kõrgema ja stabiilse valgu sisaldusega (40–50%) ning selle rasvasisaldus tõuseb kuni 12%-ni. Mesilasema toitepiim sisaldab enamikku vitamiine, kõiki 18 asendamatut aminohapet ning vähesel määral teisi aineid. Mesilasema vakla toidetakse kogu arenguperioodi jooksul ainult toitepiimaga.

Vagla kestumine
Vagla kasvamisega kaasnevad perioodilised kestumised. Väikeseks jäänud kest jäetakse maha ja kasvatakse suurusele vastav uus kest. Kuni kaanetamiseni toimub kestumine neljal korral. Kestumine vältab ca 30 minutit. Enne kestumist laguneb kutiikula all olev kiht, mille tulemusena eraldub väline kiht kehast. Uue kutiikula õhukene kile moodustub juba enne vana kesta mahalangemist. Uus kest moodustub hüpodermise rakkudest.

Enne kestumist katkestab vagel toitumise ja muutub tuhmiks. Vagla energiliste liigutuste tulemusena rebeneb vana kest piki seljajoont ja langeb toitepiimale, vajudes läbi toitepiima kärjekannu põhja.

Haudme kaanetamine
Töömesilase vagel on lahtises kärjekannus 6 päeva, mille lõpuks ta on sirutunud piki kärjekannu seinu. Töömesilased katavad haudmekannu kaanetisega, mis on poorne ja koosneb 58% vahast, 40% ainest, mis sisaldab rohkesti õietolmuteri ja 2% veest. Läbi sellise kaanetise pääseb õhk haudmeni.

Peale kaanetamist ja enne võrkimist **vagel roojab**, lastes väljaheited kärjekannu mõnda nurka.

Kookoni (tupe) võrkimine
Kui mesilased on vaglaga haudmekannu kaanetanud, vabaneb vagel seedejäätmetest ning alustab kookoni (tupe) võrkimist.

Vagel võrgib endale kookoni vaid siis, kui on olemas pind võrkimisnäärme nõrest niidikese kinnitamiseks. Lahtises (kaanetamata) kärjekannus vagel endale kookonit ei võrgi.

Vagla ülemine osa hakkab rütmiliselt kiikuma, samal ajal ilmub alahuuleavale tilgake võrkimisnäärme nõret. Kui vagel kiigub edasi-tagasi ja puudutab seejuures kannuseina ülemist äärt, jääb sinna iga kord piisake nõret, millest tekib vagla pea kohale niidikestest kaaneke. Kookoni seinte ja põhja võrkimiseks kasutab vagel anaalava ja Malpighi soonte valget klaasjat eritist, millega ta täidab ka üleval võrkimisnäärme nõrest kootud võrgustiku vahed. See annabki kärjekannule pruunika värvuse. Kookoni võrkimine kestab 2 päeva. Vagel asub kärjekannus seljaga allapoole.

Pärast kookoni võrkimist toimub viies kestumine. Kest tuleb maha tahapoole, kärjekannu põhja, kus seguneb väljaheidetega. Nukustaadiumi ettevalmistamiseks on **eelnuku staadium**. Vaglas toimuvad väga suured muutused, algab moone. Eristuvad pea, rindmik ja tagakeha, näha on tundlate, tiibade, suiste ja silmade algmeid.

Nukusaadiumis olev nukk on väliselt nagu valmik, kuid tema keha on valge ja ilma tiibadeta. Nukk on täiesti liikumatu, ta ei toitu ega erita jääke, ainult hingab intensiivselt. Nukustaadiumis teeb organism läbi keerulise moonde – vagla elundid lagunevad (histolüüs) ja asemele arenevad uued, täiskasvanud mesilase elundid (histogenees).

Täielikult lagunevad võrkimisnääre, lihased, seedekanal ja rasvkeha. Südamekambrite arv väheneb 12-lt viiele. Süda töötab kogu nukustaadiumi vältel, tagades metamorfoosiks (muundumiseks, moondeks) vajaliku hemolümfiringluse. Närvisüsteem ja sugunäärmete algmed suures osas säilivad.

Nukk muutub kollakaks, siis sinakaks ja lõpuks tumedaks. Värvimuutus algab silmadest ja peast, neile järgneb rindmik ja kõige viimasena tagakeha. Nuku tumenemist kannus võib märgata ka kaanetatud hauet väljastpoolt vaadeldes, kuna kaaned on õhukesed ja poorsed ning võimaldavad sisemistel värvustel läbi kumada. Seega on küpse haudme kaanetis tumedam kui äsja kaanetatud haue.

Töömesilase moone nukust valmikuks kestab 10 päeva. Enne kannust koorumist kestub mesilane kuuendat korda. Kest jääb õhukese kihina kannu põhja. Seejärel närib mesilane ülalõugadega kärjekannu kaane seestpoolt läbi ja ronib teiste mesilaste abita kannust välja – **koorub**.

Mesilase kookon ja väljaheited jäävad pärast valmiku kannust väljumist kannu alles. Kärjekannu seinad muutuvad sinna jäävatest kookonitest järjest paksemaks, eriti aga pakseneb kannu põhi. Ühes ja samas kärjekannus areneb aga terve rida mesilaste põlvkondi, mistõttu kärg muutub algul helepruuniks, siis tumepruuniks ja lõpuks peaaegu mustaks. Vastu valget vaadates ei paista kärjest valgus läbi. Seega muutub iga kann kitsamaks ja lühemaks. Sellistes kärjekannudes arenevad väiksemad ja nõrgema elujõulisusega mesilased.

Leskede arenemise iseärasused
Leskede arenemine toimub üldjoontes samuti kui töömesilase arenemine, erinevus on arengu kestuses. Lese arenguperiood on teiste mesilasisendite omast pikem ja kestab 24 päeva.

Lesk areneb viljastamata munast lesekannus, mis on mõõtudelt suurem kui tööliskann. Mesilasema munatorudes on kõik munad ühesugused, kuid juba tund pärast munemist on lesemunas vähem plasmat ja muna ise on tugevama kestaga. Lesevagel koorub 10 tundi töölisvaglast hiljem. Esimesed 3 päeva söödetakse ka lesevaklu toitepiimaga, alates 4. päevast lisatakse söödale õietolmu.

Lesehaudme kaanetis koosneb õietolmu, taimsete kiudude ja vaha segust, kusjuures vaha on ainult 10–15% (töölishaudmel 58%) Väiksem vahasisaldus ja kaanetise kõrgem kumerus tagavad parema õhuvahetuse, sest lesehaue vajab arenguks rohkem hapnikku kui töölishaue.

Lahtine (kaanetamata) lesehaue
Foto: Aimar Lauge

Mesilasema arenemise iseärasused
Mesilasema kasvatamiseks valmistavad mesilased vahast kupualge, millesse mesilasema muneb (emakupp). Emakupp on tammetõru kujuline, avausega allapoole. Kui munast on koorunud vagel, siis pikendavad mesilased vastavalt vagla kasvamisele emakuppu ja sellest saab lõpuks valmis emakupp.

Erinevalt töölisvaglast söödetakse mesilasema vakla kogu vaglastaadiumi ajal 5,5 päeva ematoitepiimaga. Toitepiimakogus kuppudes on erinev, 200–750 mg. Kui peres on kaanetatud hauet, on toitepiima emakuppudes rohkem. Kõige rohkem on toitepiima salajase emavahetusega kuppudes, nendes peredes on nii kaanetatud kui kaanetamata hauet.

Erinevalt töölisvaglast kasvab emavagel ka peale kupu kaanetamist. Kookoni võrkimise ajal pöördub emavagel peaga kupu põhja ja noolib sealt veel allesjäänud toitepiima. Kui kupu põhjas on pärast ema kupust väljumist veel toitepiima jääke, on see tunnuseks, et ema on hästi toidetud ja ta on arenenud täisväärtuslikuks.

Ema kehakaal on otseses seoses munatorude arvuga: mida raskem ema, seda rohkem on tal munatorusid. Seega saab ema väärtuse üle otsustada ema kaalu järgi. Küllaldase korje ajal tugevas peres üles kasvanud emad on raskemad.

Kaanetatud kuppudele peavad mesilased juurde pääsema, sest arvatakse, et ema teeb kupu sisse väikese augu ja pistab sealt välja oma iminoka, mille kaudu mesilased teda toidavad. Seetõttu ei ole emal kupust väljumisega kiiret ja ta võib seal olla 6–24 tundi. Ema kitiinkest muutub tugevamaks ja ema küpsemine jõuab lõpujärku. Kupust väljudes on emad väga liikuvad.

Sülemlemise ajal võivad mesilased ema kupus mitu päeva kinni hoida.

Kuni kolme päeva vanusest töölisvaglast võib areneda veel täiesti normaalne ema. 3,5 päeva vanusest töölisvaglast areneb ainult töömesilane. Seega toimub lahknemine 3. ja 4. päeva vahel, siis kui moodustub rasvkeha, s.t. enne õietolmu ja mee seguga toitmisele üleminekut. Mesilasema vaglale antav toitepiim erineb oma keemilise koostise poolest oluliselt töömesilase vaglale antavast toitepiimast.

Sülemikupp
Mesilased teevad kupualgme ja “sunnivad” ema sellesse munema. Mesilaspere valmistub sülemlema. Sülemikuppe võib olla paar-kolm kuni 100, see oleneb tõust ja tõupuhtusest.

Kui mesilaspere on jäänud ilma emata, teevad mesilased noorele töölishaudmele **aseemakupud**. Nad valivad välja töölisvagla(d), närivad naaberkannud maha ja teevad tööliskannu nende arvelt emakupualgmeks. Vakla hakatakse toitma ematoitepiimaga ja vastavalt vagla kasvule ehitatakse emakupp pikemaks. Aseemakupust areneb täiesti normaalne ja elujõuline mesilasema.

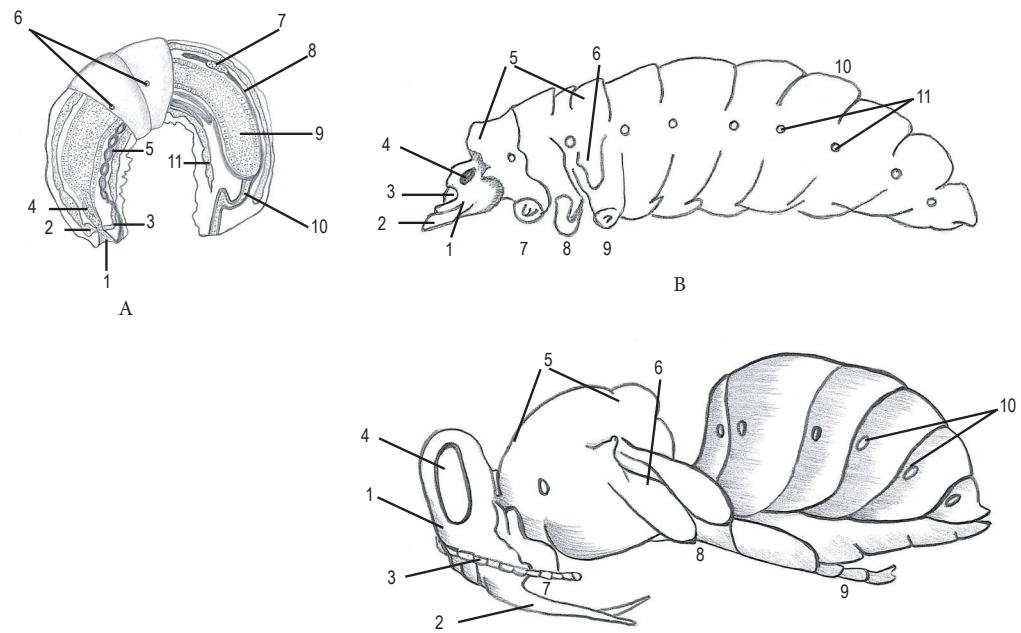
Sülemikupud asetsevad kärje ääres või aukudes, aseemakupud keset haudmevälja.

Sülemikupp.
Foto: Aimar Lauge

Seda võimalust, et mesilased teevad ema hukkumise korral töölishaudmele aseemakupud, kasutavad mesinikud mesilasema kindlakstegemisel mesilasperes. Kui peres puudub lahtine haue ja on võimalik, et selles peres on ema, kes ei mune, siis tehakse see kindlaks **kontrollkärjega**. Teisest perest võetakse noorte vakladega haudmekärg ja pannakse kontrollitavasse perre. Kui mesilased teevad sellele kärjele aseemakupud, siis peres ema ei ole. Kui mesilased aseemakuppe ei tee, siis on peres ema, kes ei mune. Selline pere ei võta vastu uut ema enne, kui vana ema on üles otsitud ja perest eemaldatud. Alles siis saab anda perele uue ema.

Aseemakupp
Foto: Aimar Lauge

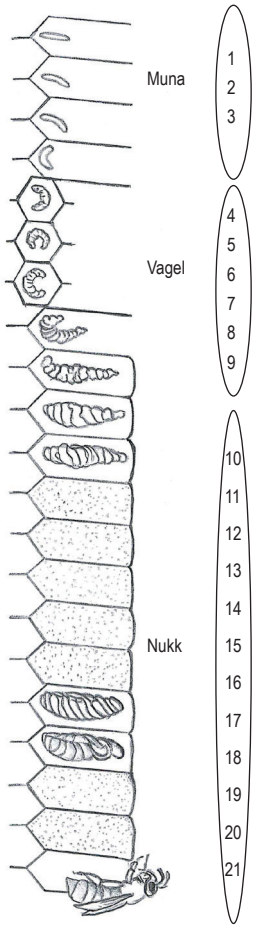
Mesilasisend	Lahtine Haue		Kaanetatud haue	Areng kokku
	Muna	Vagel	Nukk	
Mesilasema	3	5	8	16
Töömesilane	3	6	12	21
Lesk	3	7	14	24



A Vagel
1 Suuava
2 Neelupealne tänk
3 Neelualune tänk
4 Eessool
5 Võrkimisnääre
6 Hingamisavad
7 Munasarjad
8 Süda
9 Kesksool
10 Tagasool
11 Tagakeha närvipõimik
B Eelnukk
1 Pea
2 Nokk
3 Tundel
4 Liitsilm
5 Rindmik
6 Tiivad
7–9 Jalad
10 Tagakeha
11 Hingamisava

C Nukk
1 Pea
2 Nokk
3 Tundel
4 Liitsilm
5 Rindmik
6 Tiivad tv
7–9 Jalad
10 Hingamisava

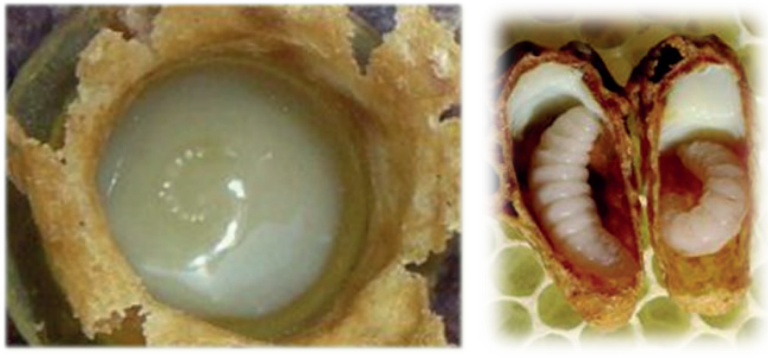
Joonis 36. Mesilase vagla, eelnuku ja nuku ehitus



Joonis 37. Töömesilase areng kärjekannus

Aseemakupud
Foto: Internet

Sülemikupp
Foto: Janek Saarepuu



Mesilasema arenemine kaanetamata ja kaanetatud emakupus.
Vaklu ümbritseb valkjas ematoitepiim.
Foto: Internet

Mesilasema, töömesilase ja lese arenemine

Vanus päevades	Lesk: Arenemisaste	Staadiumi kestus ööpäevades	Kestamine	Haudmeväli	Töömesilane: Arenemisaste	Staadiumi kestus ööpäevades	Kestamine	Haudmeväli	Mesilasema: Arenemisaste	Staadiumi kestus ööpäevades	Kestamine	Haudmeväli
1	Ühepäevane muna	3	-	Kaanetamata haue	Ühepäevane muna	3	-	Kaanetamata haue	Ühepäevane muna	3	-	Kaanetamata haue
2	Kahepäevane muna		-		Kahepäevane muna		-		Kahepäevane muna		-	
3	Kolmepäevane muna		-		Kolmepäevane muna		-		Kolmepäevane muna		-	
4	Ühepäevane vagel	7	1		Ühepäevane vagel	6	1		Ühepäevane vagel	5	1	
5	Kahepäevane vagel		2		Kahepäevane vagel		2		Kahepäevane vagel		2	
6	Kolmepäevane vagel		3		Kolmepäevane vagel		3		Kolmepäevane vagel		3	
7	Neljapäevane vagel		4		Neljapäevane vagel		4		Neljapäevane vagel		4	
8	Viiepäevane vagel		-		Viiepäevane vagel		-		Viiepäevane vagel		-	
9	Kuuepäevane vagel		-		Kuuepäevane vagel		-		**Roojamine.** Kookoni võrkimine	2	-	Kaanetatud haue
10	Seitsmepäevane vagel				**Roojamine.** Kookoni võrkimine	2	-	Kaanetatud haue	Kookoni võrkimine		-	
11	**Roojamine.** Kookoni võrkimine	3	-	Kaanetatud haue	Kookoni võrkimine		-		Eelnukk	1	5	
12	Kookoni võrkimine		-		Ühepäevane eel-nukk	2	5		Ühepäevane nukk	5	-	
13	Kookoni võrkimine		-		Kahepäevane eel-nukk		-		Kahepäevane nukk		-	
14	Ühepäevane eel-nukk	4	5		Ühepäevane nukk	8	-		Kolmepäevane nukk		-	
15	Kahepäevane eel-nukk		-		Kahepäevane nukk		-		Neljapäevaen nukk		-	
16	Kolmepäevane eelnukk		-		Kolmepäevane nukk		-		Viiepäevane nukk		6	
17	Neljapäevane eel-nukk		-		Neljapäevaen nukk		-		Valmik - mesi-lasema	16		
18	Ühepäevane nukk	7	-		Viiepäevane nukk		-					
19	Kahepäevane nukk		-		Kuuepäevane nukk		-					
20	Kolmepäevane nukk		-		Seitsmepäevane nukk		6					
21	Neljapäevaen nukk		-		Kaheksapäevane nukk		-					
22	Viiepäevane nukk		-		Valmik - töömesilane	21	-					
23	Kuuepäevane nukk		-									
24	Seitsmepäevane nukk		6									
25	Valmik - lesk	24	-									

Kookoni e.tupe võrkimine
Vagel roojab 1x, kaanetise all, enne võrkimist
Eelnukk - nukustaadiumi ettevalmistav järk

Mesilase meeleelundid

Meeleelundid on sise- ja väliskeskkonnast tulenevaid ärritusi vastu võtvad elundid.

Meeleelundid on kohastunud füüsikaliste (valguse, heli, mehaanilise ärrituse, temperatuuri) või keemiliste ärrituste vastuvõtmiseks. Meeleelundites on retseptorrakud - närvirakud, mis võtavad vastu organismi seest või väliskeskkonnast tulevaid ärritusi. Meeleelundite poolt vastu võetud ärritused antakse närvide kaudu edasi vastavatesse närvikeskustesse.

Mesilasel on hästi arenenud nägemine, kuulmine, haistmine, maitsmine, kompimine jms.

Nägemine

Mesilase nägemiselund koosneb:
1) kahest pea külgedel asetsevast liitsilmast,
2) kolmest pealael asetsevast lihtsilmast ja
3) vastavatest ajupiirkondadest - optilistest sagaratest.

Liitsilmad koosnevad üksikutest ommatiididest, millest suunduvad närvid aju nägemissagaratesse. Ommatiid on liitsilma väikseim valgustundlik osis.

Ommatiidide arv on mesilasemal 3000–4000; töömesilasel 4000–5000 tuhat ja lesel 7000–8000.

Tulenevalt ommatiidide suurest arvust katavad lese poolkerajad liitsilmad pea küljed ja ulatavad pealael kokku. Mesilasema ja töömesilase liitsilmad on tunduvalt väiksemad kui lesel.

Liitsilma igas ommatiidis on kolm peamist osa:
1) valgustmurdev osa,
2) valgustundlik osa ja
3) isoleeriv – pigmenteerunud osa.

Valgustmurdev osa koosneb kuuekandilisest läätsest ja koonusekujulisest kristallkuhikust. Läätsede kokkupuutekohtades on karvakesed, mis kaitsevad silmi õietolmu eest, närvilõpmeid neis ei ole. Ommatiidi ärritust vastuvõttev (retseptoorne) osa koosneb kaheksast kolmnurksest nägemisrakust, mille tippude kokkupuutekohta on moodustunud kristallvarras, millel on iga nägemisraku jaoks oma piirkond. Kuna kõik ommatiidid on ümbritsetud mustade pigmendirakkudega, pääsevad valguskiired kristallvarda lõpus olevate nägemisnärvide juurde ainult otse ommatiidi vastas olevatelt esemetelt. Seega võtab iga ommatiid vastu ainult väikese osa nägemispiirkonnast. Kõik ommatiidid kokku annavad kujutise kogu nägemispiirkonnast, mis moodustub eraldi väikestest osadest. Sellist kujutise vastuvõtmist nimetatakse **mosaiiknägemiseks**. Kumera ehituse tõttu haaravad liitsilmad suurt nägemispiirkonda.

Erineval kaugusel asetsevate kujutiste selgemaks eristamiseks on kõrgematel loomadel võime reguleerida oma silmaava suurust. Putukate ommatiidide lääts on aga väga jäik ja selle kuju muutmatu. Seetõttu on putukate liitsilmad lühinägelikud ja nad eristavad esemeid ainult lähedalt. Objekti kaugenedes nägemisteravus väheneb. Kõige suurem vahemaa, mille tagant võib mesilase lendu ehmatadam on 40–60 cm.

Mesilane suudab lühikese aja jooksul fikseerida väga suure arvu väliskeskkonna muutusi. Selleks, et tekiks nägemismälu, piisab sellest, kui mesilane näeb mõnda objekti kõigest 0,00033 sekundit. Inimene kulub selleks 0,04 sekundit.

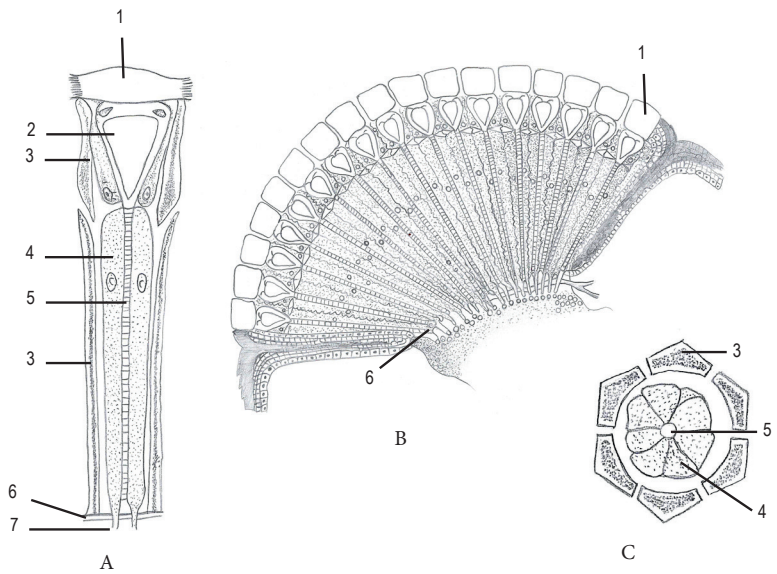
Mesilase silmadel on **adaptatsioonivõime** (võime kohaneda esemete vaatlemiseks erinevatel valgustugevustel). Mesilased suudavad orienteerud hämaras tarus ja ka ereda päikesevalguse käes.

Mesilase silmad suudavad **eristada polariseeritud valgust**. Polariseeritud valguse järgi orienteeruvad mesilased tarusisestes tantsudes ja ka välislennul. Inimesel see võime puudub.

Kolm **lihtsilmad** paiknevad võrdhaarse kolmnurgana mesilase pealael. Neid varustab närvierutusega peaaju keskosa. Liitsilmi varustab närvierutusega neeluülise tängu nägemissagar.

Lihtsilm on karvakestega ääristatud kumer läbipaistev lääts, mis asetseb kausitaolises süvendis. Külgedelt on lääts ümbritsetud kõrgete silindrikujuliste pigmendirakkudega, mis sisaldavad musta pigmenti.

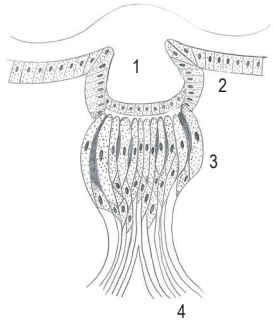
Lihtsilmade ülesanne ei ole veel päris selge. Lihtsilmad ei erista üksikuid kujutisi, vaid stimuleerivad liitsilmade valgustundlikkust, mis on eriti oluline tarus orienteerumiseks.



A Liitsilma üksiksilma ehitus
B Liitsilma pikilõige
C Ommatiidi ristlõige

1 Lääts
2 Kristallkuhik
3 Pigmendirakud
4 Nägemisrakk
5 Kristallvarras
6 Basaarmembraan
7 Nägemisnärv

Joonis 38. Mesilase liitsilma ehitus



1 Lääts
2 Pigmendirakud
3 Nägemisrakud
4 Närvikiud

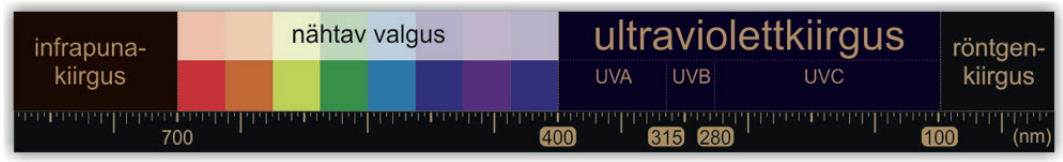
Joonis 39. Mesilase lihtsilma ehitus

Värvustaju
Mesilasel kombineerub värvusega alati ka kujund ja muster.

Mesilase silmas on retseptorid kolme värvuse – kollase, sinise ja ultravioleti, inimesel punase, kollase ja sinise tajumiseks. Mesilased on võimelised eristama järgmisi värvitoone: oranži, kollast, rohelist ja sinist.

Mesilased tajuvad ultraviolettkiirte kolme piirkonda, mida inimene ei taju: ultraviolettsinist, ultravioletti ja ultraviolettkollast (valguskiirte lainepikkused 400310 nm).

Ultraviolettkiirgus ehk UV-kiirgus on **elektromagnetkiirgus**, mille lainepikkus on väiksem kui nähtaval valgusel. Nähtav valgus asub lainepikkustel 400–780 nm (nanomeetrit). Mõnede ainete molekulid on võimelised neelama pikalainepikkusega kiirgust, aga läbi laskma lühilainepikkusega kiirgust.



Joonis 40. Mesilase nägemispiirkond

Punast mooni näevad mesilased hästi, sest mooniõied peegeldavad ultraviolettkiiri. Kaht erineva valge värgiga värvitud taru eristavad mesilased hästi. Tsinkvalge (sisaldab tsinkoksiidi, sünteetilist anorgaanilist pigmenti) neelab ultraviolettkiiri ja mesilased näevad seda sinakasrohelisena; pliivalge (sisaldab pliikarbonaati) peegeldab ultraviolettkiirgust ja mesilased tajuvad teda ultravioletina.

On tähelepanekuid, et mesilased eelistavad helesinist ja sinist värvi. Mesilased eksivad sagedamini sinistesse tarudesse ja seetõttu saadakse sinistes tarudes olevatelt peredelt rohkem mett.

Vormitaju
Mesilased eristavad väga hästi kujundeid, mis meenutavad õisi. Korrapärased geomeetrilised kujundid – ring, ruut, kolmnurk ja ellips - lähevad mesilastel segamini. Mesilaste liitsilmad on kohastunud liikuvate esemete nägemiseks. Mesilased armastavad laskuda tuules kiikuvatele õitele. Suurte sakkide ja sisselõigetega kujundid tekitavad mesilasele ettekujutuse liikumisest.

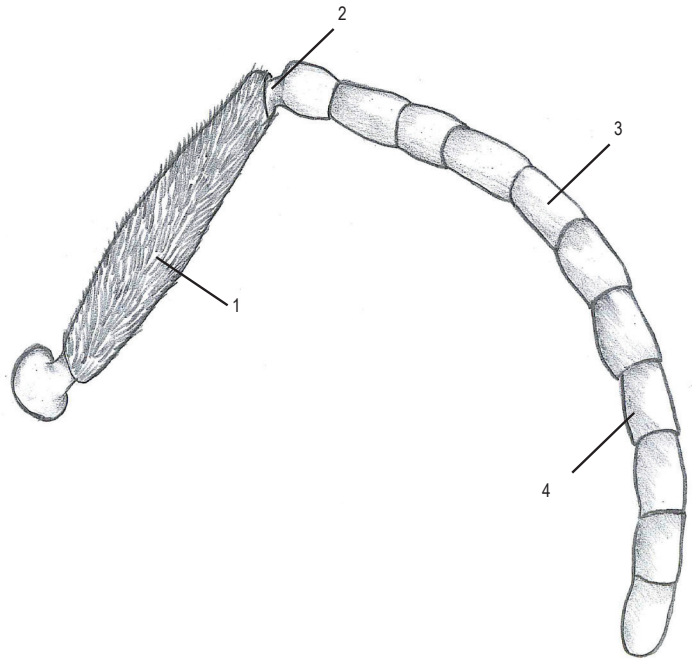
Mesilastel on võime eristada õisi ka nende kroonlehtede arvu järgi. Nad tunnevad kergesti ära kuue kroonlehega õied ja ei aja segamini 8, 10 ja 12 kroonlehega õisi. Üle 12 kroonlehe ajava mesilased "segamini". Kõige sagedamini kujuneb mesilasel refleks viie kroonlehega õite suhtes, kuna neid leidub looduses kõige sagedamini. Mesilaste tingitud (eluajal omandatud) refleksid kujunevad looduses mitme tunnuse alusel. Need on värvus, kuju ja lõhn.

Tundlad
Tundlad on mesilasel isegi silmadest tähtsamad, sest mesilane kasutab neid haistmis-, kompimis- ja osalt ka maitsmisaistingute vastuvõtmiseks. Tundlate abil määrab mesilane õhu suhtelist niiskust 5%-lise täpsusega ja tunnetab väga täpselt ka õhutemperatuuri muutumist. Samas tajub mesilane ka süsihappegaasi kontsentratsiooni. Mesilasel on üks paar tundlaid, mis kinnituvad pea esiküljele.

Tundlal eristatakse kolme osa:
1) tundla vart, millesse ulatuvad pea sisemusest lihased, mis võimaldavad tundlaid liigutada;
2) pöörlüli – sellel paikneb **Johnsoni elund**, mille abil mesilane ei põrka liikudes eesseisvate takistuste vastu (auto parkimisanduri põhimõte);

3) tundla piugu, mis koosneb väikestest lülidest; emal ja töömesilasel on 10, lesel 11 lüli.

Alates 3. lülist on mesilasel palju eritüübilisi meeleelundeid (sensille), sh. kaht tüüpi haistmiselundeid.



Joonis 41. Mesilase vasak tundel
Allikas: L. Goodman. Form and Function in the Honey Bee

Haistmiselundid
Mesilase haistmiselundid on urbsed plaadikesed, mis katavad tundlates olevaid avasid. Plaadikesed on väga õhukesed ja lõhnad tungivad nendest läbi, ärritades plaadikeste all olevaid närvirakke.

Viimasel kaheksal lülil on töömesilasel kuni 5000 ning lesel ja mesilasemal kuni 3000 plaadikest. Kui need viimased kaheksa lüli kõrvaldada, kaotab mesilane haistmisvõime.

Lesel on ülekaalus haistmissensillid, mistõttu tal on kõige paremini arenenud haistmismeel; töömesilasel on palju eritüübilisi, erinevate funktsioonidega sensille.

Mesilastel on hästi arenenud lõhnataju ja nad suudavad lõhnu väga täpselt eristada.

Lõhna tajumisega on seotud:
❖ Saagiallika leidmine
❖ Pere lõhna eristamine
❖ Mürgi lõhnale reageerimine
❖ Ema lõhna tundmine jms.
Kõrvuti õite värvuse ja välise kujuga on saagiallika leidmisel ja vastava tingitud refleksi väljakujunemisel suure tähtsusega ka lõhn. Nektarit kogudes jääb mesilasel külge õie lõhn, mis tarru jõudes on teistele mesilastele üheks signaaliks ja nad suunduvad otsima sama lõhnaga taimi.

Igal mesilasperel on oma lõhn, mille järgi valvemesilased eristavad lennuava juures oma ja võõra pere liikmeid. Mesilaspere lõhn, mille kaudu mesilased üksteist oma pere liikmetena tunnevad, tuleneb mesilase kutiikulal olevate lipiidide ja süsivesinike koostisest. Eksinud täis meepõiega mesilane lastakse tarru. Varastele, kes tulevad võõrasse mesilasperre saagi järele, osutatakse vastupanu ja takistatakse nende tarru pääsemist. Pere lõhna olemasolu tuleb jälgida/teada perede ühendamisel.

Mesilaste jaoks on mürgi lõhn agressiivsuse feromoon. Mürgi lõhn suurendab kogu pere kaitsereaktsiooni aktiivsust, mille tõttu mesilased lendavad tarust välja ja nõelavad, eriti liikuvaid objekte.

Paljude purukslitsutud mesilaste lõhn kutsub peres esile enesealahoiu instinkti, mesilased lendavad eemale, kuid ei nõela.

Putukad eristavad **maitsmiselundite kaudu** nelja põhimaitset:
❖ magusat,
❖ kibedat,
❖ haput ja
❖ soolast.

Selline jaotus on putukate juures tinglik, sest väga raske on tõmmata piiri maitsmise ja haistmise vahele. Sööda vastuvõtmisel tekib keemiline ärritus, mis võimaldab teha kindlaks sööda (ka nektari) kvaliteeti.

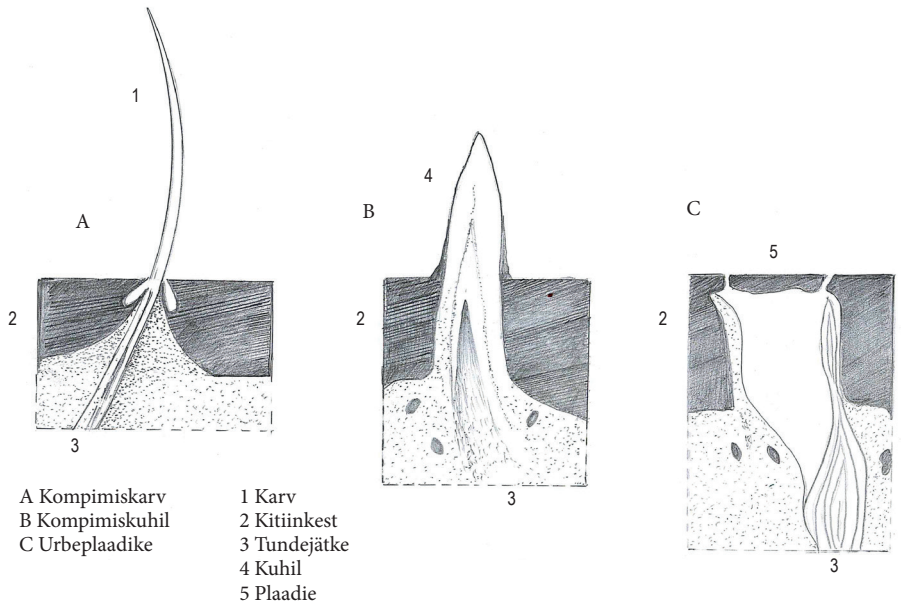
Maitsmiselundid (retseptorid) asuvad:
❖ keelise aluse juures ja suuõõnes,
❖ kaheksal viimasel tundlalülil ja
❖ käpal, kuid viimased on oluliselt (12 x) väiksema tundlikkusega kui tundlaretseptorid.

Tundlatega tunnetab mesilane suhkrusisaldust täpsemalt ja kiiremini kui suuga. Õiele laskunud mesilane tajub kiiresti, kas nektar sobib kogumiseks. Nektari suhkrusisaldus kõigub taimedel 8–70% vahel. Kui ilm on kuiv, aurustub vesi nektaritilgakestes ja nektarinäärmete pinnale jäävad suhkrukirstallid, mida mesilased koguda ei saa (suhkrusisaldus üle 75%). Kui suhkrusisaldus langeb alla 4,25%, siis mesilased seda koguda ei taha. Suhkrusisaldust vähendab õitesse langenud vihmavesi ja suure õhuniiskuse korral imab nektar endasse vett ka ümbritsevast õhust. Mesilase jaoks on optimaalne suhkrusisaldus 55% Enamikul tolmeldatavatest taimedest on nektari suhkrusisaldus 35%.

Nälginud mesilased võtavad vastu igasuguse kontsentratsiooniga suhkrulahust, välja arvatud 1–2 %-list.

Kompimiselundid
Kompimiselundid asetsevad kitiinist tugisarra all ja on väliskeskkonnaga ühenduses kompimiskarvade ja kompimiskuhilate kaudu. Kompimiselundid paiknevad peamiselt nendel kehaosadel, mis puutuvad ümbritsevate esemetega sagedamini kokku: tundlatel, jalgadel, suistel, tiibadel ning ka tagakehal ja astlal. Kõige rohkem esineb kompimiselundeid ema ja töömesilase tundlatel.

Tundlatega kombates tajuvad mesilased nii ümbritsevate esemete välist vormi kui ka nende lõhna. Kompimise teel eristab mesilane tööliskannu lesekannust. Mesilasema kombib enne munemist iga kärjekannu, kontrollides nii selle ettevalmistatust munemiseks kui ka õiget ülesehitust.



A Kompimiskarv
B Kompimiskuhil
C Urbeplaadike

1 Karv
2 Kitiinkest
3 Tundejätke
4 Kuhil
5 Plaadie

Joonis 42. Mesilase kompimis- ja haistmiselundid

Helide tekitamine
Mesilased tekitavad ise erinevaid helisid ja on järelikult võimelised ka helisid tajuma. Mõned näited.

❖ Kui lüüa korra järsult vastu taru, reageerib pere sellele järsult valjeneva heliga.
❖ Kui pere läbivaatus on pikale veninud, tekib peres omalaadne sumin.
❖ Pere, kus ema ei ole, sumiseb teisiti kui normaalne pere.
❖ Nõelata kavatseva mesilase sumin on tige ja kõrgendatud tooniga.
❖ Emakupust kooruma hakkava ema tekitatud heli on kõrge ja piipitav; teised, veel kuppudes olevad emad vastavad madalama tuututava heliga.

On kaks teooriat, kuidas mesilane heli (suminat) tekitab:

1) heli tekib hingamisel sel momendil, kui õhk läbib hingeavasid (stigmasid) ja paneb võnkuma neid ääristava elastse membraani;
2) heli tekib mesilase kitiinist kehaosade vibreerimisel. Tiivalihaste töötamisegal kaasneb rindmiku kitiinkatte vibratsioon. Tiivaaluste plaadikeste kaasavõnkumine ja vibreerimine muudab tekitatud heli tugevamaks. Helisid võivad võnkuvad plaadikesed ka ise tekitada.

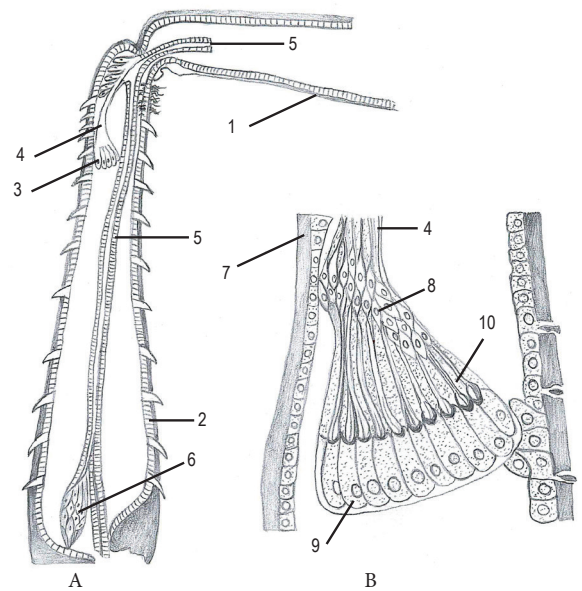
Helide tajumine
Mesilasel ei ole spetsiaalseid kuulmiselundeid leitud.

Mesilased tajuvad enda all oleva pinna võnkumist **hordotonaalelundite** abil. Hordotonaalelund on kahe kutiikula vahel asetsev rakukogum (skolopeed-sensillid), mis on seotud närviretseptoritega. Eristatakse keha, tundla, jala ja tiiva hordotonaalelundeid.

Jalgadel on 4 skolopeed-sensillide rühma:
1) üks puusal

2) kaks säärel (ülemine ja alumine) ja
3) üks käpal.
Kõige enam arenenud hordotonaalelund paikneb eesjalgade säärtel, otse põlveliigese all ja seda nimetatakse subgenuaalelundiks.

Mesilased on kohastunud ainult selliste helide vastuvõtmiseks, mis on neile bioloogiliselt tähtsad. Tekitatud helidega annavad nad edasi hädaohtu, korje olemasolu jne. Sülemlema valmistuva mesilaspere sumin erineb mittesülemleva mesilaspere omast.



A Sääre pikilõige
B Subgenuaalelund

1 Puus
2 Sääre
3 Skolopeed-sensillide rühm sääre ülaosas e. subgenuaalelund
4 Tundenärv
5 Jalanärv
6 Skolopeed-sensillide rühm sääre allosas
7 Kutiikula
8 Närvirakk
9 Mütsikujuline rakk
10 Katterakk

Joonis 43. Mesilase kuulmiselund

Saagiallikast teadaandmine
Mesilased lendavad korjele ca 2-3 km kaugusele. Hea saagiallika leidmisel teatab korjemesilane sellest teistele "tantsuga". Kui õites on nektarit vähe või selle suhkrusisaldus väike, siis tarru jõudnud mesilane ei tantsi. Rikkalikult nektarit eritavatest õitest antakse teada eriti intensiivse tantsuga. Tarus olevad mesilased sirutavad välja oma tundlad, puudutades tantsivaid mesilasi ja tehes nõndamoodi kindlaks lõhna saagiallikat. Tantsivad mesilased annavad tantsu vaheajal tarumesilastele edasi õitelt kogutud nektarit.

Tantsud jagunevad kahesuguseks:
1) ringtantsuks ja
2) vibavaks e. hööritavaks tantsuks.

Ringtantsuga antakse teada, et saagiallikas asub taru lähedal – kuni 100 m kaugusel. Tantsu kestus võib olla 15 sekundit kuni 1 minut. Tantsija läheduses olevad mesilased muutuvad rahutuks, hakkavad kordama tantsijamesilase liigutusi ja puudutavad tundlatega tantsija tagakeha. Tantsu lõpul tormab tantsinud mesilane tarust välja ja lendab leitud saagikohale. Pärast tantsijamesilase väljalendu lendavad tantsu saatnud mesilased välja samasse kohta, kuhu lendas tantsija.

Kui saagiallikas (või rikkalik õietolmuallikas) on kaugemal kui 200 m, on mesilastel **vibav tants**. Selle

puhul teeb saagi leidnud mesilane algul poolringi, jookseb siis sirgjoont mööda 2–3 kärjekannu laiuselt tagasi alguspunkti ning teeb seejärel poolringi vastassuunas. Poolringidest moodustub täisring. Sirgjoonel liikudes vibab mesilane tagakehaga – arvatakse, et üks vibamine võrdub 60 meetriga.

Tantsuga näitab mesilane korjeallika asukohta, kuid nektar või õietolm leitakse ka lõhna järgi. Kaugemalt tarru tulles lõhn kaob, seetõttu antakse info edasi ka nektari kaudu.

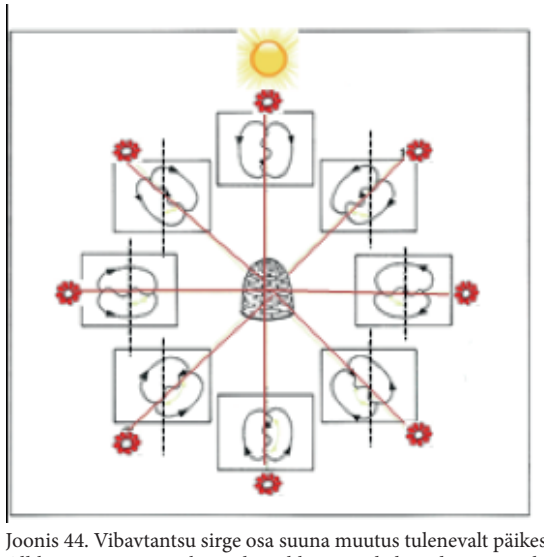
Saagiallika kaugus antakse edasi küllaltki täpselt, mis kajastub ringide arvus, mida mesilane teeb tantsu ajal ühes ajavahemikus. Mida kaugemal saagiallikas on, seda vähem ringe mesilane teeb: 100 meetri kaugusel oleva saagiallika puhul teeb ta 15 sekundi jooksul 9–10 täisringi; 1000 m puhul 4–5 ringi, 6000 m puhul vaid 2 ringi.

Vastutuul avaldab tantsule samasugust mõju kui saagiallika kaugenemine, seetõttu arvatakse, et saagiallika kauguse hindamine põhineb aja. või jõukulul, mis on vajalik sihtkohta jõudmiseks.

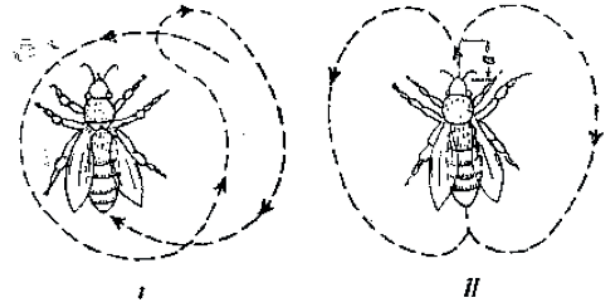
Tantsu sirge osaga antakse edasi ka saagiallika suund taru ja päikese suhtes. Tantsuringi sirge osa on seotud saagiallika suunaga. Kui saagiallikas asub lõunas, liiguvad mesilased tantsu sirgel osa kärjel paremalt vasakule, kui põhjas, siis vasakult paremale.

Ühe saagiallika külastamisel muutub pidevalt tantsuringi sirge osa suund, sest päike muudab asukohta, taru ja saagiallikas aga jäävad paigale. Tantsuringi sirge osa suund kaldub raskustungi suunast teatud nurga võrra kõrvale. See võrdub nurgaga, mille haaradeks on ühelt poolt sirge suund taru ja päikese vahel ja teiselt poolt taru ja saagiallika vahel.

Kui mesilane liigub tantsuringi sirgel suunal alt üles, siis asub saagiallikas samas suunas kui päike. Kui mesilane liigub tantsuringi sirgel suunal ülevalt alla, siis asub saagiallikas päikesele vastassuunas.

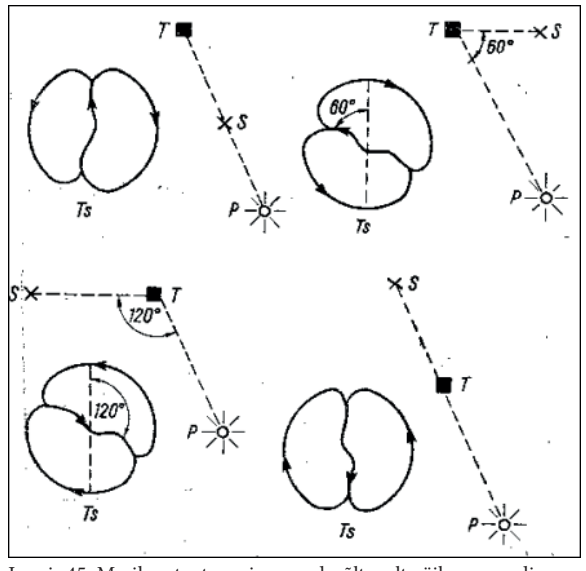


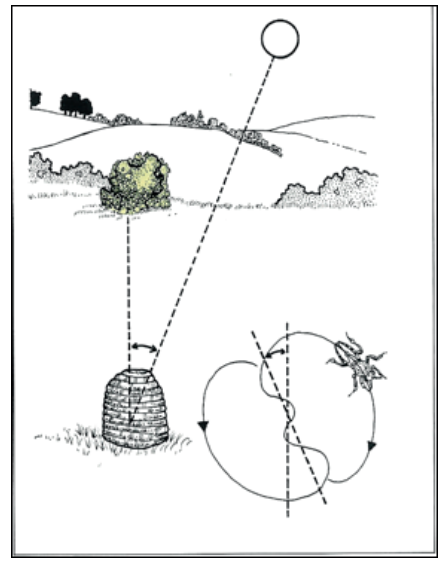
Joonis 44. Vibavtantsu sirge osa suuna muutus tulenevalt päikese asukoha muutusest saagiallika suhtes
Allikas: I. Diemer. Imkern als Hobby: natürlich und ertragreich. Stuttgart, 1995, 2002.
www.kosmos.de



I - ringtants; II - vibav tants

Foto: Internet





Joonis 45. Mesilase tantsu erinevused, sõltuvalt päikese asendis
Ts – tantsu skeem; **T** – taru; **S** – söödanõu; **P** - päike

Korjele lendavate mesilaste hulk oleneb pere tugevusest (mesilaste arvust peres) ja saagi hulgast looduses. Kui saaki on vähe, lendab korjele ka vähe mesilasi. Rikkaliku saagi korral lendab korjele 50–60% pere mesilastest, seepärast saadaksegi tugevatest peredest rohkem mett.

Mesilaste pesa

Mesilased ehitavad endale ise pesa, mis koosneb vahast tehtud, kõrvuti asetsevatest vertikaalsetest kärgedest. Kärjed ehitatakse looduses puuõõnde, mis kaitseb peret ilmastikumõjude eest. Sama roll on tarul. Pesaruumi tihendatakse taruvaiguga. Kärgedevahelist ruumi nimetatakse **kärjetänavaks**, mille laius haudmekärgede vahel on 12–13 mm, meekärgede vahel ligi 5 mm, sest mesilased ehitavad meega täidetud kärjekannud pikemaks.

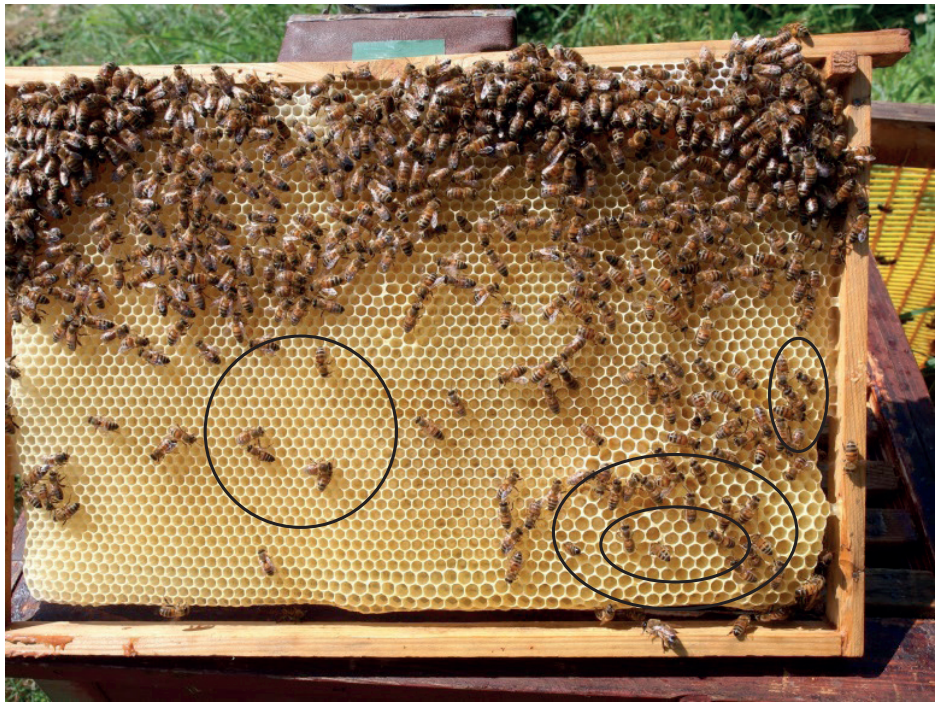
Kärgedel on keskel vahesein, millel mõlemal pool paiknevad horisontaalselt kärjekannud, suunaga natukene ülespoole. Kärjepõhja leht (kunstkärg) ongi vahesein – kärjekannude põhi, millele mesilased ehitavad kannuseinad.

Mesilased ehitavad kahesuguseid kärjekanne – tööliskanne ja lesekanne, mis on kuuekandilised. Li-

saks neile on ebakorrapärase kujuga üleminekukannud, mis asetsevad tööliskannude ja lesekannude üleminekukohal, ja äärekannud, mis on raami äärtes.

Kärjekannu tüüp	Läbimõõt (mm)	Sügavus (mm)	Otstarve
Tööliskann	5,42–5,62	11–12	Töölishaue, mesi, suir
Lesekann	7	13–16	Lesehaue, mesi
Emakupp	8–10 Emakupualgme ava 5,4-5,6	20–25 (kaanetatud)	Mesilasema kasvatamiseks
Üleminekukannud	Erinev, vastavalt vajadusele	Erinev, vastavalt vajadusele	Mesi
Äärekannud	Erinev, vastavalt vajadusele	Erinev, vastavalt vajadusele	Mesi

Tabel. Kärjekannude mõõdud ja otstarve



Erinevad kärjekannud
Foto: Marje Riis

Tööliskannud: keskel
Lesekannud: paremal suures ringis
Üleminekukannud: lesekannude sees väikeses ringis
Äärekannud: Raami paremal serval

Kärje ühe külje 25 cm²-l on ca 100 kärjekannu.

Tööliskannud ülal, lesekannud all
Foto: Aimar Lauge

Mesilaste eritatud vaha on valge, äsja ülesehitatud kärg aga helekollane, sest mesilased katavad selle õhukese taruvaigukihiga.

Haudme all olnud kärjed muutuvad haudmetegevuse tagajärjel pruuniks ja lõpuks päris mustaks, sest kärjekannudesse jäävad vagla- ja nukukestad ning vagla seedejäätmed. Suve jooksul võib ühest kärjest kooruda 5–6 põlvkonda töömesilasi.

Koorunud põlvkondade arv	Kärje värvus
2	Hele pruun
5	Pruun
10	Tumepruun
15	Peaaegu must

Tumepruunid ja mustad kärjed sulatatakse vahaks.
Tabel. Kärgede vananemine

Mesilaspere elutegevuse perioodid

Mesilaspere on tervikorganism ja tema elutegevuses korduvad igal aastal teatud seaduspärasused, mida võib nimetada mesilaspere elutegevuse perioodideks. Eristatakse nelja perioodi:

1) talvitumisperioodi,
2) kevadist uuenemisperioodi,
3) kasvuperioodi ja
4) kahanemisperioodi.

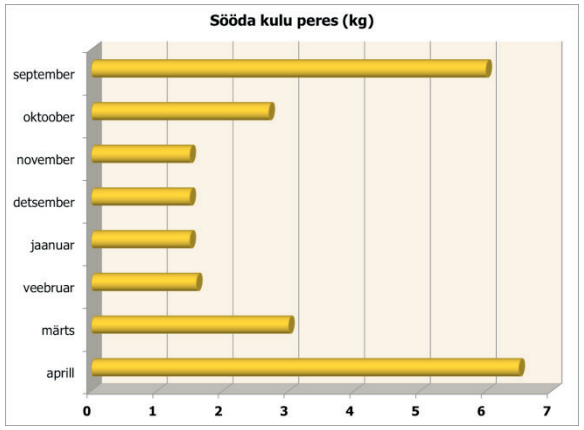
Perioodide algus sõltub väliskeskkonna temperatuurist ja taimede õitsemisaegadest. Elutegevuse perioodid on omavahel otseses sõltuvuses, sest ühe perioodi läbimise edukusest sõltub järgmise perioodi tulemuslikkus.

Alustame ülevaadet talvitumisperioodist, mis on ajaliselt kõige pikem ja erineb oluliselt teistest perioodidest korje ja haudme puudumise tõttu. Talvitumisperioodi edukusele pannakse alus suve lõpul.

Talvitumisperiood
Mesilaspere suvine korjeperiood, mil kogutakse nektarit ja õietolmu ning "kititakse" taruvaiguga ülearuseid avasid, on ettevalmistumine talveks. Augustikuus lisandub leskede tarust väljaajamine.

Mesilaspere moodustab sügisel viimastele haudme alt vabanenud kärgedele, lennuava lähedusse kera- või ellipsikujulise **talvekobara**, mis on spetsiaalne kohanemisviis, et elada üle ebasoodne külm ja ilma korjeta periood. Kobar hakkab moodustuma siis, kui välistemperatuur langeb alla 10 °C (eelkobar). Oktoobris, kui päeval on sooja üle 10 °C, teevad noored mesilased hilise (sügisese) puhastuslennu.

Kobaras on mesilastel selline termoregulatsioon, mis võimaldab pikemat aega elada väikese energiakulu, minimaalse söödatarbimise ja piiratud gaasivahetusega. Kõrge süsihappegaasi kontsentratsioon kobara keskel (3–9%) pärsib haudmetegevuse tekkimist ja mõjub mesilase ainevahetusele aeglustavalt, mistõttu väheneb mesilase energia- ja söödakulu.



Joonis 46. Mesilaspere söödakulu talveperioodil
Allikas: Praktiline mesindus I. Tallinn 2008

Ühest kilogrammist tarbitud söödast tekib 600 g vett (200 g eraldub talvesöödast, 400 g põletavad mesilased organismis suhkrust veeks ja CO_2–ks.

Talvitumisperioodil tagavad talvituvad mesilased talvekobaras vajaliku gaasi-, soojus- ja niiskusrežiimi. Kuni haudmeperioodi alguseni peab niiskus tarust välja pääsema

Mesilasema lõpetab munemise tavaliselt septembri lõpus-oktoobris ja alustab uuesti munemist üldjuhul veebruaris.

Kobardudes kogunevad mesilased kärjetänavates tihedalt üksteise kõrvale. Talvekobar koosneb kahest osast:
- ❖ väliskihist ja
- ❖ tuumikust.

Kobara keskel (tuumikus) asuvad aktiivsed mesilased, kes tekitavad soojuse. Väliskihis on väheaktiivsed mesilased ja nende ülesandeks on tuumikus tekitatud soojuse säilitamine. Väliskihi paksus, mis on 2,5–7,5 cm, ja tihedus sõltuvad kobarat ümbritsevast temperatuurist. Mida madalam on välistemperatuur, seda paksem ja tihedam on kobara väliskiht. Kobar tõmbub tihedamaks, et säilitada paremini soojust. Kui temperatuur väljas tõuseb, kobar hõreneb. Haudmevabal perioodil on kobara keskel temperatuur 32-34 °C ja välispinnal 11 °C. Seejuures ei lange temperatuur kobara keskel alla 18 °C. Mesilase kehas tekib soojus rindmikulihaste rütmilise töö tagajärjel.

Varem arvati, et talvekobara keskel ja välispinnal olevad mesilased vahetavad omavahel kohti: välimised mesilased liiguvad kobara keskele ja söövad, mille järel nende kehatemperatuur tõuseb. Uuemad seisukohad on, et väliskihi mesilased ei liigu kobara keskele, vaid liiguvad üksnes väliskihi piires. Talvekobara äärmistes kihtides on vanemad, suve lõpus munetud mesilased.

Kobar moodustub lennuava lähedusse viimasele haudmele, kui välistemperatuur on püsivalt alla +3 ˚C. Talve jooksul liigub kobar kärjetänavatel alt ülespoole, tarbides kobarat läbivatel kärjetänavatel kannudest järjest mett. Seejärel liigub kobar samu kärjetänavaid mööda taru tagumisse ossa. Kui ka sealt on toiduvarud otsas, asub kobar ümber taru soojemasse, lõuna-või läänepoolsesse ossa. Kui toiduvarud on ka sealt ära tarvitatud, siis kobar üle tühjade kärgede pesa teise serva ei liigu ja sureb nälga, kuigi toiduvarud pesa teises servas on olemas.

Bioloogia seisukohalt on mesilaste organismi kulumine ja mesilaste suremus talvitusperioodil kõige väiksem.

Nõrgas peres, väikeses talvekobaras on CO_2 sisaldus väiksem, mesilased peavad vajaliku soojuse tekitamiseks rohkem tööd tegema ning kulutama selleks rohkem sööta, mistõttu ka nende jämesool täitub kiiremini. Jämesoole täitumine tõstab pere ärritatust.

Talvitumisperiood kestab oktoobrist kuni puhastuslennuni, mis toimub veebruari lõpus, märtsis või aprilli alguses, seega on talvitumise ajaline kestus 5–6 kuud.

Mesilasema alustab munemist veebruari lõpus. Sellele eelnevad muutused mesilaste enda toitumises ja ema toitmises. Mesilased vajavad toitumiseks valkaineid, mida saadakse suirast. Kui on munetud esimesed munad, muutub kobara käitumine. Kobar muutub hõredamaks, mesilased hakkavad rohkem liikuma ning tarvitama rohkem sööta, sealhulgas ka suira vaklade toitmiseks. Kobara hõrenemisega väheneb tarus süsihappegaasi hulk, mille tagajärjel mesilaste ainevahetus kiireneb ning suureneb energiakulu ja söödatarbimine.

Tekib vajadus puhastuslennu järele.

Kevadine uuenemisperiood
Uuenemisperiood on kevad-talvine ajajärk, mis algab esimese mesilase koorumisega ja lõpeb viimase talvitunud mesilase surmaga. Uuenemisperiood kestab pärast puhastuslendu 1,5 kuud. Selle aja jooksul asenduvad talvitunud mesilased uute, kevadel koorunud mesilastega. Mida kauem talvitunud mesilased kevadel elavad, seda valutumalt elab mesilaspere uuenemisperioodi üle. Talvitunud mesilased peaksid surema loomulikku surma järk-järgult, et nende asemele jõuaksid kooruda uued mesilased. Kevadine uuenemisperiood on otseses sõltuvuses sügisese lisasöötmise ajast ja talvekobaras oleva mesilaste hulgast.

Mesilasema alustab munemist tavaliselt veebruaris. Kõigepealt hakkavad töömesilased ise tarvitama valgurikast sööta, seejärel toidavad ema valgurikka toitepiimaga ja ema alustab munemist. Hauet toites ja haudmele vajalikku soojust tagades tarvitavad töömesilased rohkem sööta, sh. suira, ja nende jämesool, kuhu on kogunenud hilissügisest alates seedejäätmed, täitub nüüd kiiresti. Tekib vajadus jämesool tühjendada – teha puhastuslend. Olenevalt ilmastikust teevad mesilapered puhastuslennu märtsis või aprilli alguses. Puhastuslend kestab ühe pere piires ca 1,5 tundi.

Mesilaspere aktiivne tegutsemine kevadel algab pärast puhastuslendu.

Talvituma jäänud mesilastel on täita mitu tähtsat rolli:
- ❖ elada üle pikk sügis-talvine periood,
- ❖ kasvatada kevadel enda asemele uued mesilased ja
- ❖ tuua kevadel tarru esimene väliskorje – õietolm ja nektar.

Kasvuperiood
Noori mesilasi koorub rohkem kui vanu sureb ja mesilaste arv peres järjest suureneb. Kevadel on mesilaspere harilikult kõige väiksem ja peakorje ajaks (kasvuperioodil) kasvab mesilaspere kõige suuremaks. Sellel ajal toimub ka mesilaspere loomulik paljunemine – sülemlemine. Peakorje saabumisega vaibub mesilaspere loomuliku paljunemise tung, lõpeb sülemlemisperiood ja mesilased asuvad intensiivselt korjele.

Peakorje ajal jääb haudme hooldamine teisejärguliseks ja põhitegevus on nektari ja õietolmu kogumine. Mesilased kurnavad end väljalendudega kiiremini ära ja pere hakkab kahanema.

Sülemlemine
Sülemlemine – vanemas kirjanduses ka pereheitmine – on mesilaspere looduslik paljunemisviis ja alahoiuinstinkt. Ka mesilaste tõuaretusega ei ole suudetud sülemlemistungi täiesti olematuks muuta, kuigi see on viidud miinimumini. Isegi tõuemade järglastega pered ehitavad siiski mõningaid sülemikuppe ja sülemlevad.

Kasvuperioodil töömesilaste arv suureneb ja kõigile amm-mesilastele ei jätku töölishaudme toitmisel tööd. Mesilased hakkavad ehitama lesekanne ja toitma lesehauet. Seejärel teeb mesilaspere emakupualgmed ja kui neisse on munetud, on see kindel märk, et pere on sülemlemismeeleolus. Sülemlemismeeleoluga peres soikub kärjeehitus ja väheneb väljalend. Kogu pere elurütm on paariks nädalaks muutunud, sest pere teeb ettevalmistusi äralennuks. Noored "töötud" mesilased on tõrjutud äärekannudele, kus nad moodustavad kette. Äralennule eelnenud perioodil valitseb peres "tööseisak", et uues kohas kõigega otsast alustada: hakata kärgi ehitama, koguma mee- ja suiravarusid, ema peab asub munema. See pere, millest sülem väljus, peab samuti oma tavapärase elurütmi taastama. Kosumine võtab aega, sest noor, sülemikupust koorunud ema peab kõigepealt paarumislennule minema ja saab alles seejärel alustada munemisega. Sülemlenud peres oli eelnevalt valitsenud loid olek, ei ehitatud aktiivselt kärgi ega käidud korjel. Eeliseks on see, et maha jäi kaanetatud haue, millest koorub noori mesilasi.

Esimese (esik-)sülemiga lahkub mesilasperest vana mesilasema ja ca 60% töömesilasi, kes on eelnevalt täitnud oma meepõie tarus oleva meega. Noor/uus ema annab kupust koorumisest märku häälitsemisega e. laulmisega, mis meenutab inimese kõrvale tuututamist. Sülem väljub tarust 5–10 minuti jooksul ja kobardub harilikult läheduses olevale puule või põõsale, püsides seal üldjuhul paar tundi paigal. Õhtupoole väljunud sülemid võivad paigale jääda järgmise päeva ennelõunani. Seejärel lendab sülem valmis vaadatud uude elupaika, olles valinud selleks vihma ja tuule eest kaitstud koha - puuõõne, mõne hoone seinavahe, korstna vms. Sülem lendab vastutuult kiirusega kuni 60 km tunnis. Inimene sülemile järele joosta ei jõua.

Peale esiksülemi võib samast perest tulla ka järelsülemeid, mis on tavaliselt väiksemad ja milles on paarumata mesilasema. Võib juhtuda, et pere jätkab sülemlemist, kuni on töömesilastest peaaegu tühi. Selle tingib asjaolu, et uus, koorunud ema ei näri teisi sülemikuppe maha ja ei hukka sülemikupus arenevaid teisi emasid, vaid moodustub uus sülem, millega noor ema lahkub tarust. Suure sülemlemistungiga mesilaspered ehitavad palju sülemikuppe.

Sülemlemine on enamasti kevadine nähtus, mai lõpust kuni üldjuhul jaanipäevani, sõltuvalt ilmast ja korjeoludest. Rikkaliku korje saabudes sülemlemismeeleolu ja sülemikuppude ehitamine lakkab. Mesilased hävitavad ise emakupud ja sülemlemisperiood lõpeb.

Sülemlemisel on kaks peamist põhjust:
1) paljunemisinstinkt – mesilasi on piisavalt, peres on küllaldane söödavaru ja veel on ees palju korjeaega, et sülemil (uuel perel) oleksid head võimalused areneda sügiseks elujõuliseks, ohustamata samal ajal algperet, kust sülem väljus;
2) kitsikus pesas – mesilasi on liiga palju ja ruumi liiga vähe või on ebapiisavalt varusid, et jätkata olemasolevates tingimustes. Sellise sülemi ellujäämisvõimalused ei pruugi olla kuigi head, aga nii parandatakse looduslikult algpere edasieksisteerimise võimalusi.

Sülemlemine sõltub suurel määral korjeoludest. Ebasoodsatel aastatel kipuvad pered rohkem sülemlema.

Mesilassülem puuoksa küljes
Foto: Armin Mitt

Kahanemisperiood
Mesilapere kahanemisperiood algab peakorjega. Peakorjetaimedeks loetakse Eestis metsvaarikat ja valget ristikut, mis alustavad õitsemist jaanipäeva paiku. Olulise korje annab ka põdrakanep, mis õitseb alates juuli esimesest poolest. Mesilasema munemine väheneb, sest nüüd on pere esmatähtsaks tööks korjelkäimine ja nektari paigutamine kärgedesse.

Kasvuperioodil munetud munadest koorub veel hulgaliselt mesilasi. Kuna mesilasema munemine on vähenenud, siis hakkab mesilasi rohkem surema kui koorub. Korjetegevus "kulutab" mesilasi kiiresti.

Kahanemisperiood lõpeb pideva lennutegevuse/korje ärajäämisega augusti lõpus-septembri alguses. Kahanemisperioodi lõpus, mil korje haudmetegevust enam ei piira, toimub **sügisene uuenemine**. Kui korjetegevus hakkab vaibuma juuli lõpus, asub mesilasema veel lühikeseks ajaks intensiivselt munema. Munad on nüüd raskemad kui kasvuperioodil ja nendest kooruvad elujõulised mesilased, kes lähevad talvituma. Talvituma minevad mesilased ei tohiks enam tööd teha: hauet toita, vaha eritada, talvesööta ümber töötada jms. Nii jäävad mesilased füsioloogiliselt nooreks. Nad peavad talvekobaras talve üle elama, kevadel esimese noore põlvkonna üles kasvatama ja tooma tarru esimese väliskorje.

Mida intensiivsem on sügisene uuenemine, seda nooremad mesilased lähevad talvituma ja seda edukamalt elab mesilaspere talve üle. Tähtis on teha sügisene täiendussöötmine augustikuus, et talvituma lähekeksid noored mesilased, kes ei ole end täiendussööda ümbertöötamisega "ära kulutanud".

MESINDUSINVENTAR

Mesindamiseks on vajalik spetsiaalse inventari olemasolu. Tänapäeval on inventari tootjaid maailmas väga palju ning ei ole lihtne teha nende hulgast enda jaoks õige valik. Erinevates piirkondades on välja kujunenud populaarsemad tootjad, mille hulgast valikud tehakse. Muidugi on osal mesinikest näiteks puidust tarude valmistamine oma töökojas endiselt päevakorras.

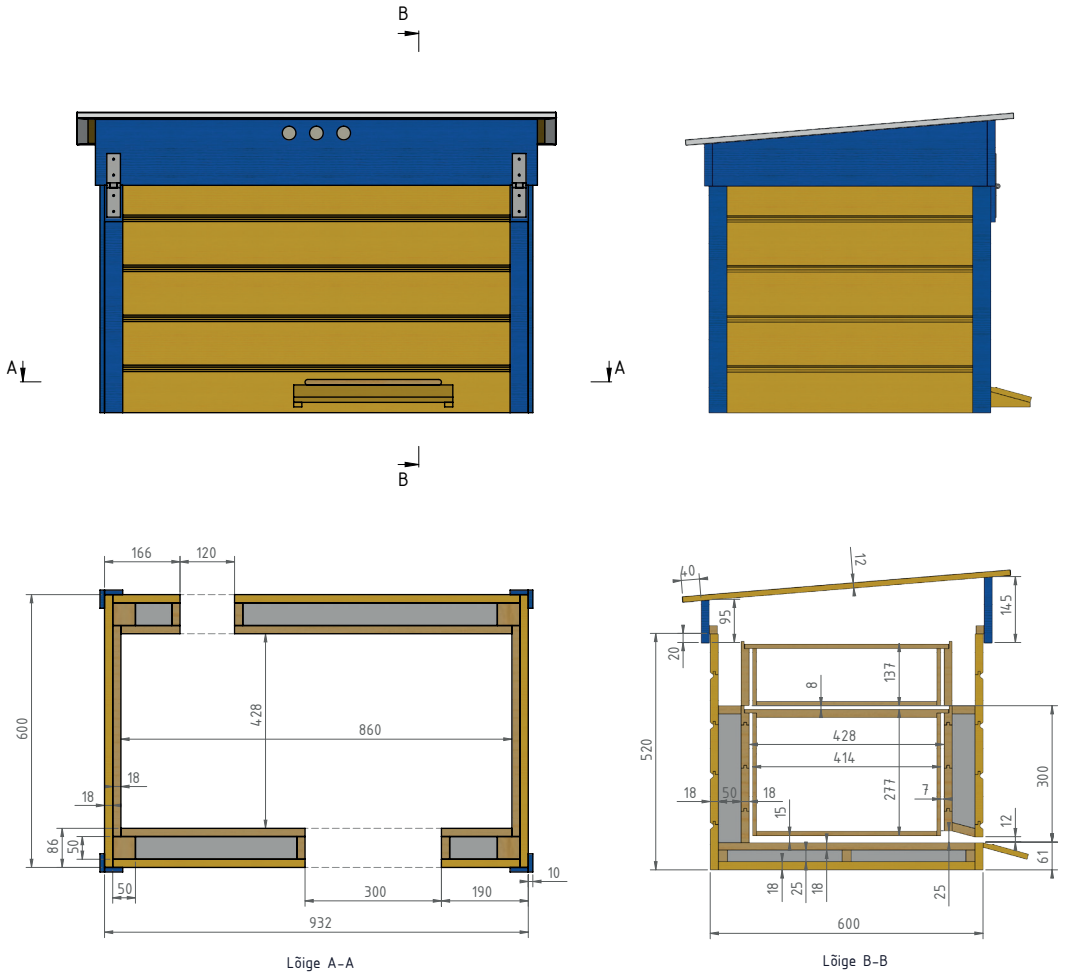
Tarutüübid
Taru on põhimõtteliselt neljakandiline kast, mille sisse pannakse kärjeraamid. Taru mahu suurendamise suuna järgi võib tarud jagada kolme rühma:
1) pesa mahtu suurendatakse külgede suunas – lamavtarud,
2) taru mahtu suurendatakse püstsuunas – korpustarud,
3) taru mahtu suurendatakse nii külg- kui püstsuunas – eesti lamavtaru.

Taru koosneb põhjast, pesaosast, katusest, eraldi võib olla ka vahelagi. Taru võib olla selline, kus
- seinad on ühendatud põhjaga (lamavtaru) või
- kõik osad on eraldatavad (korpustaru).

Eestis on kasutusel peamiselt kaks tarutüüpi: **eesti lamavtaru** ja **korpustaru**.

Lamavtaru
Foto: Aimar Lauge

Lamavtaru
Taru, mille laius on suurem kui kõrgus. Praegu on Eestis kasutusel valdavalt 22-raamilised tarud. Pesaruumi laiendatakse peamiselt taru otste suunas. Laiendamiseks kasutatakse kaht vahe- e. otsalauda, mis ei ulatu taru põhja, poolitamiseks põhjani ulatuvat vahelauda. Lamavtarul on kaks lennuava: suur lennuava asub taru esiküljel, väike lennuava tagaküljel. Lennuava ees on lennulaud.
Lamavtarus kasutatakse kaht liiki kärjeraame: pesa- ja magasiniraame. Kärjetänavate (raamide vahede) fikseerimiseks kasutatakse vaheliiste.



Lamavtaru mõõdud

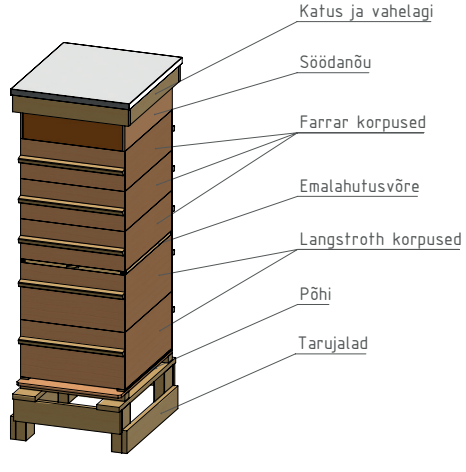
Korpustaru

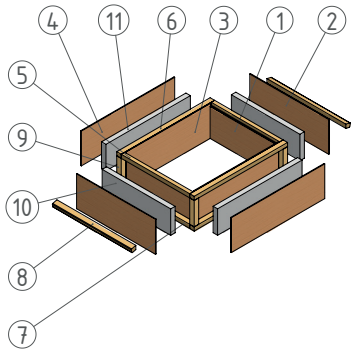
Korpustarud
Foto: Jüri Lugus

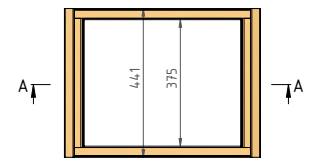
Korpustaru eeliseks lamavtaru ees on lihtne käsitsemine ja mahukus.

Eestis kasutatakse mitmeid korpustarusid, mis erinevad nii oma materjali kui ka mõõtude poolest. Eesti raamimõõdule valmistatud korpustarud mahutavad 8–12 kärjeraami. 10-raamilised eesti raamimõõdule valmistatud korpused on küllalt rasked, eriti kui kärjed mett täis, sellepärast on osal mesinikest kasutusel 8-raamilised eesti raamimõõduga korpused. Vähesel määral kasutatakse ka eesti poolraamile tehtuid korpuseid.

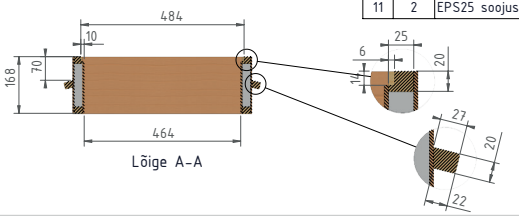
Langstroth/Farrar korpus taru



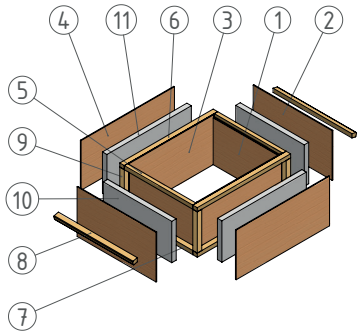


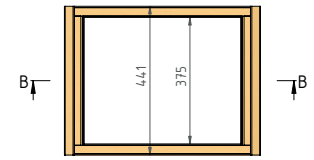


Farrar korpus			
Pos.	Kogus	Materjal	Mõõtmed
1	2	Vineer 4mm	154x375
2	2	Vineer 4mm	168x441
3	2	Vineer 4mm	168x472
4	2	Vineer 4mm	168x522
5	2	Okaspuit	20x25x383
6	4	Okaspuit	20x25x522
7	2	Okaspuit	20x25x383
8	2	Okaspuit	20x27x441
9	4	Okaspuit	25x25x128
10	2	EPS25 soojustus	128x383
11	2	EPS25 soojustus	128x472

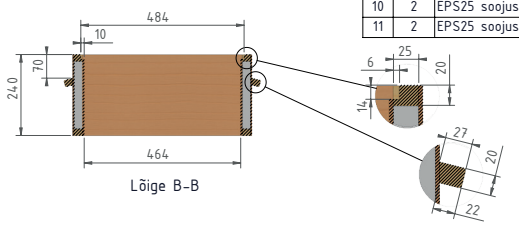


Lõige A-A



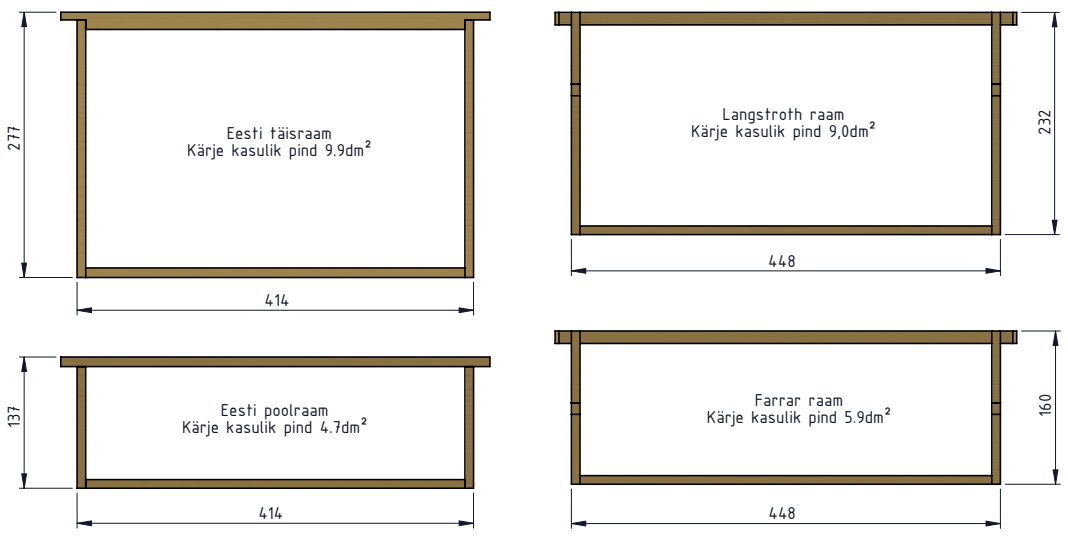


Langstroth korpus			
Pos.	Kogus	Materjal	Mõõtmed
1	2	Vineer 4mm	226x375
2	2	Vineer 4mm	240x441
3	2	Vineer 4mm	240x472
4	2	Vineer 4mm	240x522
5	2	Okaspuit	20x25x383
6	4	Okaspuit	20x25x522
7	2	Okaspuit	20x25x383
8	2	Okaspuit	20x27x441
9	4	Okaspuit	25x25x200
10	2	EPS25 soojustus	200x383
11	2	EPS25 soojustus	200x472



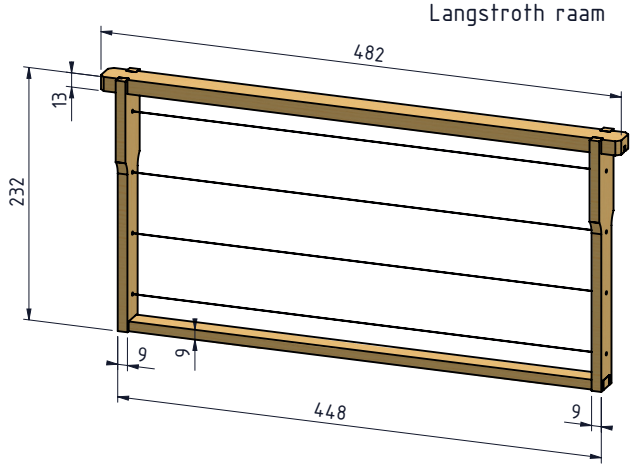
Lõige B-B

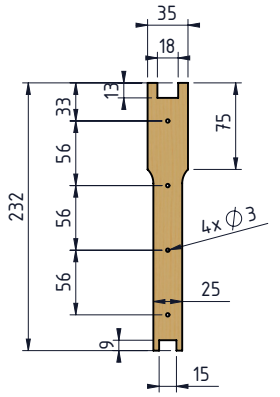
Tänapäeval kasutavad mesinikud järjest enam Langstrothi raami (korpuse sisemõõt 460-464 x 375 x 240 mm) või sellele vastavat madalamat Farrari raamitüüpi (korpuse sisemõõt 460-464 x 375 x xxx). Eestis kasutatakse vähe Dadant'i raame.



Erineva mõõduga raamid

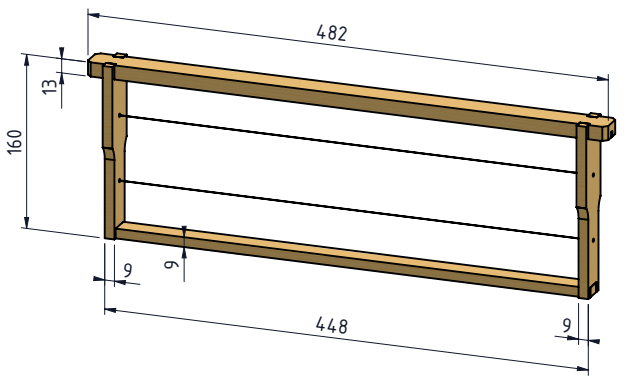
Langstroth raam

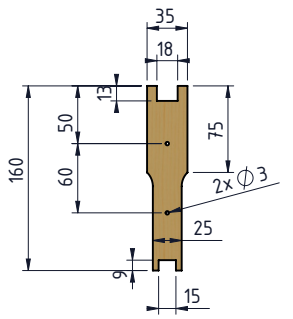




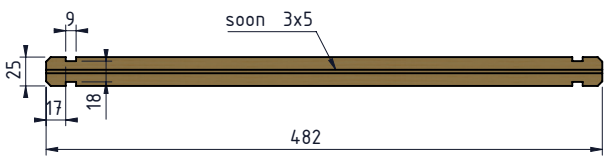
külgliist

Farrar raam

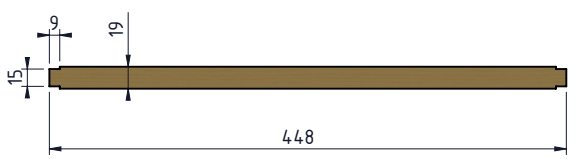




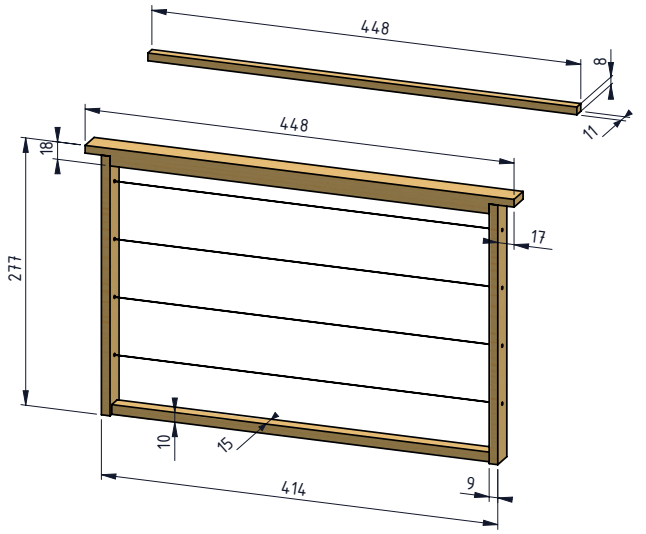
külgliist



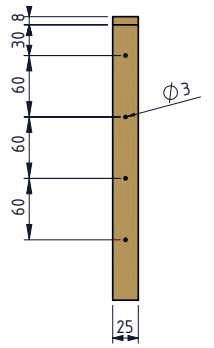
Langstroth/Farrar raamide ülemine liist



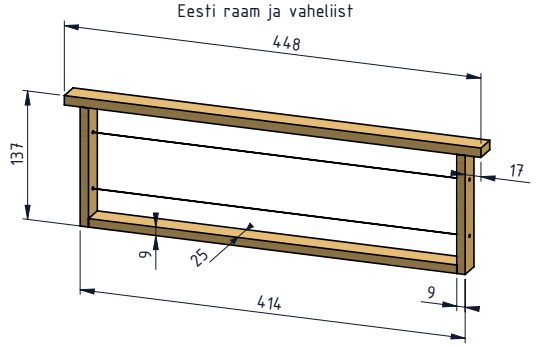
Langstroth/Farrar raamide alumine liist



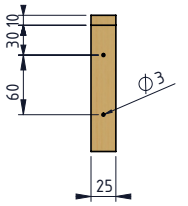
Eesti raam ja vaheliist



Eesti raami
külgvaade



Eesti poolraam

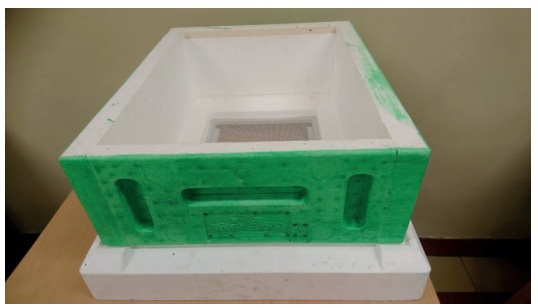


Eesti poolraami
külgvaade

Korpustarud on peamiselt
- ❖ täispuidust soojustamata korpused,
- ❖ soojustatud vineerkorpused või
- ❖ polüstüreenist (rahvakeeli penoplastist).

Vineerkorpustel kasutatakse soojustuseks polüstüreeni või mineraalvilla.

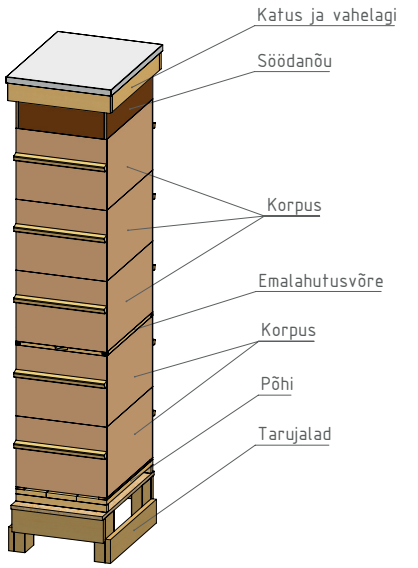
Puittarusid värvitakse puidu jaoks mõeldud õlivärvidega või vesialuseliste värvidega. Polüstüreenist korpuste värvimisel võib kasutada ka alküüdvärve, mis annavad materjalile vastupidava pinna (nt. Pentaprim). Värv kantakse peale pintsli või pihusti abil.

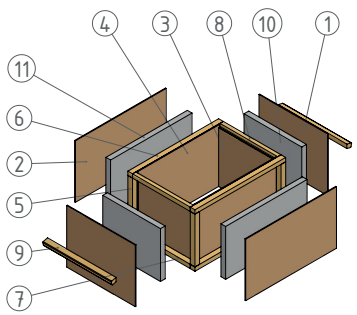


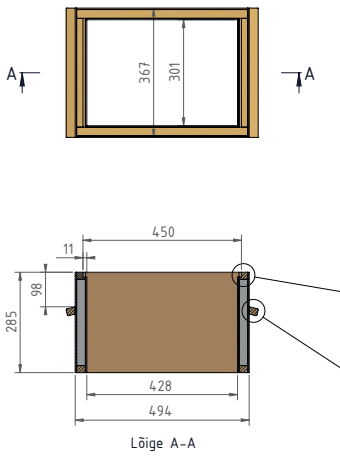
Polüstüreenist korpus
Fotod: Aimar Lauge

Soojustatud puitkorpus

Eesti korpus taru

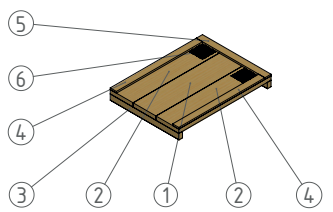


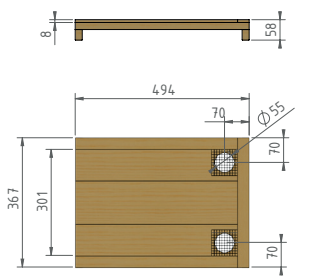




Lõige A-A

Korpus			
Pos.	Kogus	Materjal	Mõõtmed
1	2	Vineer 4mm	285x367
2	2	Vineer 4mm	285x486
3	2	Vineer 4mm	271X301
4	2	Vineer 4mm	285x436
5	4	Okaspuit	25x25x245
6	4	Okaspuit	20x25x486
7	2	Okaspuit	20x25x309
8	2	Okaspuit	20x25x309
9	2	Okaspuit	20x27x367
10	2	EPS25 soojustus	245x309
11	2	EPS25 soojustus	245x436





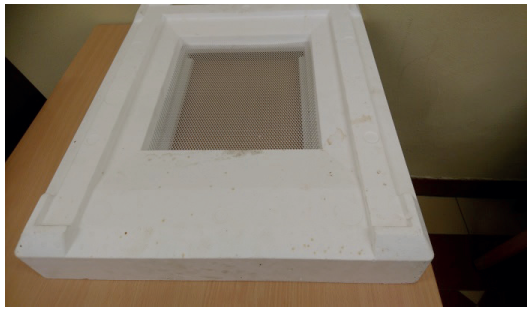
Põhi			
Pos.	Kogus	Materjal	Mõõtmed
1	1	Okaspuit	20x122x494
2	2	Okaspuit	20x122x494
3	2	Okaspuit	20x30x367
4	2	Okaspuit	8x33x461
5	1	Okaspuit	8x33x367
6	2	Võrk 316L Silm 2,5mm	75x75

Tarupõhi
Tarupõhjad jagunevad laias laastus
- ❖ võrkpõhjadeks ja
- ❖ kinnisteks (umbseteks) põhjadeks, millel puudub võrguosa.

Kinnine põhi
Kinnised põhjad peavad olema natuke kõrgemad (max 30 mm), et mahuks ära talvel tekkiv langetis ning oleks tagatud ventilatsioon. Sileda põhja puhul on hea, kui põhjaplaat on kerge kaldega, sest siis pääseb tekkinud kondensvesi ära valguma. Kõrgema põhja juures tuleb kasutada lennuava siibrit ning talvel hiirevõrku. Kinnised põhjad on valmistatud kas tavalisest lauamaterjalist või veekindlast vineerist, turul on saadaval ka polüstüreenist kinniseid põhjasid. Nende põhjade juures on oht, talvel võib langetisse koguneda niiskus.

Kinnise põhja modifikatsioon on **tunnelpõhi** – kinnine põhi, mille tagumine liist käib ära. Liistu äravõtmisega tagatakse talveperioodil parem ventilatsioon.

Võrkpõhi
Võrkpõhjal on keskel võrguosa ja selles süvend, mis on selle jaoks, et sinna mahuks talvel ära langetis. Võrkpõhja puhul ei kasutata üldiselt lennuava siibrit, sest lennuava laius on on niigi vaid 8–10 mm. Võrguosa peamine ülesanne on tagada tarus piisav ventilatsioon. Võrkpõhjaga tarus on mugav teha varroalesta seiret.


Võrkpõhi
Fotod: Aimar Lauge

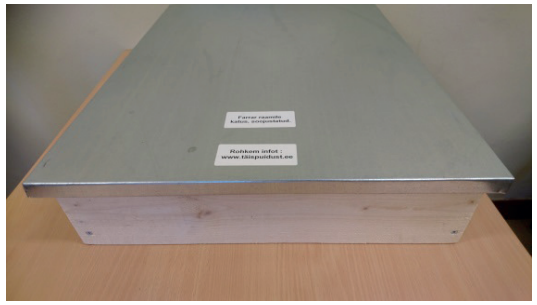
Puidust võrkpõhi

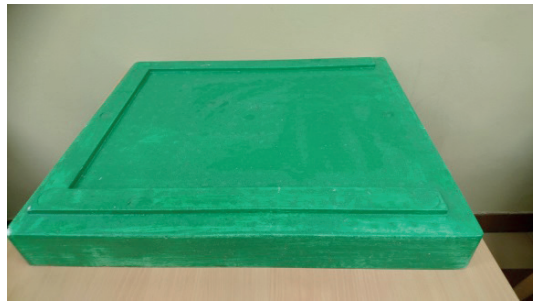
Mõlemal põhjatüübil on erinevaid modifikatsioone; nii võib võrkpõhjale lisada näiteks õietolmukoguri.

Ventileeritav põhi
Foto: Juha Nuutero

Soomes on levinud põhi, milles on ühendatud võrk- ja kinnine põhi (ventileeritav põhi). Võrkpõhjale käib juurde polüstüreenist plaadiosa, mis jätab plaadi alla tühimiku ja äärtesse avad. Selle põhja pluss on see, et kärgede all on sooja hoidev plaat ning ventilatsioon toimub lennuava ja plaadi külgedele jäävate avade kaudu. Miinuseks on see, et on kaks eraldi osa, mida mesilased saavad kinni kittida – puhastamine on keeruline.

Tarukatus
Selle, milline peab põhimõttelt olema taru katus, määrab ära põhi. Kui tegemist on kinnise põhjaga, s.t. puudub võrguosa, peaks ventilatsioon käima läbi taru lae. See tähendab, et lae materjal peab olema hingav ja katuse alla peab jääma õhuruum. Sellise katuse raam valmistatakse tavaliselt laudmaterjalist ning katusekatteks kasutatakse plekki, veekindlat vineeri või bituumenmaterjale. Nii võib korpuse peal soojustusena kasuta näiteks 2–3 tuuletõkkeplaati, nende peal distantsliiste, mis on kinnitatud katuse sisepoolele.


Plekk-katus
Fotod: Aimar Lauge


Polüstüreenist katus

Polüstüreenist katus
Võrkpõhjaga tarude juures kasutatakse üldiselt polüstüreenist umbset katust, mille alla raamide peale on asetatud kile. Selline katus hoiab pere pealt soojana. Kuna katus on soojapidavam kui polüstüreenist korpus, ei teki kondensaat katuse alla, vaid korpuse sisekülgedele ning valgub sealt põhjavõrgu kaudu välja.

Tarualus (jalad)
Tarualustena kasutatakse palju euroaluseid, millele saab paigutada mitu mesilasperet. Euroaluste populaarsuse põhjuseks on kindlasti ka nende soodne hind, miinuseks nende suurus ja suhteliselt lühike kasutusaeg. Pikema kasutusajaga on immutatud puidust valmistatud tarualused. Korpustarude aluste kõrgus maast puhul peaks olema 15–20 cm.

Tarualus
Foto: Aimar Lauge

Söödanõud

Kastsöödanõu
Korpustarude juures kasutatakse täiendussöötmisel kastsöödanõusid, mis on valmistatud polüstüreenist või puitmaterjalist, nt. veekindlast vineerist. Kastsöödanõu mahutab 10–15 liitrit sööta. Selleks, et mesilased saaksid sööta kätte, on söödanõul kas keskel või ees spetsiaalne koht, mis on kaetud pleksiklaasi või plekiga, et mesilased ei satuks söödanõu sisse. Kastsöödanõu pannakse söötmise ajal korpuse peale, Söödanõu peale asetatakse kas katteplaat ja siis katus, või ainult katus. Tähtis on takistada söödanõule ligipääs väljastpoolt. Kastsöödanõu välismõõt on võrdne korpuse välismõõduga.

Kastsöödanõu
Fotod: Aimar Lauge

Raamsöödanõu

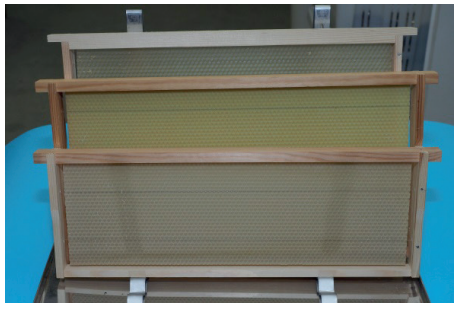
Raamsöödanõu
Kevadel võib abistavaks söötmiseks kasutada ka raamsöödanõud; sel juhul tuleb korpusest üks või kaks raami eemaldada. Raamsöödanõu mahutab 3–4 liitrit. Lamavataru juures kasutatakse täiendussöötmisel peamiselt raamsöödanõusid. Raamsöödanõud on valmistatud plastist või puitmaterjalist. Söödanõu sees peaks olema ujuk, et vältida mesilaste uppumist.

Kärjeraamide liigitus

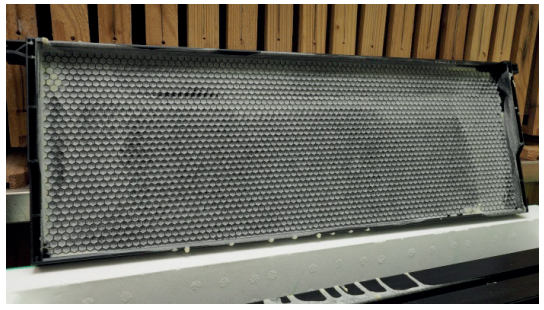
Maailmas on kasutusel väga palju erinevate mõõtudega kärjeraame. Järgnevas tabelis on Eestis põhiliselt kasutusel olevate kärjeraamide **välismõõdud**.

Raamitüüp	Pealmise liistu pikkus mm	Raami väliskõrgus mm	Raami välislaius mm
Langstroth	482	232	448
Farrar	482	160	448
Eesti pesaraam	448	277	414
Eesti poolraam	448	137	414

Kärjeraamid on suuremalt jaolt valmistatud puidust. Vähem kasutatakse plastraame, kus nii raami kui ka kärjepõhja osa on valmistatud plastist.



Kärjeraamid
Fotod: Aimar Lauge



Plastraam

Plastraam
Erineva värvi ja ka erineva kvaliteediga plastraame valmistavad paljud tootjad. Osa plastraame ei ole valmistatud kuumakindlast plastist, mis tähendab seda, et kärgede sulatamisel plastraam deformeerub ja tuleb utiliseerida. On ka kuumakindlast plastist valmistatud raame, ning neid saab kuumtöödelda.

Kindlasti peab arvestama sellega, et plastist kärjepõhjale tuleb kanda peale sulavaha, kasutades selleks väiksemat värvirulli. Ilma vahata mesilased plastkärgi üldjuhul üles ei ehita. Vaha tuleb raamile kanda õiges koguses. Kui seda on liiga väga, ehitavad mesilased kärje halvasti üles. Langstroth raami puhul on vajalik vahakogu 40–45 g, Farrari raami puhul 30–35 g.

Plastraami eeliseks on võimalus raam kiiresti kasutusele võtta, rulliga on hõlbus vaha peale kanda, ära jääb raamide kokkupanemine ja traatimine.

Plastraami miinuseks on see, et kõiki neist ei saa kuumtöödelda, kuumtöötlemiseks oleks vaja spetsiaalset seadet. Lisaks sellele on taru loomulikus keskkonnas esinenud raamide ja kärjepõhja kõverdumist. Miinuseks on ka plastraami kõrge hind ja keskkonna saastamine (utiliseerimine).

Puitraam
Kärjeraamide liistud valmistatakse peamiselt okaspuidust, katsetusi on tehtud ka haavapuidust raamiliistudega. Raam koosneb neljast liistust:

1) ülaliistust,
2) kahest küljeliistust ja
3) alumisest liistust.

Ülaliistul on küljeliistude ühendamiseks tapikohad, liistu alumisel poolel võib olla ka soon, millesse asetatakse kärjepõhi. Küljeliistudel on 2–4 traadiauku (poolraamidel 2 ja täisraamidel 4 auku), tapid üla- ja alaliistu jaoks, liistu ülaosas laiend – Hoffmanni õlg (ülemine osa on alumisest 1/3 võrra laiem).

Traditsioonilisel eesti raamil küljeliistu tapid puuduvad ja ei ole ka Hoffmanni õlga. Alumisel liistul on otstes tapp küljeliistu fikseerimiseks.

Vähem kasutatakse madalat raamitüüpi, mille küljeliistudel puuduvad traadiaugud. Ühe alumise liistu asemel on kaks kitsast liistu, mille vahele jääb ava. Selle ava vahelt lastakse kärjepõhi raami sisse ning kinnitatakse kuuma vaha abil ülemise liistu soone külge.

Kombineeritud raam
Kombineeritud raam on valmistatud puidust ning kärjepõhja osa plastist. Selline raam ei ole Eestis laialdast kasutust leidnud.

Mesilaspere hooldamise inventar (väikeinventar)

Kaitseriietus
Mesilas kasutatakse spetsiaalseid kombinesoone või jakke, mille juurde kuulub näovari. Näovari kinnitub üldjuhul tõmblukuga kombinesooni külge. Mesinduses kasutatav riietus on heledat tooni, mis hoiab paremini ära mesilaste nõelamise. Spetsiaalseid nahast kindaid, millel on tekstiilist pikendus, kasutatakse käte puhtuse hoidmiseks ja kaitseks mesilaste nõelamise eest.

Konkspeitel
Kasutatakse kärjeraamide lahtiliigutamiseks, kergitamiseks mesilaspere läbivaatuse ajal, samuti raamide või taru puhastustöödel. Konkspeitel on valmistatud terasest. Selle üks ots on painutatud 90 kraadise nurga alla, teine ots on sirge ja mõlemalt poolt teritatud. Korpustarude juures kasutatakse ka konkspeitli USA varianti, mille peitliosa kasutatakse raamide lahtikangutamiseks, ning teist konksu poolt esimese kärje väljakangutamiseks. See konkspeitel on tasapinnaline, väljapainutatud osa puudub.

Konkspeitlid
Foto: Aimar Lauge

Kärjetangid
Kasutatakse pere läbivaatuse ajal kärgede tõstmiseks, kuid neid võib kasutada ka kärgede sulatamise juures kuumade kärjeraamide tõstmiseks.

Kärjetangid
Fotod: Aimar Lauge

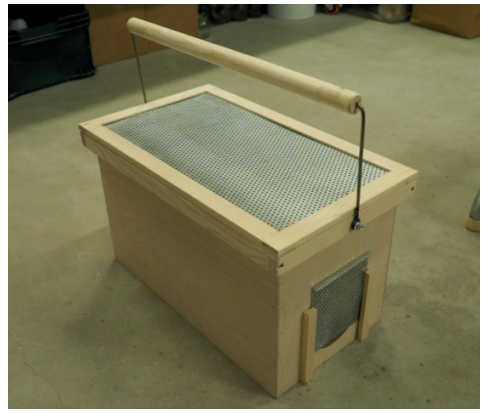
Taruharjad

Taruhari
Puidust või plastist hari, millel on kunst- või naturaalmaterjalist harjased. Kasutatakse mesilaste eemaldamiseks kärgedelt.

Meekärgedelt mesilaste eemaldamiseks on võimalik kasutada ka harjamisseadet, mille abil käib töö kiiremini ja hõlpsamalt.

Suitsik
Kasutatakse suitsu tekitamiseks ja mesilaste rahustamiseks perede läbivaatuse ajal. Suitsik koosneb silindrikujulisest plekist korpusest, millel on kooniline kaas. Heal suitsikul on naturaalsest nahast lõõts ja ümber kaitsevõrk. Suitsikus kasutatakse suitsu tekitamiseks pehkinud puitu, turvast, spetsiaalseid graanuleid. Suitsikuga töötamisel tuleb jälgida, et suitsikut ei asetataks süttivatele pindadele ning suitsikust ei pudeneks põlevat materjali. Suitsikus võib küttematerjali peale asetada värsket heina või sammalt, takistamaks põleva materjali väljakukkumist. Pärast suitsiku kasutamist võib suitsiku suudme ette panna tropi, et suitsik kustuks.

Suitsikud
Fotod: Aimar Lauge

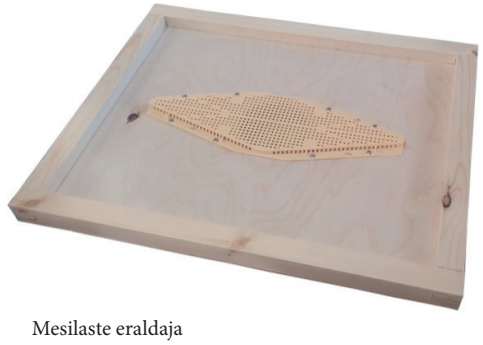


Sülemikast

Sülemikast, kärjekandekast
Vineerkast, millel on vineerist ja puitliistudest kaas. Sülemikasti kasutatakse sülemi ajutiseks paigutamiseks, kärjeraamide transpordiks ning säilitamiseks. Sülemikast peab olema kindlasti varustatud ventilatsioonivõrguga, mis on nii kastiosal kui ka kaaneosal. Kandesang on valmistatud traadist, millel on ümber puidust käepide.

Emalahutusvõre
Kasutatakse pesakorpuste ja meekorpuste eraldamiseks. Ema ei pääse pesakorpusest meekorpusesse munema, kuna võreavade läbimõõt on 4,5 mm, millest ema ei mahu läbi. Kasutusel on metallist ja plastist valmistatud võresid. Võre ümber kasutatakse puidust raami, milles on lennuava.

Emalahutusvõre
Fotod: Aimar Lauge

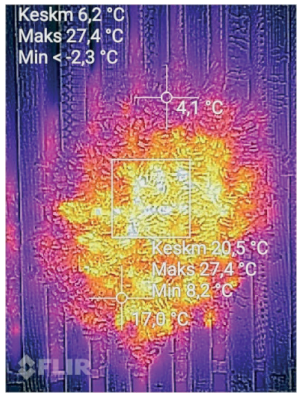


Mesilaste eraldaja

Mesilaste eraldaja
Umbse plaadi külge kinnitatud seadeldis, mis laseb mesilastel liikuda ainult ühes suunas. Eraldajat kasutatakse mesilaste eemaldamiseks meekorpusest. Plaat asetatakse meekorpuse alla ja umbes 24 h pärast korpus eemaldatakse. Enne eraldaja paigaldamist tuleb veenduda, et alumistesse korpustesse jääks mesilaste jaoks piisav meevaru. Üksikud meekorpusse jäänud mesilased eemaldatakse raputades või harja abil.

Puhur
Kasutatakse mesilaste eraldamiseks meekorpusest. Puhurit kantakse seljas, mis on pikapeale koormav. Puhurit võib töö käigus hoida ka maas: selleks tõstetakse meekorpus eelnevalt vastavale alusele ning mesilased puhutakse taru ette või kogumiskasti.

Termokaamera
Termokaamera abil on võimalik talvel vaadelda talvekobara asukohta ja seda, kas mesilaspere on elus.



Termokaamera pilt
Foto: Aimar Lauge

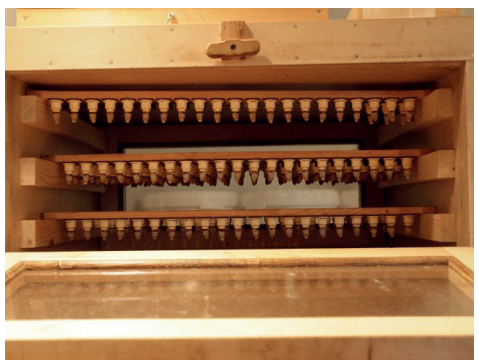
Veepihusti
Kasutatakse erinevaid lillepritse või väiksemaid aiapritse mahuga kuni 5 l. Veeprits on vajalik mesilaste pihustamiseks sülemite mahavõtmisel ja hea abivahend kiireks käte- või inventari pesuks.

Emadekasvatuse inventar

Inkubaator
Inkubaatoris säilitatakse emakuppe kuppude valmimise lõppfaasis. Pärast emakuppude kaanetamist ammperes tuuakse kupud inkubaatorisse.

Mesilasemade kasvatamiseks mõeldud inkubaatorit on võimalik osta, aga selle võib valmistada ise näiteks vanast külmkapist. Inkubaatori suurus oleneb sellest, kui palju emasid soovitakse kasvatada. Inkubaatori seinad peavad olema soojustatud, inkubaatoris peab olema küttekeha soojuse tekitamiseks, ventilaator, mis hoiab siseõhu ringluses, tänu millele tagatakse inkubaatoris ühtlane temperatuur.

Inkubaatoris peab kindlasti olema termostaat, mille abil saab reguleerida temperatuuri, mis peab olema 34,5 °C. Suur tähtsus on ka õigel õhuniiskusel, mis peab olema 60–70 %. Õhuniiskust on võimalik reguleerida inkubaatorisse pandud veetopsidega.

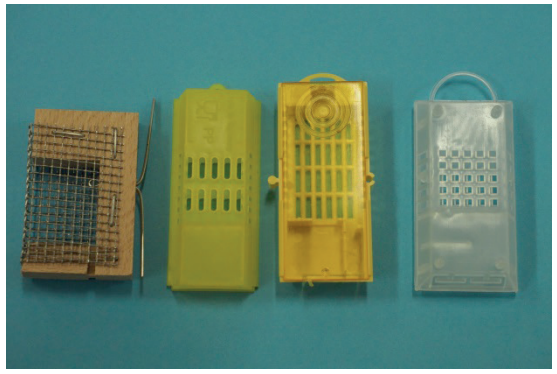


Emakupud inkubaatoris
Fotod: Aimar Lauge

Emakupuraam

Emakasvatusraam (emakupuraam)
Pesaraami mõõtmetega raam, millel on kaks-kolm vaheliistu. Vaheliistudele kinnitatakse emakupu algmed, kuhu asetatakse vageldamisega saadud töömesilase vaglad. Emakasvatusraami külge on võimalik panna vineerist valmistatud kupualused ning ise vahast tehtud kupualgmed või kasutada Nicot' plastist emakasvatusvahendeid.

Emasaatepuur
Emasaatepuuri kasutatakse nii emade saatmisel posti teel, kui ka ema andmisel uude perre. Postiga saatmisel peavad olema emaga kaasa saatemesilased ja sööt. Enne mesilasema puuriga uude perre andmist on soovitatav saatemesilased eemaldada.



Emasaatepuur
Fotod: Aimar Lauge

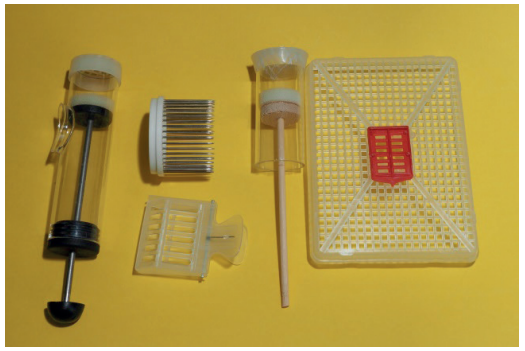
Emakattepuur
Foto: Mesindusekspert.ee

Emakattepuur
Metallist või plastist võrguga puur. Ema asetatakse koos saatemesilastega puuri alla kärjele. Puur surutakse kärje sisse. Puuri alla peab jääma sööta ja emale munemiseks tühje kanne. Oleks hea, kui on ka kooruvat hauet, sest noored mesilased ei ole ema vastu siis negatiivselt meelestatud.

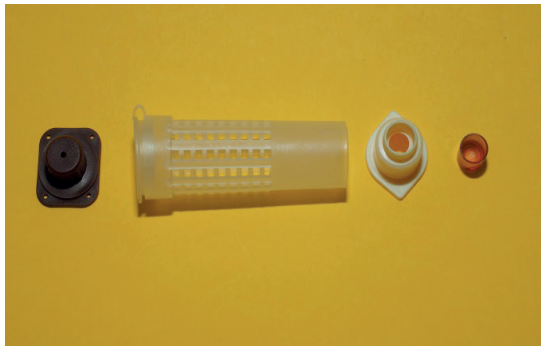
Emamärkimispuur
Mesilasema märkimiseks kasutatav abivahend. Lihtsustab nende mesinike tööd, kes ei soovi ema sõrmede vahel märkida. Mesilasema pannakse vastavasse silindrikujulisse puuri ja surutakse pehmendatud kolvi abil kolvi tipus oleva võrgu vastu. Sel viisil on lihtne ema märgistada.

Emapüüdmispiip
Klaasist või plastist torujas abivahend, millel on kaks korkidega suletavat ava. Ema püütakse küljel oleva ava abil.

Emapüüdmishaarats
Plastist või metallist näpits-haaratsid, mille küljed on valmistatud emalahutusvõre põhimõtet järgides. Kasutatakse mesilasema püüdmiseks kärjelt. Haaratsit võib kasutada ka ema lühiaegseks hoidmiseks, kui taru juures tehakse tööd.



Mesilasema püüdmis- ja märkimisvahendid
Fotod: Aimar Lauge



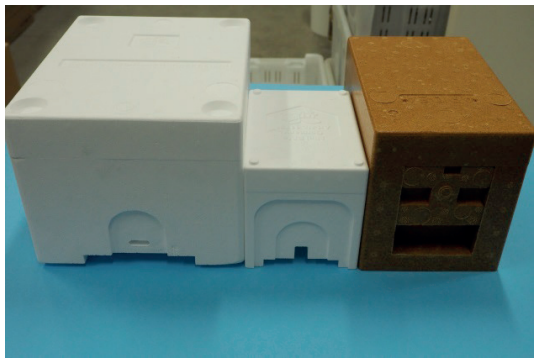
Nicot' emakasvatuskomplekt

Kupualge
Emadekasvatuses kasutatakse mesilasvahast või plastist kunstlikult valmistatud kausjat topsikest, kuhu vageldusnõela abil tõstetakse sobivas vanuses vagel.

Kupušabloon
Koonusekujuline kõvast puidust 100–120 mm pikkune siledaks lihvitud pulk, mida kasutatakse mesilasvahast kupualgmete valmistamiseks. Pulga peenema otsa läbimõõt on 8–9 mm, 20 mm kõrguselt 10 mm. Enne kasutamist hoitakse pulka külmas vees, et hangunud vaha tuleks pulga küljest lahti. Suuremal hulgal algmete valmistamiseks kasutatakse mitmekümnest vormipulgast valmistatud šablooni. Vaha sulatatakse veevannil max 70 kraadini. Šabloon kastetakse kolm korda vaha sisse, mille järel vahast kupualge eemaldatakse.

Kärjeisolaator
Raamikujuline kastike, mille küljed on kaetud emalahutusvõrega. Ema pannakse koos tühja kärjega isolaatorisse. Sel viisil saadakse kärg ühevanuste vakladega. Kärjeisolaatorit võib kasutada peakorje ajal ka ema isoleerimiseks.

Kärjeisolaator
Fotod: Aimar Lauge

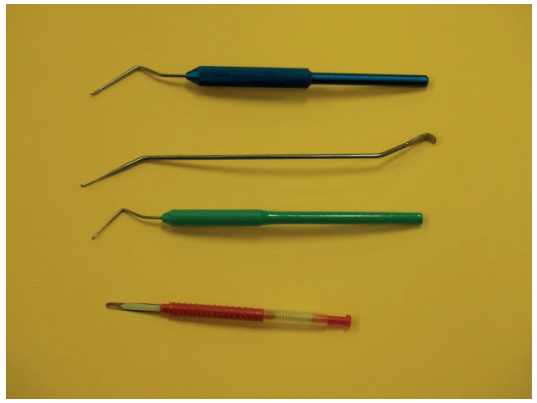


Paarumistarud

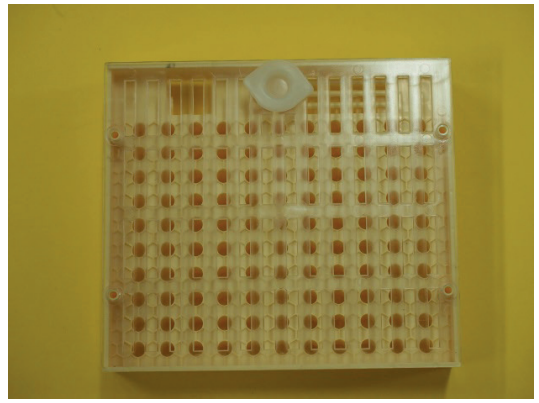
Paarumistaru
Väiksemõõduline taru, mis on mõeldud mesilasemade kasvatamiseks. Tuntumaks on APIDEA paarumistaru, milles on kolm kärjeraami ja söödatops. Paarumistaru täidetakse mesilastega (u. 2,5 dl).

Kasutatakse ka täisraamilisi paarumistarusid, kuhu mahub 4–6 raami, või varianti, kus täisraamiline korpus on jagatud kolme ossa. Sellisel juhul tehakse korpusele juurde vastav põhi ja lennuavad paiknevad eri suunas.

Vageldusnõel
Spetsiaalne metallist spaatel vaklade ümbertõstmiseks. Kasutusel on ka plastist valmistatud automaatsed vageldamise abivahendid. Sellel pliiatsikujulisel vageldusnõelal on sees pehmest plastist keeljas riba, mis liigub korpuse küljes oleva nupu abil. Plastist riba lükatakse mööda kärjekannu seina vagla alla, tänu kleepuvusele jääb vagel riba peale pidama ning sealt lükatakse vagel juba kupualgme põhjale.



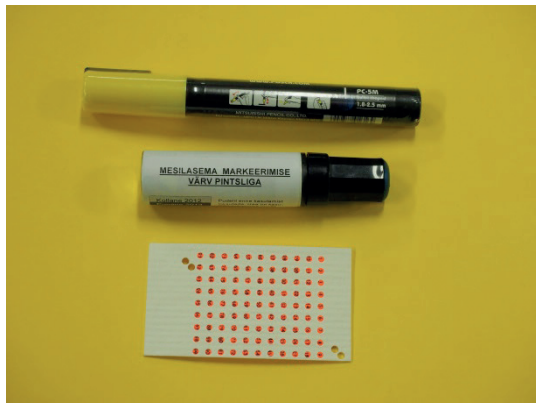
Vageldusnõelad
Fotod: Aimar Lauge



Jenteri raam

Jenteri raam
Spetsiaalne plastist isolaator-raam, kuhu asetatakse plastist emakupu alged. Ema pannakse isolaatorisse, kus ta muneb kuppudesse. Nii saadakse ilma vageldamiseta ühevanused vaglad.

Mesilasema märgistamise värvid
Mesilasemade märgistamiseks kasutatakse värve, märkimispliiatseid või vastavavärvilisi kleepse. Aastaarvu viimase numbri tähistamiseks kasutatakse eri värve (vt. Emadekasvatus).



Mesilasema märgistamise värvid
Foto: Aimar Lauge

Raamide kokkulöömise, traatimise ja kärjetamise inventar

Klambripüstol
Kasutatakse raamide kokkulöömisel. Sõltuvalt raamide kokkulöömise meetodist kasutatakse 25–35 mm pikkusi klambreid.

Kärjetraat
Kasutusel on olnud tsingitud, tinatatud traate, kuid tänapäeval kasutatakse eranditult roostevabast metallist traati, mille läbimõõt on 0,4–0,5 mm. Traat on keritud erineva suurusega poolidele.

Kärjetraat
Fotod: Aimar Lauge

Kärjetamistrafo

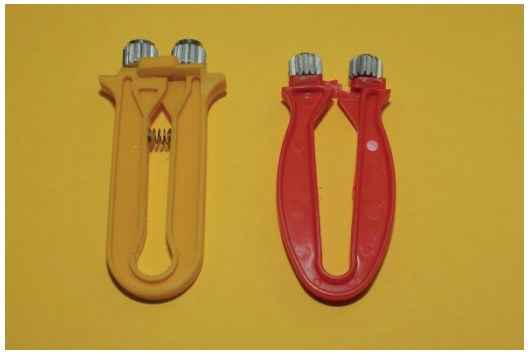
Kärjetamistrafo
Elektriline abivahend, mida kasutatakse kärjepõhja kinnitamiseks raamitraatidele. Kärjetamistrafo pinge on 12 – 24 V.

Traatimisalus
Spetsiaalne laud-alus kärjeraamide traatimiseks. Raam fikseeritakse alusele ja traaditakse.

Kärjepõhja raamimise alus
Kasutatakse juhul, kui kärjepõhi kinnitatakse traatidele kärjeratta abil. Lauda on soovitatav niisutada, et kärjepõhi ei kleepuks laua külge.

Kärjeratas
Manuaalne töövahend kärjepõhja kinnitamiseks traatide külge.

Raamide korduvkasutamisel kärjetraat lõtvub, seetõttu peab traadi uue vastu välja vahetama või tegema korduspingutuse. Üks võimalus selleks on kasutada kärjetraadi pingutajat. Pingutaja abil tõmmatakse traadid laineliseks, ning tänu sellele traat pingutub.



Kärjetraadi pingutajad
Foto: Aimar Lauge

Raamihülsid
Metallist hülsid, mis pannakse enne raami traatimist traadiaukudesse. Tänu hülssidele kaob oht, et traat soonib puidu sisse ning lõtvub pärast pingutamist.

Meekäitlemise inventar
Meekäitlemises kasutatava inventari hulk on väga laialdane, ning mesinikul on õigete otsuste tegemisel omajagu peamurdmist. Lihtsam on hobimesinikul, kellel pole vaja teha suuri investeeringuid ja kes saab hakkama üsna lihtsate vahenditega.

Kärjekahvel
Kärjekahvel on vajalik igas mesilas, millise keegi endale soetab, see on iga mesiniku oma valik. Oma põhimõttelt on nad kõik sarnased. Kärjekahvel koosneb kuni paarikümnest terasnõelast, mis kinnituvad metallist või plastist tallale, käepide on valmistatud üldiselt puidust või plastist. Erinevus kärjekahvlite vahel on veel selles, et osad kahvlid on sirgete piidega, osad kõverdatud piidega. Kärjekahvel on asendamatu just ebatasaste meekärgede lahtikaanetamisel.

Kärjekahvlid ja -noad
Fotod: Aimar Lauge

Meekobesti

Kärjenuga
Paksemate kärgede käsitsi lahtikaanetamiseks on sobiv töövahend kärjenuga, millega saab lõigata kärjed üsna õhukeseks. Kärjenoad võivad olla nii sirge kui ka lainelise teraga. Lainelise teraga noad on eriti tõhusad ning neid ei pea enne kasutamist kuumas vees soojendama.

Elektriline kärjenuga
Elektrilise kärjenoa tööpõhimõte on sama, mis tavalisel kärjenoal. Erinevus seisneb selles, et noatera soojendatakse elektriga, mis muudab kaanetamise hõlpsamaks.

Meekobesti
Meekobesti on põhimõtteliselt ogadega rull, millel on vars ja käepide. Meekobestit kasutatakse viskoosse kanarbikumee kättesaamise lihtsustamiseks. Kärje rullimisel tungib oga mee sisse, lõhub selle ning lisab sinna õhku, mille tagajärjel muutub vurritamine lihtsamaks.

Meesõel
Pärast mee vurritamist peab mee puhastama prahist ja vahapurust. Üks võimalus on seda teha erinevate meesõelade abil. Üks enimkasutatavaid on roostevabast metallist meesõel, mille silma suurus võiks olla 0,2 mm. Ühes väikemesilas võiks olla vähemalt kaks sõela, sest kui üks ummistub, saab selle vahetada puhta vastu.

Saadaval on ka nailonist valmistatud kurnamislehtrid, mille kasulik tööpindala on suurem kui kerakujulistel metallsõeladel.

Meesõelad
Fotod: Aimar Lauge

Lahtikaanetusvann

Lahtikaanetusvann
Kärgede kaanetamisel on hea, kui kärge saab kaanetamise ajal millegi peale toetada. Kuhugi on vaja panna ka kaanetis ning pärast kärjekaanetamist tuleb kärg ootele seada, kui vurr on juba täis. Selleks sobib ideaalselt lahtikaanetusvann, millel on põhjas rest. Selle peale saab koguda kärjekaanetise, läbi restivõrgu aga nõrgub mesi vanni põhja. Põhjas on omakorda meekraan, millest saab mett vajadusel välja lasta.

Meekäitlemise seadmed

Meekaanetise töötlemise seadmed ja pressid
Meekaanetis on vaha ja mee segu, mis tekib pärast meeraami lahtikaanetamist. Meekaanetis sisaldab mett (mee kogus kaanetises sõltub kasutatavast kaanetusseadmest), mis tuleb vahast eraldada. Selleks on mitu moodust. Meekaanetist võib:

- nõrutada,
- pressida,
- tsentrifuugida ja
- sulatada.

Meekaanetise nõrutamine
Meeraamide kaanetamine toimub kaanetuskastis, millel on roostevabast võrgust või perforeeritud plekist nõrgumisrest. Kaanetamise järel laotatakse kaanetis ühtlase kihina nõrgumisrestile, millelt mesi nõrgub kaanetuskasti põhja. Miinuseks on ajakulu ja asjaolu, et palju mett jääb vaha sisse. Nõrgumise tulemus sõltub ruumi temperatuurist.

Selle meetodi puhul parandaks tulemust, kui kaanetuskastil oleks põhja või seinte **soojendus**, mis võimaldaks kaanetise temperatuuri tõsta 40 kraadini. Nii saaksime vahast rohkem mett kätte.

Meekaanetise pressimine
Kaanetise pressimiseks kasutatakse tigupresse, mis on üldjuhul paigaldatud lahtikaanetaja või ka kaanetuskasti alla. Tigupressis on tigu, mis aeglaselt pöörleb. Teol on kahaneva sammu ja sügavusega soon, mis pressib kaanetise kokku ning eraldab mee vahast. Mesi valgub pressimise käigus välja, teo otsast väljub kuiv vahaklots, mis võib minna kohe vahasulatisse. Selle meetodi eeliseks kõrge efektiivsus, mugavus ja vähene ajakulu.

Tigupressi saab kasutada ka kanarbikumee pressimiseks. Sel juhul tuleb kanarbikumee kärg raamist välja lõigata ja asetada teopressi kolusse surve alla. Selle meetodiga satub kanarbikumee hulka ka märkimisväärne kogus suira, mis annab meele erilise maitse.
Kaanetisest mee eraldamiseks võib kasutada ka käsitsi töötavaid **vintpresse või hüdraulilisi presse**, millega saab pressida ka kanarbikumett. Kaanetis või kanarbiku meeraam pakitakse tugevast kangast pakkidesse, mis asetatakse mitmekihiliselt. Kihtide vahele käivad vaheplaadid. Seejärel kärgi pressitakse ja mesi eraldub vahast. See on küll tõhus, aga väga töömahukas ja aeganõudev protsess.

Tigupress
Fotod: Aimar Lauge

Kaanetise sulatuskast

Meekaanetise tsentrifuugimine
Kaanetise tsentrifuugimiseks kasutatakse spetsiaalseid, suurel kiirusel pöörlevaid seadmeid.

Meekaanetise sulatamine
Kaanetise sulatamiseks kasutatakse spetsiaalseid soojendatavaid sumpasid. Vaha sulamisel eraldub vaha meest – sulavaha on erikaalult meest kergem ja tõuseb pinnale. Seejärel eraldatakse mesi vahast. Ettevaatust! Mee ülekuumenemise oht!

Kaanetist sulatatakse ka sulatuskastides, mis on varustatud nõrgumisrestiga. Kastil on põhjaküte (+55 °C) ja pealmine küte(+110 °C). Meekaanetis laotatakse ühtlase kihina nõrgumisrestile ja seadistatakse vastav temperatuur (näiteks +80 °C). Kuna vaha sulamistemperatuur on +60°C, peab seadistatav temperatuur tagama vaha sulamise.

Mee ülekuumenemise oht on väike, sest sulanud vaha koos meega nõrgub nõrgumisrestilt kasti põhja, kus toimub jahtumine. Sulavaha ja mee segu võib lasta kasti põhjas jahtuda, kuid selle võib kraanist kohe ka ämbrisse lasta. Pärast vaha hangumist eraldatakse vaha meest.

Sulatuskasti saab kasutada ka kärgede lahtikaanetamiseks, raamide sulatamiseks ja mee sulatamiseks – kristalliseerunud meega nõud pannakse sulatuskasti ja lastakse meel vedelaks sulada. Sulatuskast on väikemesilas universaalne abivahend.

Meeraamide lahtikaanetamise seadmed
Meeraamide lahtikaanetamise eesmärk on eemaldada mesilaste poolt kärjekannudele kantud vahakiht, et mesi tsentrifuugimise teel kärjeraamist eraldada.
Kaanetamiseks on olemas väikeinventar: kaanetuskahvlid, noad, elektriliselt soojendatavad noad jne. Väikemesilas saab nendega töö väga edukalt tehtud, aga suur- või tootmismesilas on need liiga töö- ja ajamahukad.

Lahtikaanetamiseks kasutatakse erinevaid vahendeid, näiteks

- kuumi vibronuge,
- kuumi kolmnurknuge,
- rootor-harjaskaanetajaid,
- kettmehhanismiga lahtikaanetajaid,
- meekobesteid.

Lahtikaanetusseadmed
Meekärgede lahtikaanetamiseks kasutatakse erineva konstruktsiooniga vibronuge ja lahtikaanetusmasinaid. Vibronoad võivad olla nii hammastega kui ka sileda teraga. Noaterad kuumutatakse 90–110 kraadini, meekärg kaanetatakse lahti kas käsitsi või etteandemehhanismiga, sõltuvalt seadme tüübist.

1. Aurunoad (100 °C)
- ❖ Eelised
  - o Kõrge temperatuur
  - o Lihtne käsitseda
  - o Soodne hind
- ❖ Puudused
  - o Ruumi sattuv aur tekitab õhuniiskust
  - o Vajadus jälgida pidevalt aurugeneraatori veetaset

2. Elektriküttel ringleva veesüsteemiga noad (90–95 °C)
- ❖ Eelised
  - o Lihtne ja mugav käsitseda
- ❖ Puudused
  - o Keerukas ehitus
  - o Kõrgem hind
  - o Madalam temperatuur

3. Elektriküttel ringleva õliga noad (110°C)
- ❖ Eelised
  - o Lihtne ja mugav käsitseda
  - o Kõrge temperatuur – kvaliteetne tulemus
- ❖ Puudused
  - o Keerukas ehitus
  - o Õlilekke korral võib õli sattuda mette, mesi rikneb

4. Elektriga soojendatavad noad
- ❖ Eelised
  - o Lihtne käsitseda
- ❖ Puudused
  - o Intensiivsel kasutamisel jahtub – ebakvaliteetne tulemus

5. Käsitsi kasutatavad noad
Käsitsi kasutataval lahtikaanetajal on püstises asendis üks vibreeriv nuga. Raamiliistu külg surutakse vastu nuga ja lükatakse raami noa suhtes diagonaalselt. Nuga lõikab kaanetise ühtlase kihina ära. Seejärel kaanetatakse raami teine külg.

- ❖ Eelised
  - o Lihtne konstruktsioon
  - o Soodne hind
- ❖ Puudused
  - o Aja- ja töömahukus – kui kaanetise pind asub raamiliistust madalamal, ei lõika nuga kaanetist maha ja kaanetuskahvliga tuleb teha järelkaanetamine

6. Automaatsed lahtikaanetusmasinad
Seadmel on kaks vibreerivat nuga, mille vahelt raamid läbi lükatakse. Kuumad vibreerivad noad lõikavad kaanetise maha üheaegselt mõlemalt küljelt. Raamid söödetakse ette käsitsi või kett-etteandega. Pärast lahtikaanetamist lükatakse raamid kaanetus-nõrgumiskasti või meevurri relssidele.

- ❖ Eelised
  - o Kiirus
  - o Kvaliteetne tulemus – raamid jäävad pärast lahtikaanetamist ühtlase laiusega ja nende edaspidine kasutamine annab parema tulemuse (mesilased ehitavad üles ühelaiused raamid)
- ❖ Puudused
  - o Keerukas ehitus
  - o Kõrge hind
  - o Madala kaanetise korral on vaja kasutada kaanetuskahvlit

7. Kolmnurknoaga lahtikaanetaja
Erineb vibronugadega lahtikaanetusmasinast selle poolest, et noad ei vibreeri. Kett-etteanne lükkab raamid läbi kuuma, siledate servadega kolmnurktera.

- ❖ Eelis
  - o Tekitab vähe müra

8. Rootorharjastega lahtikaanetaja
Seadmel on kaks võlli, mille külge on kinnitatud harjased või metallterad. Raamid lähevad kiiresti pöörlevate võllide-harjaste vahelt läbi ja harjased koorivad meeraamilt kaanetise. Võllide vahet on võimalik vastavalt selle reguleerida, kui paksu raami pärast kaanetamist soovime. Rootorharjastega seadmeid on nii raamide käsitsi ettesöötmisega kui ka automaatse etteveosüsteemiga.

- ❖ Eelised
  - o Meeraam ei vaja järeltöötlemist
  - o Raami saab töödelda nii õhukeseks, et järele jääb ainult kärjepõhi
- ❖ Puudused
  - o Lahtikaanetamisel tekib mee- ja vahaemulsioon, millest on mett ja vaha tülikas eraldada (vahaosakesed on väga väikesed)

9. Kettmehhanismiga lahtikaanetaja
Silindrikujulise korpusega, milles paiknevad võllid. Võllid käitatakse elektrimootori abil. Meekärg lükatakse rakise abil silindrisse kahe pöörleva võlli vahele, võllide küljes olevad lühikesed ketid purustavad vahakaanetise ja kaanetis kukub seadme all olevasse vanni.

Puudus
- o Mesi on väga vahapurune

Meeraami kobesti

Lahtikaanetusmasinate juures kasutatakse pärast vibronugadega lahtikaanetamist ka meeraami kobesteid. Need on kuumad ogalised rullikud, mille vahelt meeraam omakorda läbi läheb. Kobesti lõhub madalamal paikneva kaanetise ja kobestab mett (mett liigutatakse, õhumullid lähevad mee sisse), et mesi tsentrifuugis paremini välja tuleks. Kobesti kasutamisel ei ole raamide järeltöötlus või kontroll kaanetuskahvliga vajalik.

Kobesti koosneb kahest plaadist, mis on varustatud otstest jämenevate nõeltega. Meeraam pannakse plaatide vahele, plaadid surutakse kokku ja nõelad lõhuvad kaanetise, tungides mette. Kobesteid kasutatakse eelkõige sitke kanarbikumee ja teatud sorti lehemete puhul, mis ei taha tavalise töötlemisega raamist väljuda.

Meepumbad
Väikemesinik kallab või tõstab mee vurrist või selitusnõust teise anumasse ämbri vms. anumaga. See on mesinikule väga koormav ja tervist kahjustav. Suuremate mesilate puhul on pump hädavajalik. Meepump on mee tootmisliini lahutamatu osa. Mett on vaja imeda tigupressist, meevurrist ja pumbata edasi kas läbi filtrite või otse selitusnõusse. Sealt edasi pumbatakse mesi säilitustaarasse ja edaspidi kas pakke- või mee töötlemise seadmetesse. Pumba kasutamine tõstab kordades mesiniku töö efektiivsust ja säästab tema tervist.

Mesi on oma konsistentsilt väga raskesti pumbatav. Mee pumpamise tulemus sõltub mee temperatuurist ja olekust, aga ka kasutatava pumba tüübist-mudelist. Selle juures on oluline pumba **imemisvõimsus**.

Pumpamise ajal peaks vedela mee temperatuur olema 20 °C ja kristalse mee temperatuur kõrgem – 30 °C. Pumbal peab olema võimalik reguleerida pumbalabade töökiirust. Kui mesi on külm ja kristalne, peavad labad pöörlema aeglaselt – 60–150 p/min, sooja ja vedela mee juures 150–250 p/min.

Kui pumba hammasrattad pöörlevad liiga kiiresti, võib mesi vahule minna, pelegi ei suurenda pumba kiirus pumpamisvõimsust.

Meepumbad peavad olema valmistatud materjalist, mis on toiduainetööstuses lubatud. Mee pumpamisel rakendatakse väga suurt jõudu ja kui pumba materjal ei ole nõuetekohane, võivad pumbalabad mett saastata.

Enim kasutatavad meepumbad

1. Roostevabast terasest pumbad.
Üldjuhul sisaldab pump kaht (kolme või kahe) hambaga roostevabast metallist hammasratast, mis pöörlevad teineteisega kokku puutumata. Pumba korpus on valmistatud samuti roostevabast metallist. Hammasrataste vedu on teineteisest sõltumatu, vedu jaotatakse jaotuskasti kaudu mõlemale pumbahambale eraldi.

- ❖ Eelised
  - Ideaalne mee pumpamiseks
  - **Äärmiselt kulumiskindel – eluaegne**
  - Sobib suure töökoormusega suurmesilasse
- ❖ Puudused
  - Väga kõrge hind

2) **Kummist (neopreenist) tähikuga-tiivikuga pumbad**
Selles pumbas on painduvate kummist (neopreenist) labadega tiivik, mis paikneb roostevabast metallist korpuses.

- ❖ Eelised
  - Soodne hind
- ❖ Puudused
  - Kuna on mõeldud vedelike pumpamiseks, lööb mee vahule
  - Olenevalt tootjast on kvaliteet ebaühtlane
  - Neopreen on toiduainetööstuses lubatud, kuid ei ole kulumiskindel ja võib saastata mett
  - Neopreenist tiivikud tuleb sõltumata kasutamise intensiivsusest iga 5 aasta järel välja vahetada; suure kasutuskoormuse ja kehva kvaliteedi korral ka sagedamini

3) Plastpumbad (POM)
On valmistatud toiduainetööstuses lubatud plastikust POM, mis on väga kulumiskindel. Plastikust on nii pumba korpus kui ka kaks hammasratast. Vedavaid hammasrattaid on üks, see kannab jõu üle teisele hammasrattale.

- ❖ Eelised
  - Soodne hind
  - Plast on kummiga (neopreeniga) võrreldes kulumiskindlam
  - Kaks hammasratast kokku annavad madalatel pööretel mee pumpamise suurema tootlikkuse.
- ❖ Puudused
  - Ei ole eluaegse kulumiskindlusega, nagu roostevabast terasest pump.

Meevurrid
Kasutatakse kolme liiki meevurre:
1) hordiaalvurre,
2) radiaalvurre ja
3) lähker- ehk rõhtteljelisi vurre.

1. Hordiaalvurr
Hordiaalvurrid sobivad kasutamiseks väike- ja keskmise suurusega mesilates, sest on suhteliselt väikese läbimõõduga ja mahutavad 2–8 kärge. Tänu tsentrifugaaljõu efektiivsele ärakasutamisele peaks hordiaalvurr olema teiseks vurriks ka igas suurmesilas – seda ennekõike kanarbiku- ja lehemee vurritamiseks, mis ei pruugi radiaalvurris raamist välja tulla ja kärjed võivad puruneda.

Valmistatakse käsi-, elektri- ja kombineeritud ajamiga mudeleid.

Hordiaalvurris asetsevad raamid külgedega vurriseina poole ja max tsentrifugaaljõud on suunatud risti raami küljele. Raami aitavad toestada raamikorvid, seetõttu raam ei purune nii kergesti ja saab rakendada maksimaalset pöörete kiirust ehk tsentrifugaaljõudu. Samuti võib raame enne vurritamist rohkem soojendada, mis kergendab mee väljutamist. Radiaalvurris liiga soojad raamid purunevad. Mee vurritamisel tuleb raame hordiaalvurris ümber tõsta, kuid on mudeleid, millel on automaatselt pööratavad korvid (kassetid).

Selleks, et kärjed ei puruneks ja vurr töötaks stabiilselt, tuleb hoida pöördeid algul 60–80 pöörde juures minutis, seejärel järk-järgult suurendada kuni 150 pöördeni. Seejuures ei vurritata mett lõpuni välja, vaid keeratakse kärjed ümber.

Kärje teise poole vurritamisel tuleb pöördeid hoida algul samuti 60–80 juures ja suurendada siis 250–300 pöördeni minutis. Seejärel tuleb kärjed esialgsesse asendisse tagasi pöörata ja neist mesi lõpuni 250–300 pöördega välja vurritada.
Raamide vurri panemisel tuleb jälgida, et sarnase raskusega raamid satuksid sinna diagonaalselt, et raskus jaotuks vurris ühtlaselt. Vurri stabiilsuse paremaks tagamiseks tuleks hoida mee tasapind vurris võimalikult kõrgel, et vurr oleks raskem. Kui vurritamise ajal toimub ikkagi vurri lonkamine (hüplemine), tuleb vurr peatada ja muuta raamide asetust.

- ❖ Eelised
  - Tõhus igasuguse raamimõõdu (k.a. eesti raami) juures
  - Raamist väljub sitke mesi
  - Lühike vurritusaeg
- ❖ Puudused
  - Piiratud mahutavus
  - Vurriga peab kogu aeg tegelema, v.a. täisautomaatselt pööratavate kassettidega mudelite puhul

Hordiaalvurr

Radiaalvurr

Fotod: Aimar Lauge

2. Radiaalvurr
Radiaalvurride eeliseks on suur mahutatavus. Kuna vurritustsükkel on nendel vurridel pikem, on radiaalvurrid üldjuhul varustatud elektriajamiga.

Raamid asetsevad ülemiste liistudega vurri välisseina poole ja raami alumine liist vurri keskosa-võlli poole. Tsentrifugaaljõud toimib piki raami, alumise liistu poolt ülemise liistu poole. Mesi väljub korraga raami mõlemast küljest. Vurritustsükli pikkus on olenevalt mee sordist (sitkusest) 10, 15 või 20 minutit, vajadusel ka kauem.

Raamide temperatuur peaks olema 25–30 °C, külmematest raamidest ei taha mesi välja tulla. Kui temperatuur on kõrgem, võivad kärjed puruneda. Radiaalvurr on ideaalne Farrari raamile, aga sobib ka Langstrothile. Eesti raami puhul jääb raami alumine osa keskvõllile liiga lähedale, tsentrifugaaljõud ei suru mett raami alumisest osast piisavalt välja ja kärjed võivad puruneda (surutakse lõõtsaks).

Raamide vurri panemisel tuleb jälgida, et raamide raskus vurris jaotuks ühtlaselt – see väldib vurri lonkamist. Mee tasapind vurris tuleks hoida võimalikult kõrgel, sest nii on vurr raskem – stabiilsem.

Stabiilsuse hoidmiseks ei tohi vurri jäigalt põranda külge kinnitada, vaid kinnituspoltidele tuleb jätta lõtk. Kui raamid on tasakaalust väljas ja vurr jäigalt põranda küljes kinni, võib vurr puruneda.

- Eelised
  - Suur mahutavus
  - Vabastab ühe inimese tööst: vurritamise ajal jõuab ette kaanetada järgmise vurritäie raame
- Puudused
  - Ei sobi kõrgele raamile
  - Mesi väljub raamist halvemini – aeglasemalt

3. Lähkervurr e. rõhtteljeline vurr

Lähkervurr on kasutusel tootmis-suurmesilates. Raamid paiknevad vurris pakettidena neljas sektsioonis radiaalselt ümber vurri telje. Ühes paketis on 10–30 raami, seega mahutab vurr tavaliselt 40–120 raami, kuid on olemas ka suuremaid mudeleid.

Raami ülemine liist paikneb vurri väliseina ja raami alumine pool vurri sisetelje poole. Raamile avaldub tsentrifugaaljõud piki raami, alumise liistu poolt ülemise liistu poole. Mesi väljub raamist kahelt poolt korraga.

Vurril on mõlemas suunas raamirelsid: kaanetatud meeraamide relsid ühel ja tühjaks vurritatud raamide relsid teisel pool vurri. Lähkervurr on tavaliselt ühildatud lahtikaanetusseadmega, millelt lahtikaanetatud raamid lükatakse raamirelssidelt otse vurri. Raamide lükkamiseks kasutatakse spetsiaalset lükkamisseadet, mis võib olla manuaalne (väikese vurri korral) või elektroonilise lükkemehhanismiga. Kaanetatud raamide vurri viimisel lükatakse kohe teisele poole vurri tühjaks vurritatud raamid.

- Eelised
  - Suur mahutavus
  - Vurri täitmine sektsioonide kaupa, mitte raamhaaval
  - Suhteliselt väike jõu- ja ajakulu

Selitusnõud
Meeraamide lahtikaanetamise, kaanetise pressimise ja mee vurritamise järel sisaldab mesi endiselt olulisel määral vahajääke. Et saada puhast kaubanduslikku mett, tuleb vahajäägid eemaldada. Väikemesilas kasutatakse selleks sõelu, millega sõelutakse vaha meest välja. See on väga aeganõudev ja töö tuleb tihti katkestada, sest sõelad-filtrid on umbes ja ei suuda mett läbi lasta.

Selitusnõu
Fotod: Aimar Lauge

Meesump

Suurtootmises on mee filtreerimiseks kasutusel mitmeid lahendusi

1. Sump
Roostevabast terasest avatud pealmise osaga kast/mahuti, mis seisab põrandal – soovitavalt põranda tasapinnast veelgi madalamal. Vurrist, pressist vm. tulev mesi valgub isevoolu teel sumpa, kus on erineva silmaga vahesõelad, mis hoiavad kinni eri suurusega vahaosakesed. Sumba täitumisel meega pumbatakse mesi läbi filtri. Sump võiks olla varustatud seina-põhja soojendusega, mis soojendaks mett ja aitaks kaasa filtreerimise kiirusele ja kvaliteedile.

- Eelised
  - Saab kätte suurema osa vahaosakestest
  - Suhteliselt soodne hind
- Puudused
  - Vajab lõplikku järelfiltreerimist
  - Võtab palju põrandapinda; põranda sisse paigutades eeldab juba varasemat projekteerimist
  - Seisab suurema osa aastast kasutult

2. Tsentrifuugimine
Vaha eraldatakse meest kõrgete pööretega tsentrifuugimisel.

- Eelised
  - Tõhus suur- ja tootmismesilates
- Puudused
  - Kõrge hind

3. Selitamine
Mesi pumbatakse meevurrist, pressist või mujalt koos vahajääkidega kohe selitusnõusse. Selitusnõu on suur tünn, mahutavusega 100–5000 liitrit. Selitusnõu suurus peab vastama mesila päevasele vurritamiskogusele. Korraga võib kasutada ka mitut väiksemat selitusnõud. Selitusnõu on varustatud soojendatavate seinte ja põhjaga. On erinevaid mudeleid: veesärgiga, kus toimub vedeliku soojendamine ja kaablküttega elektrilisi.

Temperatuur reguleeritakse vastavalt vajadusele 30–40 kraadi peale. Vurrituspäeva lõppedes jääb mesi selitusnõusse 12 tunniks ehk järgmise päeva hommikuni seisma. Vaha kerkib selitusnõu pealmisesse kihti ja selitusnõu all asuvat kraanist pumbatakse või lastakse mesi kohe säilitusnõudesse. Vajadusel võib samas teha ka peenfiltreerimise. Pealmises kihis oleva vahakihi saab lihtsate vahenditega koorida.

Kasutatakse ka ilma soojenduseta selitusnõusid, kuid siis sõltub mee temperatuur toatemperatuurist ja tulemus ei ole kõige parem: kui mesi sinna ära kristalliseerub, tähendab see lisatööd.

Soojendatava selitusnõu eeliseks on veel mee järelvalmimine, kui tegemist on meega, mille niiskusprotsent on liiga kõrge. Sellisel juhul jäetakse selitusnõu pealt avatuks ja niisus aurub meest.

- Eelised
  - Lihtne kasutada, aja kokkuhoid filtreerimise arvelt
  - Selitusnõud saab kasutada aastaringselt-mee pakendamiseelseks sulatamiseks-järeltöötluseks
- Puudused
  - Kõrge hind, ühekordne suur kulutus

4) Pumpamine läbi filtri
Mesi pumbatakse pumbaga vurrist või pressist kohe läbi filtri (filtrid võivad olla eri tüüpi).

- Eelised
  - Odav, ei vaja suuri investeeringuid
- Puudused
  - Ebaefektiivne – filtrid on pidevalt umbes ning tööprotsess võib filtrite ummistumise tõttu seiskuda

Meesegajad, kreemja mee valmistamine

Tarbijatele pakutav mesi on kas vedelas, kreemjas või kristalliseerunud (tahkes) olekus. Erineva konsistentsiga mee saamiseks on parim abimees mee segamismasin, millega saab reguleerida mee temperatuuri, mett samaaegselt segada ning saada soovitud konsistentsiga mesi. Meesegajat saab kasutada ka vurrimee selitajana ning vajadusel niiskuse reguleerimiseks.

Meesegaja
Foto: Aimar Lauge

1. Vedel mesi
Mesi sulatatakse säilitusnõudes voolavasse olekusse. Seejärel kallatakse või pumbatakse mesi segajasse, mille temperatuur reguleeritakse 40–45 kraadile. (40 °C juures ei sula kõik kristallid ära – sõltub taimest millelt mesi korjatud). Vajadusel saab kokku segada erinevaid vurrituspartiisid, et muuta mee maitse ja värv ühtlasemaks, huvitavamaks.

Seejärel pannakse segaja pidevale segamisrežiimile. Mee segamine ja sulatamine kestab 12–24 tundi, olenevalt mee eelnevast olekust ja kristallide omapärast. Kui soovitud sulamisaste on saavutatud, reguleeritakse temperatuur 25 °C peale ja jätkatakse mee pidevat segamist, et toimuks mee võimalikult **kiire** jahtumine. Jahtumise kiirendamiseks peaks avama meesegaja kaane, siis eraldub meest ka liigne niiskus. Jahutamise aeg on 12 h, kuid see sõltub ka ruumi temperatuurist.

- Eelised
  - Meeldib tarbijaile
- Puudused
  - Mee kvaliteet võib kuumutamise käigus halveneda
  - Tülikas ja töömahukas pakenduseelne sulatamine
  - Mett ei saa n.-ö. ette pakendada, sest see kristalliseerub uuesti
  - Mesiniku jaoks kõige kulukam

2. Kreemjas mesi
Peenekristalliline ja toatemperatuuril plastmasslusikaga kasutatav mesi. Kreemjas mesi saadakse, kui mett kristalliseerumise ajal aeglastel pööretel segatakse. Mõne meesordid on juba oma olemuselt kreemja konsistentsiga, aga on meesorte, mille kristall on väga suur ja kõva. Selline mesi tuleb sulatada kristallivabaks-vedelaks ja pumbata segajasse.

Hea oleks lisada meele 10% juuretist ehk peenekristallilist mett, sest see kiirendab. kreemja mee valmimist ja soodustab peene kristalli tekkimist. Meel on omadus moodustada uut kristalli etteantud kristalli järgi. Kõige kiirem mee kristalliseerumine toimub 15 °C juures. Segaja temperatuur seadistatakse 15 kraadile. Kui temperatuur on madalam, võib seade puruneda. Kõrgema temperatuuri juures on kristalliseerumisprotsess aeglasem. Kui ruumi temperatuur on kõrgem, ei ole see probleem

Segamistsüklid tuleks seadistada selliselt, et 24 h jooksul toimuks 4–6 30-minutilist segamist. Segamise ajal teeb segaja 2–3 pööret minutis. Kreemja mee valmimiseks kulub 1–3 nädalat, olenevalt mee sordist ja temperatuurist. Kreemja mee valmimist hinnatakse mee oleku ja värvi järgi. Kui mee töötlemine lõpetatakse liiga vara, võib mesi mingi aja jooksul kristalliseeruda liiga kõvaks. Õige töötlemise korral säilitab mesi kreemja oleku ühe aasta ja kauemgi. Kreemja mee pakendamisel tõstetakse mee temperatuur 30 kraadile, et mesi oleks pakendatav.

- Eelised
  - Meeldib tarbijale, mugav kasutada
  - Mesinikul lihtne töödelda
  - Saab ette pakendada
  - Rikub vähe mee kvaliteeti
- Puudused
  - Kui kreemjas mesi seisab pikemat aega toatemperatuuril (nt. kaupluses), hakkab see kihistuma – meekristallide struktuur on lõhutud ja ei hoia mee vedelaid koostisosi enam kinni. NB! See ei ole seotud mee niiskusesisaldusega.

3. Kristalliseerunud (tahke) mesi
Mesi on pakendatud vedelas olekus ja see on tahkunud. Sõltuvalt korjetaimedest on mesi erineva tahkusastme ja eri suuruses kristallidega. Meesegajaga saab pakendamiseelset mett töödelda ja mee niiskust vajadusel vähendada.

- Eelised
  - Mett on minimaalselt töödeldud/kuumutatud ja see on säilitanud kõik oma kasulikud omadused
  - Mesiniku jaoks vähe tööd ja vaeva

- Puudused
  - Tarbijal on kivikõva mett väga ebamugav tarvitada. Oht peletada “mugavusinimene” mee tarbimisest eemale.

Mee pakendamine

Mee pakendamiseks kasutatakse mitmesuguseid erineva jõudlusega seadmeid. Mesinike hulgas on populaarsed meedosaatorid, mis pumpavad mett edasi plastikust hammasrataste abil. Sellistel dosaatoritel on hea hinna ja kvaliteedi suhe. Doseerimise täpsus sõltub mee temperatuurist.

Mõnevõrra kallimad on suruõhul töötavad – pneumaatilised dosaatorid. Dosaatoris olev kolb pannakse suruõhu abil liikuma. Kolb liigub edasi-tagasi ja kas imeb mett pakendusnõust või surub seda otsikust välja pakketaarasse.

Meedosaator
Foto: Aimar Lauge

Vahakäitlemise seadmed

Vaha toormassi käitlemisel kasutatakse kuiv- ja märgtöötlemise meetodeid.

Kuivtöötlemisel kasutatakse kiirgavat energiat: elektrit, päikest või veeauru, mis ei puutu vaha toormassiga otseselt kokku.

Märgtöötlemisel puutub vaha toormass kokku vee või auruga.

Kast-vahasulataja

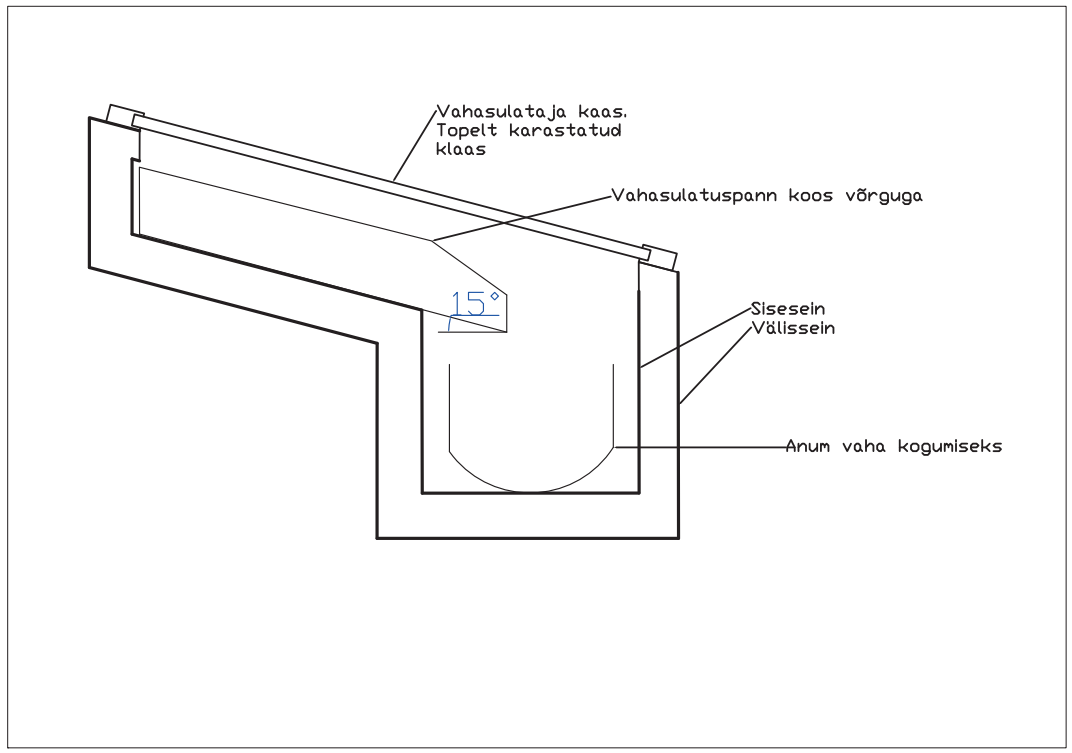
Roostevabast metallist kast, mille sees on omakorda perforeeritud plekist kast. Sulanud vaha pääseb plekist läbi, vaharaba aga jääb võrgule. Selline sulatuskast võib mahutada 10–100 raami.

Sulatuskast asetatakse pliidile või gaasipõletile, enne vaha sulatamist kallatakse sulataja põhjale vett. Auru tekitamiseks on lihtsam kasutada aurugeneraatorit, mida on võimalik sulatajale juurde osta. Mõningad kast-vahasulatid on kohe varustatud aurugeneraatoriga.

Vahasulatuskast (osadeks võetult)
Foto: Aimar Lauge

Päikese-vahasulataja
Sobib eelkõige igapäevaste hooldustööde käigus kogunenud vahajääkide sulatamiseks ja väikemesilas (kuni 30 mesilasperet) igapäevaselt raamide sulatamiseks.

Päikese-vahasulataja ei sobi meega raamide (talvesöödaraamide) sulatamiseks. Sulatusaeg on pikk, anuma täituvus kiire, mille tulemusena on seadme produktiivsus väike.



Päikesevahasulataja läbilõige.

Vahasulataja korpus on valmistatud roostevaba plekist. Korpus on topeltseintega, seinte vahed on isoleeritud vahtplastiga (EPS). Isoleerimiseks sobib ka suletud pooriga polüuretaanvaht (PUR), mille temperatuuritaluvus on vahtplasti omast kõrgem. Soojustusvillad selleks ei sobi, kuna koguvad niiskust, mis vahasulatajast enam välja ei pääse. Selle tulemusena langeb vahasulataja efektiivsus mõne aastaga. Isolatsioonimaterjali optimaalne paksus on 50 mm., vahtplastil ja polüuretaanvahul 25 mm.

Vahasulataja sisemust ei ole vaja mustaks värvida, nagu seda on kirjanduses kirjeldatud. Soojuse “ligitõmbajaks” on sulatatav materjal.

Vahasulataja kaane raam on valmistatud alumiiniumprofiilist. Kaanes olev klaas on karastatud klaasidega klaaspakett. Kuna tegemist on kõrgete temperatuuridega, mõraneb tavaline klaas järskude temperatuurkõikumiste tõttu kergesti (nt. ootamatu vihmasadu). Kaane ja korpuse vahel on tihend.

Vahasulataja põhjas on vaha kogumise/suunamise pann koos tiheda roostevabast võrgust sõelaga. Vaha suunatakse keskele ja sealt vahakogumise anumasse.

Vahasulataja sisetemperatuur tõuseb ca 115 kraadini – seda juba märtsis ilusa päiksepaistelise ilmaga, kui välistemperatuur on nulli lähedal. Tõusunurk (horisontaalpinna suhtes) on 15 kraadi (kirjanduses soovitatakse 30-35°). Tõusunurga vähendamisega saadakse puhtam vaha ja taruvaik ei “voola” kaasa. Sulatuse kiirus väiksema tõusunurga tõttu ei vähene.

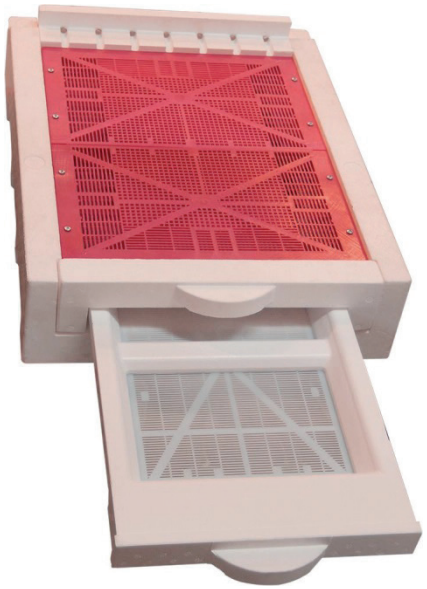
“Kuivade” raamide sulatustsükkel kestab 30–40 minutit. Ilusa ilmaga jõuab sulatada 20–30 raami päevas. Tähtis on, et vahasulataja sisemine ruumala oles viidud miinimumini. Vahakogumisanum on samuti vahasulatajas, mitte väljaspool sulatajat. Antud mudel mahutab kaks Langstrothi või kolm Farrari raami.

Mesinduse kõrvalsaaduste käitlemise inventar ja seadmed

Õietolmukogur

Õietolmukogurit kasutatakse mesilaste kogutud õietolmutompude kättesaamiseks. Koguril on avadega ekraan, millest mesilane peab läbi ronima. Ava on täpselt nii suur, et mesilane mahub sellest ilma õietolmutompudeta läbi. Õietolmutombud pudenevad mesilase jalgade küljest all olevale restile ning sealt kogumiskasti.

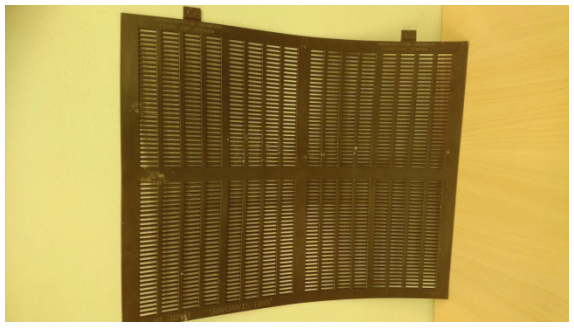
Õietolmukogurid võib jagada põhimõtteliselt kahte rühma:
1) lennuava ees paiknevateks koguriteks, mida on lihtne kasutada ja mis on soodsa hinnaga. Nende miinuseks on, et vihma korral õietolm märgub;
2) korpuse all paiknevateks koguriteks, mille miinuseks on kõrge hind, plussiks aga see, et õietolm on vihma eest kaitstud.
Lihtne kasutada, ning hinna poolest soodne. Miinuseks see, et vihma korral õietolm märgub.



Õietolmukogur korpustarule
Foto: Juha Nuutero

Taruvaigu kogumine

Taruvaigu kogumiseks on kasutatud läbi aegade erinevaid võtteid: küll erinevaid kangaid, küll erinevaid võrke. Hetkel leiab kaubandusest spetsiaalseid taruvaigu kogumise reste, mis pannakse raamide peale. Kui mesilased on avad kinni kittinud, rest eemaldatakse ning asetakse külmkambrisse. Külmunud taruvaiku on üsna lihtne resti küljest lahti saada. Teine võimalus on restid ladustada ja oodata, kuni välistemperatuur langeb miinuskraadideni.



Taruvaigurest
Foto: Aimar Lauge

Mesilasema toitepiim

Mesilasema toitepiima tootmiseks kasutatakse suurtootmises spetsiaalseid seadmeid. Väikestes kogustes mesilasema toitepiima kogutakse selleks mõeldud lusikate või väiksemate süstaldega. Säilitamiseks tuleb toitepiim sügavkülmutada.

Mesilasmürk

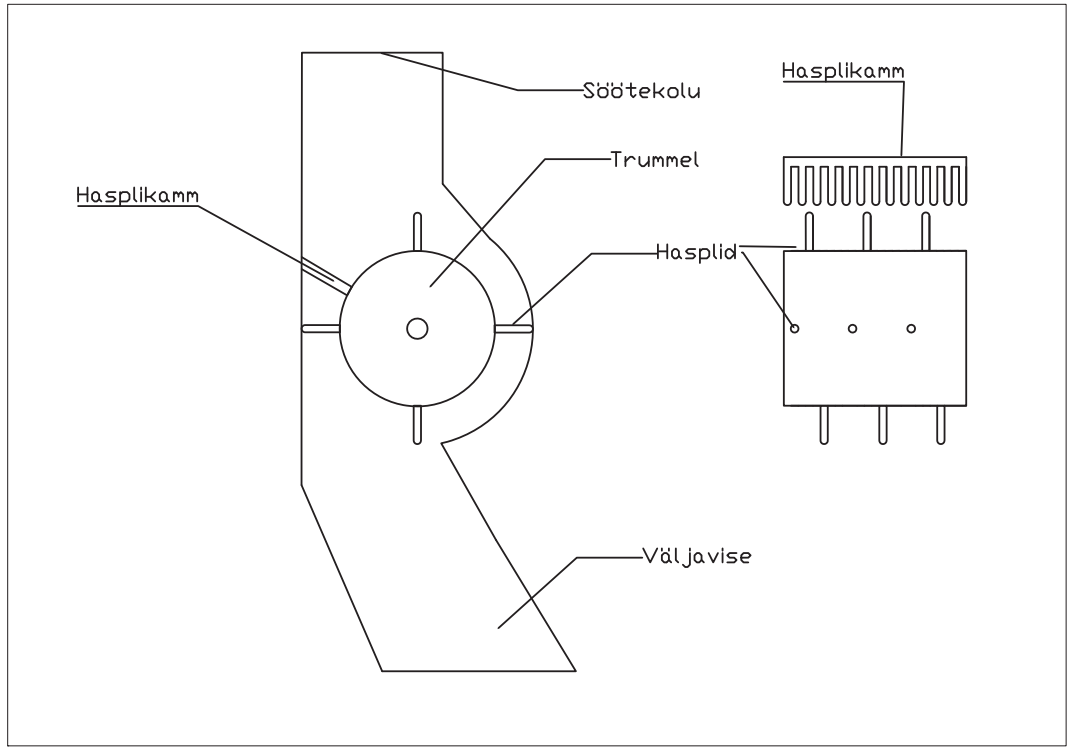
Mesilasmürgi kogumiseks kasutatakse spetsiaalseid kogumisraame, mis koosnevad klaasplaatidest ning plaatide ümber olevast traadist. Sellest lastakse läbi impulssvool voolupingega 13–36 V. Elektriimpulsside vahe on 0,5–4 sekundit. Traadid paiknevad plaadist 3 mm kaugusel ning üksteisest 4 mm kaugusel. Impulssvoolu tekitamiseks on vaja vastavat seadet. Ühe pere kohta kasutatakse 1–2 sellist plaati, mis asetatakse tarru. On kasutusel ka sellised seadmed, kus plaat pannakse taru ette.

Suiraveski

Kasutatakse suirakärje purustamiseks. Suiraveski on roostevabast materjalist, koosneb trumlist ja trumliajamist, hasplitest, hasplikammist.

Kuivatatud suiraraamidest lõigatakse suiraribad välja ja need külmutatakse. Külmutatud suiraribad pannakse söödakolusse. Hasplid eraldavad külmutatud vahast suira, mis väljub koos vahapuruga. Väljavisketoru otsa on paigaldatud kilest käis, mis suubub kogumiskasti. Käis rahustab väljuva materjali lenduvuse.

Suir sõelutakse vahapurust välja ja kuivatatakse või külmutatakse.



Varroatoosi ja mesilaste kahjurite tõrjumise inventar

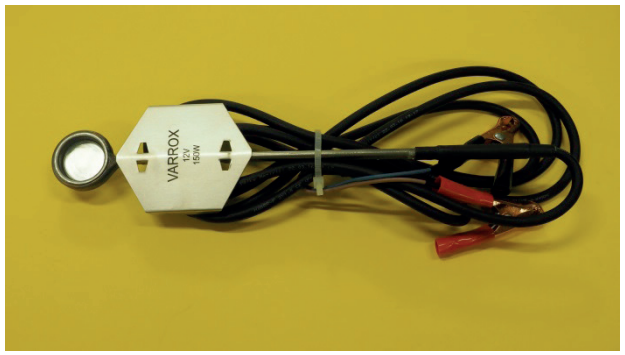
Kaitsepuur
Vahtplastist korpuste ümber tuleks talveperioodil kasutada nugiste ja tihaste-rähnide vastu keevistraadist kaitsepuure. Võrgusilm peab olema sellise suurusega (soovitatav silmamõõt 19 x 19 mm), et mesilased pääseksid vajadusel välja lendama. Kaitsevõrk pannakse tarude ümber hilissügisel koos perede talvekorda seadmisega.

Elektrikarjus
Piirkondades, kus karu käib mesilasperedele kahju tekitamas, on mõistlik kasutada karude eemalhoidmiseks elektrikarjuseid. Elektrikarjus koosneb isolaatoritega aiapostidest, aiatraadist, generaatorist ning akust. Aku laengu hoidmiseks kasutatakse kas päiksepaneeli või vahetatakse aku teatud aja tagant laetud aku vastu.

Hiirevõrk
Hiirevõrk pannakse talveperioodil lennuava ette, takistamaks pisinäriliste pääsemist tarru. Hiirevõrguks kasutatakse tsingitud traadist võrku, mille silmamõõt on 6 x 6 mm.

Varrox oblikhappeauruti
Varroalesta tõrjumiseks mõeldud oblikhappe kuivaurutuse põhimõttel töötav seade. Auruti koosneb metalltaldrikust, varrest, käepidemest ning kaablist. Taldrikusse pannakse 1–2 g oblikhapet, seade lükatakse lennuavast sisse nii, et taldrikuosa jääks taru keskele. Taldriku alla peaks asetama plekist aluse, kuna taldrik läheb kuumaks ning on taru süttimise oht. Pärast seadme tarru panemist ühendatakse voolukaabel akuklemmidega. Seadet hoitakse voolu all umbes 2,5 minutit, pärast voolu alt võtmist hoitakse lennuava veel kuni 2 minutit suletuna. Enne järgmise oblikhappedoosi kasutamist tuleb seade veega maha jahutada.

Varroalesta tõrjumiseks on viimasel ajal tulnud turule uusi kuivaurutamise põhimõttel töötavaid seadmeid, näiteks Eestis valmistatud Asteni auruti, Sublimoxi seade. Nende seadmete jõudlus on Varroxi omast suurem, vajalik on elektrigeneraatori olemasolu, Sublimoxi puhul piisab inverterist, mille abil saab autost vajaliku voolu.



Varrox oblikhappeauruti
Foto: Aimar Lauge

MESILASPEREDE HOOLDAMINE

Mesilagrupi rajamine
Uue mesilagrupi rajamisel tuleb veenduda, et selle asukoht sobiks nii mesilastele kui ka mesinikule. Mesilastele ei sobi liiga madalad kohad, kuhu tekib niiskus ja udu. Sellises kohas ei talvitu mesilaspered hästi ja ka nende kevadine areng on aeglasem. Liiga kõrged kohad ei ole samuti head, sest pered on siis kogu aeg tuule käes. Mesilagrupi koht peaks olema suurte tuulte eest kaitstud.

Mesilasi ei ole hea jätta talvituma ka suurte puude alla, sest talvel kukub okste pealt pidevalt lund tarude katustele ja see häirib mesilaste talvitumist, nagu ka tihaste toksimine. Lennuava suund ei ole mesilasele oluline, aga mesinikud armastavad sättida tarusid lennuavaga itta või edelasse või lõunasse. Hea oleks, kui läheduses oleks mõni looduslik veekogu, kus mesilased saavad vett tuua. Samas võtavad suured veekogud osa korjealast ära. Tuleb arvestada, et mere ja järvede ääres on kevadeti jahedam ja perede areng aeglasem.

Kindlasti peab jälgima, et mesila plaanitav asukoht ei tekitaks inimestele probleeme. Linnades ja asulates tuleb naabritega enne mesila rajamist läbi rääkida, samuti tasub uurida, kas see on antud omavalitsuses lubatud. Mesinikul on mõistlik naabritega arvestada. Mesilat ei maksa teha suurte teede või tänavate äärde, sest talvel seal liikuvad sõidukid häirivad mesilaste talvitumist.

Mesila peaks paiknema sellises kohas, kuhu pääseb autoga igal ajal ligi. Kevadel ja sügisel, kui esinevad suured vihmad, võivad teed muutuda ligipääsmatuks. Autoga peaks saama tarudele piisavalt lähedale, et inventari ei peaks kaugelt vedama.

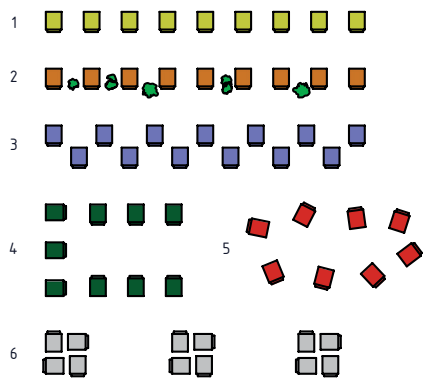
Tarualused peaks enne tarude kohaletoomist paika panema, et õhtul või varahommikul tarusid tuues ei peaks nendega tegelema. Tarualused tuleks seada selliselt, et tarud oleksid veidi ettepoole kaldu – 2–3 kraadi. Siis saavad mesilased korpustaru söödanõudest kogu sööda kätte ja kui sajab vihma või tuiskab, voolavad sademed tarust välja ega tekita liigset niiskust.

Taru aluseks kõlbab ka vana pudelikast
Fotod: Aimar Lauge

Tõstmisraam tarude kergemaks liigutamiseks

Mesilasperesid võib asetata nii ritta kui ka maleruutu jne. Mesilastele sobib, kui tarud ei paikne liiga ranges korras, sest mesilasemad ei eksi siis paarumisel nii kergesti. Hea oleks, kui tarude vahel ja ümber oleks nii palju ruumi, et saaks lahedalt tegutseda ja oleks, kuhu lisaksantavad korpused panna. Lamavtarude puhul tuleb jälgida, et oleks ruumi tarusid vajadusel lisada või ette- ja tahapoole tõsta.

Tarude paigalduse skeemid



Mesilastega käitumise reeglid

- Mesilastega ümber käimisel tuleb järgida teatud reegleid.
- Mesilastaru tuleb avada vaid kindla eesmärgiga ja seda ei hoita avatuna kauem kui vaja.
- Enne taru juurde minemist tuleb vaadata märkmikust või tarukaardilt järele, mida eelmisel korral tehti ja kas on üles märgitud midagi ebatavalist (nt. taru katus katki). See hoiab ära edasi-tagasi jooksmise ja kauges mesila grupis pole hilinenud teadmisega midagi peale hakata.
- Enne taru juurde minemist peab mesinik veenduma, et kõik vajaminevad asjad on kaasas. Soovitav on teha endale kontroll-leht (nt. suitsik – olemas, konkspeitel – olemas, kärjeraamid – olemas jne.) Siis ei teki järjekordset edasi-tagasi jooksmist.
- Taru juurde minnes peab mesinik kontrollima, et ta enesekaitsevahendid oleksid olemas ja terved. Kogu riietus peaks olema selline, mis mesilasi ei ärritaks (nt. tuleks vältida kootud riideid, millesse mesilane võib kinni jääda). Nüüdsel ajal on müüa korralike spetsiaalselt mesindamiseks mõeldud rõivaid.
- Mesinik ise võiks olla samuti pestud ja kasitud. Habemeajamis- ja näoveed võivad mesilasi ärritada.
- Jalanõud võiksid olla sellised, mis takistavad mesilastel alt pükstesse ronida ning särk võiks ka püksis püsida.
- Taru juurde minnes tuleb jälgida, kuidas mesilaspere lendab ja mis toimub lennuava ees (n.-ö. tarupeegli peal), et saada pere kohta informatsiooni.
- Taru avamisel tuleb seista taru külje juures ehk raamidega risti – nii näeb raami väljavõtmisel kohe, mis kärje peal toimub. See hõlbustab tunduvalt ka taru läbivaatamist ja mesinik ei pea kannatama raamide väljavõtmisel ebaloomulikus asendis. See käib nii lamav- kui ka korpustarude kohta. Kahekesi töötades on üks mesinik ühel pool taru ja teine teisel pool. Tuleb jälgida, et lennuava oleks vaba ja mesilased saaksid vabalt lennata.
- Taru avamisel antakse raamide kohale kergelt suitsu ja edaspidi vastavalt vajadusele. Tigedama pere korral võib suitsu anda lennuavast sisse siis, kui ollakse veel eelmise taru kallal, sest siis jõuavad suitsu saanud pere mesilased meepõied mett täis tõmmata ega ole enam nii agressiivsed, kui lõpuks nendeni jõutakse.
- Tigedad pered tuleks jätta läbivaatamisel viimasteks, sest nad ei ärrita siis teisi peresid üles.
- Tarude juures kasutatavaid abivahendeid tuleb regulaarselt puhastada ja desinfitseerida. Ei tohi ära unustada ka suitsikut!
- Regulaarselt tuleb pesta ka mesiniku riideid ning unustada ei tohi ka sõidu-/transpordivahendit, olgu selleks käru või mesindusauto.

Mesilaspere kevadine uuenemine (I periood)

Mesilaspere uuenemine on mesilaspere elutegevusperioodi algus puhastuslennust kuni talvitunud töömesilaste väljavahetamiseni. Kalendris on see aeg tavaliselt märts-aprill. Sellel ajal mesilaste hulk peres ei kasva, vaid vahetub üks-ühele välja. Mida kiiremini see aset leiab, seda elujõulisema ja tugevama mesilaspere mesinik saab.

Nüüd peab mesinik hoolitsema selle eest, et mesilaspere suudaks võimalikult väikese energiakuluga sellest perioodist välja tulla, et oleks piisavalt sööta, et pesaruum oleks soe ja kuiv, röövlite (teiste perede mesilaste) eest kaitstud ja et mesilasema muneks ning tal oleks selleks piisavalt ruumi.

Mesilagrupp kevadel
Fotod: Aimar Lauge

Kevadine puhastuslend

Mesiniku tööd hakkavad pihta juba enne puhastuslendu. Eestis toimub puhastuslend tavaliselt märtsikuu keskel. Veebruarikuiseid puhastuslende tuleb pidada varajasteks ja aprillikuiseid hilisteks, kuid kumbki neist ei ole halb. Varajane puhastuslend võimaldab mesilastel saada varakult lahti talvitumisel tagasoolde kogunenud söödajääkidest ja laseb perel talvitumist rahulikult jätkata, sest enamasti järgneb veebruarikuu mõnele soojale päevale taas pikk külmalaine.

Ka hilisem puhastuslend ei ole halb, vaid mesilaspere areneb vastavalt looduse arengule. Enamasti läheb ilm hilisel kevadel kiiresti soojaks ja pere suudab kaotatud aja tasa teha.

Olenemata puhastuslennu ajast tuleb mesinikul teha ära ikka samad tööd. Kes kasutab lennuava siibreid ja paneb lennulaudu talveasendisse, peab need enne puhastuslendu eemaldama. Kui on lumerohke talv või on tarud lume alla maetud, tuleks lennuavad lumest puhtaks teha, et lumi ei segaks mesilasperel välja lennata. Kevadeti käib päike juba kõrgelt ja soojendab taruseinu piisavalt, et lumi sulaks nende ümbert lahti. Vanemas kirjanduses soovitatakse lumi mesila ümbert ära sulatada, aga üldiselt pole see vajalik ega ka võimalik, kui mesilagruppe on palju.

Terved mesilased teevadki sõna otseses mõttes puhastuslennu ega maandu kuhugi. Lumme maandu-vad mesilased on märk, et selle mesilasperega on midagi lahti: nälg või kõhulahtisus – nosematoos, halvemal juhul akarapidoos (seda ei ole Eestis viimasel 25 aastal õnneks diagnoositud).

Korpustaru põhjad võiks enne puhastuslendu puhastada. See tagab, et lennuava ei ole surnud mesilastest ja vahapurust ummistunud ega mesilaste väljalendu. Peale selle hoiab see kokku mesilaste tööaega, sest nad hakkavad pärast puhastuslendu kohe tarupõhja koristama. Hiljem kukkunud langetis on põhja küljest lahti ja seda on mesilastel lihtne eemaldada.

Langetis tarupõhjal
Fotod: Aimar Lauge

Tarupõhjade vahetamine

Tarupõhja on hea puhastada kahekesi, kuid saab ka üksinda hakkama. Üksinda puhastades on tuleks tõsta tarukatus kummuli taru taha, nii et see oleks vastu maad või lund. Siis tõstetakse korpus katuse peale, nii et põhi jääb maha. Seda tööd tuleks teha vaikselt, et mesilasi mitte häirida. Vana põhi tõstetakse eemale ja puhas põhi pannakse asemele. Kui tegemist on võrkpõhjaga, tuleks see sulgeda kas spetsiaalse sahtliga (kui see on) või panna võrgu peale vineerist, papist vm. materjalist kate. Niiviisi väheneb soojakadu, kui väljas on veel miinuskraadid, aga peres juba haue sees ja haudmeosas peab hoidma 34-kraadist temperatuuri.

Kui vahetada tarupõhju kahekesi, tõstab üks mesinik korpustaru põhjalt üles, teine vahetab samal ajal põhja. Sellist tegevust on hea teha väikese miinusega ja tuulevaiksel ajal. Siis on mesilased veel ilusti kobaras ja ei roni põhja peal ringi ega sega mesiniku. Langetis tuleks kraapida kokku näiteks ämbrisse ja viia mesilast ära. Kui pühkida langetis lihtsalt maha, võib see meelitada kohale tihased ja hiljem sipelgad, kes võivad perele kallale minna ja põhjustada perede hukkumise. Selline väär käitumine võib soodustada ka haiguste levikut.

Kui mesilaspere on hukkunud, tuleks see võimalusel kohe ära viia, või sulgeda lennuava, et teised pered ei pääseks röövima ja võimalikke haigusi levitama. Hukkunud pere tuleb hiljem kindlasti ära viia.

Põhjade vahetamise ajal saab kindlaks teha, kui palju on peres veel sööta. Langetise pealt on näha, kui palju on hukkunud mesilasi. Kui langetis on niiske, viitab see liigniiskusele tarus. See võib rikkuda sööta ning põhjustada kõhulahtisust ja ka nosematoosi. Kui taru on seest liiga märg, tuleb kõrvaldada selle põhjus: kas katkine katus, halb ventilatsioonvõi taru asukoht. Kevadise suurvee ajal võivad mesilaspered jääda vee sisse. Sellisel juhul tuleb tarud tõsta kõrgematele alustele või viia kuivemasse ja kõrgemasse kohta.

Kevadine suurvesi mesilas
Foto: Aimar Lauge

Tarupõhjade desinfitseerimine gaasipõletiga

Maapinnalt tõusva niiskuse elimineerimiseks võiksid tarujalad olla 25–30 cm kõrgused, samas segavad kõrged tarujalad hiljem tööd, eriti korpustarude juures. Teine variant on kasutada tarujalgade peal puitplaati, mis isoleerib niiskuse (taru on näiteks kivide peal) ja alles selle peal tarupõhja. Selline plaat ei lase ka suvel rohtu läbi võrkpõhja kasvada, mis rikuks taas taru ventilatsiooni.

Kui kogu mesilagrupi põhjad on vahetatud, võib need kohe mesilas puhtaks kraapida (puitpõhjad) ja leeklambiga üle põletada ehk desinfitseerida. Hea oleks, kui kaasas oleks võrgud katkiste võrkude parandamiseks kohapeal. Vastasel juhul tuleb katkised põhjad kaasa võtta ja ära parandada. Nii saab järgmisesse gruppi panna juba värskelt puhastatud ja desinfitseeritud põhjad.

Plastiktarude ja -põhjade korral tuleks kaasa võtta puhtad põhjad ja vahetada vanad põhjad välja. Välja vahetatud põhjad tuleb mesilamajas ära pesta ja Virkon® S 1-protsendilise lahusega desinfitseerida. Virkon® S lahus peab toimima 30 minutit, põhju ei ole vaja pärast üle pesta.

Tarupõhju võib puhastada ka pärast puhastuslendu. Tähtis on, et see töö saaks tehtud, sest sellega välditakse võimalike haiguste levikut ja pere läheb järgmisele talvele vastu juba desinfitseeritud ja korras põhjaga. Kui korpustaru peal kasutatakse puidust lagesid, võib ka need ära vahetada ja koos tarupõhjadega puhastada ning leeklambiga desinfitseerida.

Lamavtarude põhju veel puhastada ei saa, kuid lennuava saab tugevast traadist keeratud roobiga surnud mesilastest puhastada. Kui tarude ümber on lindude või nugiste kaitsevõrke, tuleks need puhastuslennu ajaks eemaldada. Sageli on selline võrk aga maa külge kinni külmunud ja seda on raske lahti saada, pealegi ärritab mesiniku selline tegevus mesilasperet. Nugise kaitsevõrk on enamasti suure silmaga ja ei sega puhastuslendu, küll aga ei lase see mesinikku tarule ligi. Puhastuslennu päeval tuleks lennuavad lahti hoida, et võimalikult suur hulk mesilasi käiks korraga puhastuslennul ära.

Nüüd on sobilik aeg panna tarulaele lisasoojustus, sest talvel lae peal soojustust ei hoita. Kuna on oodata hauet, peab soojakadu olema võimalikult väike.

Puhastuslend
Puhastuslend toimub enamasti tuulevaiksel päeval, kui varjus on 2–4 kraadi sooja, päikese käes aga 10 kraadi ja enam. Puhastuslend kestab enamasti kuni tund aega ja sõltub väga palju sellest, kuhu päike peale paistab. Sellisel päeval teevad mesilased enamasti ära ainult osalise puhastuslennu. Pärast seda jäävad nad tihti veel 2–3 nädalaks tarudesse ja teevad siis uue puhastuslennu.

Pered, kus on juba enne puhastuslendu haue sees, lendavad puhastuslennu päeval enamasti ka kõige rohkem, kuna nende pesatemperatuur on kõrgem ja võimaldab rohkematel isenditel korraga ja pikemaks ajaks lendama minna. Kui mesilase enda kehatemperatuur langeb alla +8 kraadi, siis mesilane ei ole enam võimeline lendama, vaid kangestub.

Kui mesinik juhtub olema puhastuslennu päeval mesilas, peaks ta jälgima, millised mesilaspered lendavad ja kuidas nad seda teevad, samuti fikseerima pered, kes ei lenda. Kui pered roojavad välja lennates kohe lennulauale või taru esiseinale, võivad kannatada kõhulahtisuse käes, kuigi alati see nii ei ole. Lihtsam viis seda kindlaks teha, on võtta tarult katus ja lagi (kile jne.) maha ja vaadata tarru sisse. Kui raamide peal on roojaplekke, viitab see kõhulahtisusele. Kui taru 10–15 sekundit pealt lahti hoida, ei kahjusta see peret isegi miinuskraadide juures, sest mesilased ei hoia soojana mitte taruruumi, vaid kobarat ja see ei jahtu nii ruttu maha.

Nii saab hinnata ka sööda olemasolu ja kvaliteeti. Tarupõhjade vahetamise ajal korpust tõstes on juba aru saada, milline taru on teistest kergem ja vajab kontrollimist. Kui pere ei lenda, tuleb järele vaadata, kas ta on elus. Paljud pered on alles sügavas talverahus ja neid ei ole mõtet häirida – ergutada väljalennule. Sellega võib teha perele karuteene, sest on hea, kui pere areneb loodusega ühes rütmis.

Lamavtarus sööda hulga ja kvaliteedi hindamiseks tuleb võtta ära äärmise ja eelviimase raami vaheline vaheliist ja vaadata kärjetänavasse. Vajadusel võib äärmist raami ettevaatlikult nihutada, et paremini näha. Kui viimasel ja teisel raamil on sööt olemas, pole nälga karta. Mesilaste olemasolu saab kindlaks teha kergelt raamide peale koputades – mesilaspere vastab sellele kõrgendatud suminaga.

Puhastuslennu päeval või sellele järgnevatel päevadel tuleks korrigeerida tarude lennuavasid vastavalt pere tugevusele. Kui talvel võiks lennuava olla täies ulatuses lahti ja kaitstud vaid hiirte jt. kahjurite eest, siis kevadisel uuenemisperioodil tuleks lennuava seada kitsamaks. See takistab teistel mesilastel nõrgemaid peresid röövida ja väldib soojakadu. Lennuava võiks kitsendada 5 cm peale, eriti just nõrgematel peredel. Tugevate perede juures ei oma lennuava kitsendamine suurt tähtsust.

Kevadisel nõrgal perel on lennuava kitsendatud
Foto: Aimar Lauge

Korpustarus on näha, kus pool pere on, ja jätta lennuava just sinna. Kui kasutatakse lennulaudu, peaks nende kahel küljel olema lauad, mis kaitsevad korjelt tulevaid mesilasi tuule eest. Sellistest lennulaudadest on kasu just varakevadel ning neid kasutavad meelsasti ka valvurmesilased.

Samal ajal tasub üle vaadata, kas tarud on loodis. Muidu võib viltune taru hiljem, kui korpusi lisatakse, külili minna. Taru võiks olla mõni kraad ettepoole kaldu, sest siis voolab tarru sattunud lumesulamise vesi välja.

Kui selgub, et peres on pesaruumi kohta liiga vähe mesilasi, on soovitav pesaruum vahelauaga kitsendada. Näiteks, kui 10-raamilises korpuses on mesilasi vaid kuuel kärjetänaval, oleks mõistlik nad ka kuuele raamile jätta. Kui selles tarus on mõni tühi raam, võib selle välja võtta, et teha ruumi vahelaele. Paljud korpused on seest 5 mm laiemad, mis aitab raame paremini kätte saada. Kui vahelaud on kuni 5 mm paksune, pole vaja raami välja võtta. Kui aga paksem, tuleb raam eemaldada.

Lennuava tuleb kindlasti sulgeda sellel osal, kus mesilasi ei ole ja kuhu jäävad mesilasteta kärjed, mis on enamasti söödakärjed. Kui lennuava on lahti, kipuvad naabertarude mesilased sealt varastama, mis võib üle minna röövimiseks. Lõpuks võib pere hukkuda, sest mesilased vahelaua taguseid raame ei kaitse.

Vahelaua asemel või edukalt kasutada mitmekordselt kokku murtud ajalehte, mis hoiab ka ilusti sooja. Kui pere hakkab kasvama, närivad mesilased ajalehe läbi ja asustavad tühjad kärjed. Kui Farrari korpusega tarus on liiga vähe mesilasi, on lihtsaim viis üks üleliigne korpus ära võtta. Nii saab pesaruumi suurust kergesti poole võrra vähendada. Pere võib olla kevadel osaliselt mõlemas korpuses, siis tasub proovida pere ühte korpusesse koondada.

Kahe pere ühendamine ajalehe abil
Fotod: Aimar Lauge

Nõrga pere koondamine kevadel

Tihti võib kohata hästi talvitunud mesilasperet, kus on väga palju sööta järel, nii et mesilasemal pole kohta, kuhu muneda. Siis tuleb kaanetatud söödakärg välja võtta ja ülesehitatud tühi kärg asemele panna. See pannakse pesa keskele ja mesilasema hakkab sellesse munema. Väljavõetud raame saab kasutada peres, kus on söödapuudus, või hiljem uute perede tegemisel. Kasulik on hoida mesilaautos varuks tühje ülesehitatud kärgi ja korpusi.

Kui tarus on roojaplekkidega raame ja kärgi, tuleb need esimesel võimalusel asendada tervete ja puhastega. Kui pesaruumi on kõvasti roojatud, tuleks ka korpus(ed) puhaste vastu välja vahetada. Kuna varakevadel on peres hauet vähe, saab 2-3 söödast tühja raami kergesti välja võtta. Kuna sellised pered on sageli ka väiksemad, ei ole vaja kohe sama arvu raame tagasi panna. Tuleb vaid jälgida, et perel oleks piisavalt süüa ja emal ruumi muneda.

Selline pere tuleb kindlasti soojalt katta, sest kõhulahtisus või nosematoos lühendab töömesilaste eluiga ja pere võib kiratsema jääda või halvemal juhul hääbuda. Lisaks soojalt katmisele tuleks perele anda teistelt peredelt ka hauet või uusi mesilasi anda – sama tuleks teha ka varroalestast tugevalt tabandunud perega. Kui anda hauet, siis kinnist ja vähemalt kaks haudmeraami korraga. Antavad haudmeraamid peaksid olema enam-vähem ühesuuruse haudmehulgaga. Näiteks võiksid olla peopesa-suurused haudmelaigud, mis paiknevad kärjel samadel kohtadel, et need saaks panna kõrvuti ja tekiks ühine haudmeväli. Teistest peredest haudmeraame võttes tuleb veenduda, et teist ema kaasa ei võeta. Kõnealusel perioodil võtavad mesilased võõrad mesilased ilusti vastu. Igaks juhuks võib mesilastele lasta suitsu, et lõhn ühtlustuks. Selliseid peresid tuleb jälgida ja mesilaste või haudme andmist vajadusel korrata.

Nõrku peresid saab peale haudme ja mesilaste lisamise veel aidata, pannes nad varakevadel tugevate perede peale. Toetust vajavale perele tuleb leida hästi talvitunud mesilaspere; soovitav oleks, et kõik selle taru kärjetänavad oleksid mesilastega kaetud. Selle pere peale pannakse ühekordne ajaleht ning selle peale emalahutusvõre, et mesilasemad omavahel kokku ei saaks. Sinna peale tõstetakse nõrk mesilaspere. Nõrga pere ema tuleks panna puuri ja jätta raamide vahele. Järgmisel päeval peab peresid kontrollima. Kui mesilased on ajalehe mõnest kohast läbi närinud ja on näha, et nõrga pere mesilaste arv kärgedel on suurenenud, on kõik hästi. Siis võib mesilasema vabastada, kuid veel parem, kui seda teevad mesilased ise. Kui mesilased ei ole ajalehte läbi närinud, tuleb sellesse konkspeitliga mõned augud sisse teha ja järgmine päev uuesti kontrollida. Oluline on, et alumine pere oleks tugev, sest kui sel viisil ühendada kaks nõrka peret, saame kaks veel nõrgemat peret.

Mesilaspere on end ajalehest läbi närinud ja ühinenud
Foto: Aimar Lauge

Alati selline ühendamine ei toimi ja mesilased võivad ülemise ema ära tappa. Põhjuseks ei ole mitte halb ühendamine, vaid see, et nõrga pere ema võib olla nakatunud nosematoosi, ning mesilased sellist mesilasema alles ei jäta – ta hukkuks hiljem ikkagi. Sellisel juhul tuleb nõrga pere mesilased raputada all oleva perega kokku ja ülemine korpus eemaldada. Kui seal on hauet, siis tasub see alumisele perele juurde anda ja sealt mõni raam välja võtta. Kui ühendamine õnnestus ja mõlemad mesilasemad munevad, siis hoitakse neid niikaua koos, kuni ülemine korpus täitub mesilastega. Siis saab pered jälle lahku tõsta ja nad arenevad edasi juba iseseisvalt.

Ülemisele perele peab emalahutusvõre peale tegema ka väikese lennuava. Kui nõrk pere katab vaid 3–4 raamivahet mesilasi, ei ole mõtet teda peale pannes kõiki raame sisse jätta. Tuleks jätta vaid nii palju kärgi, kui mesilased katavad, ja panna vahelaud. Seal, kus on tühi ruum, panna alumiste kärgede peale kile ja sinna peale omakorda soojustus, et alt tulev soe nõrgema pere jaoks ära kasutada. See aitab peredel sooja hoida ja nad arenevad kiiremini. Hiljem tuleb vastavalt pere arenemisele kärgi lisada.

Kui kevadel selgub, et peres ei ole mesilasema, saab selle pere päästa, andes talle varuperedest varumesilasema (eeldusel, et see on) või ühendades ta teise perega. Tihti võib juhtuda, et mõnes peres on alles jäänud mesilasema ja rusikasuurune punt töömesilasi. See pere tuleks emata perega ühendada. Uuenemisperioodil võetakse mesilasema väga hästi vastu, kui tal just midagi viga pole. Alati on kindlam viis anda mesilasema puuriga, nii et mesilased ta ise lahti lasevad.

Enne, kui hakata emata peret ühendama, tuleks teha kindlaks, kuidas on emaga lood ülejäänud peredes. See võimaldab teha mõistlikke otsuseid. Näiteks on mesilaspere, mis on igati suur ja terve, kuid ilma emata. Selgub, et ülejäänud pered on samuti normaalse suurusega, kuid emaga. Sellisel juhul võib emata pere ühendada hinnanguliselt väikseima emaga perega.

Ka siin paneme emaga pere peale ühekordse ajalehe ja tõstame emata pere selle peale. Kindluse mõttes võiks ema ühendamise ajaks jälle ajutiselt puuri panna. Puur peaks olema selline, mida mesilased saavad ise avada – või mesinik peab meeles pidama, et avab puuri pärast perede õnnestunud liitmist.

Uuenemisperioodil mesilasperede liitmisel tavaliselt probleeme ei teki ja kui emata pere on väike ja teistes peredes ema olemas, võib emata pere mesilased raputada mõne teise pere peale. Aga kui on pere, kus mesilased ei kata korpuses kõiki kärgi, võib emata pere mesilased panna sinna korpusse ka koos raamidega. Kindluse mõttes võib mesilasema jälle puuri panna.

Alati ei ole mõistlik nõrku peresid iga hinna eest säilitada, vaid on targem nad ühendada ja teha kasvuperioodil juba uued pered. Nõrkade perede abistamisel tuleb püüda kindlaks teha, mis on nende nõrkuse põhjus: kas mesilasema on hukkunud või on peres liiga vähe mesilasi või sööta. Kui peres puudub mesilasema, tuleb perele anda mesilasema või ühendada pere teise perega. Kui peres on vähe mesilasi, tuleb perele anda juurde kinnist hauet või mesilasi. Kui peres on liiga vähe sööta, tuleb anda juurde söödakärgi.

Pärast puhastuslendu võiks mesilasperes olla alles ca 10 kg sööta, minimaalselt 6 kg. Kattekärjed on nimelt olulised mitte üksnes söödatagavara tõttu, vaid nendesse salvestunud soojus aitab mesilasperel hoida haudme jaoks vajalikku soojust ja töötab kaitsena, et välistemperatuuri järsul langemisel taru temperatuur ei langeks.

10-raamilises Eesti ja Langstrothi korpuses võiks pärast puhastuslendu olla 3–4 täis söödaraami. Söödaraame tuleks enne sisseandmist soojendada toatemperatuurini, siis ei jahtu pesaruum maha ja mesilased säilitavad varakevadel energiat. Kui söödaraamid puuduvad, võib mesilastele söödapuuduse korral anda pudersööta – kandit. Kaubanduses on kandi müügil 1- ja 2,5-kiloste pakkidena. Söödapuudusel tasub kindlasti peale panna 2,5-kilone pakk, see asendab üht Eesti või Langstrothi söödaraami. Uuenemisperioodil ei soovitata anda mesilastele vedelat sööta, kuna see ajab mesilased lendama ja toob kasu asemel enamasti kahju.
Kandipakk tuleks panna mesilaste kobara peale, tehes kilesse alla väikese augu (nt. 5 x 5 cm). Peale pannakse jälle kile ja katus. Kes kasutab lagesid, peab laes oleva söögiluugi lahti tegema ja kandipaki sinna peale panema, et mesilased saaksid läbi augu sööda kätte. Kui mesilaspere on väike, tuleb teha väiksem auk, et sööt ei valguks raamide ja mesilaste peale. Kaubanduses müüakse ka 1-kiloseid kandipakke, millesse on segatud valkained, näiteks õietolmu. Sellist kandit võib kasutada, et stimuleerida mesilasema munema. Kõige parem on, kui mesilased saavad tuua õietolmu väljast, see ergutab kõige paremini. Kellel on hoitud tagavaraks suiraraame, võib need varakevadel sisse panna. Õnneks on Eestis palju õietolmutaimi ja juhtub harva, et mesilased jäävad kevadel õietolmupuudusse.

Uuenemisperioodil on harva ilusaid korjeilmu. Tavaliselt on 1–2 ilusat ilma ja siis võivad mesilased mitu nädalat üldse mitte välja saada. Sel perioodil õitsevad sarapuu ja lepp, hiljem ka paiseleht, millelt mesilased saavad peale nektari ka haudmetegevuseks vajalikku õietolmu.

Sel perioodil käib mesinik mesilas 2–3 korda. Esimene kord siis, kui toimub puhastuslend ja on vaja saada ülevaade, mis peres toimub. Teine kord siis, kui on vaja mingit probleemi lahendada – kas puudub mesilasema, pesaruum on määrdunud, tuleb anda lisasööta jne. Esimese ja teise vaatluse vahe on nii pikk, kui ilm lubab. Võimaluse korral võib minna mesilasse kohe järgmisel päeval. Kolmas vaatlus toimub 3–4 nädalat pärast esimest nendes peredes, kus kõik oli korras või mis said korda tehtud. Peredes, kus mesinik pidi sekkuma, toimub vaatlus vastavalt vajadusele.

Kui mesilaspere on teinud puhastuslennu ära ja peres on kõik korras (on sööt, mesilasemal on munemisruumi, on mesilasi), hakkab mesilasema nädala jooksul intensiivselt munema. Teatavasti läheb uute töömesilaste koorumiseks aega 21 päeva ehk kolm nädalat. Seega kolme nädala jooksul mesilaste arv peres ei muutu, või väheneb vanade töömesilaste loomuliku suremise tõttu. Peale selle aitavad mesilaste hulga vähenemisele kaasa järsud ilmamuutused – äkki tõusnud tuul või vallandunud vihm, mille tõttu võib palju korjemesilasi hukkuda. Mesilasema ei hakka ka kohe täisvõimsusega munema, selleks kulub veel paar nädalat. Seega pole vaja mesilasperet laiendada varem kui 3–4 nädalat pärast mesilasema munemise algust.

Pearevisjon
Hea on teha selle perioodi lõpus ära ka pearevisjon, mille käigus mesinik hindab mesilasperede seisu. Siis on ilmad juba püsivalt soojemad ja mesilaspered saab korralikult läbi vaadata. Eestis on kord, et mesilaspered tuleb 15. maiks 1. mai seisuga PRIA registris kirja panna ning selleks ajaks võiks pearevisjon tehtud olla.

Pearevisjoni käigus hindab mesinik mesilasperesid viies kategoorias:
1) pere tugevus (nõrk, keskmine, tugev),
2) haudme hulk,
3) mesilasema kvaliteet (haudme ühtlus, ema muneb tööliskannude vahele lesemune – sperma hakkab otsa saama, ema jalgade seisund – vigastatud jalgadega ema hakkab vähem munema ja mesilased tahavad ta välja vahetada),
4) söödavaru olemasolu (alla 6 kg võib pere piirata ema munemist ja seeläbi pere üldist arengut,
5) pesa puhtus (roojatud kärjed tuleb eemaldada).

Mesilaspere kasvuperiood (II periood)

Mesilaspere kasvuperiood algab kevadel, kui koorub juurde rohkem töömesilasi kui ära sureb, ning lõpeb peakorjega, kui mesilased lülituvad haudme kasvatamiselt üle meekorjele. See periood on kiire nii mesilastele kui ka mesinikule. Mesilaspere areneb intensiivselt ja vajab ruumi, et kõik mesilased, haue ja sööt ära mahuks. Sellesse perioodi jääb ka mesilaste loomulik paljunemine – sülemlemine, mesilasemade kasvatamine ja mesilasperede paljundamine.

Mesilasperede ergutussöötmine.
Kui eelneval perioodil ei olnud soovitav anda mesilastele ergutussööta (välja arvatud juhud, kui peres oli nälg, ja siis ka pigem täiendsööta), siis nüüd võib seda julgelt teha. Ilmad on nüüd tavaliselt juba soojemad ja ergutussööda toel tarust välja lennanud mesilased ei hukku ilmaolude tõttu nii kergesti. Välja lennanud mesilaste kehatemperatuur on kõrgem ja nad suudavad ka jahedama ilmaga elusana tarru tagasi jõuda.

Teiseks on vaja saada mesilasema maksimaalselt munema, et korje ajaks oleks peres võimalikult palju mesilasi. Kui väline korje puudub (usin korje on iseenesest parim mesilaspere aktiivsuse tõend), on hea teha suhkrulahus vahekorras 1:1. Korraga võiks anda 0,5–1 liiter lahust, ja soovitavalt õhtul. See hoiab ära vargustungi ja teised pered ei ründa öösel nõrgemaid, kes jõuavad suhkrulahuse öö jooksul ära tarbida.

Ergutussööda andmise eesmärk ei ole pere söödavarusid suurendada, vaid ergutada peret kasvatama rohkelt hauet. Mesinduspoodidest ja internetist saab osta ka valgurikkaid pudersöötasid, mida sobib mesilasperele kevadisel kasvuperioodil anda. Ka nüüd võiks perele antava valgukandi kogus olla 0,5–1 kg, kuid kui mesilased saavad väljast juba värsket õietolmu, pole kandit vaja anda. Meil Eestis on õnneks veel piisavalt kevadel õitsevaid õietolmutaimi, nt. paju, mis annab peale õietolmu ka nektarit. Loomulikult võib kevadel tarru panna ka ületalve hoitud suiraraame. Kevadel võib ergutussöötmist teha 1–3 korda, kuid enamasti piisab ühest korrast, sest mesilased hakkavad saama korjet juba loodusest.

Kui mesilasperel on sööta vähe (alla 5–6 kg), tuleb loomulikult anda täiendsööta, aga siis võiks lahuse kontsentratsioon olla pigem 2:1 ja antav kogus 3–4 liitrit korraga. Võib anda ka kandit, sh. kõiki poes olevaid pudersöötasid.

Pudersööda andmine kevadisele perele
Foto: Aimar Lauge

Mesilaspere laiendamine
Mesilasema muneb nüüd oma munemisvõime maksimumis, sest amm-mesilasi on juba piisavalt. Ka ilmad on enamasti soojemad ning mesilased käivad nii õietolmu- kui nektarikorjel. Esimene tõsine korjetaim on paju oma paljude liikidega. Paju annab mesilastele nii vajaliku nektari kui ka õietolmu. Seda viimast on eriti vaja töömesilaste üleskasvatamiseks. Mesilasema võib sel perioodil ööpäevas (olenevalt rassist/tõust) muneda 1500–3000 muna. Nii on mesilaspere areng otseses sõltuvuses mesilasema produktiivsusest. Loomulikult on oluline ka mesilaste arv, eelkõige amm-mesilaste hulk. Kui nõrgal perel võib olla ühe amm-mesilase hooldada ja sööta 3–4 vakla, võib tugeval perel olla vastupidi – üht vakla hooldab 3-4 amm-mesilast. Sellest tuleneb ka perede ebaühtlane kevadine areng, mida mesinik peaks püüdma ühtlustada.

Olemata sellest, kas peame mesilasi lamav- või korpustarudes, peame mesilasperele andma kasvuperioodil juurde raame/korpusi, et kasvav mesilaspere ära mahuks. Laiendamise variante ja võimalusi on palju ja need sõltuvad mesila geograafilisest asukohast ja sealsest korjemaast ning korjetaimede ja meekorje eripäradest. Siin on mõningad soovitused, mida igaüks saab oma tingimustega kohandada – on ju vahe, kas mesila lähedal on maikuus suured rapsipõllud, või põhikorje on hoopis kanarbikul. Jne.

Mesilaspere on korpuse lisamiseks piisavalt suur
Foto: Aimar Lauge

Laiendamisest üldiselt
Mesilasi pidades paigutame nad elama tarudesse, mis on kompromiss mesilaspere bioloogiliste vajaduste ja mesiniku töö hõlbustamise vahel. Mesilasel pole raame vaja, mesinikel aga küll. Korpuse suuruse valikul lähtutakse mesiniku vajadustest, sest mesilasel pole vahet, kas korpus on 10 cm või 3 m kõrge. Edukaks mesindamiseks on vaja tarusüsteemi, mis arvestaks mesilaspere vajadusi nii palju kui võimalik ja mesiniku vajadusi nii palju kui vajalik, kuid see on alati kompromiss.

Mesilaspere sülemleb hea meelega, ja see on terve pere tunnus. Mesinikku see ei vaimusta, sest tema soovib pere teha siis, kui talle sobib, ja vahetada mesilasema siis, kui talle meeldib. See on üks näide, kus mesilaspere ja mesiniku soovid lähevad risti.

Paljud soovivad saada sellist mesilasperede laiendamise süsteemi, mis töötaks alati, aga sellist ei ole – iga mesilaspere on erinev, ja ei tohi unustada, et tegemist on elava organismiga. Ka iga aasta on erinev: mõni kevad on külm, mõni talv lühike või suvi vihmane. See kõik mõjutab mesilaspere laiendamist. Mesinikule on oluline arvestada looduse arenguga, aga ka lähiaja ilmaga ja pikema prognoosiga.

Kui pere ei ole pärast laiendamist arenenud nii, nagu soovitud, tuleks uurida, milles on viga. Sageli on mesinik hinnanud pere suurust valesti ja laiendanud liiga vara. Algajal mesinikul on hea vaadata pere suurust õhtul, pärast kaheksat, kui enamik mesilasi on tarus. Arvatakse et veerand kuni kolmandik pere töömesilastest võivad olla lennumesilased. Samas on õhtul tarus ka kõik vanad kurjad mesilased ja pere läbivaatus võib olla keerulisem.

Võib juhtuda ka vastupidi, et mesilaspere kasvab oletatust kiiremini. Kevadel võib ilm minna pärast sooja perioodi jälle külmaks ja mesilased ei lenda. Mesinikule võib jääda petlik mulje, et elu tarus seisab. Tegelikult on mesilasperes 3-nädalane viivitus. Kui mesilasemal on ruumi, muneb ta ööpäevas ca 2000 muna, millest koorub kolme nädala pärast ööpäevas ühe Eesti raami kärjetänava jagu mesilasi. Kui peres on palju mesilasi ja piisavalt sööta, jätkab ema munemist ka siis, kui väljas sajab näiteks maikuus lund. Seega tuleb peresid ikka regulaarselt laiendada.

Külmade ilmadega on vahekäigus kärjetänavatel lihtsalt rohkem mesilasi, et sooja hoida. Külmaga pere ruumivajadus väheneb, aga seda mitte kuigi palju ja kauaks. Mesinik on alati probleemi ees: kui laiendada liiga palju, jahtub pere maha ja areneb aeglaselt või jääb koguni põdema. Kui laiendada liiga vähe, satub pere sülemlemismeelollu ja võibki sülemleda. See nõrgestab aga mesilasperet ja meesaak väheneb tunduvalt.

Siit soovitus: kasutada mesilas märkmikku, panna kirja kõik tehtud tööd, hinnata mesilasperede olukorda. Järgmisel korral peresid üle vaadates on hea võrrelda, kas prognoos pidas paika. Nii tekib kogemus ja oskus teha õigeid otsuseid. Mesinik peab mesilasse minnes teadma, mida ta tahab saavutada ja mida selleks peab tegema. Ei ole mõtet mesilasperet niisama lahti võtta.

Korpustarud koosnevad kuni 10 korpusest (Farrar) ja kuni 12 raamist (Dadant). See pakub laiendamiseks väga palju võimalusi. Korpusi saab panna nii eelmiste korpuste peale kui ka alla; raame saab korpuste sees tõsta edasi ja tagasi. Ka lamavtarusid on väga erinevas suuruses, alates 12-raamilistest kuni 36-raamiliste või veelgi suuremateni. Ka siin on palju laiendamisvõimalusi, sõltuvalt kasvõi sellest, kas kasutatakse täisraamilisi korpusi või pooleraamilisi magasine.

Korpustarude I laiendamine
Esimene laiendamine tehakse siis, kui kõik kärjetänavad on mesilastega asustatud ja peres on palju kinnist hauet. Näide: 10-raamilises korpustarus, mis on talvitunud ühel korpusel, peaks olema laiendamise hetkel hauet kuuel raamil. Vahet pole, kas tegemist on Langstrothi või Eesti raamil korpustaruga (Farrari pered talvituvad enamasti kahel korpusel). Rusikareegel on, et ühest täielikult kaanetatud haudmega raamist koorub kaks uut kärjetänavatäit mesilasi. Seega oleks uus korpus umbes 2 nädala pärast juba mesilastega täidetud.

Kuna meil on kuus raami hauet, aga kõik ei ole 100% kärjepinnas haue, saame selle taandada viiele täisraamile. See on kevadise esimese laiendamise hea indikaator. Enne laiendamist tuleks tutvuda eelseisvate ilmade prognoosiga. Kui on oodata jahedaid ilmu, võib laiendamise ka nädal aega edasi lükata, kui aga sooje ilmu (+15 ja üle selle), võib julgelt laiendada. Esimese laiendamise kohta võib öelda, et seda tuleb teha õigel ajal või nädal hiljem. Esimese laiendamisega viivitamisest ei juhtu midagi – see annab mesilasperele hea stardi. Tavaliselt on see aeg, kui meil hakkab õitsema vaher.

Esimese laiendamise ajal on soovitav anda mesilasperele peale kärjepõhjade ka ülesehitatud kärgi, et emal oleks, kuhu kohe muneda või kuhu töömesilased panevad korjatud nektari ja õietolmu. Korpuse võib 10-raamilise korpuse puhul komplekteerida nii: panna korpusesse neli kärjepõhja ja kuus ülesehitatud kärge (võib teha ka vastupidi, sõltuvalt sellest, palju ülesehitatud kärgi on). Kui alustaval mesinikul ülesehitatud kärgi ei ole, paneb ta kõik kärjepõhjad.

Esimene laiendamine
- Tarult võetakse katus maha ja pannakse kummuli.
- Lisatav korpus pannakse selle peale (lagi või kile on endiselt taru peal).
- Korpusest võetakse välja 2 kärjepõhja ja asetatakse väljapoole korpust.
- Lisatavas korpuses lükatakse kärjed keskelt kahele poole, et keskele jääks kahele raamile ruumi ja mõlemale poole võrdne arv raame.
- Mõlemal pool on äärmisteks raamideks kärjepõhjad ja keskme pool ülesehitatud kärjed.
- Taru avatakse, haudmeraam tõstetakse keskelt välja ja pannakse lisatava korpuse keskele tühjale kohale (mõnikord tuleb võtta äärelt välja söödaraam, et haudmeraam keskelt kätte saada; meeraam pannakse pärast oma kohale tagasi).
- Seejärel võetakse tarust välja veel üks haudmeraam ja pannakse uude korpusse viimasele tühjale kohale.
- Talvitunud korpuses lükatakse kärjed korpuse keskele kokku ja pannakse kummalegi poole äärtele lisatavast korpusest enne välja võetud kärjepõhjad, üks kummassegi ääre.

Esimene laiendamine
Foto: Aimar Lauge

Laiendamise käigus saab väljavõetud haudmeraamide pealt kontrollida, kas mesilasema muneb ja kas peres on piisavalt sööta (2 raami). Kui esimene haudmeraam on uude korpusse tõstetud, on ruumi vanas korpuses raame liigutada, et vaadata ema munemist ja valida ülemisse korpusesse sobivaimad haudmekärjed. Need võiksid olla lahtise või segahaudmega. Lahtine haue ei ole nii külmaõrn kui kinnine haue. Peale selle lähevad lahtise haudme juurde noored amm-mesilased, kes hakkavad vaklu söötma ja hõlbustavad nii mesilastel uue korpuse hõivamist.

Alla jäävasse korpusse võiksid raamid jääda nii, et
- 1. ja 10. raam on kärjepõhjad,
- 2. ja 9. söödaraamid,
- 3. ja 8. sööda-/suiraraamid ja
- 4.,5.,6.,7. haudmeraamid (kinnise ja lahtise haudme ning munadega).

Nii jääb alla 4 ja üles 2 haudmeraami. Kuna need paiknevad kohakuti, jääb haudmeväli kompaktseks ja haue ei jahtu. Üht haudmeraami ei tohi kunagi jätta ülemisse või alumisse korpusesse. Kõige vähem tohib kõrvuti panna 2 haudmeraami.

Kärjepõhjad jäävad korpuse äärtele, sest need on head indikaatorid, kui peret teist korda laiendatakse. Kui mesilaspere on hakanud üleval teises korpuses äärmisi raame üles ehitama või on need üles ehitanud, on see märgiks, et peret tuleb uuesti laiendada.

Kirjeldatud laiendusviis sobib ka 8-raamilistele korpustarudele. Siis on orientiiriks 5 haudmeraami ja lisatavas korpuses 4+4 raami (ülesehitatud ja kärjepõhjad). Muus osas tuleb toimida samamoodi nagu 10-raamilise korpuse juures.

Farrari korpustel tuleb esimene laiendus teha pealepandava korpusega. Kuna Farrari süsteemis on poole rohkem raame kui täisraamilistel korpustel, tuleb neid peresid laiendada võimalikult korpushaaval, et kasutada ära madalate korpuste eelist. Lisatavas korpuses võiks olla 8 ülesehitatud kärge ja 2 kärjepõhjaga raami. Kärjepõhjaga raamid pannakse jälle külgedele. Kui ülesehitatud kärgi pole, võib loomulikult panna kõik raamid kärjepõhjadega.

Korpustarude II laiendamine
Teist korda tuleb peresid laiendada umbes 9 päeva pärast. Mesilaspered arenevad kevadeti erineva kiirusega – see oleneb mesilasema munemisvõimest, mesilaspere suurusest ja pere isendite vanuselisest vahekorrast, aga ka temperatuurist ja korje olemasolust.

Mesilasperede ühtlustamine
Teise laiendamise aeg on sobilik ka mesilasperede suuruse ühtlustamiseks. Selleks tõstetakse mesilagrupi tugevamatest peredest (mis muidu vajaksid juba laiendust) kinnist hauet nendesse sama mesilasgrupi peredesse juurde, kus pere areng on mesilaste vähesuse tõttu pidurdunud. Siin peab mesinik jälgima, et ta mesilasema teise tarru ei tõstaks. Selle vältimiseks tuleb mesilasema üles leida. See ei ole keeruline, kuna raame on tarus vähe ja mesilasema muneb tavalisel munemisjärjel, mis tähendab, et ta on munadega raami peal.

Juurdeantav kinnine haudmeraam peaks olema haudmealalt umbes sama suur kui vastuvõtva pere haudmeraamid, et haudmeväljad omavahel klapiksid. Näide: Kui peres on haudmeväli umbes peopesa-suurune ja juurde antakse raamitäis hauet, siis ei pruugi väike pere suuta hauet katta. Sel juhul tuleks anda kindlasti juurde 2 raami hauet koos mesilastega, et juurdeantav haue ära ei jahtuks. Kärjed pannakse siis tarus olevate haudmeraamidega kokku. Üldiselt võib anda hauet juurde koos sellel olevate mesilastega. Seda on hea teha päevasel ajal, sest siis on vanemad mesilased korjel ja tarus vaid noored tarumesilased. Kui mesilaspered on oma suuruse poolest ühtlustatud, võib alustada laiendamist.

Kui eelmisel korral jäid korpuse äärtesse kärjepõhjaga raamid ja need on üles ehitatud või neid on hakatud üles ehitama, on see kindel märk, et pere vajab laiendamist. Laiendamiseks võetakse korpus, milles on 4 ülesehitatud kärgedega ja 6 kärjepõhjadega raami (kuid kõik võivad olla sama hästi üksnes kärjepõhjadega). Sellel ajal õitseb tavaliselt võilill ja mesilased ehitavad kärjed meelsasti üles.

Teine laiendamine
- Tarult võetakse katus maha ja pannakse kummuli.
- Lisatav korpus pannakse katuse peale.
- Kärjed võetakse korpusest välja nii, et kummassegi äärde jääb 1 kärjepõhi ja 1 ülesehitatud kärg.
- Tarult võetakse lagi (kile vms.) ära ja teisest korpusest tõstetakse kõik haudmekärjed uude korpusesse.
- Samal ajal otsitakse üles mesilasema. Selle hõlbustamiseks tõstetakse teine korpus esimese pealt ära ja asetatakse nt. tarulaele – see ei lase emal minna teisest korpusest esimesse. Äärmised kärjed võib ka ükshaaval välja võtta, et ema ei jääks nt. korpuse siseseinale. Kärjed tuleb vaadata läbi korpuse kohal: kui ema peaks kukkuma, kukub ta tarru ja mitte välja.
- Läbi vaadatud (haudme)raamid pannakse lisatavasse korpusesse, sest nii on teises korpuses rohkem ruumi ema märkamiseks ja samal ajal saab ka taru komplekteeritud.
- Kui mesilasema on leitud, tõstetakse ta koos haudmeraamiga juurdeantavasse korpusesse.

Mesilasperede teine laiendamine
Foto: Aimar Lauge

Juurdeantavas korpuses on siis:
- 1. kärjepõhjaga raam,
- 2. ülesehitatud kärjega raami,
- 3.,4.,5.,6.,7.,8 haudmeraamid,
- 9. ülesehitatud kärjega raam ja
- 10. kärjepõhjaga raam.

Teises, tühjaks tehtud korpuses on keskel 2 haudmeraami (soovitavalt lahtise haudmega), mõlemal pool äärtes kummaski 2 kärjepõhjaga raami ja ülejäänud ruumis ülesehitatud raamid.
- 1.,2. on kärjepõhjaga raamid,
- 3.,4. ülesehitatud kärjega raamid,
- 5.,6. haudmeraamid (soovitavalt lahtise haudmega),
- 7.,8. ülesehitatud kärjega raamid ja
- 9.,10. kärjepõhjaga raamid.

Antud juhul oli peres 8 raami hauet, mis on mesilasema munemisel (Eesti raam, Langstroth) ülemine piir. Sõltuvalt mesilasema tõust ja iseloomust võib ta aga muneda ka rohkematele raamidele. Sel juhul võib teise korpusse jääda ka hauet rohkem.

Eesmärk on panna põhiline haudmemass lisatavasse korpusesse ja jätta teise korpuse keskele 2 haudmeraami. Meega kärjed peavad jääma kõige ülemisse korpusesse.

Korpuse kokkupanek
- Juurdeantud korpus, milles on enamik hauet ja mesilasema, pannakse kõige alumiseks.
- Selle peale tõstetakse korpus, mille keskele jäi kaks haudmekärge.
- Selle korpuse peale pannakse emalahutusvõre (soovitavalt lennuavaga).
- Selle peale pannakse allesjäänud korpus.
- Ka varakevadel tarulaele pandud soojustuse võib nüüd ära võtta.

Samamoodi tuleb toimida ka 8-raamilise korpusega, milles on lõpuks 4 ülesehitatud kärge ja 4 kärjepõhjaga raami.

Farrari korpuste laiendamiseks võetakse korpus koos kärjepõhja-raamidega. Siin peab püüdma laiendada raame ümber tõstmata. 4. korpuse lisamisel tuleb mesilasema üles otsida, samas saab ülevaate, mis tarus toimub. Kui mesilasema on leitud, pannakse korpused tagasi.

- ❖ See korpus mis pandi eelmisel korral kõige ülemiseks, tõstetakse koos mesilasemaga esimeseks – mesilasema ongi munemisjärjega tavaliselt sinna jõudnud.
- ❖ Teiseks tõstetakse korpus, mis oli talvel teine korpus.
- ❖ Selle peale tõstetakse kaasa võetud kärjepõhjadega korpus.
- ❖ Sinna peale pannakse emalahutusvõre.
- ❖ Kõige viimaseks tõstetakse talvine alumine korpus.

Korpustarude III laiendamine

Kolmandat korda laiendatakse jälle umbes 9 päeva pärast. Kui eelmisel korral sattus emalahutusvõre peale haudmega kärg ja seal oli ka lahtist hauet ja mune, tuleb ülemine kolmas korpus kindlasti läbi vaadata. Nimelt kipuvad pered tegema haudmest aseemakuppe. See ei tähenda, et pere oleks ilma emata või sooviks sülemleda. Kuna mesilasema ei pääse emalahutusvõre tõttu sinna korpusesse, ei ole seal ka piisavalt emaainet ja mesilased alustavad uue ema kasvatamisega.

Kärjed tuleb läbi vaadata ja emakupud eemaldada. Hiljem ei saa mesilased sinna enam emakuppe teha, sest seal puudub õiges vanuses haue. Laiendamiseks võetakse kaasa korpus koos kärjepõhjadega. Sel ajal on mesilasperes juba palju noori mesilasi ja ajaliselt langeb kolmas laiendamine kokku mesilaste loodusliku sülemlemisajaga. Tavaliselt õitsevad siis kirsid ja õunapuud.

Nagu öeldud, on sülemlemine mesilaspere loomulik paljunemisviis ja selles ei ole midagi halba, kuid meetootmises, kus mesinik vahetab korraliselt ise mesilasemasid, on sülemlemine kulukas ja ebavajalik. Seega tuleb kasutada sülemlemist ärahoidvaid meetodeid. Kolmanda laiendamise juures tuleb seda ka arvestada.

Kolmas laiendamine

- ❖ Tarult võetakse katus maha ja pannakse kummuli.
- ❖ Juurdeantav korpus asetatakse katuse peale.
- ❖ Korpuse keskelt võetakse välja 3 kärjepõhjaga raami.
- ❖ Taru 3. korpus tõstetakse maha ja asetatakse lae peale, olles eelnevalt kontrollinud, et mesilased ei ole hakanud 3. korpuses emakuppe kasvatama (need tuleb eemaldada).
- ❖ Seejärel võetakse emalahutusvõre ja klopitakse sellelt mesilased maha; mesilased ronivad tarru tagasi ja kui nendega oli ka ema, läheb ta koos mesilastega.
- ❖ Emalahutusvõre pealt võetud 3. korpus tõstetakse paika.
- ❖ Selle peale pannakse järgmine ehk 2. korpus, milles oli eelmisel korral 2 haudmeraami ja tühjad kärjed; enamasti on mesilasema tulnud sinna munema.
- ❖ Nüüd tuleb mesilasema üles otsida.
- ❖ Katuse peale asetatud korpusse tuleb leida kolm lahtise haudmega raami; kõige parem, kui need oleksid uute kärgedega.
- ❖ Kui mesilasema on leitud ja kärjed samuti, pannakse nad uude korpusse.
- ❖ Korpuses on nüüd 7 kärjepõhjaga raami – 3 ühel ja 4 teisel pool – ning haudmeraamid mesilasemaga keskel.
- ❖ Emaga korpus pannakse nüüd kõige alumiseks.
- ❖ Selle peale pannakse emalahutusvõre ja selle peale korpus, milles on kõige rohkem hauet. Sinna tuleks panna ka kõik allesjäänud haudmeraamid, sest järgmisel korral emakuppe otsides saab piirduda vaid selle ühe korpusega.
- ❖ Ülejäänud korpused tõstetakse haudmega korpuse peale, kõige peale soovitavalt meega korpus.

Mesilasperede kolmas laiendamine
Foto: Aimar Lauge

Laiendamise tulemusel on nüüd 4 korpusega mesipuu, mille alumises korpuses on mesilasema, 3 lahtise haudmega raami ja 7 kärjepõhjaga raami. Nende peal emalahutusvõre ja kõik ülejäänud korpused. See meetod töötab sülemlemismeeleolule väga hästi vastu, kuna alumises korpuses, kus on mesilasema, on mesilastel kärgede ehitamisega palju tööd.

Teiseks ei hakka mesilased korje korral nektarit alumisse korpusse panema, sest see on nende arvates liiga väike – kahe korpuse korral aga kipuvad nad seda tegema. Nüüd viivad nad nektari kohe ülemistesse korpustesse, mis vastab ka mesiniku soovile. Samas ei pea mesinik muretsema, et emale ei jätku munemisruumi. Korpusse jäetud lahtise haudmega raamid meelitavad noori tarumesilasi, kes toidavad vaklu ja orienteeruvad kohe kärgede ehitamisele. Mesilasema hakkab munema juba pooleldi ülesehitatud kärjepõhjale, mis aitab ära kasutada mesilasema munemispotentsiaali.

8-raamilise korpusega toimitakse samamoodi, selle vahega, et alumises korpuses on siis 3 lahtise haudmega raami ja 5 kärjepõhja.

Kui meekorje on väga intensiivne või korjepiirkond väga hea, ei ole perede eespool kirjeldatud laiendamine hea. Selle asemel tuleb toimida järgmiselt.

- ❖ laiendamine tehakse samamoodi: 2 haudmekärge tõstetakse teise korpusesse keskele ja kärjepõhjadega raamid pannakse alumisse korpusesse äärmisteks.
- ❖ laiendamise ajal lisatakse 10 kärjepõhja-raamiga korpus; pooled kärjepõhjaga raamid võib asendada ka ülesehitatud kärgedega.
- ❖ Seejärel otsitakse tarust 3 meeraami ja pannakse 3. korpuse keskele, nii et ühele poole jääb 3 ja teisele poole 4 kärjepõhjaga raami.
- ❖ 2. korpusele lisatakse ülejäänud 3 kärjepõhjaga raami, üks ühte ja kaks teise äärde.
- ❖ Mesilasema ei otsita, kuid kontrollitakse, et ta muneks.
- ❖ Emalahutusvõret ei kasutata, sest mesilased hakkavad panema mett kohe ülemisse korpusse ja ei lase ema 2. korpusest üles munema. Kuna 3. korpuse keskel on meeraamid, ei saagi ema sinna munema minna.
- ❖ 3. laiendamisel lisatakse jälle korpus koos kärjepõhja-raamidega.
- ❖ Kontrollitakse, kas mesilasema muneb, ja tõstetakse lisatava korpuse keskele 4 meeraami ning mõlemale poole kõrvale kolm kärjepõhjaga raami – või kui on, siis ülesehitatud kärjed.
- ❖ Korpusse, mis oli enne 3., pannakse mõlemale poole külgedele kärjepõhjaga raamid.
- ❖ Seejärel pannakse 3. korpus tagasi kolmandaks ja lisatav korpus neljandaks.
- ❖ 4. laiendamisel lisatakse taas 10 kärjepõhjaga raami.
- ❖ Seejärel otsitakse üles mesilasema, kes on tavaliselt 2. korpuses, mõnikord ka 1. ja harva 3. korpuses.
- ❖ Kui mesilasema on leitud, pannakse ta koos 3 lahtise haudme raamiga lisatavasse korpusesse, haudmekärjed korpuse keskele. Ühele äärele jääb siis 3 ja teisele 4 kärjepõhjaga raami.

- ❖ See korpus pannakse kõige alumiseks, korpuse peale asetatakse emalahutusvõre, milles on lennuava.
- ❖ 2. korpuseks pannakse ülejäänud haudmega korpus ja 3 kärjepõhjaga raami.
- ❖ Sinna peale pannakse ülejäänud meekorpused.
- ❖ 9 päeva pärast kontrollitakse, et mesilased ei ole hakanud 2. korpuses aseemakuppe tegema. Olemasolevad kupud tuleb eemaldada.

Selline laiendamine võimaldab mesilastel kasutada ära kogu meekorje, samuti pole vaja karta, et mesilasema läheb ülemistesse korpustesse munema – mesilased "sunnivad" ema meega allapoole. Teiseks paikneb lennuava ainult allpool, haue vajab palju õhku ja ka see hoiab haudme 2. korpuses.

Emalahutusvõret kasutatakse alles viimase laiendamise ajal, sest kui meekorje on hea, kipuvad mesilased toppima mett kahte alumisse korpusesse, mis paiknevad emalahutusvõre all. Sellega väheneb meesaak, sest korpused saavad ruttu mett täis, kuna seal on ka haue. Teiseks kaotatakse mesilaste arvus, sest ema munemist piiratakse ja kus mesilane koorub, sinna pannakse kohe nektar. Kui emalahutusvõret ei ole, saavad mesilased kogu taru ulatuses vabalt liikuda. Kui meekorje on kasin, see meetod ei tööta.

Selline perede laiendamise viis on lihtne, välja arvatud 4. laiendamine, mis on ajakulukas, kuna ema tuleb üles otsida ja emalahutusvõre alla panna. Kui ema esimesel vaatlusel ka ei leita, võib korpuse ikka lisada. Mesinik peab ainult jälgima, et mesilasema saaks enne 10. juulit võre alla.

Farrari korpustarude laiendamine.
- ❖ Ka siin tuleb kontrollida, et emalahutusvõre peal olevas korpuses ei oleks sellist hauet, millest mesilased saavad aseemakuppe teha. Olemasolevad kupud tuleb eemaldada.
- ❖ Seejärel peab kontrollima, kas mesilasema emalahutusvõre all olevas korpuses muneb – ema ennast ei pea otsima.
- ❖ Emalahutusvõre pannakse tagasi ja selle peale kärjepõhjadega uus korpus.
- ❖ Selle peale pannakse korpus, mis oli ka enne kõige ülemine.
- ❖ Tulemus: 5-korpuseline taru, kus emalahutusvõre all on 3 ja peal 2 korpust.

Korpustarude IV laiendamine
Neljas laienemine tehakse taas umbes 9 päeva pärast. Laiendamiseks on kaks võimalust – sõltuvalt sellest, kas peakorje on juba alanud või veel mitte.

Enne peakorje algust laiendatakse peresid korpusega, kus on sees kärjepõhjadega raamid.
- ❖ Tarukorpused tõstetakse ükshaaval katuse peale.
- ❖ Korpus, millesse jäeti eelmisel korral emalahutusvõre peale haudmeraamid, kontrollitakse läbi. Juhul, kui selles on emakuppe, need eemaldatakse.
- ❖ Seejärel tõstetakse emalahutusvõre maha ja kontrollitakse, kas mesilasema alumises korpuses muneb ja kas kärjed on üles ehitatud.
- ❖ Kui kõik on korras, tõstetakse uus korpus alumise peale teiseks korpuseks ja selle peale pannakse emalahutusvõre.
- ❖ Ülejäänud korpused tõstetakse samas järjekorras tagasi.
- ❖ Tulemus: 5-korpuseline taru, millest mesilasemal on kasutada kaks korpust, ning emalahutusvõre peal 3 meekorpust.
- ❖ Kui taru järgmisel korral (9 päeva pärast) läbi vaadatakse, otsitakse mesilasema üles ja vahetatakse kahe alumise korpuse asukohad.
- ❖ Ema jäetakse alumisse korpusse ja selle peale pannakse emalahutusvõre, nii et ema jääb ühte korpusesse ja mee jaoks jääb 4 korpust.

Mesilasperede neljas laiendamine
Foto: Aimar Lauge

Kui peakorje on alanud, laiendatakse peresid samamoodi nagu eelmisel juhul.
- ❖ Kontrollitakse, kas mesilasemaga on kõik korras ja pannakse emalahutusvõre tagasi.
- ❖ Uus korpus tõstetakse emalahutusvõre peale ja ülejäänud korpused sinna otsa.
- ❖ Tulemus: 5-korpuseline pere, aga mesilasema on alumises korpuses kinni ja mesilased saavad kasutada juurde antud korpust meekorpusena. Kui mesinikul on meekorjeks varutud ülesehitatud kärgedega korpus, on nüüd õige aeg kasutada seda kärjepõhjadega korpuse asemel.

Farrari korpustaru laiendamine.
- ❖ Laiendamiseks kasutatakse kaht korpust, mis võivad olla nii kärjepõhjadega kui ka ülesehitatud kärgedega.
- ❖ Emalahutusvõre peal olevad endised korpused tõstetakse maha ja keeratakse katuse peale.
- ❖ Seejärel kontrollitakse, kas mesilasemaga on võre all kõik korras ning kas munad ja haue on olemas.
- ❖ Emalahutusvõre pannakse tagasi, võre peale asetatakse mõlemad uued korpused, nende peale ülejäänud korpused.
- ❖ Tulemus: 7-korpuseline taru, milles mesilasema asub 3 korpusel ja meekorpuseid on 4.

Farrari korpustarule saab lisada ka hiljem meekorpusi. Taru optimaalne suurus on 8–9 korpust, suurema taruga toimetamine on ebamugav. Targem oleks paar korpust ära võtta ja mesi välja vurritada. Pärast jaanipäeva tuleks emalahutusvõre alla jäänud viimane talvitunud korpus tõsta emalahutusvõre peale. Mesilasema jääb kahte alumisse korpusesse.

Mesilasperede laiendamine standardse (22-ramilise) Eesti lamavtaruga
Eestis on aegade jooksul olnud kasutusel erinevaid lamavtaru tüüpe. Enim levinud on Eesti 22-raamiline lamavtaru koos pooleraamilise magasiniga. Vaatame üht võimaliku varianti selle laiendamisest.

Lamavtaru I laiendamine
Keskmiselt talvitub mesilaspere lamavtarus 7–8 raamil, siin on käsitletud 8-raamilise lamavtaru laiendamist. Esimene laiendamine tehakse kahe ülesehitatud kärjega, aga nende puudumisel võib kasutada ka kärjepõhju.

- ❖ Kõigepealt võetakse lahti vahelaud ja nihutatakse see 10–15 cm eemale, et pääseks raame liigutama. Tavaliselt on esimene meeraam ehk kattekärg, järgmine samuti söödaga, 3. suira ja söödaga (meega), 4. haudmega.
- ❖ Esimene lisatav raam pannakse sööda- ja haudmeraami vahele.
- ❖ Viimase haudmeraamini jõudes pannakse jälle haudme- ja söödaraami vahele.
- ❖ Taru pannakse kinni.
- ❖ Tulemus: perel on juures 2 uut raami, s.t. taru on 10-raamiline. Haudmeala on endiselt kompaktselt koos, samas on mesilasemal võimalus muneda mõlemale poole hauet juurde. Mõlemal pool on meest kattekärjed.

Lamavtaru II laiendamine
9 päeva pärast tehakse järgmine laiendamine, mis tehakse nelja kärjepõhja-raamiga.

- Taru avatakse samamoodi, nagu esimesel laiendamisel, ja alustatakse küljelt.
- Raame tõmmatakse kõrvale, kuni jõutakse esimese haudmeraamini. Haudmeraami ja meeraami (suiraraami) vahele pannakse esimene kärjepõhjaga raam.
- Seejärel tõmmatakse 2. haudmeraam vastu 1. haudmeraami ja lisatakse taas kärjepõhjaga raam.
- Liikudes kaks haudmeraami edasi, pannakse jälle kärjepõhjaga raam.
- Kui tarus on veel kaks haudmeraami, pannakse pärast neid jälle sisse kärjepõhjaga raam, aga kui haudmeraame on vaid üks, tõstetakse lisatud kärjepõhjaga raam ühe võrra edasi, nii et 3 haudmekärge jäävad kokku. Siin on oluline, et haudmeraam ei jääks kahe kärjepõhjaga raami vahele, sest haue võib maha jahtuda ja hukkuda.
- Reegel on: 2 haudmeraami ja nende järel kärjepõhjaga raam.
- Tulemus: 14-raamiline lamavtaru.

Lamavtaru III laiendamine
9 päeva pärast tehakse kärjepõhja-raamidega 3. laiendamine, mis toimub samamoodi, nagu 2. laiendamine. Raamide lisamist alustatakse sealt, kus haue hakkab, viimane kärg pannakse viimase haudmeraami ja suiraraami vahele.

Lamavtarus paikneb haue tavaliselt keskel, selle ümber on suiraraamid ja äärtes meeraamid. 8 haudmeraamile lisame 5 kärjepõhjaga raami, mis teeb kokku 19 raami. Tuleb meeles pidada, et tarru mahub üldse 22 (23) raami.

Lamavtaru IV laiendamine
Neljandaks laiendamiseks kasutatakse lisaks kärjepõhjaga raamidele ka üht pooleraamilist magasini.

- Alustuseks vaadatakse pere läbi ja lisatakse üks kärjepõhjaga raam sinna, kus haue algab, ja teine sinna, kus haue lõpeb. Tarus on nüüd 21 raami, mis on maksimum, sest vastasel juhul ei jää tarusse raamide liigutamiseks ruumi ja kannatab taru ventilatsioon. Veidi on abiks, kui avada lisaks eesmisele lennuavale ka tagumine.
- Magasin lisatakse taru lennuava-poolsele pesaosale.
- Kõik vaheliistud võetakse ära, et soodustada mesilaste liikumist ülespoole. Alt võib võtta ära ka nt. 2 haudmeraami, eemaldada magasini keskelt 2 raami ja panna haudmeraamid nende asemele, nii et nende alla jääb kahe raami jagu tühja ruumi. Nii liiguvad mesilased kiiremini ja kergemini üles.
- Hiljem pannakse pesaraamid alla tagasi ja magasiniraamid asemele. Mesilased võivad ehitada raamide alla metsikud kärjed, mis tuleb ära lõigata.

Lamavtaru V laiendamine
- Kõigepealt kontrollitakse, kas perega on kõik korras, ema muneb ja pere ei ole sülemlemismeeleolus.
- Siis pannakse taru taskuotsa teine magasin – taru on nüüd 22-raamine (täis).
- Sageli tehakse tarule juurde vahekraed, mis võimaldavad panna üksteise peale 2 magasini (kokku 4). Pooleraamiliste magasinide asemel kasutatakse ka täisraamilisi ja nii saab lisada kaks 10-raamilist magasini. Sellega mahutab taru 40 Eesti raami, mis on miinimum, kui soovitakse tulemuslikult mesindada.

Pärast jaanipäeva on soovitav kasutada lamavtarus vahelauda, milles on emalahutusvõre. Vahelaud pannakse pesaruumi keskele, nii et lennuava-poolsesse külge jääb 12 raami ja ülejäänud taskuossa. Mesilasema jäetakse lennuava-poolsesse külge. See aitab peret augusti alguses hõlpsamini koondada ja saada mesi kiiresti kätte, sest siis on õige aeg teha varroatõrjet. Vastasel juhul kipub mesilasema igale poole munema ja haudme koorumise ajal (3 nädalat) ei saa tõrjet teha.

Sülemlemine
Mesilaspere sülemlemine on loomulik tegevus, mis näitab mesilaspere tugevust ja elujõudu. Sülemlemisega kaasneb kaks positiivset tagajärge. Esiteks mesilaspere paljuneb – ühe mesilaspere asemel on nüüd kaks. Teiseks vahetub algses peres vana mesilasema uue vastu välja. Kui mesinik sülemeid ei soovi, peab ta need kaks positiivset tagajärge ise tekitama: tegema ise mesilaspered ja vahetama ise mesilasemad.

Miks sülemlemine on tootmismesilas ebasoovitav? Esiteks võib sülem väljuda tarust suvalisel hetkel, võttes kaasa palju töömesilasi, keda oleks järgneval korjeperioodil meekorjel vaja. Teiseks piirab sülemlemismeeleolus pere ema juba mitu nädalat enne sülemlemist munemist, et suuta lennata. Seega jääb mesinik jälle ilma paljudest potentsiaalsetest töömesilastest.

Kolmandaks kipub sülemlemist soodustav geen kanduma perelt perele ja juba sülemlenud mesilaspere teeb seda geneetilistel põhjustel järgmisel aastal jälle. Mõnikord võib mesilaspere aga üldse tühjaks sülemleda. Seega on tootmismesilas mõistlik sülemlemisest hoiduda.

Sülemlemistung
Sülemlemise ennetamiseks tuleks mesilasperes hoida ära sülemlemismeeleolu. Selleks tuleb tunda märke, mis sellele viitavad:
- pere ehitab sülemikuppe ja mesilasema on nendesse munenud,
- mesilased ei ehita kärjepõhju üles, kuigi ilmad on soojad,
- mesilased toovad tarru nektarit.

Sülemlemistungi soodustavad asjaolud:
- pärilik soodumus, mis avaldub eriti ristandtõugude juures,
- peredel on lastud aastaid loomulikult paljuneda – sülemleda,
- ruumikitsikus tarus,
- amm-mesilaste suur hulk peres,
- mesilasema on vanem kui 1 aasta.

Sülemlemistungi ärahoidmine
Esmane abinõu on kasutada selliseid tarusid, kus ei tekiks ruumipuudust. Tuleb jälgida, et mesilasemal oleks alati ruumi muneda ja et amm-mesilastel oleks tööd haudme eest hoolitsemisega. Sageli jälgitakse, et mesilastel oleks, kuhu mett panna, kuid ei kontrollita, kas mesilasemal on ruumi muneda. Tagajärjeks on sülemlemistung ja sülemlemine või pere hukkumine sügistalvel, sest ta ei ole suutnud toota piisavalt mesilasi.

Alati tuleb vaadata, mis toimub haudmepesas ja vajadusel sekkuda, nt. anda alla juurde kärjepõhju ja tõsta ülesehitatud kärjed üles emalahutusvõre peale. Nii saab korraga lahendatud mitu probleemi: mesilasemal on ruum, kuhu muneda, töömesilased saavad kärgi ehitada ja mesilastel on ruum, kuhu mett panna.

On kindlaks tehtud, et mesilaspere suudab aasta jooksul eritada 3–5 korda rohkem vaha kui ta seda kasutada jõuab. Mesilasema muneb juba pooleldi üles ehitatud kärjepõhjale, nektarit aga pannakse täielikult ülesehitatud kannu. Kaasaegses mesilas tuleks arvestada ühe mesilaspere vajaduseks minimaalselt 2 kg kärjepõhju aastas. Näiteks 100 põhiperedega mesilas oleks kärjepõhja vajadus minimaalselt 200 kg. Mesinduses on alati vahapuudus – laseme mesilastel siis ehitada.

Mesilasemad tuleks välja vahetada iga 2 aasta tagant. Seda mitte ainult munemisvõime langemise tõttu, vaid ka sülemlemistungi vähendamise pärast. Uuringud ja praktika on kinnitanud, et nooremate mesilasemadega pered ka talvituvad paremini. Kasutada tuleks mesilasemasid, kes ei ole sülemlemisaltid.

Kui on vaja kiiresti uut mesilasema, tehakse tihti see viga, et sülemlemismeeleolus perest võetakse ilus küps emakupp. Tagajärjeks on, et me saame ühe sülemlemisalti pere asemele kaks, ja see probleem süveneb. Mõnikord on seda tõesti vaja teha, aga siis tuleb mesilasema asendada hiljem uue sülemlemiskaine mesilasemaga.

Hea lahendus on anda tugevatest, sülemlemismeeleolus peredest kinnist hauet nõrgemate perede abistamiseks. Kindlasti tuleb võtta kinnine haue, kuna lahtine haue pakub mesilastele tööd ja lükkab sülemlemistungi võimalikku teket edasi.

Sülemlemistungiga tegelemine
Kõige tavalisem sülemlemismeeleolu põhjus on ruumipuudus. Selle likvideerimiseks tuleks panna haudmepessa rohkesti kärjepõhju. Kui pere on suur, pannakse kärjepõhjad vaheldumisi haudmekärgedega. See sunnib mesilasi tegelema haudme soojas hoidmisega, peale selle püüavad nad haudmevahelised tühimikud ära täita. Kuna neis tühimikes on kärjepõhjad, ehitavad mesilased need üles ja taastavad haudme terviku, lastes mesilasemal sinna muneda. Sellist mesilasperet tuleks nädala pärast kindlasti kontrollida. Kui teisel korral pole sülemikuppudesse enam munetud ja peres töö käib, õnnestus sülemlemistung peatada ja mesilaspere jätkab tavapärast arenemist.

Sülemlemismeeleolu raugeb korje algamisega, kuid seni peab suutma hoida mesilaspere ühes tükis tarus. Kui ema on teisel läbivaatusel ikkagi sülemikuppu munenud, on mesilastel tõsine tahtmine sülemleda. Siis on kõige lihtsaim võtta perest vana ema ära ja/või teha temaga uus pere kõrvale ning lasta mesilastel kasvatada uus mesilasema. Siin tuleb arvestada, et mesinik on sellega kaotanud, kuna tal tuleb teha uus mesilaspere, mis oligi mesilaste eesmärgiks.

Teine variant on teha lendpere. Selleks jäetakse mesilasema koos 2-3 haudmekärje ja 2 meekärjega vanasse asukohta ning lisatakse juurde kärjepõhju – korpustaru korral korpus kärjepõhjadega üles ning ema haudme- ja meeraamidega alla. Ülejäänud mesilaspere tõstetakse vanast asukohast eemale ja sinna jäetakse 1–2 sülemikuppu. Äravõetud kärgede asemele antakse ülesehitatud kärjed või kärjepõhjad. Põhimõtteliselt on lendpere kunstsülem. Vanasse asukohta jäävad siis vana ema, haudmeraamid ja lennumesilased, uude kohta sülemikupp ja tarumesilased.

Veel üks võimalus on lõigata mesilasemal ära kolmandik ühest tiivast, et mesilasema ei saaks lennata. Kui pere üritab sülemleda, kukub mesilasema maha, tema ümber kobardub väike hulk mesilasi, ülejäänud aga lendavad tagasi. See hoiab küll ära sülemi äralennu, aga kaotame mesilasema. Kui mesilasperel on tugev sülemlemistung sees, ei lase mesilased noorel koorunud mesilasemal teisi emasid tappa, vaid noor ema lendab ise sülemiga välja.

Mesilasepere sülemlemist ei hoia ära ka kõigi kuppude äramurdmine, sest mesilasema muneb uude kuppu ja lendab kohe ära. Enamasti juhtub see pärast seda, kui mesinik on kupud juba 2–3 korda ära murdnud. Sellised mesilaspered tuleks üles märkida ja nende emad pärast sülemlemise lõppu ära vahetada, et järgmisel aastal mitte sama probleemi ees olla. Sülemlemistungi ajal ei soovitata emasid vahetada, kuna sülemlemismeeleolus pere võib ka kõige rahulikuma mesilasemaga ära lennata. Uue ema andmine sülemlemistungi kohe ei lõpeta.

Sülemlemine
Kui mesilaspere sülemleb, kobardub sülem tavaliselt lähedal oleva puu külge või põõsasse. Paarunud mesilasemaga sülem kobardub madalamale, aga paarumata emaga võib sülem minna vabalt 20 ja enama meetri kõrgusele. Kui on näiteks olnud pikalt vihmased ilmad ja siis äkki ilus ilm, võib mesilas tekkida ka n.-ö. sülemlemispalavik, kus mitmed sülemid lendavad kokku. Sellised sülemid võivad kaaluda 10 kilo ja rohkemgi.

Sülem jääb puu otsa seniks, kuni skaut-mesilased – need, kes otsivad sülemile uut asukohta, selle leiavad. Tavaliselt kestab see 1–2 tundi. Siis lendab sülem otsejoones uude kohta. Soovitav on pritsida sülem märjaks, et äralendu edasi lükata, ja siis kinni püüda.

Lamavtaru korral tuleks kasutada sülemikasti, milles on 2–3 kärjepõhjaga raami, millele mesilased saavad kobarduda. Ühe kärjepõhja asemele võib panna ka söödaraami. Sülemikasti tuleb hoida kobara all ja puud/põõsast tugevasti raputades sülem kasti saada. Sülemikastil on olemas ka lennuava, see tuleb lahti teha ja panna kaas kinni. Kui mesilasema kukkus koos teiste mesilastega kasti, järgneb talle sinna õige pea kogu õhus lendav mesilaste hulk. Kui enam-vähem kõik mesilased on sülemikastis, suletakse lennuava ja viiakse sülem kuhugi jahedasse, näiteks keldrisse. Kui minna sülemit tunni pärast kuulama, siis ta sumiseb vaikselt, mis annab märku, et mesilasema on sees.

Nüüd pannakse paika uus taru, põletatakse üle (kui see on enne tegemata), pannakse paika vahelauad ja lennulaud. Järgmisel hommikul raputatakse sülem tarru ja pannakse ca 8 raami sisse. Esimesel päeval pole vaja matte peale panna, kuna hauet pole ja mesilased hakkavad kohe kärgi ehitama, tekitades sellega palju soojust. Hiljem võib soojustuseks mati peale panna nagu ikka.

Sülem kaalub tavaliselt 3–4 kg ja selles on umbes 25 000 mesilast, kes mahuvad ilusti 8–10 kärjele ära. Sülemil on tugev ehitusinstinkt, sest kaasas on noored mesilased, kes ehitavad kärjepõhjad ruttu üles. Kuna peres ei ole esialgu hauet, korjavad nad ka rohkesti nektarit ja õietolmu. 3–4 päeva pärast tuleks kontrollida, kas mesilasema hakkas munema ja kas on vaja kärgi juurde panna.

Korpustarudega mesindamisel pannakse korpus võimalusel sülemi kohale ja aetakse sülem suitsuga korpusse. Korpuse peal võiks olla katus ja sees kärjepõhjad. Mõned mesinikud panevad ka ühe lahtise haudmega raami, et kindlustada sülemi paigalejäämine. Kui korpust ei saa üles panna, raputatakse mesilased (nagu sülemikasti kasutades) korpusesse; korpusel peaks siis põhi all olema. Kui sülem on korpuses, pannakse külge katused ja põhjad ning viiakse korpus valmis vaadatud asukohta. 3–4 päeva pärast tuleb kontrollida, kas mesilasema muneb ja kuidas ruumiga on. Vajadusel lisatakse korpus.

Tuleb arvestada, et sülemis on tavaliselt 2–3 aastat vana mesilasema, kes tuleks välja vahetada. Kui sülem on saadud võõrast mesilast, tuleks pere panna alguses eraldi ja veenduda, et selles ei ole mõnda ohtlikku haigust.

Mesilasperede paljundamine

Tänapäeva mesinduses, kus sülemeid mesilaspere paljundamiseks ei pooldata, tuleb mesinikul ise peresid teha. Ise tehes on see eelis, et saab planeerida mesilasperede tegemise aega, nende arvu ning suurust. Tuntud on mesilasperede poolitamine, lendperede tegemine, iduperede tegemine ja koondiduperede tegemine, millest kaks esimest on põhimõtteliselt sülemlemise vastased võtted.

Mesilasperede tegemine on otseses seoses mesilasemade olemasoluga. Eestis on paarumata mesilasemad saadaval mai lõpust ja paarunud mesilasemad juuni I dekaadist. Välismaalt on võimalik paarunud mesilasemasid osta enamasti 3–4 nädalat varem kui Eestist, umbes alates maikuust. Mesilasperesid saab teha seni, kuni mesilasemasid jätkub, tavaliselt augusti lõpuni.

Idupere
Idupere tegemiseks korpustarru võetakse 1-korpuseline tarukomplekt koos kärjeraamidega. Langstrothi või Eesti raami kasutamisel tehakse 6-raamiline pere. Perest, millest idupere tehakse, otsitakse kõigepealt üles mesilasema, et teda kogemata uude tarru ei tõstetaks.

Idutaru tegemiseks läheb vaja
- 2 meekärge,
- 1 suirakärg, milles on vähemalt 50% suira, ja
- 3 haudmekärge.

Sel ajal muneb mesilasema tavaliselt juba täie võimsusega ja mesilasperes võib olla 7–8 raamil haue. Seega jääb põhiperesse veel 4–5 raami hauet.

See, millist hauet kasutada, sõltub idupere tegemise eesmärgist. Kui soovitakse lihtsalt peresid juurde teha ja järgmisel aastal mett saada, võiks kasutada segahaudmega kärge: nt. 1 munaraami, 1 lahtise haudmega ja 1 kinnise haudmega raami. See tagab mesilaspere loomuliku koosseisu, milles on vanemaid ja nooremaid mesilasi võrdselt. Selline mesilaspere talvitub ka kõige paremini ja hakkab kevadel jõudsalt arenema. Kuna kinnishaudmega raam kardab enam mahajahtumist, pannakse see teiste haudmeraamide vahele.

Kui aga uuest perest tahetakse mett saada, on parem kasutada kinnishaudmega raame. Kui haue koorub, on korpus kohe mesilasi täis. Kui see toimub 1–2 nädalat enne korjet, on need mesilased korje

ajaks küpsed korjele minema. Kinnise haudmega on ka lihtsam mesilasema anda, kuna puuduvad munad ja vaglad, millest mesilased saaksid ise ema teha. Kui aga kusagil on mõnigi alla 3-päevane vagel, ei ole sellest muidugi abi.

Et saada kindlalt ainult kinnise haudmega raamid, tuleks 3 valitud raami (või muu soovitud arv) tõsta nädal enne idupere tegemist emalahutusvõre peale. Nii on pere tegemise ajal kindel, et kõik vaglad on haudmes õiges vanuses. Peab jälgima, et haue oleks sellises vanuses, et mesilased nädala jooksul veel ei kooruks.

Kinnise haudme eemaldamine aitab ka pere sülemlemistungi edasi lükata, sest mõni aeg ei lisandu perre noori mesilasi ja amm-mesilased leiavad lahtise haudmega kärgedel rakendust.

Kuna meil on peamiselt kasutusel 10-raamilised korpused (raamist sõltumata), tuleks idupere tegemisel kasutada vahelaudu, et pere oleks soojas, ja kitsendada ka lennuava. Kui pere viiakse vanast mesilagrupist ära, tuleb jälgida, et kõik kärjed oleksid mesilastega kaetud. Kui pered jäävad samasse gruppi, peab arvestama et perre kaasa võetud lennumesilased lendavad tagasi oma põhiperre. Sel juhul tuleks 6-raamilisele perele raputada 2 raamitäit mesilasi juurde, et kompenseerida äralendavate mesilaste hulka. Seda tuleks teha lahtise haudmega raamidelt. Kinnise haudmega raamid ei kannata raputamist ja nii võivad paljud nukkuvad mesilased hukkuda. Peale selle on lahtise haudme peal palju noori mesilasi, kes jäävad uude tarru ega lenda ära.

Kuna lennumesilased lendavad vanasse tarru tagasi, jääb noor pere mõneks ajaks ilma lennumesilasteta ja siis on kasulik teda joota. Mesilasema vastuvõtmise soodustamiseks antakse niikuinii umbes liiter 1:1 suhkrulahust, aga joogiks piisab ka veest, mida tuleb anda ülepäeva 2–3 korda või iga päev pool liitrit.

Koondidupere tegemine
Kui idupere tehakse erinevate perede haudmest või mesilastest või kärgedest, nimetatakse seda koondidupereks. Koondidupere on hea teha, kui põhiperesid on rohkem kui juurde tehtavaid või kui tahetakse teha suuri noori peresid, et saada juba samal aastal mett. Kui teha pered nt. mai lõpus-juuni alguses, on need jaanipäevaks piisavalt suured, et korjata juba arvestatav kogus mett.

Koondidupere tuleks teha päevasel ajal, kui tarus on vaid tarumesilased – nemad on üksteise suhtes sallivamad. 10-raamilise koondidupere tegemiseks võib võtta ühest perest nt. 2 mee- ja 2 suiraraami, teisest ja kolmandast perest kummastki 3 haudmeraami. Äärtele jäävad meeraamid, nende järel suiraraamid ja keskel 6 haudmeraami. Sellest perest, kust võetakse mee- ja suiraraamid, võiks ka veidi mesilasi juurde raputada. Kui on oht, et mesilased võivad kaklema minna, võib nad kergelt veega üle pritsida, lisades veele veidi lõhnaõli vms. ainet, et mesilaste lõhnataju segadusse ajada (enamasti ei ole seda siiski vaja). Mesilasema antakse puuriga, nagu idupereski. Soovitav on anda ka 1:1 suhkrulahust. Tuleb arvestada, et kui see 6 raami hauet koorub, on peres kohe juures korpuse jagu mesilasi, nii et nädala pärast tuleb lisakorpus peale panna.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et kui soovitakse saada mett, tasub teha kevadel koondiduperesid, ja kui soovitakse mesilat laiendada ja saada mett järgmisel aastal, on mõistlik teha tavalisi iduperesid. Viimast on kõige ökonoomsem teha alates juuli II dekaadist, kui pered on veel suured, aga põhiline korje juba läbi. Tarudesse jäänud mesilasi on mõistlik kasutada uute perede tegemiseks kas mesila suurendamiseks, perede/emade saamiseks või perede müügiks.

Umbes 25. juuli paiku (± nädal) munetud mesilased jäävad talvituma. Seega võib peresid teha veel augusti I nädalal, et pered jõuaksid enne talve tugevaks minna. Üldiselt on võimalik teha igast mesilasperest kaks uut peret, meetoodangus oluliselt kaotamata – eriti, kui korje juhtub jääma pigem suve teise poolde.

Mesilasema otsimine ja andmine
Üks probleem, miks mesinikud ei vaheta mesilasperes emasid, ei ole mitte teadmatus, vaid tihti oskamatus mesilasema ära tunda ja üles leida. Mida mesilasema otsimisel silmas pidada?

Mesilasema tuleks võimaluse korral otsida päevasel ajal, kui paljud korjemesilased on korjel. Pere avamisel ei tohi anda palju suitsu, kuna ema võib kergesti munemisjärjelt ja kärgedelt üldse ära minna, eriti kui tegemist ei ole rahuliku emaga. Korpustarus tuleb ema otsida sellest korpusest, kus emal on munemisjärg, s.t. munadega kärjelt. Otsimise hõlbustamiseks võiks kasutada emalahutusvõret, mis ei lase emal mujale munema minna. Kui emalahutusvõret ei kasutata, tuleb kõik korpused läbi vaadata, eriti need, kus asuvad haue ja munad. Korpused tuleks tõsta eraldi aluste peale, et takistada ema liikumist ühest korpusest teisse. Tavaliselt ema meeraamide peale ei lähe, kui mesinik teda sinna just suitsuga ei aja. Kõige parem on eraldada meekorpused kohe haudmekorpustest, et hoida ära ema sattumine meeraamidele.

Kui ema kahe esimese korraga üles ei leita, tasub taru kokku panna ja jätta paariks tunniks rahunema, või proovida järgmisel päeval uuesti. Kui ema otsitakse korpusest, tuleb korpused kindlasti üksteise pealt ära tõsta. Muidu võib ema ülevalt alla korpusesse ronida, ja kogu töö läheb tühja. Ema otsimisel tuleb hoida raame taru või korpuse kohal, et vältida ema kaotsiminekut ja hukkumist, kui ta peaks raamilt kukkuma. Soovitav on hoida raami näost nii kaugel, et korraga oleks näha kogu kärjepind. Kahekesi otsides saab teine samal ajal vaadata kärje teist poolt. Kui raam tarust välja tõstetakse, tuleb alati uurida kõigepealt järgmist raami, mis jäi tarusse: võib-olla on ema sellel. Käes olevat raami on aega vaadata küll, sest sealt ema ära ei lenda, kui tegemist pole just paarumata või alles munema hakanud emaga. Mesilasema leidmist hõlbustab see, kui ema on märgistatud.

Algul ajavad algajat mesinikku tihti segadusse kärjel ukerdavad lesed, kes on samuti suuremad kui töömesilased, aga nende tagakeha on tõntsakam ja pea suurte liitsilmade tõttu ümara kujuga. Emamesilase tagakeha on seevastu pikk ja sihvakas ning pea, nagu töömesilasel, kolmnurkse kujuga. Ema saab kergesti leida ka pikkade väljasirutatud jalgade järgi. Mida rohkem emasid otsida, seda vilunumaks ja kiiremaks mesinik muutub.

Ema vahetamine võib olla võimatu või raskendatud, kui
- peres on juba ema
- peres munevad töömesilased
- peres on sülemi- või aseemakupud
- peres on sülemlemistung
- antav ema on haige või madala feromoonitoodanguga
- peres on kaanetamata hauet
- mesilastõug on selline, kes ei lepi kergesti uue emaga (näiteks kaukaasia mesilased, krantsid)
- antav ema on teisest rassist
- peres on palju vanu mesilasi
- valitseb korjepuudus ja halb ilmastik
- perede vahel toimuvad vargused
- mesilasema on nakatunud nosematoosi

Ema võetakse meelsasti vastu, kui
- tarus või kunstperes on vaid noored mesilased ja kaanetatud haue
- on korje
- mesilasperet söödetakse
- peres pole kaanetamata hauet, mune ega endise ema lõhna
- mesilased ja ema on samast rassist
- ema ja pere lõhn on muudetud võimalikult sarnaseks
- ema on pikemat aega munenud
- ema koorub tarus või on äsja koorunud
- pere on olnud ilma emata alles lühikest aega

Parim viis, kuidas kindlaks teha, kas peres on ema või mitte, on anda peresse nn. kontrollkärg – kärg, kus on nii mune kui ka lahtist hauet. Kui kontrollkärjele ei ole hakatud 2 päeva pärast aseemakuppe ehitama, siis on peres ema olemas. Kui kupud on ehitatud, siis peres ema pole.

Nii paarunud kui ka paarumata ema saab hoida puuris kuni 7 ööpäeva. Emale peab andma juurde vähemalt 5 saatemesilast, ja neid tuleb hoida soojas: 20–30 kraadi juures ja kindlasti mitte päikese käes. Samuti tuleb neid joota, niisutades puuri kergelt märja näpuga. Kui vett on liiga palju, võib mesilasema uppuda.

Mesilasema andmise meetodid
Enne mesilasema andmist peab olema kindel, et peres ema ei ole. Mesilasema saab anda peresse, kus ema puudumine on kontrollraamiga kindlaks tehtud, või mesinik on vana mesilasema ise eemaldanud ja veendunud, et pere on emata. Kui mesilasema puudumises ei olda kindel, siis ei tohi uut ema peresse anda.

Enne ema andmist tuleb eemaldada kõik aseemakupud. Kui alles jääb kasvõi üks kupp, suhtuvad mesilased emasse vaenulikult ning vabastamisel ründavad teda. Mesilasema paigutatakse puuriga raamide vahele lahtise haudme piirkonda – saatemesilased lastakse enne vabaks. Sellega hoitakse ära võimalike haiguste levitamine ja ema võidakse paremini vastu võtta, kuna saatemesilased ei hakka siis teiste mesilastega kaklema.

Kui ostetud mesilasema on olnud pikemat aega puuris, on ta muutnud kergeks ja võib puuri avamisel lendu tõusta. Et mesilasema puuri avamisel kogemata ära ei lenda, on soovitav teha seda kinnises ruumis, näiteks autos. Et mesilased jõuaksid kiiremini mesilasemani, lükatakse tikuga läbi pudersööda auk (plastikkaitse tuleb eelnevalt eemaldada) – nii saavad mesilased ise ema puurist vabastada.

Peret kontrollitakse 6 päeva pärast. Selleks ajaks on mesilasema juba munema hakanud, kui mitte, siis on ta hukkunud. Kui peres leidus lahtist hauet, siis peaksid olema ka aseemakupud. Need tuleb eemaldada ja anda uus ema. Varasema sekkumise korral võivad mesilased ema kobarasse võtta ja surnuks nõelata. Kui see juhtub, tuleks mesilaste pundar mesilasema pealt veega pritsides eemaldada. Kui mesinik avab pere liiga vara, tekitab see mesilastes reaktsiooni kõige uue vastu – antud juhul ka mesilasema vastu, kes pole veel lõplikult omaks võetud.

Kindlam viis uut ema anda on võtta perest vana ema ära ja jätta pere 7 päevaks emata. Seejärel otsitakse taru läbi, kõik aseemakupud murtakse ära ja uus mesilasema antakse, nagu eespool kirjeldatud.

Mesilasemasid on hea vahetada ka sügisel (septembri I dekaadis), kui mesilaspered on 2/3 ulatuses sisse söödetud. Siis tuleb vana ema tarust välja võtta ja anda uus ema jälle emaandmispuuriga, nii et pere saab ema ise avada. Sügisel tagab see pea 100% edu. Kui peres juhtub olema kaks ema (salajane emadevahetus), siis nad uut ema vastu ei võta, aga pere ei jää ometi ilma emata.

Kui pere ei võta mesilasema vastu juba rohkem kui kahel korral, tuleb mõelda, kas poleks lihtsam teha uus pere. Kui mesilaspere on ilma mesilasemata rohkem kui 2-3 nädalat, on peres väga vähe tarumesilasi. Enamik on korjemesilased ja selline mesilaspere võtab ema juba väga raskesti vastu.

Mesilasperede transport
Mõnikord on vaja mesilasperesid ühest kohast teise viia – näiteks uue mesilagrupi loomiseks või korjele viimiseks (rapsile, kanarbikule), ostetud pere kojutoomiseks, talvituskohta viimiseks jne. Mesilasperesid on võimalik transportida siis, kui mesilased on tarus, vastasel juhul jäävad lennumesilased maha.

Kui peresid tuleb vedada päevasel ajal, võib jätta endise mesilagrupi keskele kas tühja raamidega korpuse või lamavtarude puhul lennuavaga sülemikasti. Sinna sisse panna kärjed, millele mesilased saavad kobarduda, ja tuua ülejäänud mesilased hiljem järele. Kümne taru kohta piisab ühest 10-raamilisest korpusest või kahest sülemikastist.

Tavaliselt lõpetavad mesilased suvel lendamise õhtul kell 21.00 (± tund) ja alustavad hommikul kell 5 (± tund), olenevalt temperatuurist ja korje olemasolust. Intensiivse korje ajal ei ole mõistlik mesilasperesid transportida, kuna kärjed on täis värsket vedelat nektarit, mis võib transportimisel välja voolata. Mesilaspere võib kergesti ka kokku sulada, kuna mesilased ärrituvad ja temperatuur tõuseb. Siin ei aita ka võrkpõhjad ja laed.

Transpordil on oluline, et raamid oleksid tarus korralikult kinnitatud. Kui kasutatakse Hoffmanni õlgu või distantsklotse, on see juba tagatud. Eesti raamidega lamavtaru puhul võiks raamid fikseerida üle raamide löödud liistuga – seda loomulikult eeldusel, et pere on alles väike.

Lamavataru puhul võib kasutada ka järgmist varianti: 1–2 päeva enne transporti hoidutakse raame liigutamast. Mesilased kitivad kärjeraamid taruvaiguga kinni ja enamasti ei juhtu transpordil midagi. Kui raamid on kindlustatud, tuleb taru pealt soojustused eemaldada. Transportimisel ärritub mesilaspere rohkemal või vähemal määral ning sellega kaasneb temperatuuri tõus. Kui temperatuur läheb üle 40 kraadi, võivad kärjed hakata mett ja nektarit läbi laskma, kuna vaha deformeerub. Kui pere ei pääse välja, võib ta hukkuda.

Lamavtarus tuleb eemaldada katte- ja küljematid, korpustarul lae pealt lisasoojustused, kui neid on. Paljudel korpustarudel on katused soojustatud, need võib pealt ära võtta. Oluline on tagada transpordil ventilatsiooni. Lamavtarus toimub õhuvahetus vahelaua alt ja mesilased saavad temperatuuri tõustes minna ka vahelaua tagusesse ruumi. See eeldab, et katus oleks peal.

Lamavtarudel võetakse transportimise ajaks sageli katus pealt ära, et taru oleks kergem. Sel juhul võib pesaruumi äärtesse lisada kärjepõhju, et tekitada ruumi juurde. Vahelaud tuleb siis alt liistuga sulgeda. Võrkpõhjaga korpustaru juures tuleb vaadata, et põhi ei oleks suletud, näiteks kevadel. Katuse asemele võib panna ka võrgust raami või lisada korpusele tühi korpus või poolkorpus. Kui korpusi on juba 3–4, peab kontrollima et tarud mahuksid ikka transpordivahendisse. Käruga vedamisel ei ole see nii oluline. Kärus või autokastis jahutab tuul tarusid ka väljastpoolt.

Mesilasperede transportimine
Foto: Aimar Lauge

Korpused tuleb omavahel tugevalt kokku tõmmata, nt. koormarihmadega. Sõidu ajal peab kontrollima, et korpused ei nihkuks või päris lahti ei tuleks. Lennuavad tuleks sulgeda. Seda võib teha spetsiaalse riivi abil või puidust liistu vm. käepärase vahendiga. Tarud peaksid paiknema transpordivahendil nii, et kärjed oleksid piki sõidusuunda, sest siis ei hakka raamid äkkpidurduse korral loksuma. Hoffmanni õlaga seda muret ei ole.

Kui mesilased on uude kohta toimetatud, tuleb tarud maha laadida, panna tagasi laed, katused, lennulauad jne. Alles siis avada lennuavad. Järgmisel päeval peab kontrollima, kas raamid on paigas ning eemaldada ka transportimise ajaks lisatud korpused.

Kahe mesilasemaga pere hooldamine

Mesilasperet võib pidada ka kahe mesilasemaga. Selline mesilaspere areneb kiiresti, peres on kevadel palju hauet ja järelikult palju mesilasi, kes korjavad ka palju mett. Peale selle ei ole selline mesilaspere aldis sülemlema.

Miinuseks on, et sellist peret on keerulisem hooldada kui tavalist peret. Pere on varroatoosile vastuvõtlikum, sest lestal on palju hauet, milles areneda. Kui on kehv meeaasta, võib selline pere kogu korjatud mee ära süüa.

Kahe emaga peresid saab teha mitut moodi. Kõige lihtsam on panna sügisel ühte korpusesse talvituma 2 ema, nii et korpus on jagatud vahelaega keskelt pooleks ja mõlemale emale on jäetud 5 raami (Langstrothi või Eesti raami).

Kaks mesilasema ühel raamil. Märgita on uus ema
Foto: Aimar Lauge

- Kevadel, kui pered on jõudnud tugevaks minna ja vajavad laiendamist, pannakse korpuse peale emalahutusvõre ja selle peale tühi korpus koos 6 kärjepõhja ja 4 ülesehitatud kärjega.
- Alt korpusest tõstetakse kummastki perest välja 2 haudmeraami ja kummalegi antakse asemele 2 kärjepõhjaga raami, mis pannakse korpuse äärtesse.
- Üles pandavad 4 haudmeraami pannakse korpuse keskele – nii jäävad haudmeraamid üksteise kohale ja perel on lihtne neid soojas hoida.
- Mesilasemad jäävad endiselt alla.
- Kärjepõhjad jäävad üleval korpuse äärtesse ja ülesehitatud kärjed haudme kõrvale. Sinna saavad mesilased panna korjatud nektarit.
- 9 päeva pärast tuleb pered läbi vaadata ja kui emad on all kõik kärjed täis munenud, saab üleval olevad kärjepõhjad alla tõsta ja uued üles panna.
- 9 päeva pärast tuleb kaasa võtta kärjepõhjadega täiskorpus. Ema tõstetakse alt koos tema 5 raamiga uude korpusesse, kuhu jäetakse ka 5 kärjepõhjaga raami – 2 ühele ja 3 teisele poole.
- Samamoodi jäetakse alumisse korpusesse teine ema.
- Alumise korpuse peale pannakse emalahutusvõre, millel on lennuava, ja selle peale teine korpus koos emaga.
- Teise korpuse peale pannakse samuti emalahutusvõre, millel ei ole lennuava, ning sinna peale korpusega ülejäänud raamid.
- 9 päeva pärast kontrollitakse, kas mõlemad emad munevad.
- Siis lisatakse 2. korpuse peale ja 3. korpuse alla emalahutusvõre peale 4. korpus.
- Sülemikuppe ei ole vaja kontrollida, kuna kaks ema toodavad niipalju emaainet, et mesilased ei hakka sülemlemisele mõtlema.
- Alumistest korpustest võib võtta välja meeraame, et emadel oleks rohkem ruumi muneda, ja lisada neid üles meekorpustesse ning panna kärjepõhju alla.
- Järgmise 9 päeva pärast, kui on kindel, et emad munevad, lisatakse perele 1–2 uut korpust. 2 korpuse lisamisel võib panna kõikidesse korpustesse 2–3 meeraami, et mesilased hõivaksid uued korpused kiiremini.
- Tulemus: tarus on 3–4 meekorpust ja kokku 5–6 korpust.

Juuni II dekaadi alguses tuleb üks mesilasema eemaldada. Temaga saab teha uue pere või ta välja praakida, kui selgub, et ta ei mune enam hästi või on liiga vana. Ühes peres ei ole mõtet kaht ema edasi pidada, sest kui nad mõlemad nüüd munevad, kooruvad mesilased juuli algul ja kooruvad 20. juuli paiku. Siis aga ei pruugi olla enam midagi korjata. Pealegi söövad noored mesilased siis topeltkoguse mett.

Augustis, kui mesi on võetud, saab pere jälle teha pooleks ja anda kõrvale uue ema – ja kõik kordub. Heal meeaastal kogub kahe-ema pere kindlasti rohkem mett kui ühe-ema pere, aga kui aasta on kehv, võib mett saada isegi vähem.

Mesilaspere suvine kahanemisperiood (III periood)

Peakorjega algab mesilasperes uus periood, mida iseloomustab isendite vähenemine ja sellepärast nimetatakse seda perioodi suviseks kahanemiseks. Peakorje on Eestis aeg, kui ööpäevane nektarikorje on 2–3 kg või rohkem. Tavaliselt algab see vaarika ja valge ristiku õitsemisega, kuid piirkondades, kus on palju talirapsi, ka varem. Sel perioodil on mesilaspered fokuseeritud meekorjele. Nüüd on prioriteediks nektari kogumine ja paigutamine. Kui mesilastel on nüüd valida, kas tarvitada kärjekannu muna või nektari tarvis, saab nektar eelisõiguse. Kuna mesilased piiravad mesilasema munemist, siis haudmeala väheneb ja sellepärast hakkab kooruma ka vähem mesilasi. Mesilasi hukkub ka korjel käies, mesilaste tiivad kuluvad ja mesilased surevad tiibade kulumise tõttu ära. Ilm – äkkvihmad ja tormid mõjutavad samuti mesilaste ellujäämist, rääkimata röövlindudest, herilastest, ämblikest, aga ka inimesest, eriti intensiivse põllumajandusega aladel. Kõik see vähendab korjeperioodil mesilaste arvukust. Sellest johtuvalt peab mesinik nüüd tegutsema.

Meekorje aegne mesilasperede hooldamine

Mesilaspered on nüüd saavutanud oma maksimumsuuruse ja mesinik peab vaatama, et mesilastel oleks, kuhu mett korjata, ja mesilasemal koht, kuhu muneda. Sel ajal võib panna mesilasemad ühele korpusele kinni, ja see korpus võibki jääda talvekorpuseks. Lamavtarus on soovitav talvepesa ettevalmistamiseks kasutada emalahutusvõrega põhjani vahelauda.

Mesilased hakkavad kärgi meega täitma ülevalt allapoole, seega on ülemised korpused ja magasinid kõige rohkem mett täis. See on mesinikule probleem, kui ta tahab vaadata, mis toimub all haudmekorpustes. Ta peab kõik korpused maha tõstma ja siis jälle tagasi panema. Mõned mesinikud panevad mesilasema hoopis kõige ülemisse korpusesse, et tema tegevusest oleks hea ülevaade. See hõlbustab küll mesilasemale ligipääsu, aga mesilased kipuvad sinna korpusesse ka mett toppima ja mesilasemal võib jääda kitsaks.

Erinevalt kasvuperioodist ei järgne sellele küll sülemlemistung, kuid mesilasemal ei ole lihtsalt kuhugi muneda. Samas võib seda aega kasutada edukalt varroalesta tõrjeks, pannes mesilasema 2-raamilisse isolaatorisse ja ülemisse korpusesse. Farrari korpustes pannakse mesilasema korpusesse 5 raamile kinni, kasutades selleks korpuse all emalahutusvõret ja korpuses vahelauda, nii et emale jääb vaid pool korpust. Teisel pool on meeraamid. Nii saab juba meekorje ajal lesta vastu võidelda ja teha püüniskärgede peale uued mesilaspered, keda saab näiteks oblikhappega ravida. Nii saame põhiperes vähendada lestade hulka juba enne peamist lestatõrjet.

Varroalesta tõrje oblikhappeauruga
Fotod: Aimar Lauge

Varroalesta tõrje oblikhappe tilgutamisega

Kui meekorpused on mett täis ja 2/3 ulatuses kaanetatud, saab mesi kärgedes küpseks. Need meeraamid ja -korpused võib ära võtta ja asendada uutega, või vurritada kärjed tühjaks ja panna tagasi. Asendatavad korpused tuleb tõsta kõige alumisteks meekorpusteks haudmekorpuse peale, kus vahel on emalahutusvõre. Selline meekorpuste ja -raamide eemaldamine ja tagasipanek mõjub mesilasperele hästi ja mesilased on valmis kärgi jälle meega täitma, kuni korjet jätkub.

Teiselt poolt peab hoidma korpustarud mõistliku kõrgusega, et tarudega toimetades ei peaks kuhugi otsa ronima. Lamavtarudes on ruum piiratud ja iga tühjaks vurritatud raam või magasin annab mesilastele lisakärjepinda, kuhu nektar panna. Nektari paigutamiseks kulub kolm korda rohkem kärjepinda kui hiljem sellest nektarist mett saab. Seetõttu on oluline anda mesilastele korje ajal rohkelt kärjepinda. Meil kestab peakorje sageli kõige rohkem 1–2 nädalat, sellepärast on oluline, et mesilane saaks selle maksimaalselt ära kasutada.

Tugev mesilaspere on võimeline ööpäevas korjama üle 10 kilo nektarit, mis teeb 3 kilo mett. Kui ei ole piisavalt kärgi, jäävad mesilased ootama vaba kärjepinda, kuhu nektarit panna. Korje ajal ehitavad mesilased kärjepõhjad kiiresti üles, sellepärast võib julgelt anda juurde kärjepõhjadega raame, kui ülesehitatud kärgi pole. Mesilastel kulub nektarist valmis mee tegemiseks ca 8 päeva. Peale täiraamiliste magasinide ja korpuste võib kasutada ka pooleraamilisi korpusi (Farrari korpused ongi tegelikult Dadant'i poolraamid). Mesilased täidavad need kiiremini meega ja ka kaanetavad rutemini. Teiselt poolt on mesinikul neid ka kergem tõsta.

Peakorje ajal antakse pooleraamilisi korpusi tavaliselt juurde juba kahe–kolmekaupa. Peale pooleraamiliste korpuste kasutatakse veel ca 7 mm kõrgusi koorimismagasine. Kuna mesilasema sellistesse madalatesse magasinidesse ei mune, võib neid kasutada otse haudmekorpuse peal emalahutusvõre all. Sinna panevad mesilased selle mee, mille nad on mõelnud panna haudmevälja kohale.

Mesilaspered laiendamine pooleraamiliste korpustega
Foto: Aimar Lauge

Nende magasinidega võib proovida koguda ka erinevaid mesi – nt. paju-, vahtra-, võililleemett jne. Lisaks koorimismagasinide kasutamisele aitab mesilasema meekorpustest eemal hoida, kui panna korpusesse ettenähtust vähem raame: 10-raamilisse korpusesse näiteks 9 raami. Kui haudmekärgede vahel on kärjetänava laius keskmiselt 12 mm, siis meekorpustes ehitavad mesilased kannuküljed pikemaks, et kannu mahuks rohkem mett. Kärjetänava laius võib siis olla kõigest 5 mm ringis – nii et mesilane läbi mahuks. Kui kärgi on vähem, ehitavad mesilased kõigil kärjeraamidel kärjekannud pikemaks ja need mesilasemale munemiseks ei sobi.

Kui tavalisse kärge suurusega 1 dm^2 mahub 300 g mett, võib pikendatud kärg mahutada 400–500 g. Ka osa kärjekaanetusmasinaid teeb oma tööd paremini, kui kärjed on normaalsest paksemad.

Meekorje ajal võib tihti näha, kuidas mesilased on kas lennulaua või taru seina peal ja ventileerivad hoogsalt. Nii aurutavad mesilased nektarist liigset niiskust välja. Samamoodi võib õhtuti mesilasperede ees näha "habemeid". Ka see annab märku tugevast korjest ja lisaventilatsiooni vajadusest. Korpustarudes võib panna mõne meekorpuse vahele 8 mm klotsi, et parandada ventilatsiooni ja teha mesilaste töö kergemaks. On juhtunud, et päikese käes olevates tarudes on kärjed suure kuumaga üles sulanud. Siin on abiks, kui panna korpuste alla klotsid ja tekitada täiendavad lennuavad. Sel ajal ei pea kartma mesilaste omavahelist röövimist, kuna korjet jätkub kõigile. Samuti, ei pea muretsema, et korpused jahtuvad öösel maha, sest seal ei ole hauet ja mesi jahtumist ei karda. Pärast korje lõppu tuleb juurde tehtud lennuavad likvideerida. Lamavtarus avatakse paremaks õhuvahetuseks tagumine lennuava.

Ventileerivad mesilased
Foto: Aimar Lauge

Peameekorje aeg sobib suurepäraselt mesilasemade vahetamiseks. Soovitav oleks vahetada emad paarumata mesilasemade vastu, sest see tagab ca 2–3-nädalase haudmepausi ja kõik pere lennuvõimelised mesilased saavad korjel osaleda. See vabastab mesilased ka haudme üleskasvatamisest ja võtab varroalestalt "toidulaua", mistõttu ka lest peab oma paljunemise 2–3 nädalat edasi lükkama. See võimaldab alustada peamist lestatõrjet tavalisest madalamalt lestasuse foonilt, mis tagab ka parema tulemuse.

Korjeperioodil võtavad pered uusi emasid hästi vastu. Paljud mesinikud kasutavad ka küpsete kuppude andmist. Hiljem, kui noor ema hakkab munema, teeb ta seda intensiivselt ja mesilaspere läheb talvele vastu noore mesilasema ning tugeva, lestast nõrgestamata perena.

Mee võtmine
Enne meevõtmist tuleb veenduda, et mesi on küps. Üldiselt loetakse, et kui kärg on 2/3 ulatuses kaanetatud, siis on mesi valmis. Kui aga ülejäänud 1/3 on värske nektar, siis ei ole hea seda kärge välja võtta. Selle kontrollimiseks võib raami taru kohal järsult raputada ja kui nektarit ei tilgu, siis on korras. Kui aga kärg tilgub, tasub veel oodata.

Tihti on kärjed mett täis, aga enamikus kaanetamata. See ei tähenda, et mesi on valmimata, vaid mesilased ei ole kanne korje lõppemisel ääretasa täis pannud, vaid jäänud ootele, et nektarit hiljem juurde panna. Ka lehemett ei taha mesilased eriti kaanetada. Refraktomeetriga saab mee niiskusesisaldust kontrollida (norm on alla 20%). Loomulikult saab ja tuleb mett hiljem mõõta ka käitlemise ajal.

Mee võtmiseks on erinevaid viise ja vahendeid. Lamavtarust saab mett võtta raamhaaval või magasinide kaupa, korpustarust korpuste kaupa. Meekorje ajal saab korpustest võtta mett ka raamhaaval, aga kui meekorje on läbi, saab võtta ainult korpuste kaupa. Korpustarudest on mõistlik võtta mett "kihtide" kaupa, s.t. esimesel ringil kõigist 5.–6. korpusest, järgmisel ringil 3.–4. korpustest ja kolmandal ringil pealt 2. korpustest. Mesilaste arv väheneb aeglaselt ja nende eemaldamine 1–2 pealmisest korpusest on lihtsam, sõltumata sellest, millist vahendit selleks kasutatakse. Ka jõuavad mesilased veel küpsemata mee lõpuni valmistada, sest see asub alumistes meekorpustes. Kui kõik korpused korraga ära võtta, ei mahu mesilased tarru ära. Nii toimides jõuab mesinik lõpetada meevõtu kõigist tarudest üheaegselt, aga mitte nii, et ühes tarus meevõtmine alles algab, teistes aga juba lõpeb söötmine. Mesinikul tuleb jälgida looduse käiku ja oma sammud selle järgi seada. Tavaliselt alustatakse meevõtmisega 20. juuli paiku (± nädal) ja lõpetatakse augusti II dekaadis, kui algab perede sissesöötmine ja varroalesta tõrje.

Mesilasi saab meekärgedelt eemaldada mitmel viisil. Tavaliselt kasutatakse selleks taruharja, suuremates mesilates ka puhurit. Populaarsed on ka mesilaste eemaldajaid ja lõhnaained, kuid viimased ei ole Eestis laialdast kasutust leidnud. Meevõtmise ajal peab kindlustama, et mesilaspered ei hakkaks üksteist röövima. See oht on suur, kui looduslik korje puudub ja mesilased otsivad uut saagiallikat.

Taruhari
Kui mesilased pühitakse kärjelt maha harjaga, peab kast või korpus, kuhu meeraamid pannakse, olema pealt kas kaane või riidega kaetav. Mett on alati hea võtta kahekesi. Esiteks on meekorpused ja -magasinid rasked, teiseks saab kahekesi kiiremini ja see on mee võtmisel oluline, eriti kui on röövimise oht.

Kui tegemist on nt. 5-korpuselise taruga, on selles 4 meekorpust. Kuna 5. korpus on kõige peal, on võimatu sellest mett kätte saada. Sellepärast tõstetakse 4. ja 5. korpus maha ja pannakse pealt nt. kaasa võetud laega kinni. Taru on nüüd 3-korpuseline ja paraja kõrgusega, et mett võtta. Nüüd võetakse maha ka 3. korpus ja asetatakse eraldi alusele (tarulagi peal). Selle asemele tõstetakse enne maha võetud 4. korpus.
Taru juurde tuleb tuua ka tühi korpus, millesse pühkida kärjelt mesilased. Suitsu tuleb anda võimalikult vähe, sest siis ei roni mesilased kärjekannudesse ja neid on lihtsam ära pühkida. Raam võetakse korpusest välja ja kõigepealt raputatakse taru kohal, et suurem hulk mesilasi kärjelt ära tuleks. Siis pühitakse mesilased harjaga taru peale, kust nad alla ronivad.

Kui hari läheb meeseks ja kõvaks, tuleb seda vahepeal veega pesta – vesi lahustab hästi mett. Tööpäeva lõpus on hea harjad vedela seebi ja kuuma veega üle pesta. Tuleb eelistada hobusejõhvidest harju, need ei ole nii kõvad kui sünteetilised, kuid eemaldavad ilusti mesilasi ja ei ärrita neid nii palju. Eriti hea on harjata kahekesi korraga mõlemalt poolt.

Raamid on soovitav panna tühja kasti tagasi samas järjekorras kui need meekorpusest võeti. Siis need klapivad omavahel ja kärjed ei lähe katki. Kui 4. korpusest on raamid välja võetud, tühjendatakse korpus ka mesilastest ja kasutatakse seda tühja korpusena, millesse väljavõetavad meekärjed pannake.

5. korpus tõstetakse taru peale ja võetakse sellest samamoodi mesi välja. Seejärel tõstetakse mahavõetud 3. korpus taru peale tagasi, taru pannakse kinni ja siirdutakse järgmise taru juurde mett võtma.

Järgmisel korral mett võttes ei ole vaja korpusi ümber tõsta, vaid saab mee kohe 3. korpusest kätte. Kui aga on soov võtta mesi 2. ja 3. korpusest korraga, tuleb 3. korpus maha tõsta ja eemaldada 1. ja 2. korpuse vahel olev emalahutusvõre. Seejärel võetakse mesi kõigepealt 2. korpusest, pannakse 3. korpus tagasi ja võetakse sealt meeraamid välja. Kui võtta ainult emalahutusvõre ära ja hakata kohe 3. korpusest mett võtma, pühitaks mesilased 3. korpusest teise. Kui minna nüüd 2. korpuse juurde, on seal juba kaks korda rohkem mesilasi, kes võivad olla ka üsna kurjad, sest osa neist on "harjatud" kaks korda.

Seepärast tuleb sellist topelt pühkimist vältida aja kokkuhoiu ja mesilaste pärast. Tuleb meeles pidada, et kui tarust võetakse ära viimane meekorpus, peab panema mesilastele sööta ja jätma alla korpusesse 1–2 meeraami.

Lamavtarust mett võttes võetakse kõigepealt samuti ära ülemised magasinid. Kuna need on enamasti pooleraamilised, siis saab enamiku mesilastest kätte raami raputades ning harjaga tuleb siit-sealt ainult järele aidata. Ka siin tuleb jälgida, et ei läheks röövimiseks. Kui see juhtub, on mõistlik tegevus pooleli jätta, tarud sulgeda ja teha kindlaks, et röövlid meele kusagilt ligi ei pääseks. Vajaduse korral võib lennuava kitsendada 1 mesilase laiuseni. Kui mesinikul on veel teisi mesilagruppe, on mõistlik minna teise ja võtta sealt nii kaua mett, kui mesilased lasevad, ning tulla siis tagasi ja lõpetada töö esimeses grupis. See kehtib ka korpustarude juures.

Mesilaste eraldaja
Mesilaste eraldajaga saab mett võtta põhiliselt korpustarudest, magasine ka lamavtarudest. Eraldaja pannakse meekorpuste vahele. Näiteks kui on 4-korpuseline taru ja tahetakse võtta maha ülemine, 4. korpus, pannakse eraldaja 3. ja 4. korpuse vahele. Eraldajat peaks hoidma paigas ca 24 tundi. Oluline on, et meekorpustes poleks hauet, sest siis lähevad mesilased ülemisest korpusest kergemini ära. Eraldajat saab kasutada ka kahe korpuse tühjendamiseks.

Kui tarus on rohkem korpusi, on parem võtta 2 korpust korraga, sest siis on mesilastel rohkem ruumi, kuhu minna. Hiljem võtta mett korpushaaval. Kasutusel on erinevaid eraldajaid, aga nende tööpõhimõte on sama. Paremad on sellised eraldajad, millel on vähem väljapääse, sest kui korpus enamvähem tühi, ei tule tänu vähestele ligipääsudele altpoolt "eksijaid" juurde.

Kuigi võib tunduda, et mesilaste eraldajaid kasutades tuleb palju sõita, see päris nii ei ole. Kui minnakse järgmisel päeval korpusi maha võtma, võib enne mesilamajja sõitmist järgmisest grupist läbi sõita ja panna seal samad eraldajad korpuste vahele.

Kui meekorpusi hakatakse maha võtma, on igas kärjetänavas umbes kümmekond mesilast (Eesti raamil ca 2500), keda on hõlpus eemaldada. Kui korpusi veetakse näiteks lahtisel autol või kärul, lendavad mesilased sõidu ajal ise minema. Üldiselt jääb mesilasi korpusesse sama palju kui puhuri kasutamisel.

Farrari korpuste kasutamisel võib alguses julgelt tühjendada ka 3–4 ja hiljem 1–2 korpust. Sellise meevõtmise suur eelis on, et röövimisvõimalus on minimaalne, sest mesilased ei saa arugi, kui korpused maha võetakse. Samuti võimaldab see mett võtta ka vihmase ilmaga, kui augustis on mesinikul iga päev niigi arvel.

Mesilaste eraldaja paigaldamine meevõtu ajaks
Foto: Aimar Lauge

Puhur
Puhuri kasutamine on seni kirjeldatud meetoditest kõige kiirem. Mee võtmine toimub samal põhimõttel nagu harjaga. Ka puhurit kasutakse enam korpustarude juures. Siingi on eelis madalate raamidega (eriti Farrari-raamidega) korpustarudel ja Langstrothi raamidel Eesti raamide ees.

Taru juurde minnes püütakse anda võimalikult vähe suitsu, et mesilased ei roniks kärjekannudesse, kust neid on suruõhuga raske eemaldada. Äravõetavad korpused asetatakse tagurpidi pandud katuse peale ja kaetakse röövimise vältimiseks pealt riide vm. vahendiga, näiteks laega. Grupi kõikides peredes tehakse see eeltöö ära, seejärel võetakse puhur.

Kasutusel on kaks taktikat. Esimesel juhul asetatakse meekorpus otsaga näiteks taru peale, nii et puhuriga lennutatakse mesilased sealt välja õhku. Teine viis on panna korpus spetsiaalse harkjala peale, mesinik puhub mesilased ülalt alla lennulaua ette maha, kust mesilased saavad tarru ronida. Harkjala ümber on tavaliselt põhjata kott, mis suunab mesilasi maha. Siis ei ole õhus palju mesilasi.

Mõlemal juhul hakatakse puhuma korpuse ühest küljest ja kõige äärmise kärjetänava poolt. Ühe käega juhitakse puhuri otsikut ja teisega liigutatakse vajaduse korral raame või võetakse välja. Mida madalam raam, seda tugevam õhusurve mesilasi tabab ja seda puhtama töö teeb.

Eriti hea on mesilastest puhastada täielikult kaanetatud meekorpusi, sest mesilastel pole kuhugi pugeda. Teine lugu on tühjade kärjekannudega korpusega, sest kärjekannu pugenud mesilast kätte ei saa. Seda tööd peab tegema kahekesi: üks puhub ja teine tõstab korpusi ette ning viib eest ära. Puhuri otsik peaks olema lame, et õhujuga läheks ilusti kärjetänavasse. Puhur võib olla puhujal seljas või maas. Töö on intensiivne, kuid kiire: nt. 10 mesilagrupist saab mesi võetud 10–15 minutiga. Kui mesilasperedes kavatsetakse enne midagi kontrollida või näiteks viimasel meevõtmisel sööta anda, tuleb seda teha kindlasti enne puhuri kasutamist.

Mee vurritamine
Kui meekärjed on tarust välja võetud, tuleb mesi kärgedest kätte saada. Selleks peab eemaldama meekaanetise, milleks on palju erinevaid vahendeid. Käsitsi võetakse kaanetis ära kärjekahvli või -noaga. Kõige puhtama töö teeb kärjekahvel, aga see on ka kõige aeganõudvam viis. Nii nuge kui ka kahvleid on erineva kuju ja suurusega. Iga mesinik saab siin valida endale sobiva variandi.

Kärjenoad on erinevaid. On nii tavalisi kui ka elektriga soojendatavaid. Need on tõhusad ja eriti head magasiniraamide ja madalate raamide lahtikaanetamiseks. Võrreldes kahvliga kaanetavad nad raami kiiremini lahti, kuid võivad koos kaanetisega ka rohkem mett ära lõigata. Samuti jääb nuga üksi hätta sopilise või eri kõrgusega kärjega ja siis tuleb kärg kahvliga üle käia. Nuga ei lõika hästi ka tumedat kärge. Nii kärjekahvel kui ka -nuga on väga hästi kasutatavad väikemesilas: näiteks paarikümne taru mee saab nendega vaevata lahati kaanetada.

Peale nende on olemas veel erisuguseid meekaaanetusmasinaid. Osa neist töötab samuti nugade põhimõttel: need lõikavad pealmise osa kärjekannust koos kaanetisega maha. On olemas rootor-lahtikaanetajaid, kus kärg lükatakse lühikeste kettide vahelt läheb läbi ja kaanetis lüüakse pealt maha. Kanarbikumee kobestamiseks kasutatakse masinaid, mis kobestavad mee plasttikkudega, lõhkudes samas ka kaanetise. Peale nimetatute on olemas kaanetusliinid, kus on peale kaanetusmasina tigupress mee pressimiseks ning vurr, mille ees ja taga on kärgede etteandmise relsid. Sellised liinid suudavad päevas käidelda kuni 3 tonni mett, ja seda 3 inimesega. Need masinad on väga suure võimsusega ja nende vurri võib minna kuni 120 raami.

Radiaalvurr
Pärast lahtikaanetamist tuleb mesi kärjest kätte saada ja selleks kasutatakse meevurre. Vurre on põhimõtteliselt kaht tüüpi – radiaalvurrid ja hordiaalvurrid. Radiaalvurril on kärjed vurritamise ajal vurris nagu jalgrattakodarad rattas. Tsentrifugaaljõud lööb mee kärjest välja. Radiaalvurri eelis on, et sinna läheb korraga sisse palju kärgi. Radiaalvurr sobib madalate raamide (nt. Farrari) vurritamiseks. Kõrge raami (nt. Eesti raami) vurritamisel on ülemise ja alumise kärje osa joonkiirus nii erinev, et kärg võib puruneda. Radiaalvurr sobib hästi vedela mee vurritamiseks, kuid sitkele metsameele ta ei sobi, sest ei suuda mett välja vurritada ja kärjed võivad puruneda.

Hordiaalvurr
Hordiaalvurris on kärjed ühe küljega vurri külje suunas ja mesi tuleb tsentrifugaaljõu toimel kärjest kergesti välja. Siin aga peab vurritama tsüklite kaupa, sest hordiaalvurriga vurritatakse kõigepealt umbes 30-protsendilise kiirusega ära kärje üks külg, seejärel maksimumkiirusel teine ja veel kord esimene külg. Hordiaalvurri läheb võrreldes radiaalvurriga palju vähem raame, kuid ta vurritab kordades kiiremini ja ka sitkemat mett. Siin töötab n.-ö. kangiseadus: kaotad kiiruses, aga võidad jõus.

Eestis on saada kuni 56-raamilisi radiaalvurre ja kuni 16-raamilisi hordiaalvurre. Ka Eesti oma firmad teevad vurre. Vurr pannakse tööle kas käsitsi või elektrimootori abil. Kallimatel, elektrilistel vurridel on peal ka automaatika, mis nõuab mesinikult vaid nupuvajutust ja ülejäänu teeb masin ise ära.

Pärast mee vurritamist on vaja mesi vahast ja mesilaste tükkidest puhastada. Selleks kasutatakse meesõelu. Kuna sõelad kipuvad kiiresti ummistuma, oleks hea, kui neid oleks kaks komplekti, et ühte saaks puhastada ja teisega edasi töötada. Meesõelad on tavaliselt komplektis: jämedama silmaga sõel peal ja peenemaga all. Sõel pannakse vurri all oleva meepüti peale. Selline viis sobib väikemesilasse.

Teine võimalus on kasutada mee puhastamiseks selitustünne. Sinna lastakse mesi sisse ja lastakse meel 1–2 ööpäeva seista. Siis kooritakse pinnale kerkinud vaha jm. prügi ära ning alt lastakse välja puhas selitatud mesi. Selliseid nõusid müüakse nii soojendusega kui ka ilma. Kasulik on osta soojendusega, siis saab nt. talvel mett selles üles soojendada ja vedelal kujul pakkida. Selitusnõusid on erineva suurusega, alates 100 liitrist kuni mitmetonnisteni.

Mett võib puhastada ka meesumbaga. Meesump töötab samal põhimõttel nagu selitusnõu, kuid erinevalt selitusnõust on meesump nelinurkne vann, mille sees on erineva ehitusega metallplaadid. Enamasti on esimene plaat jämeda sõelaga, teistel allnurgas auk, kust mesi liigub aeglaselt läbi. Augud paiknevad vastastikku, et mesi voolaks plaatide vahel siksakke tehes. Nii jõuab vaha jm. prügi vahe-

peal pinnale settida. Erinevaid kambreid mööda liikuv mesi on lõpuks väga puhas. Meesump töötab kiiremini kui selitusnõu. Ka sumpasid müüakse soojendusega ja ilma. Enamasti on nad pikemad kui 1 meeter – mida pikem, seda efektiivsem.

Meekäitlemise ruum
Meekäitlusruum algab lahtikaanetusmasinaga või kohaga, kus kaanetis kärjelt kahvli või noa abil eemaldatakse. Sellele järgneb lahtikaanetusvann, kuhu lahtikaanetatud kärjed pannakse. Sellesse koguneb ka kaanetisevaha, millest välja mesi nõrgub. Vanni põhjas võiks olla sõel ja selle all ämber, kuhu mesi tilgub. Suuremates mesilates on sõela asemel tigupress. Kaanetusvanni pikkus oleneb vurri minevate kärgede kogusest. Radiaalvurri korral peaks lahtikaanetusvanni minema sama palju kärgi kui vurri. Kui tegemist on hordiaalvurriga, peaks lahtikaanetusvann olema 2 korda pikem kui vurri minevate raamide arv, et tagada tõrgeteta töö.

Meekäitlemise ruum
Fotod: Aimar Lauge

Meevurritusruum

Kärgi vurri pannes peab mõlema vurritüübi puhul jälgima, et vurris vastastikku paiknevad kärjed oleksid ühesuguse kaaluga ja et vurr kiirete pöörete ajal "tantsima" ei hakkaks. Seda tuleb eriti arvestada suirakärgede puhul, mis oleks soovitav eraldi vurritada. Kui panna vastastikku suiraraam ja raske meeraam, on kärjed alguses võrdse kaaluga, kuid vurritades läheb meekärg kergeks, suiraraam aga säilitab oma raskuse ja vurri raskuskese läheb tsentrist välja. Uuematel vurridel on selliseks puhuks olemas ohulüliti, mis vurri peatab.

Meeraamide vurri panemisel on oluline jälgida ka meekärgede temperatuuri. Värskelt tarust toodud mesi tuleb vurrist kergemini välja, sest soojal meel on parem voolavus. Kui kärgi ei saa samal päeval vurritada, tuleks need jätta sooja. Sobiv temperatuur on ca 28 kraadi. See ei tee veel vaha hapraks, aga mee voolavus on hea, samuti ei riku see mee kvaliteeti. Vurris oleks hea kasutada ka põhjasoojendust, et vurri ei tekiks kristalle, mesi voolaks paremini ega ummistaks nailonist peenfiltreid.

Vurritatud mesi liigub edasi kas meeselitusnõusse või meesumpa, väikemesilas mee ämbrisse ja sealt selitusnõusse. Suuremates mesilates kasutatakse meepumpasid mee transportimiseks. On võimsaid kummitiivikutega pumpasid, mis suudavad pumbata tunnis kuni 1700 liitrit mett. Kasutatakse ka plastist hammasrataspumpasid, mis on küll väiksema jõudlusega, kuid ei anna kuludes mee sisse kummitükke. Ka nende võimsus on piisav ja seda saab reguleerida. Nt. Eestis toodetud hammasratasmeepump suudab tunnis pumbata kuni 1300 kg (enamasti piisab 100–200 kilost.

Meekäitlusruumi kavandamisel tuleb arvestada, kui palju mett päevas mesilast tuuakse ja kas selle jõuab 1 päevaga ära vurritada. Näiteks: 12-raamiline hordiaalvurr koos lahtikaanetusmasinaga suudab 8 tunni jooksul vurritada 500–600 kg mett. Samal ajal saab mesinik sorteerida kärjed – tehes kõike seda üksinda. Kui päevane meekogus on väiksem, võib soetada väiksemad masinad, ja vastupidi. Kuna meekäitlusmasinad on üsna kallid ja töötavad aastas heal juhul vaid kuu aega, tuleb siin teha mõistlikke otsuseid. Kõige olulisem on, et seadmed oleksid töökindlad.

Ettevalmistustööd talvepesa moodustamiseks
Enne, kui mesilasperesid hakatakse söötma ja talveks ette valmistama, tuleb valmis seada mesilaste talvepesa. Korpus- ja lamavtarudes käib see veidi erinevalt, aga põhimõte on sama. Talvepesa moodustavad need kärjeraamid, kuhu mesilaspere jääb talvituma ja kuhu mesilased moodustavad talvekobara. Siin on oluline nii raamide arv kui ka kärgede vanus. Soovitav on mitte jätta uueks talveks tarru eelmisel aastal talvitunud kärgi. Lamavtarus oleks hea nihutada need juba suvel külgedele, et mesilased paneksid sinna mee ja mesinik võtaks need meega välja ning sulataks ära. Korpustarus tuleb need vanad kärjed tõsta emalahutusvõre peale ja hiljem meega välja võtta.

Talvepesa temperatuur ja niiskus
Foto: Aimar Lauge

Talvepesa kärgede arv sõltub pere suurusest. Pere suuruse saab kindlaks teha, kui lugeda viimasel meevõtul , mitu raami on hauet ja liita juurde veel 1 raam. Näide: kui 15. augustil on peres 6 raamitäit hauet (Langstroth, Eesti raam), tuleks mesilaspere panna talvituma 7 raamile, sest täpselt nii palju jääb mesilasi talvituma. Farrari raamidele lisatakse 2 kärge. Lamavtarus saab seda arvestada mõnevõrra täpsemalt kui korpustarus.

Korpustarus jäetakse pere tavaliselt talvituma 1 korpusesse, milles on 10 või 8 raami, olenevalt korpusest. Korpustarus on lihtsam koondada, kuna mesilasema on jäetud juba varem alumisse korpusesse. Lamavtarus peab jälgima, et ema all liiga laialt ei muneks. See pikendab augustis meeraamide kättesaamist, kuna peab ootama, millal haue koorub. Selle probleemi ennetamiseks tuleks kasutada emalahutusvõrega vahelauda. Kuna varroatoos on tänapäeval tõsine probleem, on oluline alustada ravi õigel ajal. Kui varem tõsteti üleliigsed haudmega raamid vahelaua taha, et ema ei läheks sinna uuesti munema, ja oodati, millal haue koorub, siis praegusel ajal ei ole see võte enam tõhus. Haudme koorumine võib võtta kuni 3 nädalat ja lestatõrje jääks siis juba hiljaks ning mesilaspere võib sügisel hukkuda.

Talvepessa võib jätta 1–2 suiraga raami. Need võiksid olla eelviimasteks kärgedeks kohe kattekärgede kõrval. Sügisel kasutavad mesilased suurema osa suirast haudme üleskasvatamiseks ja söödakärgede kaanetamiseks ära. Kui panna suiraraam keskele, võib see pere keskelt n.-ö. poolitada, pere võib jääda talvel ühele või teise poolele ja surra nälga, kuigi teisel pool on sööta küll.

Talvepessa jäetud kärjed peaksid olema terved, ilma aukude ja sopistusteta. Kärjes peaks olema võimalikult palju tööliskanne, et mesilaspere ei peaks kevadel varakult leskede üleskasvatamiseks energiat raiskama – siis on vaja hoopis töömesilasi. Ideaalsed on samal aastal kärjepõhjadest üles ehitatud kärjed. Nii on mesilastel talvepesas uued kärjed, vanemad võtab mesinik mee või suiraga välja. Vanemad kärjed on vurritamisele ka vastupidavamad.

Lamavtarus tuleb talvepesa moodustada lennuava juurde.

Mesilaspere sügisene uuenemisperiood (IV periood)

See mesilaspere uus periood hakkab pihta peale peakorje lõppu, kui mesilaspere peaeesmärk on uute mesilaste tootmine. See periood lõpeb sügisese puhastuslennuga. Mesilaspere isendite arv on vähenenud ja nad on vananenud. Palju on vanu töömesilasi, kes käivad korjel.

Haudmearengu soodustamine hilissuvel
Peameekorje ajal on mesilased ametis nektari tarru toomise ja paigutamisega. Haudme eest hoolitsemine on nihkunud teisele kohale. Kui anda tarru nüüd uusi kärgi, panevad mesilased sinna esmalt mee ja emal ei ole ruumi muneda. Seega on mesilaste arv peres vähenenud, kuigi tundub, et juuli lõpus-augusti alguses on pered veel oma suuruse tipul. Tegelikult on enamasti tegemist vanade mesilastega, kes kustuvad lähima paari-kolme nädalaga. Kuna haudmest ei ole lisandumas piisavalt noori mesilasi, võib selline pere vastu talve väikeseks jääda ja ei pruugi talve üle elada. Pealegi jääb olemasolevate noorte mesilaste ülesandeks töödelda ümber suhkur – ja sellega nõrgeneb pere veelgi. Sellepärast peab mesinik ergutama mesilasema munema ja tagama talle selleks piisavalt kärjepinda.

Täis meeraamid tuleks asendada tühjade kärgedega ja panna need kas korpuse keskele või mõlemale poole haudme äärde, et ema saaks sinna munema minna. Õnneks on ka mesilaspere ise nüüd taas huvitatud haudme üleskasvatamisest ja võtab uued kärjed ilusti vastu. Kuna peresse on hauet juurde vaja, tuleks nüüd anda sööta korpustarus esimesel korral 5 liitrit ja hoida nädal aega vahet, et mesilasema jõuaks muneda. See 5 liitrit sisaldab ca 4 kg talvesööta, mis antakse kahele Langstrothi või Eesti raamile. Ülejäänud kärgedele saab ema muneda. 7 päevaga muneb ema keskmiselt 14 000 muna ehk 1,5 kg mesilasi, ja kui ta muneb järgnevatel nädalatel veel 6000 muna, on talveks vajaminev mesilaste arv käes. Kraini pered talvituvad ca 1–1,5 kg mesilastega, itaalia ja buckfasti mesilased ca 2 kiloga.

Lamavtarus tasub sööta algul 4 liitri kaupa (nii suur on standardne raamsöödanõu) ja teisel korral 10-päevaste vahedega 8 liitri kaupa või 5-päevaste vahedega.4 liitri kaupa.

Kärjemajandus
Sügisel on mesilas väga oluline kärgede sorteerimine ning vanade ja katkiste kärgede sulatamine. Vanasti soovitati alles jätta helepruunid kärjed, mis paistavad vastu päikest kergelt läbi, praegu aga soovitatakse kõik haudme all olnud kärjed ära sulatada. Selleks on ka oluline põhjus. Seoses mesinduse suure populaarsusega on vaha kättesaamine vähenenud. Lisaks on palju vaha solkimist ning korralikku vaha on raske saada. Üha suurenevas mesilaste hulgas levivad haigused kergesti. Ka see on põhjus, mis haudme all olnud kärjed tuleb ennetava abinõuna üles sulatada. Ühe talve tarus olnud kärjed ei tohiks järgmiseks talveks enam tarru jääda.

Saadaval on piisavalt iga suuruse ja vajadusega mesilale sobivaid korralike vahasulatajaid. Vana, juba pruuni või koguni musta kärje sulatamisel ei tule kuigi palju vaha välja, helepruunidest aga saab kätte peaaegu kogu vaha.

Kärgi tuleks hoida jahedamas ruumis. Korpustarude kärgi hoitakse ületalve desinfitseeritud korpustes ja laotakse üksteise peale. Korpus tuleb alt ja pealt sulgeda, et hiired jt. närilised sisse ei pääseks. Kui kõik haudme all olnud kärjed on üles sulatatud, ei ole vaja vahakoi vastu midagi ette võtta, sest kärjekoi muneb ainult neisse kärgedesse, milles on olnud haue.

Kui ladustatakse haudme all olnud kärgi, tuleb need panna korpustesse mitte 10-, vaid nt. 7-8-kaupa, et kärgede vahele jääks ruumi ja vahakoi vastsed ei saaks liiga hõlpsasti ühelt kärjelt teisele ronida. Korpuste peale võib panna ka 35-protsendilise äädikaga purgid. Purkidesse pannakse riideriba, mille üks ots on äädika sees ja teine ots purgist väljas. Veel üks võimalus on panna kärjed ööpäevaks –20 kraadi juurde – see tapab kõik vahakoid ja munad. Siin tuleb silmas pidada, et miinuskraadide juures on kärg nagu klaas ja võib kukkumisel kildudeks puruneda. Kokkuvõtteks: kõik haudme all olnud kärjed tuleks ikkagi üles sulatada. Sellega saadakse rohkem vaha, mesilased jäävad terveks ja vahakoi ei saa tekitada probleemi.

Kärjeraamid hoidlas
Foto: Aimar Lauge

Lamavtaru korral tuleb kärgi hoida spetsiaalselt selleks ehitatud kärjehoidlas ja samuti jälgida, et hiired jm, kahjurid neile ligi ei pääseks. Hea oleks, kui hoidlas oleks tõmbetuul, sest siis vahakoi ei arene. Sellepärast oleks hea hoida kärgi pööningul, mille aknad on vastastikku lahti ja nende ees tihe võrk. Hoiuruum peaks olema ka kuiv.

Peale haudme all olnud kärgede tuleb ära sulatada ka katkised, täisroojatud ning ebastandardsed kärjed, aga ka kärjed, mille raam on katki läinud või vanuse või oksakoha tõttu katki minemas. Sulatada tuleks ka need kärjed, milles on palju lesekanne.

Hea oleks, kui mesilaspere kohta jääks 10–20 ülesehitatud kärge, mis teeb 1–2 korpust, Farrari raamide puhul 2–3 korpust. Siis saab varakevadel laiendada osaliselt ülesehitatud kärgedega ja alles hiljem, kui pere on juba suurem, ainult kärjepõhjadega.

Plastraame on soovitav kasutada meekorpustes. Plastraamid kannatavad tugevamat vurritamist ega purune vurris nii kergesti. See-eest võivad nad vahasulatajas deformeeruda. Uuemad plastraamid on juba paremad.

Vaha sulatatakse enamasti auru-vahasulatajates. Peale selle kasutatakse veel päikese-vahasulatajaid ja kuiva kuuma õhuga sulatamist. Vaha hakkab sulama ca 62 °C juures. Ühe sulatustsükli pikkus on 40–60 minutit, sõltuvalt sulataja võimsusest ja kärgede tumeduse astmest. Auruga sulatamisel tuleb jälgida, et aurukatel või vahasulataja ülerõhu tõttu ei plahvataks.

Pärast vaha sulatamist tuleb raamid puhtaks pesta ja desinfitseerida. Selleks sobib seebikivi või kaltsineeritud sooda. Desinfitseerimiseks sobib 2% lahus, pesemiseks aga kangem, 5–8%. Raamid tuleks siduda kimpudesse, nt. 15 raami kokku, ja asetada keevasse seebikivilahusesse. Kui mesinik teeb seda tööd üksi, jäetakse esimene kimp lahusesse umbes 5 minutiks, tõstetakse sealt puhta vee tünni ja pannakse lahusesse uus kimp. Seejärel loputatakse esimene raamikimp survepesuri ja külma veega. Tuleb jälgida, et seebikivis olnud raamid ei jõuaks enne survepesuriga loputamist ära kuivada, sest nii on seebikivi raske maha pesta. Kui pesta raame kahekesi, pole vaja neid vahepeal vette panna, sest teine saab raamid pärast seebikivilahusest väljavõtmist kohe ära loputada. Seebikivi on söövitava toimega ja raamide pesemisel tuleb kindlasti kanda kummikindaid. Pärast pesu tuleb raamid jätta kuivama ja seejärel viia lattu, kus neid saab vajadusel parandada ja traate pingutada või välja vahetada.

Raamide keetmine seebikivilahuses
Fotod: Aimar Lauge

Seebikiviga pestud raamide loputamine

Mesilasperede talvise söödavaru täiendamine
Enne peredele talvesööda andmist peab teadma, kui
- ❖ palju üks mesilaspere talve jooksul keskmiselt sööta tarbib ja kauaks seda peab kevadel jätkuma, et mesilased vastu peaksid, kuni loodus hakkab andma piisavalt nektarit, ja
- ❖ suurelt mesilaspere talvitub – palju kärjepinda kasutab.

Haudmevabal ajal tarbib mesilaspere ca 1 kg sööta kuus. Haudmevabu kuid on viis: oktoober, november, detsember, jaanuar ja veebruar. Talvitumisperioodiks tuleks lugeda ka september, kuna siis on hauet ja võib olla vähesel määral korjet ning söödakulu ca 3 kg. Märtsis ja aprillis, kui peres on haue, vajab pere sööta keskmiselt 4 kg.

Ühtekokku kulub talvel ja varakevadel 16–20 kg sööta. Alati on hea, kui peres on söödavaru, et ema ei jätaks kevadel munemist. Söödakärjed on ühtlasi kattekärgedeks.

Selleks, et mesilaspere suudaks talve üle elada, peaks peres olema 10 000–30 000 mesilast (1–3 kg), optimaalseks loetakse 20 000 (2 kg). Mida suurem on pere, seda rohkem ta tarbib sööta ja võib hakata varem hauet kasvatama. Pikal talvel võib see muutuda probleemiks.

Teisest küljest tarbib ka väike kobar rohkem sööta, sest tal kulub vajaliku temperatuuri hoidmiseks rohkem energiat.

Kui lähtuda optimaalsest, 20 000 mesilasega perest, saab välja arvutada, kui palju kärjepinda selline pere talvitumiseks vajab. 1 dm^2 kärjepinda mahutab keskmiselt 220 mesilast, mis tähendab, et 1 dm^2 kärjetänavasse mahub ca 440 mesilast.

- ❖ Eesti raami kärjepind on ca 10 dm^2, seega mahutab üks kärjetänav ca 4400 mesilast ja 20 000 mesilast mahub lahedasti ära 5 kärjetänavale ehk 6 raamile, 30 000 mesilast – 7 kärjetänavale ehk 8 raamile.
- ❖ Lankstrothi raami kärjepind on ca 8,7 dm^2 ja selle kärjetänavasse mahub ca 3800 mesilast. 20 000 mesilase mahutamiseks on vaja 6 (5,3) kärjetänavat ja 30 000 mesilase mahutamiseks 8 kärjetänavat ehk 9 raami.
- ❖ Farrari raami kärjepind on ca 6 dm^2 ja selle kärjetänavasse mahub ca 2600 mesilast. 20 000 mesilast mahub ära 8 kärjetänavale ehk 9 raamile ja 30 000 mesilast 12 kärjetänavasse ehk 13 raamile.

1 dm^2 kahepoolset kärge mahutab ca 300 grammi mett, mis tähendab, et
- ❖ 6 Eesti raami mahutavad ca 18 kg ja 8 raami ca 24 kg mett,
- ❖ 6 Langstrothi raami mahutavad ca 15 kg ja 9 raami ca 23 kg mett,
- ❖ 9 Farrari raami mahutavad 16 kg ja 13 raami 23 kg mett.

Seega talvitub normaalne mesilaspere 6–8 Eesti raamil, 6–9 Langstrothi raamil või 9–13 Farrari raamil ja sööt mahub raamidele ära.

Talvituv mesilagrupp
Foto: Aimar Lauge

Talvituma minevad mesilased munetakse umbes 25. juuli paiku (olenevalt sügisest ± nädal). Selleks, et saada nt. 30 000 mesilast, on vaja 30 000 kärjekannu ja need mahuvad ära 3 Eesti või 4 Langstrothi või 5 Farrari raamile. Seega peaks olema ruumi piisavalt, et mahuks ära ka suir ja mesi.

Lamavtarus saab talvepesa suurust vahelauaga reguleerida. Eesti raamil korpustarudes on kas 10 või 8 raami. 8 raami puhul jäetakse pere ühele korpusele, 10 raami puhul võib jätta kõik 10 raami sisse või koondada vastavalt vajadusele, et kevadel laiendada nagu lamavtaru – eriti siis, kui pere on väiksem.

Langstrothi korpustarud on 10-raamilised. Kuigi piisaks ka 9 raamist, võib jätta pere vabalt talvituma 1 korpusele, kuhu mahub ka suur pere.

Farrari korpustarud on samuti 10-raamilised, kuid siin on probleemiks raami väike kõrgus. Talvekobar ei mahu ära ja muutub lapikuks ning kuna kobar liigub üldiselt alt üles, jääb pere nälga, kuigi ümberringi sööta võib olla. Farrari raam, nagu ka Langstrothi oma, on lai ja talvekobar ei suuda kogu raami pindala hõlvata. Sellepärast tuleb panna Farrari pere talvituma nii, et raamid on üksteise kohal ehk 2 korpusele.

Siinjuures ei tohi panna kõiki 20 raami korpusse, sest 20 Farrari raamil on kärjepinda kokku ca 120 dm^2, mis vastab 12 Eesti või 14 Langstrothi raamile. 120 dm^2 kärjepinda mahutab ca 36 kg sööta. Kui me anname ca 20 kg sööta, jätkub sellest ca 13 raamile, 7 raami aga jäävad tühjaks. Probleem on selles, et kui pere söötma hakata, hakkab mesilasema munema. Kui söötmine on lõpetanud, jääb haue peresse ja pere sööb need 20 kg üsna lühikese ajaga ära ning hiljemalt jaanuaris võib pere nälga jääda. Õige on panna mõlemasse korpusesse üksteise peale nt. 7 raami. Siis pole vaja karta, et sööt otsa saaks ja et pere ennast nälga sööks.

Sööta saab põhiliselt kahel viisil. Sööta võib
- ❖ väikeste kogustena, nt. 3:2 suhkrulahust ca 3 liitri kaupa ja 3-päevaste vahedega, kuni vajalik kogus on kätte antud,
- ❖ suurte kogusena, nt. 3 korda 10 liitri kaupa ja 7–14-päevaste vahedega, viimasel korral 10 l asemel 5 l.

Väga oluline on ka aeg, millal hakata söötma. Söötmisega tuleks alustada kohe pärast meevõttu ehk augusti II dekaadil. Viimase sööda peaks andma septembri I dekaadil. Siis kaanetavad mesilased suhkrulahuse ilusti ära ja sööt ei rikne (ei lähe käärima) talvel. Soojal ajal valmistatud sööt on kvaliteetsem, sest mesilased saavad loodusest veel elatiskorjet ja osa sellest jõuab ka talvesööda sisse. Kui ööpäeva keskmine temperatuur langeb alla 10 kraadi, ei suuda mesilased enam liitsuhkruid lihtsuhkruteks lagundada ja nad ei omasta sööta talvel hästi. Sellest annab tunnistust, kui tarupõhjas on kevadel suhkrutükke või sööt on lausa kristalliseerunud.

Väga vale on jätta talvepesasse rohkem kärgi kui vaja ning sööta kõik kärjed täis. Kui panna pere talvituma nt. 2 Langstrothi korpusele või 2 Eesti raami korpusele, mahub sinna vabalt 40–50 kg suhkrut. Mesilaspere tarbib talvel ja kevadel ikkagi vaid 16–20 kg sööta ja üle jääv suhkur satub meie toidulauale, mistõttu tegemist ei ole enam meega, vaid meelaadse tootega.

Peale tavalise suhkru võib mesilaste söödaks kasutada ka valmis siirupeid, milles suhkrud on juba lahustatud lihtsuhkruteks ja mida mesilastel on lihtsam ümber tõsta. Kui mee erikaal on ca 1,4, siis valmis siirupitel on see ca 1,3. Seega on need üsna sarnase konsistentsiga ja näiteks 10 kilost saab ca 9 kilo talvesööta. Seda on hea kasutada peredel, kes on käinud nt. kanarbikukorjel ja vajavad hilisemat söötmist, kuid see sobib ka kõigile teistele peredele ja lihtsustab mesiniku tööd.

Kahel korpusel talvitumine (Eesti ja Langstrothi raamid)

Mõnikord on vaja mesilaspere jätta talvituma kahele korpusele, nt. on kaks või rohkem peresid kokku pandud või on suvel, juuli esimesel poolel munenud peres kaks ema. Vahel paiknevad pered ka sellises kohas, nt. väikesaartel, kuhu pääseb ligi alles maikuus. Siis saab seda edukalt teha järgmiselt:

- kui mesi on ära võetud ja pere on ühel korpusel, pannakse korpuse peale emalahutusvõre, milles ei ole lennuava või on see kinni pandud,
- sinna peale pannakse ülesehitatud kärgedega korpus,
- seejärel antakse sööta. Kuna kärjepinda on palju, tuleks sööta 30 liitrit 3:2 suhkrulahust 7–10-päevaste vahedega 10 liitri kaupa,
- viimasel söötmisel tuleb emalahutusvõre ära võtta ja lasta mesilastel viimane sööt paigutada ilma võreta.

Nii paigutavad mesilased sööda teise korpusesse ja mesilasema saab alumises korpuses muneda. Siis ei ole ohtu, et mesilasema läheks teise korpusesse munema ning mesilaspere ei moodustaks teise korpusesse talvekobarat. Kui sööt oleks paigutatud alumisse korpusesse, sureks pere hoolimata piisavast söötmisest nälga. Selliselt saab mesilaspere ka augustis suuremaks sööta. Täiskorpuse asemel võib kasutada Langstrothi puhul ka Farrari korpust või Eesti raami puhul poolraamilist korpust.

Talvine hooldus

Mesilasperede elu viies periood – talvitumine algab pärast sügisest puhastuslendu ja lõpeb kevadise puhastuslennuga. See on aeg, kui mesilaspere talvitub talveks kogutud söödaga raamidel ja on talvekobaras. Mesilased teevad sügisese puhastuslennu tavaliselt oktoobrikuus, mõnikord ka hiljem. Mida hiljem mesilased saavad sügisel väljas käia, seda paremini nad talvituvad. Talvitumise kvaliteeti soodustab ka ühtlase temperatuuriga talv. Tugevate tuulte ja kõikuva temperatuuriga talved on mesilastele rasked. Siis tarbivad nad keskmisest rohkem sööta ja võivad ennast "läbi töötada" ning selline pere areneb kevadel vaevaliselt.

Talvitumisel ei vaja mesilased õhutamise mõttes erilist ventilatsiooni. Küll on aga tuleb liigne niiskus ja soojus kusagile ära juhtida. Mesilaspere talvitud väga hästi täispuidust tarus – puit hingab ja hoiab tarus talvel head sisekliimat. Talvel ei maksaks mesilasperesid liiga soojalt katta. Jahedas jääb pere varem talverahusse ja kasutab vähem sööta. Kobar moodustub raamide allossa ja saab talve jooksul rahulikult ülespoole liikuda.

Tarud võib talvel julgesti ka lume alla matta, sest seal on temperatuur püsivalt ca –4 °C ja lumi laseb õhku läbi. Vaid sulaga tuleb jälgida, et pärast külmetades ei tekiks tarule jääkoorikut. See tuleb sel juhul purustada. Enamasti juhtub see veebruaris–märtsis, aga siis on päike tarude ümbert enamasti juba paar-kolm cm lund ära sulatanud.

See aeg on mesinikule suhteliselt vaba. Mesilasperesid tasub käia talve jooksul vaatamas kõige rohkem 1–2 korda, ja ka siis vaatamas, et tuul pole tarusid ümber ajanud või loomad-linnud liiga teinud. Kui söödanõud on pärast söötmist peale jäänud, peaks need oktoobri lõpus-novembri alguses ära võtma. Võrreldes septembriga on neid siis lihtsam kätte saada, sest mesilased on all kärgede vahel ega ummista söödanõusid. Siis on ka aeg hinnata mesilaspere talvituma jäämist.

Oktoobri lõpus-novembri alguses tuleb teha ka viimane varroatõrje – tilgutada oblikhappe-suhkrulahust, sest siis ei ole peres enam hauet. Kaitseks nugiste eest pannakse tarude ümber traatvõrgud.

Mesilagrupp talvitumas, kaitsevõrgud ümber
Foto: Aimar Lauge

Veebruarikuus tuleks kontrollida, kas perel on piisavalt sööta, kui suur on talvekobar ja kus see sööda suhtes paikneb. Enne puhastuslendu tuleb jälgida, et lennuava ei oleks surnud mesilastega ummistunud ja vajadusel see puhastada. Korpustarul saab korpuse korraks põhja pealt ära tõsta ja põhja suuremast langetisest puhastada.

Lamavtarudes kasutatakse voolikuga kuulatlemist, aga see annab infot vaid selle kohta, kas mesilaspere on elus. Pealegi häirib selline lennuavas krabistamine mesilasperet, sest see meenutab nende loodusliku vaenlase hiire toimetamist ja pere reageerib sellele. Lihtsam on anda taru pihta üks tugev mats, siis on kuulda, kuidas mesilaspere tõstab korra häält, mis kohe vaibub. Mesilased on harjunud, et vahel ikka kukub midagi vastu taru ega ärritu sellest, kui mesinik taru just kopsima ei jää.

Kui selgub, et peres on tekkinud söödapuudus, tuleks kohe anda tahket pudersööta. Peab jälgima, et see jääks kobara kohale, kust mesilaspere selle kätte saab. Kui mahub, võib panna lapiti peale ka meeraami. See sobib eriti lamavtarule. Talvitumise ajal ei tohi mingil juhul anda valgurikast pudersööta ja vedelat sööta. Esimene ajab mesilased enneaegu haudme sisse, mis halvendab olukorda veelgi, vedel sööt aga ajab pere tarust välja, kus see hukkub.

Mesinik kasutab vaba aega järgmiseks hooajaks väljapuhkamiseks ning valmistab või ostab järgmiseks aastaks vajaminevat inventari, parandab katkiseid tarusid ja valmistab ette uusi raame. Kindlasti teeb ta uueks mesindushooajaks ka plaane, millest püüab siis võimaluste järgi kinni pidada.

MESILASEMADE KASVATUS

Tavaliselt on mesilasperes tuhandeid töömesilasi, sadu isasmesilasi ehk leski ja ainult üks mesilasema. Kõik mesilaspere isendid on mesilasema järglased, ja ka uus ema on saanud alguse vana ema munetud munast. Mesilaspere terviku seisukohalt võib öelda, et mesilasema on mesilasperes üks tähtsamatest isenditest, kelleta ei saa mesilaspere kuigi kaua eksisteerida. Hea ja kvaliteetne ema tagab mesilaspere arengu ja temast sõltub mesilaspere iseloom.

Mesilasemade kvaliteet

Mesilasemade kvaliteet oleneb väga suurel määral nende kasvatamise tingimustest. Kvaliteetsetel emadel on suurem munemisvõime. Hea munemisvõime on eelduseks, et haudmest koorub palju elujõulisi järglasi, pere areneb tugevamaks ja ka meetoodang on suurem. Mesilasema munemisvõime oleneb munatorukeste arvust ja pikkusest. Mitmed katsed on teinud kindlaks, et mida rohkem on ema munasarjades munatorukesi, seda suurem on ema munemisvõime. Hästi arenenud munasarjadega mesilasemad on suuremad ja raskemad.

Mesilasema kvaliteeti mõjutab

- ❖ muna kvaliteet, millest mesilasema areneb,
- ❖ õige aeg mesilasemade üleskasvatamiseks (emakasvatuskalendri planeerimine),
- ❖ rikkaliku korje ja/või söödavaru olemasolu,
- ❖ pere suurus, kus mesilasema üles kasvatatakse:
  - hulgaliselt noori amm-mesilasi
  - erinevas vanuses haue
  - küllaldaselt mesilasema toitepiima
  - üleskasvatatavate emakuppude arv
- vageldamise korral vagla vanuse täpne määramine

Väga tähtsal kohal on mesilasema vanus.
Hästi hooldatud mesilasperedes ja soodsates tingimustes võivad mesilasemad elada 3–4 (harva koguni 5) aasta vanuseks, kuid nii vanaks elavad nad vaid erandjuhtudel. Sageli vahetab 1- või 2-aastase mesilasema välja mesinik, või teevad seda mesilased: kas sülemlemise teel, kui vana ema lendab sülemiga tarust minema, või salajase emavahetusega. Mesilased vahetavad umbes 40% mesilasemadest välja 2. aasta jooksul. Ema elu ajal tema munemise intensiivsus väheneb. Mesilasema munemisvõime on kõige suurem 1. ja 2. eluaastal. 3. aastal väheneb ema munemisvõime peaaegu pole võrra ning ta katkestab sügisel varakult munemise: talvituvasse mesilasperesse jääb vähe noori mesilasi, pere talvitub halvasti ja on kevadeks nõrk või hukkunud. Vanemad emad munevad suhteliselt rohkem viljastamata mune (millest arenevad lesed) ning jätavad munemisel kärjekanne vahele. Noorte emadega mesilaspered tavaliselt ei sülemle või sülemlevad vähem, kui mesinik on hooldusvõtetega loonud mesilasperele sobiva keskkonna.

Mesinikul on võimalus

- ❖ oodata ja saada mesilaste enda kasvatatud mesilasema, kes on paarunud juhuslike leskedega
- ❖ vahetada vana ema ise välja uue ema vastu, kelle paarumine (leskede päritolu) on teada ning selle kaudu teada ka tema pärilikud omadused.

Uus ema on võimalik osta

- ❖ Eesti mesilasemade kasvatajalt,
- ❖ mesilasemasid importivalt vahendajalt või
- ❖ kasvatada ise.

Mesilasemade kasvatamine ei ole keeruline, kuid selles on mitmeid samme, mida tuleb teha parimal viisil (kvaliteetselt), sh. järgides täpselt kavandatud kalendrit.

Tuleb eristada mesilasemade kasvatamist kui tootmist ja mesilasemade kasvatamist kui aretamist. Mesilasemade tootmine kujutab endast protsessi, mille käigus tehakse juurde (paljundatakse) mesilasemasid. Teadlikum kasvatus hõlmab mesilaste aretamist eesmärgiga parandada mesilaste (järglaste omadusi) ja sellistel ettearetatud mesilasemadel on sugupuu.

Mesilasemade tootmise alused

Mesilasemade tootmine põhineb põhjalikel (kindlatel) teadmistel mesilaspere bioloogiast. On kolm peamist põhjust, mis panevad mesilasi munast või vaglast mesilasema kasvatama.

- ❖ Kui mesilasema hukkub, teevad mesilased aseemakupud ja kasvatavad endale uue ema
- ❖ Kui mesilasema jõudlus väheneb, teevad mesilased salajase emadevahetuse ja kasvatavad ühe (maksimaalselt 2) emakuppu e. vahetusema
- ❖ Kui mesilastel tekkib sülemlemistung, teevad nad palju emakuppe e. sülemikuppe

Mesilasemade kvaliteet sõltub nende üleskasvatamise viisist. Emad jagunevad kasvatamise ja kasvamise või päritolu järgi

- ❖ loomulikul viisil kasvatatud ja kasvanud emadeks
  - aseemakuppudest arenenud emadeks (aseemadeks)
  - vahetusemadeks
  - sülemikupust arenenud emadeks
  - kunstlikult kasvatatud emadeks

Loomulikul viisil kasvatatud emad
Mesilased ehitavad **aseemakupud**, kui nad tajuvad, et peres puudub ema – ema on perest ära võetud või ta on hukkunud mesiniku hooletuse või haiguse tõttu. Aseemakupud ehitatakse peres olemasolevale töömesilashaudmele, sageli hajutatult haudmekärje keskossa. Kuppude arv võib olla väga erinev, olenevalt mesilaste tõuomadustest, aseemakuppude ehitamise ajast ja pere tugevusest. Tavaliselt kõigub nende arv 10–25 vahel.

Aseemakupp
Fotod: Aimar Lauge

Ühepäevased vaglad

Pärast vana ema hukkumist on mesilastel uue ema kasvatamiseks väga vähe aega. Mesilasemad arenevad vaid nendest vakladest, kes on vähem kui 3 päeva vanused.

Aseemakuppudes kasvanud mesilasemad võivad olla väga erineva kvaliteediga. Kui vaglad on juba 3 päeva vanused, on neid selle ajani kasvatatud töömesilasteks ja neist ei saa enam areneda täisväärtuslikud mesilasemad. Selle asemel arenevad töömesilase ja mesilasema vahepealsed isendid, kes on kasvult võrdlemisi väikesed, lühikese elueaga ja madala munemisvõimega, sest nende munasarjades on vähem munatorukesi ja mune. Kõige vanemale vaglale ehitatud emakupust väljub mesilasema varem kui teistest ja hävitab teised emakupud. Siin peaks mesinik ise mesilaste eest valiku tegema ja vanemad aseemakupud hävitama, sest muidu jääbki peresse väikese munemisvõimega noor mesilasema.

Kui mesilased ehitavad aseemakupud noortele vakladele, siis saavad neist täisväärtuslikud mesilasemad. Suurem osa mesilasemade kasvatuse meetoditest põhinevadki aseemakupu põhimõttel. Näiteks eemaldab mesinik mesilasperest ema, tekitades peres ematuse tunde. Paar tundi hiljem annab ta perele kasvatamiseks noored vaglad. Kui pere on hea toitumusega, võtab ta noored vaglad tavaliselt vastu ja kasvatab üles kõrge kvaliteediga mesilasemadeks.

Mesilased ehitavad **emakupu** ka nn. salajase (vaikse) emavahetuse eesmärgil, kui peres olev ema on nõrk (kaotanud haiguse või vanuse tõttu osa normaalsest munemisvõimest), ei suuda toota piisavalt feromoone ja mesinik ei ole ema õigel ajal uuendanud. Töömesilased sunnivad mesilasema munema emakupualgesse ega lase vanal emal emakuppu hävitada. Vana ema muneb niikaua, kuni noor ema on paarunud ja alustanud munemist. Vaikse emavahetuse korras kasvanud mesilasema kvaliteet võib olla küllaltki hea juhul, kui ema vahetatakse välja enne pere nõrgenemist. Tavaliselt on aga viletsaks jäänud ema tõttu juba nõrgenenud ka mesilaspere ja nõrgas peres üleskasvamine võib halvendada ema kvaliteeti. Looduslikes tingimustes ehitavad mesilased vaid mõned vahetusemakupud, võibolla 3–4, mõnikord vähemgi.

Mesinik saab salajast emavahetust ära kasutada. Ta eraldab ühe korpuse ülejäänud perest emalahutusvõrega ja annab sinna emakasvatusraamiga noored vaglad, et mesilased neid toidaksid. Peres olev mesilasema on sellest korpusest kaugel ja mesilastel tekib vajadus uue ema järele ehk emavahetuseks. Nad võtavad kasvatusraamiga antud noored vaglad meeleldi vastu ja kasvatavad neist uued mesilasemad.

Sülemlemismeeleolu tekib, kui mesilaspere areneb liiga suureks või tal on vähe ruumi. Sülemlemisaltil perel toimub see kindlal aastaajal, peaaegu ilma nähtava põhjuseta. Mesilased ehitavad emakupu – sülemikupu peamiselt haudmekärje serval ja järgneb sülemlemine.

Sülemikupud saab välja lõigata ja anda iduperedele, kus need vastu võetakse. Kuid kaasaegses mesinduses seda meetodit ei kasutata, kuna vastupidiselt soovitule kantakse sülemlemistung sel moel edasi ka mesilasperedele, kellele sülemikupust koorunud emad antakse. Puuduseks on emade juhuslik päritolu. Emakuppe võetakse nendelt peredelt, kus neid juhtub olema, arvestamata nende perede omadusi (toodangunäitajaid, haiguskindlust, sülemlemistungi). Selliste mesilasemade kasutamise tagajärjeks on mesilasperede omaduste ja toodangu pidev langus.

Loomulikul viisil kasvatatud ja kasvanud emade puudused

- Mesilasemade saamine (kasvatamise aeg) on juhuslik ja seda ei saa ette planeerida
- Mesilasemade väike arv ei rahulda mesila vajadusi
- Mesilasemad võivad olla väga erineva kvaliteediga
- Kasvatamiseks valitud vaklade vanus on teadmata
- Ema tõuomadusi ei saa valida
- Emakuppe on keeruline käsitseda/kasutada ja puuristada
- Palju töölishauet läheb raisku

Kunstlikult kasvatatud emad

Nn. kunstliku emadekasvatuse korral võib saada tunduvalt kvaliteetsemad emad. Mesilasemasid on võimalik kasvatada sobival ajal ja vajalikul hulgal ning kõige paremate tõuomadustega mesilasperedest. Emakuppe on lihtne käsitseda ja puuristada.

Vastavalt valitud emakasvatusmeetodile saab mesinik teadlikult planeerida ja suunata vajalikke tegevusi (nagu loodus seda teeb), mille eesmärk on parandada mesilaspere (järglaste) omadusi.

Emapere e. tõupere

Parimate mesilasemade saamiseks on vaja mesilasperesid, keda omavahel võrrelda ja kelle hulgast on võimalik valida see üks ja parim **emapere (tõupere)**. Valikukriteeriumiteks on

- kõrge meetootlikkus
- sülemlemiskainus
- rahulikkus
- hea kärjelpüsimine
- vastupanuvõime haigustele

Eesmärgiks võetud omaduste avaldumist/mitteavaldumist tuleb järjekindlalt fikseerida, märkides need nt. tarukaardile või -märkmikku või salvestades arvutisse/mobiiltelefoni.

Sel päeval, kui on kavas vageldada, on vaja leida ühevanuste noorte vakladega haudmekärg e. vaglaraam. See on lahtise haudmega kärg, millelt võetakse emade kasvatamiseks vaklu (emakasvatusmaterjali). Sellise sobivas vanuses vakladega kärje leidmine pole lihtne, eriti juulis. Siinkohal on abiks mesilasema isoleerimine. 4–5 päeva enne vageldamist leitakse ema ja pannake heleda ülesehitatud kärjega kärjeisolaatorisse.

Kärjeisolaator on raamikujuline kastike, mille küljed on kaetud emalahutusvõrega. Ema asetatakse koos tühja ülesehitatud kärjega isolaatorisse, ning sel viisil saadakse kärg ühevanuste vakladega. Kärjeisolaatorit võib kasutada peakorje ajal ema isoleerimiseks ning ka püüniskärjena varroalesta tõrjel.

Ülesehitatud kärjega kärjeisolaator pannakse kahe lahtise haudmega kärje vahele, siis hoolitsevad noored mesilased mesilasema eest ja soojendavad ka isolaatoris olevat kärge. 1–1,5 päeva pärast ema vabastatakse. Äsja munetud kärge hoitakse emaeraldusvõre taga, et ema sinna rohkem muneda ei saaks. See meetod tagab suures koguses ühevanuseliste vaklade saamise.

4-5 päeva pärast ema isolaatorisse panemist võetakse vaglaraam tarust välja ja vageldatakse sellelt sobivas vanuses vaklu kupualgetesse. Munemisest kuni munade koorumiseni on möödunud 3 ööpäeva ja vageldamise hetkeks peaksid vaglad olema üsna täpselt 0,5–1 päeva vanused.

Kui sobivat emaperet pole kusagilt võtta, on võimalik osta munaraam, kuhu on munenud tõuema. Noored vaglad taluvad transporti kuni 2 ööpäeva, kui kärg (või kärjetükk) on ümbritsetud leotatud ja kuivaks väänatud riidetükiga ning asetatud kilekotti (lühemaks ajaks piisab niiskest rätikust). Vaglad taluvad pigem jahedust kui liigsert soojust (üle 35 kraadi).

Mesilasemade kasvatamise meetodid

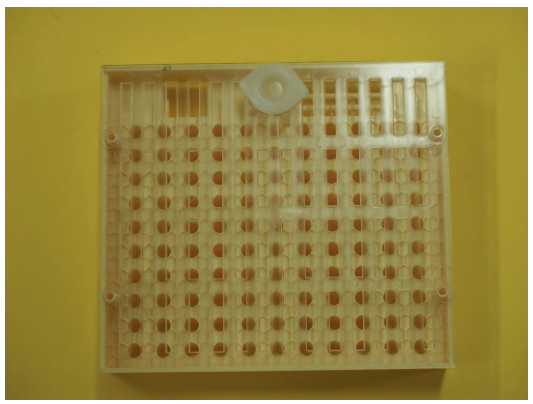
Emakasvatusmeetodeid on mitmeid ja meetodite valikul tuleb lähtuda eelkõige kasvatatavate mesilasemade vajadusest. Väiksemates mesilates on emade vajadus väike, kuid suurtes (tootmis)mesilates ja emadekasvatusega tegelevates mesilates on vaja korraga üles kasvatada suur hulk emasid. Seega tuleks valida enda jaoks kõige sobivam emakasvatusmeetod.

Aja jooksul on kasutatud järgmisi emakasvatusmeetodeid:

- Mesilasemad kasvatatakse munadest
  - mune ümber tõstmata (kupualgetesse munemise meetodid, Nicot ja Jenter) või
  - mune koos kärjekannupõhjaga ümber tõstes (Örösi-Pali)
- Mesilasemad kasvatatakse vakladest
  - vaklu ümber tõstmata (Miller, Alley, Gankevitš, Kramer, Zander) või
  - vaklu vageldusnõelaga (spaatliga) ümber tõstes e. vageldades (Doolittle-Pratti).

Nicot' ja Jenteri isolaatorid

Mõlemad on olemuselt ja kasutuselt suhteliselt sarnased: mesilasemad kasvatatakse üles munadest mune ringi tõstmata, mõlemad süsteemid kasutavad ümbertõstetavaid plastmassist emakupualgeid. Kupualged paiknevad plastmassist kasseti sees, mis on ühelt poolt kaetud emalahutusvõrega, et töömesilased saaksid mesilasema toita. Raami ühel küljel on tööliskärg, et mesilaema muneks viljastatud mune. Raami teisele poolele kinnitatakse kupualged. Jenteri raam sisaldab 100 ja Nicot raam 110 kupualget.



Jenteri raam
Fotod: Aimar Lauge

Nicot' emakasvatuskomplekt

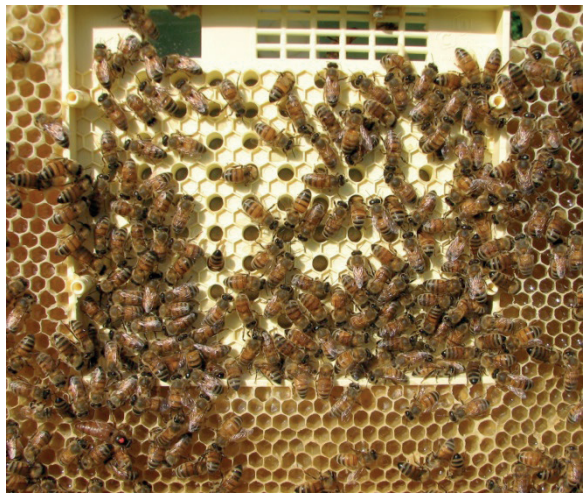
Esmalt tuleb plastist isolaator paigutada tavalise pesaraami sisse ja tugevasti kinnitada, panna kupualged ning katta need tiheda kaanega. Enne mesilasema isolaatorisse panemist tuleb isolaatoriga raam panna ilma emalahutusvõrest kaaneta 24 tunniks mesilasperesse tutvumiseks Raam on soovitav paigutada selleks välja valitud pere pesa keskele, võimalikult noore haudme piirkonda.

Järgmise päeva õhtul kell 20 pannakse ema, teda võimalikult vähe häirides, läbi kaanes oleva ava isolaatorisse. Enne seda on soovitav raputada isolaatori peale lahtiselt haudmelt noori ammesid, kes hakkaksid emamesilast söötma, ning panna raam tagasi sinna, kus ta oli alguses. Järgmiseks hommikuks kella 8–10 paiku on mesilasema munenud. Kauem ei ole soovitav ema kinni hoida, vastasel juhul muneb ta ühte kannu mitu muna. Kui mune ei ole, tuleb ema ikkagi vabastada – järelikult pole mesilased teda isolaatoris söötma hakanud.

Pärast munade kontrollimist tuleb kaas eemaldada ning raam panna tagasi samale kohale. 3 päeva pärast ema vabastamist hakkavad vaglad kooruma. Kasvatusraamile sobib tõsta 6–24-tunniseid vaklu. Kõige paremini võtavad mesilased vastu 12–18-tunniseid vaklu. Pärast vajaliku koguse vaklade ärakasutamist tuleb isolaator veega üle pritsida ning mesilastele puhastamiseks tarru tagasi panna. Kupualgetega, kuid kasutamata jäänud kannud puhastatakse ning neid saab järgmisel korral uuesti kasutada.

Ühte ema võib suve jooksul isolaatoris hoida 2–3 korda, et tema kvaliteet jääks püsima. Kui isolaator jääb tarru liiga kauaks, hakkavad mesilased paigutama sinna mett ning kanne kõrgemaks ehitama. Selle vältimiseks on soovitav hoida isolaatorit tarus ainult kasutamise ajal.

Nicot' isolaatorit võib kasutada ka mesilasema andmiseks. Selleks on isolaatori taga olev puur, mille ees on koht pudersööda (kandi) jaoks; soovitav on kasutada pehmemat puderööta. Läbi kaanes oleva ava lastakse puuri mesilasema ning temaga kaasas olevad saatemesilased. Ema vabastatakse umbes ööpäevaga ning kui ta on mesilaspere poolt vastu võetud, hakkab ta isolaatoris munema. Pärast vastuvõtmist võib ema täielikult vabaks lasta. Munadega (2,5-päevastega) kupualgeid kasutatakse vastavalt emakasvatusmeetodile. Kuna mesilasemad kasvatatakse üles munadest, saadakse suurema kehamassiga ja elujõulisemad mesilasemad kui vakladest kasvatamisel.



Nicot' isolaator
Foto: Janek Saarepuu

Örösi-Pali meetod

Kasutatakse 3-päevaseid mune, mis on koos tööliskannu põhjaga kärjest välja lõigatud. Ammperele antakse kupualged, milles on noored vaglad. Järgmisel päeval, kui vaglad on vastu võetud, eemaldatakse need (pintsettidega). 3-päevased munad, mis on koos tööliskannu põhjaga kärjest välja lõigatud, asetatakse samadesse emakupu algetesse. Munadest kooruvad mõne tunni pärast vaglad.

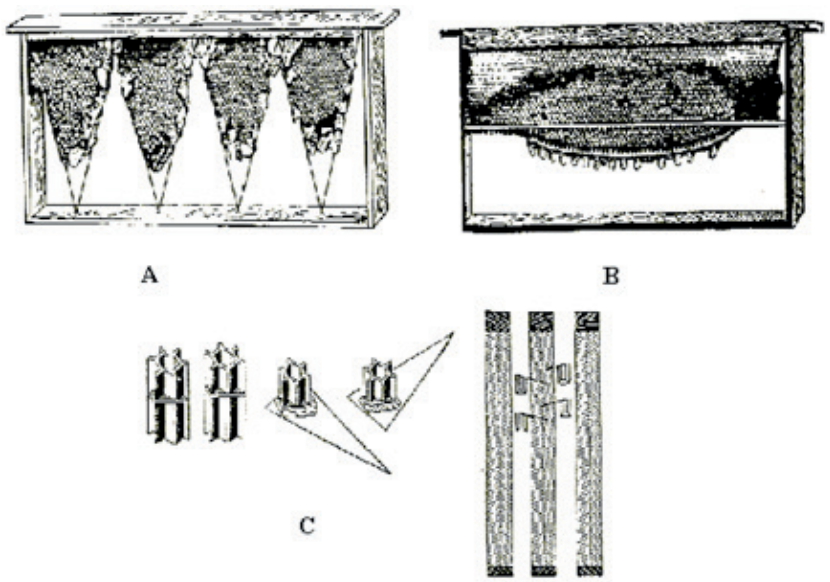
Milleri meetod

Tühjale raamile kleebitakse kolmnurksed kunstkärje ribad. Kui mesilased on need ribad üles ehitanud ja mesilasema sinna munenud ning munadest on arenenud 1-päevased vaglad, antakse see raam ammperesse üleskasvatamiseks. Seda moodust peetakse üheks lihtsamaks mesilasemade kasvatamise meetodiks.

Alley meetod

Haudmekärjest, milles on 1-päevased vaglad, lõigatakse välja kaarjas riba. Kärje alumiselt poolelt hävitatakse kõik haudmekannud, teiselt poolt hävitatakse üle 2 haudmekannu, et mesilased ei ehitaks emakuppe liiga tihedalt. Milleri ja Alley meetodi suureks puuduseks on see, et emakuppe on raske puuristada ja emakuppude eemaldamine kärgedelt on küllaltki tülikas.

Zanderi, Krameri ja Gankevitši meetod
Haudmekärjest lõigatakse välja üksikud kärjekannud, mis lõigatakse poole madalamaks. Kärjekannude ülemist serva laiendatakse 9 mm. Seejärel kleebitakse vakladega kärjekannud alustele (Zander, Kramer) või kolmnurksetele kiiludele (Gankevitš). Kiiludele kleebitud kärjekannud saab torgata otse kärje sisse ilma kasvatusraami kasutamata.



Emadekasvatuse erinevad meetodid. A Miller, B Alley, C Gankevitš
Joonis: Golovnev, 2000

Vageldamine

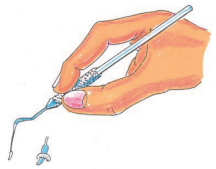
Tänapäeval kasutatakse kõige laialdasemalt meetodit, kus noored vaglad tõstetakse vageldusnõela (spaatli) abil ümber tehismaterjalist – vahast või plastist – emakupualgetesse (Doolitle-Pratti meetod). Seda meetodit nimetatakse vageldamiseks. Vageldamise eeliseks vanemate meetodite ees on, et mesinik kontrollib kõiki samme munast kuni mesilasema paarumiseni. Emade kasvatamiseks sobivas vanuses vaglad saadakse väga heade omadustega mesilasperest e. emaperest (nimetatakse ka kasvatus- või aretuspereks).

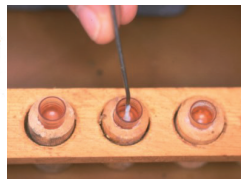
Vahast kupualgetega kasvatusraam asetatakse 1–2 päeva enne vaklade ümbertõstmist ammperesse. Mesilased puhastavad kupualged, mis on kinnitatud kas kupu alusplaadile või emakasvatusraami liistu külge ja ehitavad need vajalikul viisil ümber. Ettevalmistatud kupualgetesse vageldatakse enamasti 1 ööpäeva vanuseid töölisvaklu.

Kaasajal kasutatakse peamiselt plastist kupualgeid, kuhu vageldusnõelaga asetatakse töölisvagel. Kunst-kupualgeid on soovitav enne vageldamist hoida mesilasperes, kus töömesilased neid eelnevalt puhastavad. Enne puhastamist on mesinikul soovitav panna iga kupu põhja tilgake mett, mille mesilased ära söövad, tehes samas kupud puhtaks ning poleerides neid seest taruvaiguga. Selliseid kuppe saab pärast puhastamist kasutada korduvalt. Vageldusnõelu on väga erinevaid, enam levinud on metallist (tänapäeval ka plastmassist) nn. hiina vageldusnõel.

Vageldusnõela otsas on väike labidake, mis lükatakse vagla küüru poolt vagla alla ja vagel tõstetakse kupualgesse samapidi nagu ta oli kannus. Vaglal on hingeavad ainult keha sellel poolel, mis on toitepiimast väljas. Vageldamisel kasutatakse peamiselt kaht meetodit:

1) märga vageldamist, kus kupu põhja on eelnevalt pandud ematoitepiima, ja
2) kuiva vageldamist, kus vagel tõstetakse kuivale kupupõhjale.
Viimane meetod eeldab, et kuppe on hästi toidetud. Kui vakla ei vigastata, siis vastuvõtmisel suurt vahet ei ole. Küll aga on ematoitepiima peale vageldamine hõlpsam, sest vagel tuleb vageldusnõela pealt kergemini ära. Vageldada võib nii ruumis sees kui ka taru juures. Tuleb vaid jälgida, et päike vaklasid ära ei kuivataks. Soovitatavalt võiks kogu protseduur jääda poole tunni sisse.





1. Emapere (tõupere) sobilike omadustega
2. Emaperest võetakse vaglaraam emade kasvatamiseks

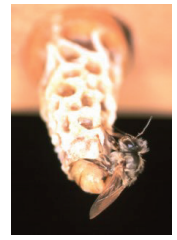
3. Sobivas vanuses vagel võetakse vageldusnõela abil kärjekannust ja asetatakse samas asendis liistul oleva kupualge põhja vakla vigastamata. Tegevust korratakse järgmise vaglaga.
4. Kui kupud on vageldatud, siis kinnitatakse kupualgetega liistud emakasvatusraamile, mis antakse ammperesse või stardiperesse.

Emade kasvatamine ammperes ja inkubaatoris

5. Ammpere, kuhu emakasvatusraam antakse peab olema hästi tugev, et ta kasvataks üles kvaliteeetsed emad.

6. Mesilased on kupud ülesse ehitanud. Kõik kupud on vastu võetud. Ammmesilased toidavad ja hooldavad vaklu kuni emakupud on kaanetatud.

7. Kaanetatud emakupud puuristatakse (5. või 10. päeval pärast vageldamist) iga üks eraldi puuri ja võimalusel asetatakse inkubaatorisse. Puurides võivad emad kooruda ilma, et omavahel kokku puutuksid ja teineteisele viga teeksid.



8. Mesilasema koorub 12. päeval pärast vageldamist ja vajab kiiresti energiat. Seetõttu on vajalik tilgake mett puuri kaanes. Ema võib ka kuppu tagasi ronida noolides seal veel leiduvat ematoitepiima jääke. Seega on soovitav ema võimalikult kiiresti mesilastega kokku viia (emasaatepuuri või paarumistarusse).

9. Mesilasema pannakse emasaatepuuri koos 5-6 saatemesilasega, kes teda hooldavad.

10. Mesilasema võib anda paarumisperesse kust ema saab paaruma lennata.

Kupualgetesse ümber tõstetud vaglad antakse selleks ettevalmistatud ammperesse. Siia jäävad kupud, kuni need kaanetatakse. Pärast kaanetamist saab emakupud tõsta inkubaatorisse, kus need puuristatakse. Noored mesilasemad kooruvad igaüks oma koorumispuuris (nimetatakse ka kupupuuriks). Koorunud ema antakse emasaatepuuriga iduperesse või paarumisperesse, kuni ta on paarunud ja alustanud munemist. Lõpuks antakse ema peresse, kus ta vahetab välja vana ema. Vageldamise juures on palju samme mida tuleb teha kindlat kalenderplaani järgides.

Puuristatud emakupud päev enne koorumist
Foto: Janek Saarepuu

Emakasvatuse kalenderplaan

Emakasvatustöid tuleb teha kindla ja rangelt kontrollitud kalenderplaani järgi, kooskõlas mesilaspere ja looduse kevadise arenguga. Eesti oludes toimub mesilasemade paarumine juunis ja juulis ning mingil määral ka augusti esimeses pooles. Kõige sobivam aeg mesilasemade kasvatusega alustada on varajase kevade korral maikuu lõpust–juunikuu esimestest päevadest. Selleks ajaks peab ammperes olema küllaldaselt noori mesilasi ja lesekasvatusperedes leski.

Lesekasvatuse kavandamine

- Lesekannudesse munemise päevast kuni leskede suguküpseks saamiseni kulub 38-40 päeva
- Leskede kasvatamisega tuleb alustada ca 3 nädalat enne vageldamist
- Need lesed, kes lähevad paaruma juuni alguses (ca 7. juunil), peavad olema munetud aprilli lõpuks (ca 29. aprilliks)
- Kui leseperes on piisavas koguses kaanetatud lesehauet, võib alustada emade kasvatamisega

Ammpere ettevalmistamine
Kuna pered on varakevadel veel suhteliselt väikesed, tuleb oodata ja veenduda, et ammpere oleks emakuppude üleskasvatamiseks piisavalt tugev. Oluline on, et emad kooruksid võimalikult üheaegselt.
NB! Varane vageldamine, s.o. enne 20. maid, võib anda kehva tulemuse.

Mesilasema arengupäevadega arvestamine
- Mesilasema arenemiseks munemise päevast kuni koorumiseni võtab aega 16 päeva (sõltub mesilastõust)
- Tavaliselt möödub koorumisest veel 5-7 päeva enne, kui ema paarub (soodsate tingimuste korral)
- Ema hakkab munema mõni päev pärast paarumist
- Emakasvatuse planeerimisel tuleb eelpool nimetatud aegu täpselt teada ja nendega arvestada
- Mesinik peab oskama võimalikult täpselt määrata vageldatavate vaklade vanust, et emad kooruksid enam-vähem ühel ajal

Emakasvatustöö plaan
- Emaperesid (tõuperesid) hinnatakse ja tehakse lõplik valik hiljemalt maikuus
- Emata ammpere valmistatakse ette. Seda võib teha
  - kas 9 päeva enne vageldamist või
  - mõned tunnid enne vageldamist (sh. stardipere)
- Vageldamise ettevalmistamine ja vageldamine toimub ca 20. mai paiku või hiljem (sõltub väga palju ilmast)
- Emakuppe kontrollitakse 3 korda
- Esimesed emad kooruvad 12. päeval pärast vageldamist
- Paarumistarud või ühekordsed paarumiskassetid valmistatakse ette ja viiakse paarumisjaama
- Kontrollitakse mesilasemade munemist
- Mesilasemad antakse emata peredesse

Emakuppude kontrollimine võimaldab
- hinnata emakuppude kvaliteeti ja välja praakida väheväärtuslikud kupud,
- vajadusel kasutada emakuppe juba nende arenemise ajal ja
- vältida esimesena kooruval emal teiste, veel kuppudes olevate emade hävitamist.

Emade normaalne arenemisaeg kupus (16 päeva) võib lüheneda või pikeneda keskmiselt ühe päeva võrra, olenevalt pere söödaküllusest, ergutussöödast jne.

Ema arenemise aeg kupus

Nr	Arenemisjärk	Päevades	
		Miinimum	Maksimum
1	Muna arenemine	3	3
2	Vaglastaadium	4,5	5,5
3	Tupe võrkimine ja vagla arenemine tupes	2	2
4	Vagla nukkumine	1	1
5	Nukustaadium	4,5	5,5
	KOKKU	**15**	**17**

Emakasvatusraamiga ammperesse antud ühepäevaste vakladega kuppe kontrollitakse vastavalt ema arenemisjärkudele.

Emakuppe kontrollitakse 3 korda

1. 1-2 päeva pärast ammperesse (24 tundi pärast stardiperesse) emakasvatusraami (vageldusraami) andmist (vaglad on 2–3-päevased) kontrollitakse vaklade vastuvõtmist. Kui vaklu on vastu võetud vähe, tuleb välja selgitada põhjus, sellest õppida ja uuesti vageldada.
2. 5. päeval (stardiperel 4. päeval) pärast vageldamist ja ammperesse kuppude andmist (vaglad on 5–6 päeva vanused) kontrollitakse, kas kupud on kaanetatud. Vajadusel võib märgatavalt vanemad kupud eemaldada, kuna vaglad on olnud ümbertõstmise ajal teistest vanemad ja seega vähemväärtuslikud.
   NB! Kuppe ei ole soovitav liigutada 3-4 päeva pärast nende kaanetamist, sest nad on siis väga tundlikud ja võivad kergesti hukkuda.
3. 10. päeval pärast vageldamist, ema nukustaadiumis, kupud puuristatakse. 12. päeval (16 miinus 4 päeva) pärast vageldamist emad kooruvad.
   NB! Kuna emade arenemine võib ühe päeva võrra lüheneda või pikeneda, siis võivad nad kooruda juba 11. päeval pärast vageldamist. Seepärast puuristatakse kupud hiljemalt 10. päeval pärast vageldamist.
   NB! Kui 13. päeval pärast vageldamist ei ole mõnest kupust ema koorunud, siis selline kupp hävitatakse. Samuti hinnatakse kõiki koorunud emasid visuaalselt ning pisemad ja väetimad praagitakse välja.

Ammpere

Ammpere (erinevas võõrkeelses kirjanduses otsetõlkena kupuehitaja või kupulõpetaja) on mesilaspere, milles kasvatatakse üles emakuppe.

Mesilasemade kasvatamiseks kasutatakse erinevaid meetodeid

- Mesilasemad kasvatatakse ammperes, millest ema eemaldatakse – **emata ammperes**
- Mesilasemad kasvatatakse ammperes ema eemaldamata – **emaga ammperes**
- Mesilasemade kasvatamiseks kasutatakse **stardiperet**. Stardipere (erinevas kirjanduses ka kupualustaja, kõnekeeles starter) on ainult noorte töömesilastega kunstlikult tehtud mesilaspere, milles puudub haue ja mesilasema, ning mida kasutatakse emakuppude vastuvõtmiseks 24 tunni jooksul.

I Mesilasemade kasvatamine emata ammperes (Mai Endla meetod)

Ammpered valitakse tavaliselt välja esimese kevadise kontrolli ajal. Siis tuleb hinnata perede talvitumist, pere kevadist arengut, ema väärtust ja pere tugevust. Välja valitud peredele peab väliskorje puudumisel andma ergutussööta (suhkrusiirupit vahekorras 1:1).

Kui pere on saavutanud soovitud tugevuse, eraldatakse mesilasema, moodustades temaga uue pere, kuhu antakse paar kinnishaudmega kärge ja paar söödakärge. Nüüd juba emata ammperesse peab jääma 5–8 haudmeraami ning vähemalt 10 kg mett. Kindlasti peab peres olema ka piisavas koguses suira.

Parim aeg ammpere moodustamiseks on vageldamispäeva hommikul või ennelõunal. Hiljemalt 4–6 tunni möödudes pannakse peresse vageldatud raam, mis tuleb asetada pere keskele lahtise haudmega raamide vahele. 3 päeva möödudes kontrollitakse kuppude vastuvõttu. Kontrolli käigus tuleb praakida välja kõik vähese toitepiimaga kupud. Vajadusel eemaldatakse haudmelt ka sinna ehitatud aseemakupud. 5.–6. päeval, kui emakupud on kaanetatud, vahetatakse haudmest koorunud raamid lahtiste haudmeraamide vastu ning vajadusel võib vageldada uue raami. Nii saab ühes ammperes olla korraga kaks eri vanuses vakladega emakasvatusraami. Niimoodi saab selles peres lasta kuppe kasvatada kogu suve. Vageldamine lõpeb tavaliselt 20. juuli paiku.

10. päeval pärast vageldamist emakupud puuristatakse ning asetatakse teise emata peresse kooruma. Emad kooruvad 12. päeval pärast vageldamist.

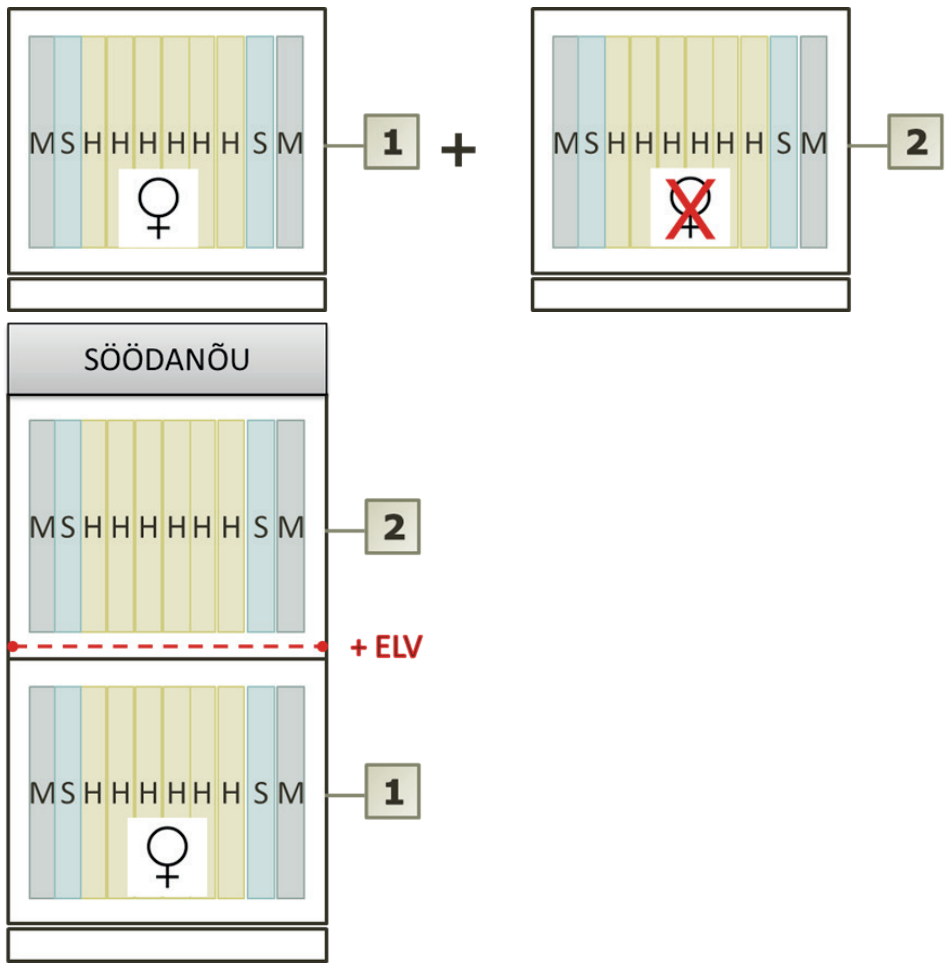
II Mesilasemade kasvatamine emata ammperes. (vend Adama meetod, Anders Golbi modifitseering)

Ammpere, kes suudab mesilasemad üles kasvatada, peab olema äärmiselt tugev. Seda on lihtsam saavutada, kui ühendatakse kaks mesilasperet, piirates pesaruumi ja andes mesilastele lisasööta. On ka lihtsamaid meetodeid, kuid see on üks kindlamaid. 10 päeva jooksul on selline pere kahes järgus võimeline üles kasvatama 100–110 mesilasema. Meetod on mõeldud väiksema hulga emade kasvatamiseks.

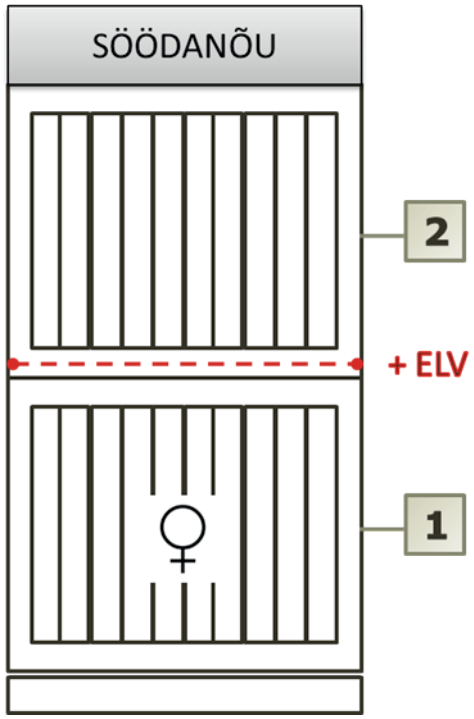
Kaks nädalat enne vageldamist ühendatakse kaks tugevat mesilasperet. Neist ühest (nr. 2) eemaldatakse mesilasema. Emata mesilaspere asetatakse emaga perele nr. 1, korpuste vahele pannakse emaeraldusvõre ja kindlasti ka ühekordne ajaleht, et vältida võitlust kahe pere mesilaste vahel. Mesilasperele nr. 1 jääb ema alles. Igal õhtul antakse lisasöödaks 0,5–0,75 liitrit 40–45% suhkrusiirupit.

Vend Adama meetod Golbi modifitseeringu

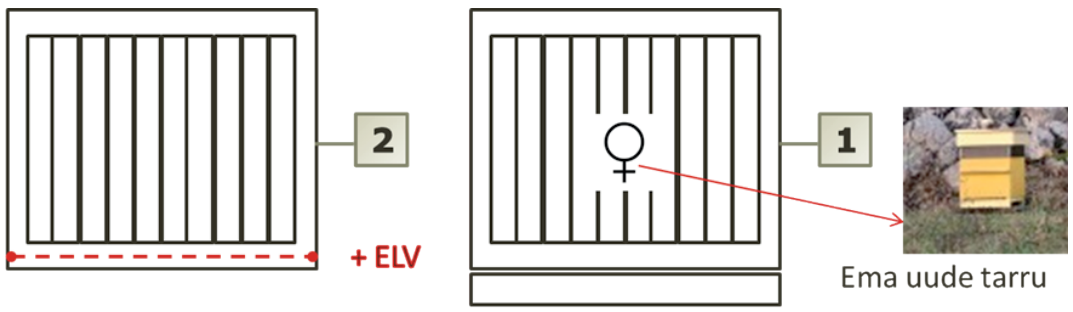
Joonised: Aivar Raudmets



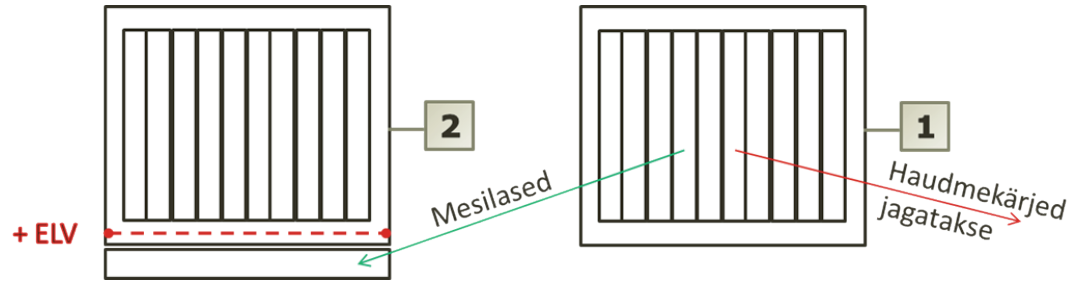
5–6 päeva enne vageldamist kontrollitakse ülemist korpust, et leida ja kõrvaldada KÕIK aseemakupud. Seejuures tuleb mesilased raamidelt eemaldada (kergelt raputades), et ükski kupp kahe silma vahele ei jääks. Seejärel lastakse perel 4–5 ööpäeva olla rahus. Perele antakse endiselt lisasööta.



Mõni tund enne vageldamist kitsendatakse pesaruum ühele korpusele: Korpus nr. 2 tõstetakse taru kõrvale, korpusest nr. 1 leitakse mesilasema, eemaldatakse tarust ja viiakse mesila territooriumil mõnes teises kohas uude tarusse. Emaga antakse kaasa kärg (millelt ta leiti), üks suirakärg ja pisut sööta (nt. söödakärg või apifonda). Röövimise vältimiseks kitsendatakse lennuava.



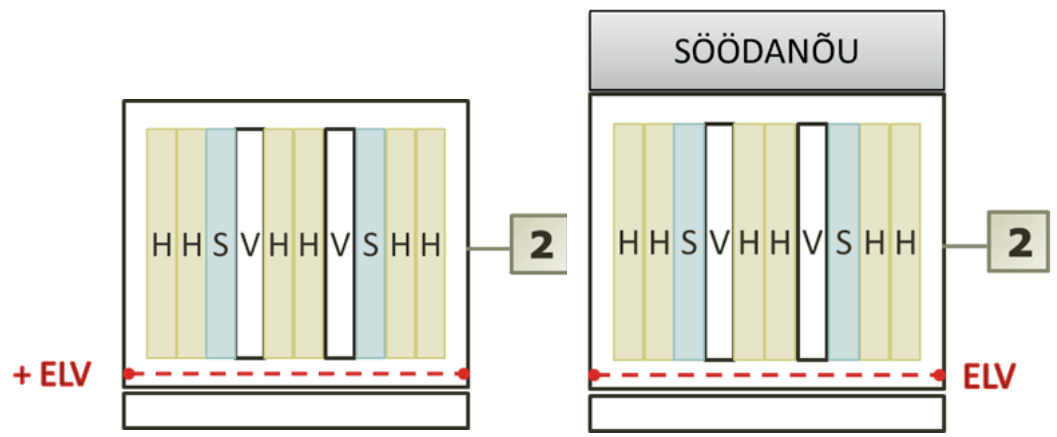
Korpus nr. 1 eemaldatakse taru põhjalt ja sellele asetatakse emaeraldusvõre, et takistada teiste emade eksikombel pääsemist korpusesse. Seejärel pannakse peale korpus nr. 2 ning sellesse pannakse 6 haudmeraami (H) ja kaks rasket suiraraami (S). KÕIK kärjed peavad olema pärit korpusest nr. 2. Korpuse nr. 1 mesilased raputatakse korpuse nr. 2 ette, kust nad lähevad ise tarru.



Korpuses nr. 1 olevad haudmekärjed jagatakse mesila teistele mesilasperedele.

Ammpere on kasutamiseks valmis
Pärast paaritunnist ootamist pannakse tarusse 2 vageldusraami (V) koos äsja ümbertõstetud vakladega (mõlemas 30 vakla).

10-raamilise korpuse korral asetatakse kärjed järgmiselt: **HHSVHHVSHH**



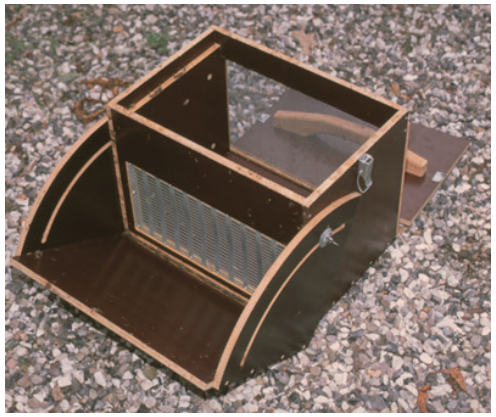
Selline emata ammpere suudab üles kasvatada 2 x 30 vakla. 5. päeval pärast vageldamist on emakupud kaanetatud, kupupraamid (V) eemaldatakse ja ammperele saab üleskasvatamiseks anda järgmised 2 x 30 vakla. Kui looduslik korje ei ole piisav, tuleb ammperele anda lisasööta.

Põhjus, miks selline ammpere ei saa rohkem mesilasemasid toota on, et noored mesilased saavad lihtsalt otsa. Kui mesinik on teinud kõik endast oleneva, saavad umbes 80% vakladest mesilasemad.

Pärast kupuraamide (emakasvatusraamide) teistkordset eemaldamist võib mesilasperele
1) anda vana ema tagasi (emaandmis- või emasaatepuuriga) või
2) jätta alles üks emakupp (kupuraamilt), millest ema koorub ja saab perele uueks emaks.

Mesilasema kasvatamine stardiperes ja emaga ammperes ning inkubaatoris
Stardipere tegemiseks sobib ideaalselt noorte mesilaste kogumise kast. Sobib ka muu kast, mille üks või kaks külge on kaetud võrguga, millest mesilased ei saa läbi tulla, ja mis on pealt suletav, et mesilased sellest välja ei pääseks. Selleks, et mesilased ei hukkuks, on vaja piisavalt õhku. Noorte mesilaste

kogumise kastis on ruumi kokku 7 raami jaoks, kuid raame võib olla nii rohkem kui ka vähem – sõltub kasvatatavate mesilasemade vajadusest. Stardipere ette valmistades pannakse kasti 4 mee- ja suirakärge. Kärgedele raputatakse ca 20-lt lahtiselt haudmeraamilt noori mesilasi ja kast suletakse. Sellega on stardipere ette valmistatud.



Noorte mesilaste kogumise kast
Foto: Aimar Lauge

Noorte mesilaste kogumine stardi- või paarumisperede jaoks
Foto: Rasmus Lepik

Vahepeal vageldatakse selleks ettevalmistatud emakasvatusraami liistudel asuvatesse kupualgetesse. Selliselt ettevalmistatud stardiperesse saab panna kuni 3 emakasvatusraami, igaühes kuni 60 kuppu, kokku seega 180 emakuppu. Need pannakse valmisolevasse stardiperesse vaheldumisi mee- ja suiraraamidega. Seejärel jäetakse stardipere suletuna 24 tunniks jahedasse kohta varju alla. Sellist stardiperet tuleb 3–4 korda ööpäeva jooksul joota, pihustades võrgule veepritsiga vett. 24 tunni pärast tuleb suletud stardiperes olnud kupuraamid tõsta edasi ammperesse.

Mesilasemade kasvatamine emaga ammperes
Kui mesilasema ei eemaldata, siis eraldatakse ta emalahutusvõre abil
- lamavtarus 4–5 raamile taru taskuossa
- korpustarus toimub eraldamine korpuste kaupa:
    - kõige ülemisse korpusesse tõstetakse noored mesilased koos lahtise haudmega,
    - keskmisesse korpusesse jäävad meega kärjed ja
    - alumisse korpusesse jääb ema koos kinnishaudme- ja söödakärgedega

Ammpereks peab olema tugev mesilaspere, kes on juba mai keskpaigaks arenenud vähemalt 3-le korpusele. Ammpere ema koos haudme ja söödakärgedega eraldatakse emalahutusvõrega alumisse korpusesse. Emalahutusvõrele asetatakse 1–2 meekorpust. Kõige ülemisse korpusesse tõstetakse lahtised haudmeraamid koos noorte mesilastega.

Stardiperest võetud kupuraamid tõstetakse kõige ülemisse korpusse nii, et iga kupuraami kõrvale jääks lahtise haudmega raam. See meelitab alumistest korpustest rohkem noori mesilasi emakuppude juurde. Kõik stardipere mesilased lisatakse samuti ammpere ülemisse korpusesse.

4. päeval pärast ammperesse kuppude andmist kontrollitakse, kas emakupud on kaanetatud.

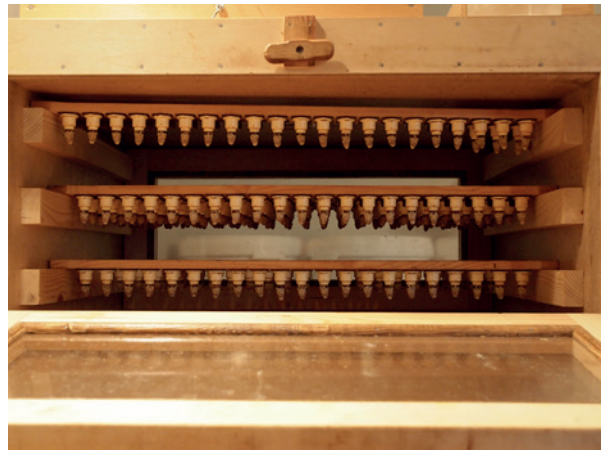
Edasi on kaks võimalust:
1) jätta kaanetatud emakupud ammperesse või
2) viia kaanetatud emakupud inkubaatorisse.

Inkubaator
Inkubaatorit kasutatakse emakuppude säilitamiseks kuppude valmimise lõppfaasis. Mesilasemade kasvatamiseks mõeldud inkubaatorit on võimalik osta või valmistada ise näiteks vanast külmkapist. Inkubaatori sobiv suurus oleneb sellest, kui palju emasid soovitakse kasvatada. Inkubaatori seinad peavad olema soojustatud, sellel peab olema küttekeha soojuse tekitamiseks ja ventilaator, mis hoiab siseõhu ringluses, tänu millele tagatakse inkubaatoris ühtlane temperatuur. Kindlasti peab olema ka termostaat, mille abil on võimalik reguleerida temperatuuri, mis peaks olema 34,5 °C.

Oluline on ka õige õhuniiskus, mis peaks olema 50–60%. Niiskuse hoidmiseks pannakse inkubaatori põhja veega nõu, näiteks pooleliitrine purk.

Pärast emakuppude kaanetamist ammperes (4. päeval pärast ammperesse kuppude andmist) tuuakse kupud inkubaatorisse (kupud on võimalik tuua inkubaatorisse ka kas 5. või 10. päeval pärast vageldamist, kuid mitte muul ajal).

10. päeval pärast vageldamist emakupud inkubaatoris puuristatakse. Iga puuri põhja pannakse vastkoorunud mesilasema jaoks tilk mett.



Kinnised kupud inkubaatoris
Foto: Aimar Lauge

12. päeval pärast vageldamist emad kooruvad, siis nad märgistatakse ja pannakse kas paarumisperedesse või saatepuuridesse.

Mesilasemade tootmisel on võimalik kasutada ka mitmeid teisi meetodeid.

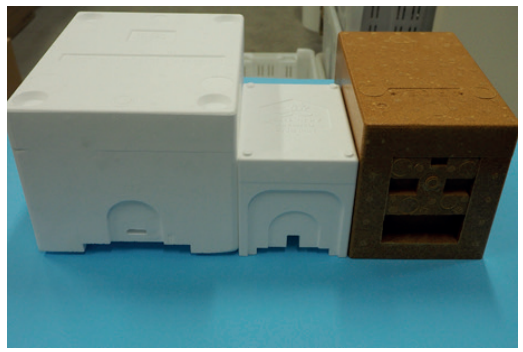
Paarumispere
Mesilaspere, milles paarumata mesilasemal lastakse paaruda. Paarumispere paigutatakse paarumistarru.

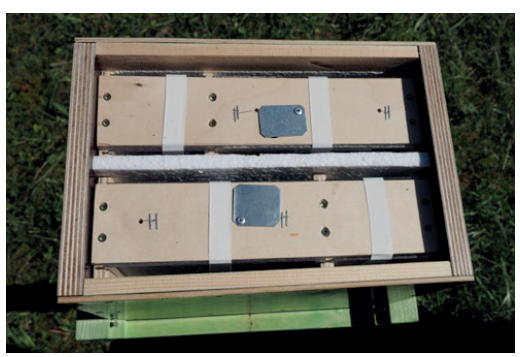
Paarumata emad on valmis lendama paaruma 5.–6. päeval päraste koorumist. Ilmastik võib paarumist edasi lükata, kuid vanemaid kui 3-nädalasi emasid ei ole soovitav kasutada, kuigi nad on võimelised paaruma minema.

Nii enne kui pärast paarumist peavad mesilased saama ema eest hoolt kanda. Kõige tavapärasem võimalus selleks on kasutada paarumistaru, mis täidetakse 2,5 dl noorte mesilastega. Sellist kogust noori mesilasi on lihtne kokku koguda.

Paarumistaru ja selle ettevalmistamine
Paarumistarusid on mitmesuguseid ja neid võib ehitada ka ise. Levinumad ja tuntumad on mitme (tavaliselt 3–4) raamiga kiilu- või risttahuka-kujulised paarumistarukesed, mis on valmistatud tugevamast polüstüreenist. Paarumistarud peavad olema hea isolatsiooniga, sest siis suudab optimaalne kogus noori mesilasi hoida tarus vajalikku temperatuuri.

Liigse kuumuse toimel võib pere kokku sulada (see võib juhtuda nt. transportimisel, kui mesilasi on tarus liiga palju ja lennuava on suletud). Liigne jahedus (mesilaste hulk on liiga väike) aeglustab või peatab munade ja haudme arengu. Mitmeraamilisi paarumistarusid kasutatakse peamiselt selleks ettevalmistatud paarlates. Kasutatakse ka üheraamilisi vineerist paarumiskassette, mida on mugav kontrollida ja soovitud paarlasse toimetada.





Fotod: Aimar Lauge

Paarumistarukeses on kaks ruumi: üks ca 750 g sööda jaoks ning teine mesilaste ja ema pesaruumiks. Pidevalt peab olema piisav söödavaru, eriti alguses, kui tarus pole veel korjemesilasi. Selleks, et mesilased jääksid kuivaks (ei määrduks) võib sööda katta paberiga. Paberisse tehakse pisikesed avad, mille kaudu mesilased saavad sööda kätte. Vajadusel närivad mesilased paberisse suuremad avad.

Pesaruumis on 3–4 raami. Need võivad olla tehtud puidust, plastist või metallist. Raami ülemise liistu all olevasse soonde kinnitatakse sulavahaga 2–3 cm kõrgune kärjepõhjariba, mille mesilased üles ehitavad. Kiilukujulise paarumistaru raamidel puuduvad küljeliistud ja seetõttu tuleb taru läbivaatusel nende käsitsemisega olla ettevaatlikum, et toestamata kärjed oma raskuse tõttu ära ei vajuks.

Paarumistaru raamid ja söödanõu on pealt kaetud läbipaistvast plastist (kiilukujulisel õhukesest vineerist) vahelaega, mida omakorda katab tarukatus. Katusele on mõistlik panna raskus (või kinnitada katus rihmaga), et see tuulega ära ei lendaks. Lisaks on paarumistarul ventilatsiooniavad ja plaadiga lennuava, mis tuleb paarumisperede tegemisel ja transportimisel sulgeda. Pisikese emalahutusvõre abil saab vältida juba paarunud ema väljapääsemist või söödanõusse sattumist.

Paarumistaru kasutamine
Ettevalmistatud paarumistaru, milles on kärjepõhjaribaga raamid ja täidetud söödanõu, seatakse valmis. Lennuava peab olema suletud ja ventilatsiooniavad vabad.

Suurema koguse paarumistarude täitmiseks kogutakse mesilast (soovitavalt hommikupoole, kui lennumesilased on korjel) noori mesilasi noorte mesilaste kogumise kasti. Paarumistarudesse pannakse noored mesilased, kes katavad suures peres lahtist hauet, s.t. on amm-mesilased. Haudmeraamilt pühitakse noored mesilased sahtlile, millelt nad ronivad läbi emalahutusvõre noorte mesilaste kogumise kasti ning kobarduvad sinna varem paigutatud meeraamile. Selline kast mahub mesilasi ca 20-25 raamilt ja sellest saab täita ca 30 paarumisperet.

Üsna kohe pärast mesilasema koorumist kontrollitakse ema kvaliteeti: kas ta paistab terve ja elujõuline ning kõnnib normaalselt. Kui ema on mõne tunni vanune, siis ta veel ei lenda. Kui ema on vanem, tuleb olla ettevaatlik, kuna ema võib lendu tõusta. Seetõttu püütakse mõnel pool paarumata ema andmist kella 12 ja 17 vahel vältida, sest see on mesilasema lennuaeg.

Paarumistaru täitmiseks noorte mesilastega ja ema andmiseks kasutatakse mitmeid meetodeid. Iga mesinik peab leidma enda jaoks sobivama.

Kiilukujulist paarumistaru täidetakse pealt.

Paarumistaru täitmise I variant
- ❖ Kõigepealt asetatakse hiljuti koorunud mesilasema paarumistaru põhjale, vajadusel pihustatakse talle pulverisaatorist pisut vett, et ta lendu ei tõuseks
- ❖ Seejärel valatakse tarru 2,5 dl (suve lõpu poole röövimise vältimiseks kuni 4 dl) noori mesilasi (mesilastele võib pihustada vett, et neid rahustada ja nad välja ei lendaks-roniks),
- ❖ Taru suletakse võimalikult kohe. Kõige parem on seda teha õhtusel ajal, kui mesilased on rahulikumad.

Paarumistaru täitmise II variant (kasutab Mai Endla)
- ❖ Paarumispered moodustatakse teise mesilagrupi mesilastest. Seda tuleb teha keskpäeval päikesepaistelise ilmaga, et saada peresse rohkem noori mesilasi, kes veel korjel ei käi. Nii jääb pere paremini paigale ega lenda tühjaks
- ❖ Ettevalmistatud paarumistarud täidetakse mesilastega taru kohal
- ❖ Avatud haudmeraamilt pühitakse noori mesilasi kilele, täidetakse mõõdutops (ca 2,5 dl) ja valatakse mesilased sealt paarumistarusse. Üleliigsed mesilased saavad oma tarru tagasi minna

- Perele antakse vineerlaes oleva ava kaudu paarumata ema (lahtiselt)
- Seejärel pannakse pere üheks ööpäevaks keldrisse

Risttahuka-kujulist paarumistaru täidetakse põhja kaudu.

- Eelnevalt ette valmistatud paarumistaru asetatakse katuse peale, põhi ülespoole, ja avatakse põhjaplaat
- Seejärel tuuakse noorte mesilaste kogumise kast, mis lüüakse põhjaga vastu maad, et kõik mesilased kukuksid kasti põhja
- Seejärel avatakse kaas, võetakse ära sisse antud meeraam ja pihustatakse mesilastele vett, et nad rahuneksid ja kastis püsiksid. Samal ajal võib kasti raputada (kergelt jalaga lüüa), et vabaneda vanadest lennumesilastest, kes on juhuslikult kaasa tulnud
- Vanu mesilasi ergutatakse lendama, sest nendest pole paarumisperes abi – nad ei ehita enam kärgi ja ei hoolitse ema ega tulevase haudme eest, küll aga võivad nad antava ema surnuks nõelata
- Kastist võetakse mõõdutopsi täis (ca 2,5 dl, sobib lõigata ¼ piima tetrapakist või kasutada sobiva suurusega plastist vms. topsi) mesilasi, valatakse tarru ja sulgetakse kohe põhjaplaat
- Paarumata mesilasema võib anda kohe põhjaplaadi kaudu (enne tuleks taru pisut raputada, et mesilased põhjaplaadist eemale saada) või veidi aja pärast plastist vahelae ava kaudu, kui taru on õiget pidi pööratud.

Paarumisperede täitmine
Foto: Aimar Lauge

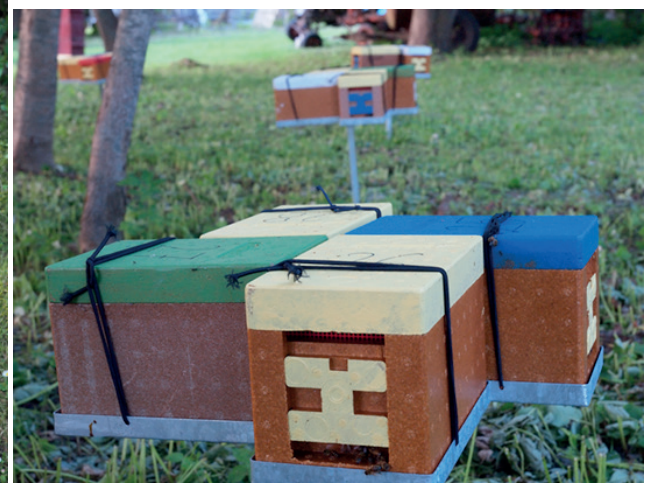
Paarumata mesilasema võib paarumistarusse anda ka emasaatepuuriga, millest on saatemesilased välja võetud. Seda võib teha eriti siis, kui üks paarunud ema on eelnevalt välja võetud ja sama paarumistaru soovitakse kasutada järgmise ema paarumiseks

- Puuris olevat söödakogust on soovitav vähendada (ca 2mm), et mesilased saaksid ema kergemini välja päästa
- Pärast paarumispere tegemist pannakse see (lennuava suletud) jahedasse (sobib maakelder või ka tiheda taimestikuga varjuline jahe koht), et noored mesilased ja ema kohaneksid oma uue koduga ja mesilased saaksid alustada kärgede ülesehitamist
- Paarumisperet hoitakse jahedas ca 3 ööpäeva, kuid emakasvatajate kogemustest lähtuvalt võib see aeg olla ka lühem, näit 1 ööpäev (Mai Endla)
- Paarumistarudes tuleb mesilasi joota korra päevas. Piisab, kui pihustada ühe korra vett paarumistaru ventilatsioonivõrele. Mesilased on putukad ja kardavad kuivamist ning ehitavad kinniolemise ajal kärgi üles, kasutades vett temperatuuri reguleerimiseks.

Paarumistarud ootavad paarumisele viimist
Foto: Aimar Lauge

Kui võimalik, tuleks paarumisperesid transportida ja paarlasse paigutada õhtusel ajal. Siis ei ole liiga palav – soojaga on pere ülekuumenemise ja kokkusulamise oht, mesilased on rahulikumad ja kohanevad uue kohaga kergemini. Paarumistaru paigutatakse poolvarju soovitavalt alusele (plaat, kivi või spetsiaalne jalaga alus), et vältida maast tulevat niiskust.

Paarumistaru alus
Fotod: Aimar Lauge



Paarumistarud neljal alusel

Et vältida röövimist peaks paarumistaru asetsema mesilast (suurtest peredest) veidi eemal. See pole vajalik juhul, kui looduslik korje on tagatud. Kui paarumistarusid on rohkem, paigutatakse nad lennuavaga erinevatesse suundadesse, see vähendab eksimise riski. Selleks võib paarumistarude katused ja/või esiseina värvida erinevate värvidega.

Päev või paar pärast paarumistarude paarlasse paigaldamist läheb mesilasema orienteerumislennule. Seejärel teeb ta paarumislende, väidetavalt mitu korda mitme päeva jooksul. Paarumislennu ajal ei ole soovitav peret häirida, sest siis ei pruugi ema koju tagasi tulla.

Paarumisperet ei ole vajalik kontrollida enne, kui ema on 12–14 päeva vana. Selleks ajaks, juhul kui ilm on olnud paarumist soosiv, ema juba muneb. Mõistlik on hoida ema paarumistarus, kuni osa hauet on kaanetatud. See annab ka hea võimaluse ema paarumiskvaliteedi kontrollimiseks. Ema võetakse paarumisperest välja, pannakse emasaatepuuri ja antakse uuele perele.

Üht noorte mesilastega paarumistaru on võimalik kasutada (tingimusel, et peres on piisavalt noori mesilasi) mitme ema paarumiseks. Selleks soovitatakse hoida peret 4–5 päeva emata. Vahetult enne uue ema andmist (emasaatepuuriga) eemaldatakse raamidelt kõik aseemakupud. Mõned emadekasvatajad soovitavad enne uue paarumata ema (nr. 2) andmist lisada paarumisperesse ca 100 noort mesilast. Ema nr. 3 andmisel pole noorte mesilaste lisamine enam vajalik, kuna neid koorub tarus nüüd juba piisavalt juurde.

Mai Endla meetod
- ❖ Ca 10 päeva pärast paarumist eemaldatakse ema paarumisperest
- ❖ Paarumisperele antakse uus ema: kõige parem on anda perele 1 päev pärast vana ema eemaldamist kooruv emakupp
- ❖ Kupu puudumisel antakse paarumata mesilasema puuriga ja vabastatakse 3. päeval
- ❖ Mesilasema võib hoida paarumisperes, kuni on näha, et ta muneb. Seejärel antakse paarunud ema mesilasperele, kus ema puudub või vajab väljavahetamist.

Paarumispere kontrollimine
Foto: Aimar Lauge

Paarlad

Mesilasemade paarumist on keeruline kontrollida, kuna paarumine toimub õhus mesilast eemal ja mesilasema võib paaruda ka naabermesila – võõrleskedega, kelle päritolu pole teada. Selles olukorras on oma mesilaste omadusi ehk tõugu parandada väga keeruline või pigem võimatu.

Paarumise kontrolli all hoidmiseks on kaks võimalust:
1) mesilasema seemendada või
2) lasta tal paaruda piirkonnas, kus teisi mesilasi ei ole või kuhu soovimatud lesed ligi ei pääse, nt.
    - o saartel ja laidudel,
    - o mägedevahelistes orgudes,
    - o suurte metsade rüpes või
    - o soode ja rabade keskel

Kvaliteetseks paarumiseks, millega emad saaksid kõik vajalikud geenid, peab silmas pidama kaht asjaolu:
- ❖ ühe lesepere kohta võib korraga paaruma panna 25 ema ning
- ❖ paarlas peab olema mitu (vähemalt 7) tugevat mesilas- ehk leseperet, kelle emad on õed (väljavalitud ema tütred). Leseperede arv sõltub sellest, mitu ema soovitakse korraga paaruma panna.

Vabapaarla e. paarla maismaal
Mesilasemal võib lasta vabalt paaruda oma mesilas (tavalises mesilagrupis). See võib anda häid tulemusi, kui mesila lähiümbruses leidub piisavalt teisi heade omadustega mesilasperesid, kuid tõenäolisemalt toob see kaasa ebaõnnestunud paarumisi.

Vabapaarla (kus emadega paaruvate leskede päritolu ei ole teada või ei ole 100% kindel) on alternatiiv seemendamisele ja puhaspaarlale. Selleks saab kasutada looduses kohta (näit. sügaval metsa rüpes), mis on naabermesilatest vähemalt 3 km kaugusel. Enne leseperede paarlasse viimist võib viia sinna kontrolliks paar-kolm paarumisperet ja lasta neil seal vähemalt paar nädalat (parem kolm) olla. Kui koht on naabermesilatest piisavalt kaugel, võib juhtuda, et emad ei paaru ja koht sobib ideaalselt paarla rajamiseks, samas on väga tõenäoline, et ema paarub leseperedes kasvatatud leskedega, kes sinna hiljem viiakse.

Kui koht on valitud ja sobib, siis viiakse sinna lesepered, kelle emad on õed. Mesinik peab soodustama kvaliteetsete leskede kasvatamist, kes kannavad endas enam-vähem samu pärilikke omadusi,
- ❖ lõigates kärgedesse avausi või kasutades lesekannu-mustriga kärjepõhja, millele mesilased saaksid ehitada üles lesekannud ja ema muneda lesehauet, või
- ❖ andes peredele vajadusel lisasööta.

Vabapaarla meetod ei ole 100% kindel (väidetavalt võivad lesed lennata kuni 10 km kaugusele), kuid annab häid tulemusi tarbeemade (tarberistluse teel paarunud F1-emade) saamiseks. Selliselt paarunud emasid ei saa kasutada edasiseks aretustööks (leskede päritolu on teadmata – sugupuu on katkenud), kuid nende emadega mesilaspered sobivad suurepäraselt toodanguperedeks. Samas jääb mesinikule alati võimalus vabapaarlas paarunud emasid ja nende järglasi hinnata, selekteerida välja parimate soovitud omadustega emad (massvalik) ning kasutada neid emadekasvatuses tõuparanduse eesmärgil. Massvalik on valiku tegemine toodangu ja teiste soovitud (majanduslikult kasulike: haiguskindlus, sülemlemiskainus, kärjelpüsimine jne) omaduste järgi, mida nimetatakse ka tõuaretustöö I etapiks ja mis on jõukohane igale mesinikule. Vabapaarlat on ka kordades lihtsam ja odavam kasutada kui puhaspaarlat.

Puhaspaarla
Kui soovitakse emadekasvatuse ja mesilaste aretustööga teadlikumalt tegeleda ning anda järglastele edasi kindlaid pärilikke omadusi, on see võimalik vaid siis, kui kasutatakse kontrollitud paarumist. Kontrollitud paarumise eeltingimus on, et leseperedes munevad emad oleksid ühe ja sama, teada sugupuuga mesilasema tütred. S.t. et nad on õed ja nende munetud viljastamata munadest arenevad lesed kannavad endas enam-vähem samu pärilikke omadusi.

Looduslikult on selliseks kohaks saar või laid, mis peab asetsema vähemalt 3 km kaugusel teistest saartes ja maismaast, kus on mesilasi. Sellega on välistatud saarele võõraste leskede sattumine, sest lesed ei lenda nii pikalt üle veekogu. Saarel peab kasvama metsa, kuna see soodustab mesilasemade paarumist.

Mesilasemade viimine puhaspaarlasse paaruma
Foto: Aimar Lauge

Enamasti kasutatakse 7–12 leseperet; võib kasutada ka vähem, aga siis peaks ühes mesilasperes munema korraga 2 ema. Kui paarumissaarel on 7 leseperet, saab korraga paaruma panna 175 paarumata ema; kui saarel on 12 leseperet, võib üheaegselt paaruda juba 300 paarumata ema. Leseperedele peab pidevalt tagama lisasöödavaru, eriti siis, kui saarel puudub korje või seda on vähe.

Lisasöötmine soodustab leskede üleskasvatamist. On tehtud kindlaks, et kui mingis piirkonnas on 50% tõuleski ja 50% võõrleski ning ema paarub nt. 8 lesega, on puhaspaarumise protsent selles piirkonnas 0,4% ehk 1:255. Kui samas piirkonnas paarub ema rohkemate leskedega, väheneb puhaspaarumise protsent veelgi. 50-protsendiliseks puhaspaarumiseks saab lugeda sellist paarumist, kui paarumisala õhus on tõuleski 91,7%. Sellepärast on puhaspaarumisalade olemasolu hädavajalik, ja ilma nendeta ei ole aretustöö tegemine võimalik.

Puhaspaarla Kesselaiul
Fotod: Aimar Lauge

Vabapaarla

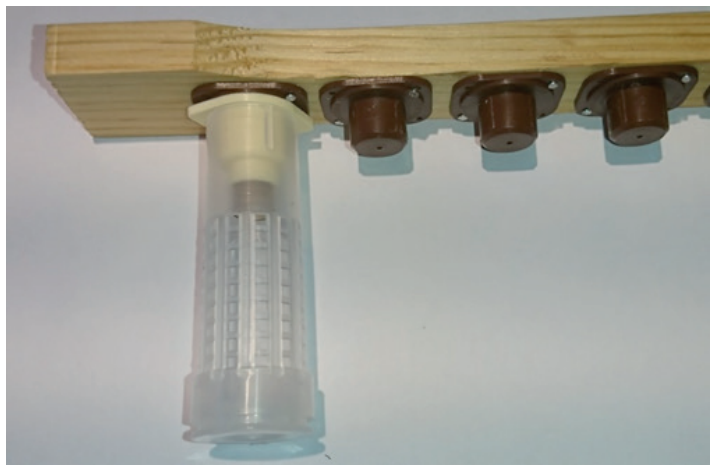
Vageldamiseks vajalikud tööriistad

- Vageldusnõel
- Kupualge
- Kupukand
- Emakasvatusraam (vageldusraam, kupuraam)
- Ematoitepiim
- Rull köögipaberit
- Külma valgusega lamp (nt. LED)

Vageldusnõel on roostevabast metallist. Nõel on ühest otsast lame, pisikese spaatli kujuline, mida kasutatakse vagla ümbertõstmiseks kupualgesse. Seda saab kasutada ka vagla mõõtmiseks. NB! Muna on ca 1,5 mm pikk. Kasutusel on ka plastist valmistatud automaatseid vageldamiseks mõeldud abivahendeid. Sellisel pliiatsikujulisel töövahendil on sees pehmest plastist keeljas riba, mida on võimalik liigutada korpuse küljes oleva nupuga. Plastist riba lükatakse mööda kärjekannu seina vagla alla, tänu kleepuvusele jääb vagel riba peale pidama ning sealt lükatakse ta juba kupualge põhjale.

Kupualge on kummuli pööratud kausikese kujuline vahast või plastist moodustis, kuhu vageldusnõela abil tõstetakse sobivas vanuses vagel ja millele mesilased ehitavad emakupu, kui mesilasema on sinna munenud. Emakupualge on ümara põhjaga, aluse juurest paksemate, tipu poole õhenevate seintega.

Kupukand on tänapäeval valmistatud plastist, varasemalt oli see puidust. Plastist kupualge sobib ideaalselt kupukanna sisse ega vaja liimimist. Kupukanna külge saab kinnitada plastist **kupupuuri**, kus mesilasema saab kooruda. Kupukand kinnitatakse **soklile**, mis omakorda on kinnitatud (naeltega) puidust kupuliistule. Sõltuvalt raamitüübist on liistule kinnitatud 8–15 soklit.



Soklile kinnitatud kupukannad, vasakul kupupuur
Fotod: Aivar Raudmets

Ülevalt alla: kupukand, emakupu hoidja, kupupuur

Emakasvatusraamile saab kinnitada 2–3 liistu. Vertikaalselt asetsevate liistude (ristlõikega 10 x 10 mm) vahekaugus on 90 mm. See vähendab mesilaste kalduvust ehitada liistude vahele meekärgi.

Emakasvatusraami liistu külge on võimalik sulavahaga liimida vineerist valmistatud kupualused, millele kinnitatakse vahast kupualged.

Kupušabloon on koonusekujuline kõvast tihedast kuivast puidust valmistatud 100–120 mm pikkune siledaks lihvitud pulk, mida kasutatakse mesilasvahast kupualgete valmistamiseks. Pulga peenema otsa läbimõõt on 8–9 mm, 20 mm kõrguselt 10 mm. Enne kasutamist hoitakse pulka paar tundi külmas vees, et hangunud vaha oleks võimalik pulgast eraldada. Vaha sulatatakse veevannil max 70 kraadi juures. Šabloon kastetakse kolm korda vaha sisse (esimene kord 8–9 mm, teine kord 6–7 mm ja kolmas kord 4–5 mm sügavuselt), siis vaha kiiremaks hangumiseks külma vette ning lõpuks vahast kupualge eemaldatakse. Suurema hulga kupualgete valmistamiseks kasutatakse 18–24 vormipulgast valmistatud kupualgete vormi.

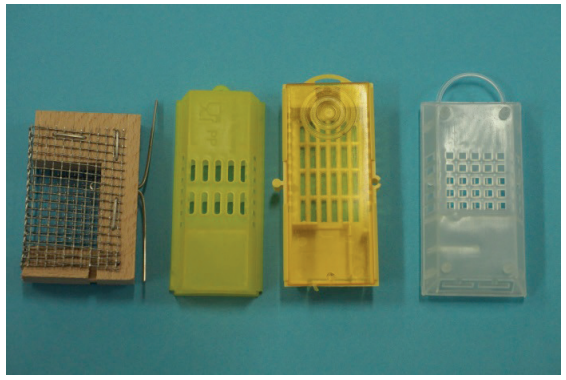
Välitingimustes peab vageldamine toimuma varjus, sest otsene päike kuivatab ja surmab vaglad kiiresti. Samas võib päikesekuma lasta paista läbi kärjeseinte, et saada piisavalt valgust. Tunduvalt paremad tingimused vageldamiseks saab luua siseruumis. Siis on vaja kasutada külma valgusega lampi. Kuum pirn eritab soojust ja kuivatab vaglad üsna ruttu.

Vagelduspausidel tuleb vaglaraam ja juba ümbertõstetud vakladega kupud katta niiske rätikuga, kuna vaglad on kuivamise suhtes tundlikud.

Enne vageldamisega alustamist tuleb valmistada ette ammpere, sh. eemaldada 1–2 kärge, et teha ruumi 1–2 vageldusraamile. Paari tunni jooksul täitub raamide vahe noorte mesilastega ja ammpere on vageldusraami vastuvõtmiseks valmis. Varem väljavalitud emaperest (tõuperest) võetakse noorte vakladega raam (vaglaraam) ja viiakse vageldusruumi. Vaglaraam on soovitav transportimise ajaks ümbritseda niiske rätikuga. Õige suurusega ja sobivas vanuses vaklade leidmiseks võib kasutada (stereo)luupi. Vagel ei tohi olla suurem kui 2 mm pikkune. Vajadusel saab mõõteriistana kasutada vageldusnõela lamedat otsa (spaatlit).

Vageldamine
Foto: Rasmus Lepik

Emasaatepuuri kasutatakse emade saatmisel posti teel ja ka ema andmisel uude peresse. Postiga saatmisel peavad emal kaasas olema saatemesilased ja sööt. Mesilasema andmisel uude peresse on soovitatav saatemesilased eemaldada.



Mesilasema saatepuurid
Fotod: Aimar Lauge

Mesilasema amm-mesilastega

Emakattepuur
Metallist või plastist võrguga puur. Ema pannakse koos saatemesilastega puuri alla kärjele. Puur surutakse kärje sisse. Puuri alla peab jääma sööta ja tühje kanne emale munemiseks. Hea oleks, kui oleks kooruvat hauet – noored mesilased ei ole ema vastu negatiivselt meelestatud.

Emamärkimispuur

Mesilasema märkimiseks kasutatav abivahend, lihtsustab nende mesinike tööd, kes ei soovi ema sõrmede vahel märkida. Mesilasema asetatakse vastavasse puuri (silindri kujuline) ning pehmendatud kolvi abil surutakse mesilasema kolvi tipus oleva võrgu vastu, sel viisil on lihtne ema märgistada.

Emamärkimispuur
Foto: www.emesilane.ee

Emapüüdmispiip
Klaasist või plastist torujas abivahend, millel on kaks korkidega suletavat avaust. Ema püütakse küljel oleva ava kaudu.

Emapüüdmishaarats
Plastist või metallist näpits-haaratsid, mille küljed on valmistatud emalahutusvõre põhimõtet järgides. Kasutatakse mesilasema püüdmisel kärjelt. Võib kasutada ka ema lühiajaliseks hoidmiseks, kui taru juures tehakse tööd.

Paarumistaru
Väiksemõõduline taru, mis on mõeldud mesilasemade kasvatamiseks. Tuntuim on APIDEA paarumistaru, milles on kolm kärjeraami ja söödatops. Paarumistaru täidetakse mesilastega (ca 2,5 dl).

Kasutatakse ka 4–6 täisraamiga paarumistarusid ja kolmeks jagatud täisraamilist korpust, millele on tehtud vastav põhi ning mille lennuavad pööratakse eri suunda.

Jenteri raam
Spetsiaalne plastist isolaator-raam, kuhu asetatakse plastist emakupualged. Ema pannakse isolaatorisse, kus ta muneb kuppudesse. Nii saadakse ühevanused vaglad ilma vageldamiseta.

Mesilasema märgistamise värvid
Mesilasemade märgistamiseks kasutatakse värve, märkimispliiatseid või vastavat värvi kleepse. Kasutatakse viit värvi – vastavalt aasta viimasele numbrile.

- 0 ja 5 – sinine
- 1 ja 6 – valge
- 2 ja 7 – kollane
- 3 ja 8 – punane
- 4 ja 9 – roheline

Mesilasema märgistamine värviga
Fotod: Aimar Lauge

Mõnikord kasutatakse mesilasema märgistamiseks kaht värvi

MESILASTE GENEETIKA

Enne kui alustada mesilaste tõuaretuse, emadekasvatuse või üldse mesilaste pidamisega, oleks paslik omada mõningaid teadmisi geneetikast. Need on vajalikud eelkõige selleks, et juhtida protsesse vajalikus suunas ja võimalikult vältida soovimatuid tulemusi. Need, kes peavad rohkem kui üht mesilasperet, on kindlasti täheldanud, et üks pere toob teistega võrreldes rohkem mett, teine on jällegi palju rahulikum, kolmas aga millegipärast "ei idane ega mädane". Selle juures on nende korje- ja elutingimused ühesugused. Siin tulebki mängu geneetika, täpsemalt öeldes: kõnealuste mesilasperede erinevused, mis on tingitud mesilasemade pärilikkuse eripäradest.

Mis on ja millega tegeleb geneetika?
Geneetika on teadus, mis uurib pärilikkust, geenide struktuuri ja funktsioone, päriliku varieerumise mehhanisme, seaduspärasusi ja ulatust ning nende mõju rakkudele, organismidele ja populatsioonidele. Geneetika, nagu iga teine teadus, jaguneb omakorda paljudesse harudesse, mis tegelevad pärilikkusega erinevatel tasanditel. Näiteks molekulaargeneetika tegeleb üksikute molekulide või nende osade ehitusega, taimegeneetika taimedega ja meditsiiniline geneetika haiguste ja pärilikkuse seostega.

Kuigi pärilikkuse põhilised seaduspärasused esitas esmakordselt 1865. aastal Tšehhi munk Gregor Mendel, tuleb geneetika kui teaduse sünniks lugeda siiski 20. sajandi algust. Siis avastati kromosoomid, mille kaudu kandub edasi pärilikkusinformatsioon. Hiljem, 1944. aastal, eraldati esmakordselt DNA (desoksüribonukleiinhape) kui geneetilise materjali kandja. 20. sajandi keskel (1953) postuleerisid James Watson ja Francis Crick DNA struktuuri, mis oli viljakaks pinnaseks geneetika ja molekulaarbioloogia plahvatuslikule arengule. Selle protsessi tipphetkeks võib pidada 2003. aastal lõpetatud inimese genoomi projekti, mille käigus tehti kindlaks genoomi nukleotiidne järjestus.

Mis on geen?
Geen on kindla kromosoomi kindlas piirkonnas (lookuses) paiknev pärilikkustegur, mis määrab otseselt või kaudselt ühe või mitme tunnuse arengu. Kromosoom on päristuumse organismi rakutuuma struktuurne element mis muutub mikroskoobi all nähtavaks ainult raku jagunemise kindlas faasis (profaasis) – seda nii keha- kui ka sugurakkude jagunemisel ehk mitoosi või meioosi käigus. Kromosoom on üksus, mille abil koondub geneetiline materjal DNA, et see jaotuks raku jagunemisel võrdselt tütarrakkudesse. Vaid selliselt saavad paljunenud rakud edasi eksisteerida. Kui minna täpsemaks, siis on geen tegelikult üks osa DNA-st, mis sisaldab informatsiooni mingi valgu struktuuri või ka funktsiooni kohta. DNA-lt saadud informatsiooni alusel toimub valkude süntees, mille kaudu avaldub geneetiline materjal. Kuna aga pärilikkuse aluseks on paljunemine, siis on selles mõistes oluline pärilikkuse informatsiooni edasikandumine uutesse põlvkondadesse. Viimane on aluseks ka tõuaretusele, olgu siis tegemist lehmade, hobuste või mesilastega.

Kromosoomide arv
Kõrgematel organismidel (taimedel ja loomadel, ka putukatel) on kromosoomide arv diploidne, mis tähendab, et igal kromosoomil on identne paariline – see esineb kahes eksemplaris. Selletõttu märgitakse kromosoomide arvu tähisega 2n. Sugurakkudes aga on igast homoloogsete kromosoomide (paardunud kromosoomid, mis sisaldavad samasuguseid pärilikke tunnuseid määravaid geene, millest kumbki on pärit eri vanemailt) paarist ainult üks kromosoom, mida nimetatakse haploidseks kromosoomistikuks (n). Seega on diploidsetes rakkudes (keharakud) kaks genoomi, millest ühe annab viljastanud munaraku tekkimisel isas- ja teise emasrakk.

Kromosoomide arv on liigiti erinev. Inimestel on 46 kromosoomi (23 paari). Inimese parima sõbra koera keharakkudes on 78 kromosoomi, kassil aga "kõigest" 38. Meie kõige lähedasemal loomariigi sugulasel šimpansil on 48 kromosoomi, mis on sama palju kui meie lemmiktoidul kartulil. Seega võib kromosoomide arvu järgi teha kindlaks ka erinevaid looma- või taimeliike.

Lahksoolistel liikidel (kellel on eraldi emas- ja isasorganism) on tavaliselt üks kromosoomipaar erinev. Neid nimetatakse sugukromosoomideks. Inimestel on selleks X- ja Y-kromosoomid. Mehel on olemas mõlemad sugukromosoomid (X ja Y), naisel aga X kromosoom kahes eksemplaris (XX).

Meemesilase kromosoomid ja sugu
Meemesilasel (*Apis mellifera*) on kromosoomide arv isas- ja emasisenditel erinev. Kui mesilasemal ja töömesilastel on 32 kromosoomi (16 paari), siis leskedel on neid ühes eksemplaris 16. Seega on meemesilase emasisendid diploidse kromosoomistikuga, lesed aga haploidsed.

Huvitav on ka see, et mesilastel puuduvad sugukromosoomid. On teada, et mesilasema võib muneda nii viljastatud kui ka viljastamata mune. Viimastest arenevad lesed. Mesilastel on sugu määratud ploidsuse e. kordsusega. Diploidsetest embrüotest, mis arenevad viljastatud munarakkudest, arenevad emased isendid. Haploidsed embrüod, mis pärinevad viljastamata munarakkudest, arenevad isasteks isenditeks. Vastse toitmisest sõltub, kas emane valmik saab olema viljakas (emamesilane) või steriilne (töömesilane).

Selleks, et haploidsuse-diploidsuse süsteem jääks kehtima ka järglaskonnas, toimub munarakkude valmimine läbi meioosiprotsessi, seemnerakkude valmimine aga mitootilise jagunemise teel. Molekulaarbioloogilised uuringud on näidanud, et mesilaste sugu määratakse geeni csd (*complementary sex determiner*) alleelide mitmekesisuse kaudu. Alleel on geeniteisend, esinemisvorm ehk üks kahest või mitmest alternatiivsest geenivariandist, mis asuvad ühe populatsiooni isendite homoloogiliste kromosoomide samas lookuses ja toimivad samade tunnuste kujunemisel, tekitades selle erivorme või avaldumisastmeid.

Diploidsetes rakkudes esineb geen 2 alleelina. Populatsiooni puhul aga võib alleele olla palju rohkem. Meemesilastel on leitud csd geeni vähemalt 15 alleelina, kuid ühel isendil saab neid olla vaid 2. Viljastatud muna areneb emasisendiks vaid juhul, kui need 2 alleeli on erinevad. Juhul, kui need kaks alleeli on identsed, areneb viljastatud munast nn. diploidne lesk, kelle töömesilased kohe pärast sellise muna koorumist juba vaglastaadiumis ära söövad. Viljastamata munades saab olla vaid üks csd geeni alleel ja sellised munad arenevad leskedeks.

Tunnuste ülekandumine paljunemisel
Millest sõltub erinevate indiviidide geneetiline erinevus? Isendite (mesilasemade, töömesilaste ja leskede) vahelised erinevused tulenevad kahest olulisest protsessist: munarakkude paljunemisest e. meioosist ja viljastumisest.

Mesilasema rakkudes on 32 kromosoomi, millest 16 tulenevad tema emast ja 16 isast (lesest). Kõik paarid on identsed e. homoloogsed. Igal kromosoomipaaril on oma ehitus ja samad geenid, kuid nad erinevad teistest kromosoomipaaridest. Munasarjades arenevad ja paljunevad munarakud. Selle arengu jooksul kromosoomid poolduvad. Munarakk sisaldab 32 kromosoomi, kuid meioosi käigus jaguneb see kaks korda, mille tõttu igas tütarrakus on 16 kromosoomi. Viljastumisel ühinevad kaks sugurakku (munarakk ja spermatosoid) ja taastub algne kromosoomide arv (32).

Mesilasemal on alati iga tunnuse kohta kaks geeni, millest ühe ta saab oma emalt ja teise isalt (leselt). Kuid need geenid võivad olla erinevad. Need küll kontrollivad samu tunnuseid, nagu näiteks värv, kui need tunnused võivad olla erinevad: kollane, pruun, hall jne. Neid nimetatakse alleelideks. Igal indiviidil võib olla vaid 2 alleeli, kuid nagu selgus geeni csd puhul, võib neid populatsiooni tasandil olla palju rohkem. Kuigi tegelikkuses võivad alleelide omavahelised seosed ja läbi nende tunnuste avaldumise võimalused olla palju mitmekesisemad, võib üldistada, et kaks alleeli ei saa korraga olla aktiivsed. Peale jääb dominantne alleel ning retsessiivne peab ootama oma võimalust.

Näiteks, kui ristata tumepruun tumemesilane (*A. mellifera*) kollase itaalia rassi mesilasega (*A. mellifera ligustica*), on tulemuseks pruunid lesed ning kollased mesilasemad ja töömesilased. Seda põhjustavad kaks alleeli, kus kollane alleel domineerib pruuni üle. See tähendab, et pruuni värvust põhjustav alleel ei saa olla aktiivne, kui sellega on koos kollast värvust põhjustav alleel. Pruun alleel on retsessiivne ja saab olla aktiivne vaid siis, kui sellel pole dominantset paarilist. Selle tõttu ongi lesed pruunid, kuna leskedel on vaid üks kromosoomivariant. Mesilasemadel ja töölistel on mingi kindla tunnuse jaoks kolm võimalikku alleelipaari: kollane/kollane, pruun/pruun ja kollane/pruun – KK, pp, Kp. Kui kaks alleeli on identsed (KK ja pp), siis nimetatakse neid homosügootideks, aga kui erinevad (Kp), siis heterosügootideks. Seega, kui me tahame ristamisel saavutada mingi tunnuse ilmnemist (hügieeniline käitumine, rahulikkus jne.), siis peame teadma, kuidas antud tunnused on geneetilisel tasandil esindatud ja mitmendas põlvkonnas (F1, F2 või F3) soovitud tunnus avaldub.

Mendeli seadused ja nende avaldumine mesilaste paljunemisel
Kuigi Gregor Mendel tegi oma katseid aedhernega, on tema esitatud pärilikkuse seadused universaalsed.

Mendeli 1. seadus – ühetaolisus
Näide: P: YY x yy (sugurakud Y ja y)
F1: Yy x Yy
F2: YY x 2Yy x yy

Kui ristata kaht mesilast, kes on teatud tunnuste osas homosügoodid, siis on esimeses põlvkonnas (F1) kõik järglased identsed. Eraldumine toimub alles siis, kui ristata F1 põlvkonna isendeid. Praktilises mesinduses tähendab see seda, et kui me soovime välja tuua mingit kindlat käitumist või tunnust, siis esimeses põlvkonnas saame antud tunnuse suhtes identseid isendeid. Alles F2 põlvkonnas avalduvad tunnused, mida soovime kasutada aretuses.

Mendeli 2. seadus – lahknemine
P: Yy x Yy
F1: YY, Yy, Yy, yy

Heterosügootide järglaskonnas toimub geneetiline lahknemine nii, et kindlates sagedussuhetes tekib nii homo- kui ka heterosügootseid järglasi. Kuigi Mendeli 1. seaduse näites saadakse sama tulemus, kui ristata 1. (F1) põlvkonna heterosügootide järglasi, ei pea see nii olema. Kolme genotüübi suhe 1:2:1 tuleneb alleelide lahknemisest meioosis eri sugurakkudesse ja nende vabast paardumisest viljastumisel.

Praktilises mesinduses on Mendeli 2. seaduse rakendumise parimaks näiteks mesilaste hügieenikäitumine. Tegemist on ühe näitajaga, mida jälgitakse mesilaemade aretusse valimisel. Antud tunnus on mesilastele eluliselt vajalik, kuna sellega likvideeritakse pesast potentsiaalsed nakkusallikad. Hügieeniliselt käituvad mesilased viivad pesast välja kõik vaglad, kes on mingil põhjusel surnud – selleks võib olla lubihaue või hoopis ameerika haudmemädanik. Mõlemal puhul on tegemist ohtliku haudmehaigusega, mis ohustab mesilaspere eksistentsi.

Selleks tegevuseks peavad mesilased kõigepealt ära tundma surnud vagla, selle vajadusel lahti kaanetama, vagla kärjekannust eemaldama ja pesast/tarust välja viima. Kõiki neid protsesse juhib 2 geenipaari:
1) retsessiivne geen haudme lahtikaanetamiseks (s) ja dominantne geen, mille puhul mesilased ei kaaneta hauet lahti (S), ning
2) veel üks retsessiivne geen surnud valga pesast väljaviimiseks (e) ja dominantne geen (E), kui mesilased ei puhasta kärjekanne.

Olenevalt nende geenide esinemisest, võib olla 4 käitumismudelit.
1) Mesilased kaanetavad surnud haudme lahti ja viivad hukkunud vaglad pesast välja. See on hügieeniliselt käituv mesilane
2) Mesilased kaanetavad surnud haudme lahti, kuid ei vii hukkunud vaklu välja
3) Mesilased ei kaaneta hauet lahti, kuid kui mesinik seda teeb, siis nad viivad surnud haudme pesast välja
4) Mesilased ei kaaneta surnud hauet lahti ja kui mesinik seda teeb, siis nad ei vii surnud vaklu pesast välja

Seega peavad hügieeniliselt käituvatel mesilastel olema antud geenipaaride retsessiivsed alleelid, mis on tunnuse suhtes homosügoodid. Kui aga ristata hügieeniliselt käituvat mesilast 4. käitumismustrit omava mesilasega (kellel on antud tunnuse suhtes dominantsed geenipaarid), saame tulemuseks mesilase, kes käitub 4. käitumismustri järgi.

Nagu Mendeli 1. seadus ütleb: P: SSEE x ssee, F1: Ss Ee, Ss Es. Kuna mõlemad olid homosügoodid, siis on tulemuseks heterosügoodid. Kuna aga dominantsed geenid pärsivad hügieenilise käitumise mustrit, siis seda ka ei toimu. Kui aga ristata esimese ristamise tulemusena saadud heterosügoote: SsEexSsEe, siis on tulemuseks neli erinevate alleelidega sugurakku, suhtega 1:1:1:1 ehk SE, SE, se, se. Nende rakkude kombineerumisel tekib 9 erinevat geenikombinatsiooni, aga vaid 4 käitumismustrit. Seega on tulemuseks 9 genotüüpi ja 4 fenotüüpi. Kui vaadata soovitut tulemust – hügieeniliselt käituvaid mesilasi – siis on 16. järglasest vaid 1, kes käitub hügieeniliselt.

Lesk	SE	Se	sE	se
SE	SSEE	SSEe	SsEE	SsEe
Se	SSEe	SSee	SsEe	Ssee
sE	SsEE	SsEe	ssEE	ssEe
se	SsEe	Ssee	ssEe	ssee

Rohelisega märgitud fenotüübid järgivad 3. käitumismustrit, kollasega 2. käitumismustrit ja punasega märgitud fenotüüp on hügieeniliselt käituv mesilane.

Nagu selgus, on hügieeniliselt käituvate mesilaste aretamine päris keeruline, ressursi- ja ka ajamahukas, kuid kui tahetakse hoida hügieeniliselt käituvate mesilaste populatsiooni, siis peab nende järglasi

paaritama teiste hügieeniliste mesilaste järglastega. Seda saab aga teha vaid kontrollitud paarumisega puhaspaarlates või siis mesilasema kunstliku seemendamisega.

Ka looduslikul valikul on siinjuures oma osa. Näiteks, kui populatsiooni, milles on nii hügieeniliselt käituvad mesilased kui ka need kes ei käitu hügieeniliselt, tabab mõni haudmehaigus – ameerika haudmemädanik –, siis jäävad ellu eelkõige esimesed. Või näiteks algupärane itaalia mesilane (*A. mellifera ligustica*) on resistentne akarapidoosi suhtes. See on aga tingitud asjaolust, et kui Itaaliat tabas akarapidoosipuhang, mis hävitas palju mesilasi, jäid ellu vaid resistentsed liinid.

Geenide aheldatus ja ristsiire
Paaritades ühe ja sama mesilasema järglasi kontrollitud tingimustes saame palju sarnaste tunnuste ja käitumismustritega mesilasemasid. Jälgides neid pikema aja jooksul näeme, et kõik nad on oma olemuselt üksteisest erinevad. Millest see tuleb?

Eelmises lõigus kirjeldatud geenide lahknemine saab toimuda vaid siis, kui geenid paiknevad erinevatel kromosoomidel. Mida lähemal geenid samal kromosoomil paiknevad, seda suurema tõenäosusega on nad aheldunud ja seetõttu lahknemise suhe muutub.

Meioosi käigus toimub ka protsess, mida nimetatakse ristsiirdeks. Selle käigus vahetavad homoloogiliste kromosoomide paarid geneetilist materjali, mille eesmärgiks on geneetilise varieeruvuse suurenemine. Võrreldes muude loomariigi liikidega on meemesilastel meioosi käigus toimuv ristsiire väga aktiivne. On leitud, et neil toimub iga kromosoomipaari kohta keskmiselt 4 ristsiirde akti. Tänu sellele tekib meioosi käigus palju uusi kombinatsioone. Paljunemisel kombineeruvad geenid erinevatel viisidel, tekitades palju erinevaid genotüüpe, mistõttu iga üksik mesilasema on teistest erinev. Genotüüpide erinevus väljendub ka erinevates fenotüüpides, mis meie jaoks avalduvad erinevustes mesilaste käitumises. See aga on vajalik selleks, et kiiresti kohaneda erinevate keskkonnatingimustega, alates kliimast ja korjemaast kuni talvitumise ja parasiitideni.

MESILASTE TÕUARETUS

Tõuaretuse alustest
Hästi hooldatud ja toimivas mesilas vajatakse igal aastal noori mesilasemasid. Neid emasid peab mesinik oskama ise kasvatada: hukkunud või kadumaläinud emade asendamiseks, vanade emade väljavahetamiseks ja uute perede moodustamiseks. Kõige tähtsam on heade mesilasemade pärilike omaduste esiletoomine ja kinnistamine, sest sellest oleneb otsustaval määral nende järglaste väärtus. Oskaja mesinik saab järjepideva aretustööga aretada oma mesilasemasid nii, et kõik pered kannavad enam-vähem selliseid pärilikke omadusi, nagu ta on eesmärgiks võtnud.

Aretaja poolt vaadatuna eksisteerib nii häid kui ka halbu mesilasperesid. Ühed on rahulikumad, nõelavad vähem, nad on vitaalsed ja terved. Teised seevastu ei ole nii meeldivad: ärrituvad kergesti, nõelavad sõgedalt, neil on raske erinevate haigustega toime tulla. Kui mesilasperesid võrrelda, varieeruvad meesaagikus ja sülemlemistung perest peresse suurel määral.

Elujõuliste mesilasperede saamiseks peab mesinik mõistma mesilasemade olulisust ja pöörama erilist tähelepanu nende kõrgele kvaliteedile. Seda saab tagada vaid järjepideva aretustööga.

Mesilaste tõuaretuse eesmärgid
- Uute tõugude kujundamine
- Mesilaspere kui terviku, aga ka üksikisendite tõuomaduste parandamine ja täiustamine, et saada:
  - elujõulisemad mesilased
  - tervemad/haiguskindlamad/talvekindlamad pered
  - kõrgem tootlikkus

Hea mesinik, sh. hea aretaja mesindab targalt ja teadlikult ning kindlustab mesilasperedele oma tegevusega soodsa elukeskkonna.

Aretustöös tuleb eristada kuut peamist etappi
1) eesmärki
2) hindamist
3) selektsiooni
4) ristamist
5) testimist
6) säilitamist

1. Aretustöö eesmärk
Aretustöö eesmärgid määrab mesinik ise, pidades silmas, et need oleksid realistlikud – kooskõlas mesilase kui liigi geneetiliste omadustega.

Peamised omadused, mille poole mesilaste aretustöös püüeldakse, on
- suur meetoodang
- sülemlemiskainus
- temperament (rahulikkus)
- kärjelpüsimine
- haiguskindlus
- talvekindlus
- hügieenikäitumine

Eesmärgiks võivad olla ka mesilased, kes eelistavad korjata õietolmu ja nektarit nt. valgelt ristikult või on eriti head taruvaigu kogujad.

Mesilaste aretuse eesmärk on parandada tõugu, olgu see itaalia, kraini või mis tahes muu mesilastõug. Kui paarumine on kontrollitud (toimub kontrollitud kohas või kasutatakse seemendamist), võib väita, et peaaegu kõik tõu indiviidid saavad sarnased omadused, ning loota, et ka järgnev põlvkond kannab neid samu omadusi.

Ei ole vahet, kuidas loodus või ka inimene üht (mesilas)tõugu loob. Võetakse geneetiline variatsioon, õpitakse seda tundma ja kombineeritakse/ühendatakse omadusi. Ristamise juures, valitakse välja ja isoleeritakse ebasoovitavad tunnused ja paarumised. Aretamine töötab koos loodusega, mitte selle vastu, kuid see on keeruline ja aeganõudev protsess. Mesilaste head omadused võib säilitada vaid omades oma aretuse üle pidevat kontrolli! Piisab sellest, kui tekib 1–2-aastane paus, kui kogu senine töö on tühja läinud. Mesilased ei tea, et nad on aretatud ja paaruvad vaid nende leskedega, kes on saadaval.

2. Hindamine
Kui aretustöö eesmärgid on kindlaks määratud, tuleb leida mesilaspere, kellel on ühe või teise soovitud eesmärgi suhtes parimad eeldused. Seda saab teada mesilasperesid hinnates ja jälgides.

Mesilasperet hinnatakse vähemalt ühe aasta jooksul. Näiteks märgitakse iga kord üles, kui rahulikud on mesilaspered, kui mesinik neid läbi vaatab (uurib). Pannakse kirja, millise hinde poole on mesilaspere kalduvus sülemlemise puhul ning milline on meetoodang jne. Seejuures peaks hinnang olema nii objektiivne kui vähegi võimalik. Näiteks on sülemikuppude arv ja meesaagikus kilogrammides objektiivsed suurused. Hinne antakse iga kord, kui mesilat külastatakse (vähemalt 4 korral suve jooksul) iga eesmärgi kohta kindlaksmääratud süsteemi alusel. Mesilasperede hindamine toimub hinnete abil, mille järgi valitakse välja parimad. Õige valiku eelduseks peab võrdlema võimalikult paljusid mesilasperesid.

3. Selektsioon (valik)
Üksikute mesilasperede hindamine lubab välja valida mesilaspered, keda kavatsetakse aretustöös kasutada. Valik ei põhine üksnes hinnetel (sest nii võiks lasta kogu töö arvutil teha), sest hinneteskaala ütleb aretamise eesmärkide kohta suhteliselt vähe.

Mesinik peab oma mesilasperesid isiklikult tundma. Selleks peab uurima mesilasi pika aja jooksul. Peab olema väga põhjalik, sest aretustöös saab kasutada vaid väga väheseid mesilasemasid. Tundub julm, aga ülejäänud pigistatakse surnuks või kasutatakse kasutuskõlblike ehk vabalt paarunud mesilasemadena – tarbeemadena.

Valikut ei tehta ainult üksikute mesilasperede põhjal, vaid kasutatakse ka nende sugupuud. Selle põhjal on näha, kas soovitud omadused avalduvad järjekindlalt või varieeruvad/muutuvad. Need võivad ühe või mitme generatsiooni vältel taanduda ja siis jälle esile ilmuda. Sugupuud näitavad ka seda, millised mesilasliinid või -tõud sobivad mõnede ristamiste puhul hästi kokku.

Järgnevate paarumiste kavandamisel on **sugupuud** asendamatud töövahendid. Mida paremini tuntakse esivanemaid, seda paremini osatakse ennustada paarumise tulemust.

Inimeste sugupuus on igal indiviidil bioloogiliselt üks ema ja üks isa. Isa annab isapärandi, mis antakse üle koos seemnerakkudega, ema annab emapärandi, mis antakse üle koos munarakuga. Isa- ja emapärand annavad kumbki kaasa 50% geenidest.

Mesilaste sugupuu ei ole nii lihtne kui inimestel. Põhjus on selles, et üks mesilasema paarub paljude leskedega. Seetõttu ei saa näidata näpuga ühe lese peale ja väita, et just tema on isa. (seda saab teha, kui seemendamisel kasutatakse ühe lese spermat, kuid seda tehakse peamiselt geneetiliste uuringute puhul). Kui mesilasemad saavad sperma leskedelt, kelle vanemad (sugupuu) on teada, on paarumine toimunud kontrollitud tingimustes.

On teada, et lesk areneb viljastamata munast. Seega on pärand, mille lesk saab, pärit ainult mesilasemalt. See tähendab, et lese jaoks ei mängi mingit rolli, kellega tema ema on paarunud (sperma päritolu). Kuna lesk on pärinud geenid ainult oma emalt, siis on ta geneetiliselt sarnane ainult oma emaga. Lesk kannab geene, mis on ema rakus. Ühes paarlas kasutatakse keskmiselt 7 mesilasema, kes on õed, s.t. ühe ja sama mesilasema tütreid. Nad arenevad viljastatud munadest ja mesilasema ning tema seemnepaunas olev sperma on kõigil 7 juhul ühesugused. Sugupuusse pannakse kirja nende 7 õe ema paarumine, kes on andnud edasi kõik geenid oma seitsmele tütrele, need aga omakorda nende munadest arenenud leskedele.

4. Ristamine
Ristamise eesmärk on leida ja ristata mesilasi selliselt, et järgmine generatsioon saaks parem kui eelmine.

Mesinduses kasutatakse kaht aretusmeetodit
1) puhasaretust, kus ema ja lesk on ühest ja samast tõust, ja
2) ristamist, kus ema ja lesk on eri tõugudest.

Puhasaretus toimub liinaretuse kaudu. Liin on rühm samast emast põlvnevaid mesilasperesid. Puhasaretuse aluseks on valik. Mesilasperede valik tehakse kas tunnustekompleksi või üksiku tunnuse alusel.

Ristamisel ühendatakse eri tõugu isendid. Heteroos – ristandite erinevus vanematest – avaldub ainult F1-põlvkonnas, ristandite omavahelisel paarumisel lakkab heteroos toimimast. Ristamise puhul on vaja iga 2-3 aasta järel tuua sisse algtõugude puhasmaterjali (emasid).

Heteroosi rakendatakse peamiselt tarberistluses suurema toodangu saamiseks. Mesinduses arvatakse erinevate rasside ristamisest saadav heteroosiefekt olevat umbes 20%.

Eristatakse lihtsat ja keerulist tarberistamist. Lihtsa tarberistamise puhul ühendatakse kahe eri tõuga mesilased. Keeruka tarberistamise puhul paaritatakse kahe tõu ristandemasid kolmanda tõu leskedega. Näiteks võib ema olla kaukaasia ja karpaatia mesilase ristand ja teda paaritatakse tumemesilase leskedega.

5. Testimine
Selektsiooni ja ristamistega saadud uusi liine peab testima erinevates keskkondades ning need peavad olema võrreldavad olemasolevate liinidega. Tuleb olla kindel, et need soovitud omadused sobivad sellesse keskkonda, millega nad kokku puutuvad. Uus liin peab olema ka parem kui eelmised. Vastasel juhul visatakse uus liin minema ja alustatakse otsast peale.

Aretusliini moodustavad kõrgetoodangulised mesilapered, kes pärinevad ühest väljapaistvast liinialustajast (mesilasemast) ja kellel on teatud majanduslikult kasulikud tunnused. Aretusliini saamiseks peab olema 100-150 peret, mis asuvad kahes-kolmes isoleeritud mesilas. Liinialustajate ema- ja leseperede päritolu peab olema teada.

Mõned head omadused võivad püsida põlvest põlve, kui aretaja kasutab selleks õigeid meetodeid, kuid igal aastal tuleb töötada selleks, et liini edasi arendada. Oluline on hoida sõltumatuid liine saadaval. See tähendab, et ühes liinis võib olla maksimaalselt ühine vanavanaema, et vältida sugulusaretust ja sugurakkude puudust.

Uusi põlvkondi aretades peab tegema ranget selektsiooni, kuni on kindel, et järglastel on need head omadused, mida sooviti. Selleni jõudmiseks võib kuluda vabalt 6–8 aastat, enne kui on saadud uus liin, mis on sama hea või parem kui olemasolevad. Vastasel juhul tuleb loobuda ja proovida midagi muud.

6. Säilitamine
Aretustöös kasutatakse vaid kontrollitud paarumist, seemendamist ja/või saarel paarumist, kuna soovimatut paarumist ei tohi toimuda. Kui oleme saanud heade omadustega mesilaspere ja need omadused püsivad põlvest põlve stabiilsetena, tuleb neid säilitada – alal hoida.

Paarumiste range järelevalve peab jätkuma ja tuleb kavandada, millised mesilased omavahel paaruvad. Järglasi peab kontrollima ja halvimad välja sorteerima. Igast generatsioonist valitakse välja tõumesilasemad; väljavalitud emad on sageli head ja neid saab müüa kui kasutuskõlbulikke mesilasemasid. Sellega saab üks osa aretustööst ka finantseeritud.

Aretustööks heade eeldustega mesilasema leidmine

Ühe mesilasema aretusväärtust hinnatakse tema tütarde – nii mesilasemade kui ka töömesilaste pealt. Tõuema saab valida perest, milles on 2–3-aastane mesilasema, kellel on head töömesilased ja kellest on sündinud head tütar-mesilasemad.

Ühe pere leskedel on ainult selle pere mesilasema pärand. Kui selle pere töömesilased on head, siis on kindel, et ka selle pere lesed on head.

Tänapäeval kasutavad emadekasvatajad ja suuremad mesilad võimalust tellida tõumaterjali (keskmiselt 3–4 ema) aretajatelt. Ostetud tõuemade järglasi aasta-paari jooksul jälgides ja hinnates valitakse välja parim, kellest kasvatatakse nn tarbeemasid (müügiks). Kuna sel juhul ei toimu puhaspaarumist (isapärand e. leskede päritolu pole teada), ei saa selliseid emasid aretustöös kasutada. Kasvatatud mesilasemad kannavad endas ikkagi häid omadusi ja annavad need loodetavasti edasi ka järglastele, parandades sel viisil mesila tõugu

Mesilaste omaduste hindamise alused
Hindamisalused on töötatud välja Taanis.

1. Sülemlemiskalduvus
Kui mesilaspere läheb sülemlemismeeleollu, lõpetab ta peaaegu täielikult meekorjamise. Sülemlemismeeleolu kestab 1–2 nädalat ja lõpeb enamasti sellega, et vana mesilasema jätab eluaseme koos poolte mesilastega maha. Seejärel mööduvad mõned nädalad, enne kui pere saab jälle sisse täisjõu. Sülemlemistung tähendab suurt kaotust meetoodangus. Seetõttu kulub mesinikul palju aega sellele, et kontrollida mesilasperedes sülemikuppude olemasolu ja sülemlemist ennetada. Aretuse käigus valitakse välja sülemlemiskained mesilaspered. Sülemlemiskalduvus on pärilik ning osa mesilastõuge on palju suurema sülemlemistungiga kui teised. Aretustööga saab sülemlemistungi õnneks vähendada. Sülemlemissoov ei pea täielikult kaduma, kuna see on üks mesilaste loomulik paljunemisviis. Aretuse eesmärk on teha sülemlemissoov nii väikeseks, et seda tuleb vaid pisut takistada, laiendades mesilasperet õigel ajal ja vastavalt vajadusele. Sülemlemiskalduvuse kontrollimist ja kõige sülemlemiskainemate perede väljavalimist on vajalik teha pidevalt ka edaspidi, sest häid omadusi tuleb alal hoida – muidu need kaovad.

2. Temperament (rahulikkus)
Ei ole mingit põhjust tahta endale agressiivseid mesilasi, kuna rahulikkus on tõuaretuses üks kergemini aretatav omadus. Selleks kulub paar põlvkonda. Mesilasperesid, kes on rahulikud ega kipu põhjuseta nõelama, võib hooldada kaitseriietust kasutamata. Tugevat suitsu ei lähe vaja, kuid on soovitatav, et mesinik hoiaks suitsiku alati töös. Hindamisel on vaja kindlasti vahet teha, kas mesilane nõelab enesekaitseks (nt. jäädes mesiniku näpu alla) või teeb ta seda sõjaka iseloomu tõttu.

3. Kärjelpüsimine
Taru juures toimetamist kergendab see, kui mesilased püsivad läbivaatuse ajal rahulikult haudmekärjel. See on soojuse säilitamise pärast oluline ka haudmele ning mesilastele endale, et nad korpuste vahele ei jääks. Mesilased peaksid laskma end mesiniku sekkumisest võimalikult vähe häirida. Teisalt leidub ka mesinikke, kes ei omista mesilaste kärjelpüsimisele erilist tähtsust, sest nad peavad iga kord, kui tahavad kärjekanne uurida, mesilaste kärjelt ärasaamisega vaeva nägema.

4. Meetoodang
Mesilaspere meetoodangut võrreldakse alati konkreetse mesilagrupi keskmisega. Samas ei saa võrrelda mesilagruppide keskmisi üksteisega ega ka sama mesilaspere poolt erinevatel aastatel korjatud meetoodangut omavahel, sest korjetingimused on eri paikades ja eri aastatel väga erinevad. Meetoodangut saab välja arvutada, kaaludes meemagasini (korpust) enne korjet ja pärast meevõtmist. Raamide proovikaalumisega võib ka eelnevalt harjutada, et meevõtmise ajal taru juures mee kogust enam-vähem õigesti hinnata. Meetoodangut hinnatakse kilodes näiteks järgmiselt: 80/50, kus 80 (kg) tähistab mesilaspere meetoodangut ja 50 (kg) mesila keskmist.

5. Haiguskindlus
Nosematoos on haigus, mis võib põhjustada suurt kahju. Nosematoosis mesilaspere nakatub kergemini ka teistesse haigustesse. Aretuse käigus on õnnestunud saada nosematoosivabu mesilasi, aga pole teada, kas selle omaduse tingib aretuses ainult nosematoosivabade mesilaste kasutamine, või on see omadus pärilik.

6. Hügieenikäitumine
Hügieen ehk kärjekannudest hukkunud haudme väljakandmisvõime on mesilaspere oluline oskus hoida kärgedes puhtust, et vältida haigestumist haudmemädanikesse ja lubihaudmesse.

Mesilaspere hindamise skaala

Hinne 5 on parim, 1 on halvim.

1. Sülemlemiskalduvus
5 Ükski emakupp pole asustatud (kärjekannus ei ole muna)
4 Emakupud on asustatud (kärjekannus on muna). Sülemlemist ei ole mingite vahenditega takistatud, sülemlemist ei ole toimunud
3 Emakupud on asustatud (kärjekannus on muna). Sülemlemist on üks kord takistatud (emakupud on kõrvaldatud). Sülemlemist ei ole toimunud
2 Emakupud on asustatud/mesilasema vakla on toidetud. Sülemlemist on takistatud rohkem kui üks kord. Sülemlemist ei ole toimunud
1 Sülemlemine

2. Temperament
5 Ei nõela. Saab käidelda suitsikut kasutamata
4 Ei nõela suitsiku kasutamisel
3 Ei esine rohkem kui 1–3 nõelamist
2 Ei esine rohkem kui 4–10 nõelamist
1 Agressiivsed. Nõelavad metsikult

3. Raamilpüsivus
5 Väga rahulikud. Mesilased käivad rahulikult raamil isegi siis, kui neid provotseerida. Ei lenda raamilt üles ka kergelt ära raputades
4 Rahulikud. Mesilased on raamidel veidi rahutud (ei tõuse lendu, kuid raami kergelt raputades teevad seda siiski)
3 Närvilised. Mesilased jooksevad raamidel ja tõusevad lendu, ilma et neid oleks selleks mõjutatud
2 Rahutud. Mesilased jooksevad raamidelt ära. Palju mesilasi tõuseb lendu, ilma et neid oleks selleks mõjutatud
1 Väga rahutud. Palju mesilasi lendab raamidelt (õhk on mesilasi täis)

4. Meetoodang (meekogumisvõime kasutegur mesilaspere kohta)
5 Rohkem kui 50% üle mesila keskmise
4 10–50% üle mesila keskmise
3 Mesila keskmisest +/– 10%
2 10–50% alla mesila keskmise
1 Rohkem kui 50% alla mesila keskmise

5. Talvitumine
Hindamine toimub langetise hulga ja mesilaste poolt asustatud kärjetänavate järgi, sügisel 15. septembrist 15. oktoobrini ja kevadel 2 nädala jooksul pärast puhastuslendu.

5 Sureb kuni 200 talvitunud mesilast
4 Sureb kuni 10% talvitunud mesilastest
3 Sureb kuni 20% talvitunud mesilastest
2 Sureb 50–60% talvitunud mesilastest
1 Sureb üle 60% talvitunud mesilastest või pere hukkub

5. Nosematoosiproovid
Soovitav on võtta igast mesilasperest 60 elavat mesilast. Pärast surmamist (hoides üks ööpäev külmikus) saadetakse nad laborisse ning tehakse analüüsid.

5 Ei leidu ühtegi eost
4 Väga nõrk infektsioon (0–0,5 miljonit eost mesilase kohta)
3 Nõrk infektsioon (0,5–2 miljonit eost mesilase kohta)
2 Tugev infektsioon (2–5 miljonit eost mesilase kohta)
1 Väga tugev infektsioon (rohkem kui 5 miljonit eost mesilase kohta)

6. Hügieenikäitumine (kui hästi puhastavad mesilased kärjekanne)
Värskelt kaanetatud haudmega (nukustaadiumis, kui silmad on veel roosad) kärge hoitakse 1 ööpäev külmikus, seejärel asetatakse kärg tagasi mesilasperesse. 24 tunni möödudes tehakse esimene vaatlus ja hindamine, 48 tunni möödudes teine hindamine. Väljapuhastamistööd hinnatakse allpool toodud hindamisskaala alusel.

5 Kõik on välja puhastatud. Kõik kärjekannud on puhtad
4 Enam-vähem kõik on välja puhastatud. Rohkem kui 80 kärjekannu 100-st on puhastatud
3 Osaliselt on välja puhastatud. 20–80 kärjekannu 100-st on puhastatud
2 Väga vähe on välja puhastatud. Vähem kui 20 kärjekannu 100-st on puhastatud
1 Täiesti välja puhastamata.

Lubihaudme olemasolu hindamine kaanetatud lesehaudmes
Hinnatakse lubihaudme olemasolu ühel lesehaudme kärjetükil. Kui hindamisel on üks osa haudmest välja puhastatud, kirjeldatakse resultaati väljapuhastatud haudme hulgaga protsentides.

Kui mesilased ei ole lubihauet nähtavalt puudutanud ega välja puhastanud, siis märgistatakse seda kui 0% väljapuhastatud hauet.

Munemisvõime
Hinnata võib ka mesilasema munemisvõimet. See väljendub munade arvus mida ema suudab 24 tunni jooksul muneda. Munemisvõimet mõõdetakse tavaliselt ristiku õitsemise alguses. Munemisvõime on oluline pere tugevaks arenemisel peakorje ajaks.

Kevadel peab ema õigel ajal munema hakkama. Sobivaim aeg selleks on veidi enne täielikku puhastuslendlust, et amm-mesilastel oleks võimalik sool roojast tühjendada. Edaspidine haudme areng peab olema kiire, et pere jõuaks peakorje ajaks tugevaks saada.

Ema munemisjõudluse arvutamiseks mõõdetakse ära kogu töölishaue ja jagatakse see 21-ga. Siis saab teada ühe päeva jooksul munetud munade arvu. Oluline on muidugi teada ka kärjekannu suurust. 1 ruutdetsimeetris on 5,4 mm läbimõõduga 396 kärjekann.

MESILASTE SÜSTEMAATIKA

Tõug on mingi kodulooma isendite kogum (populatsioon), millel on ühtne põlvnemine ja kujunenud ühesugused pärilikud omadused ning mille arvukus võimaldab teha tõuaretustööd. Rass ehk inimrass on termin, mida on kasutatud suure geneetiliselt päranduvate eripäradega inimrühma kohta.

Mesilastõuks nimetatakse ühe liigi mesilasperesid, kellel on sarnased järglastele edasiantavad füsioloogilised, morfoloogilised ja majanduslikult kasulikud tunnused ning kes on kohastunud teatud väliskeskkonna tingimustega.

MÄRKUS Mesilastõugude kohta on nii kirjanduses kui ka tavaelus kasutusel ka mõiste 'rass'.

Looduslikud tõud
on arenenud loodusliku valiku teel, inimese kaasabita. Looduslikud tõud on tugeva kehaehituse ja tervisega, suure vastupanuvõimega, hästi kohanenud kohalike tingimustega. Nende jõudlus ei ole kõrge. Looduslikud tõud on aretuse jaoks väärtuslik ja mitmekesine materjal.

Looduslikud tõud jagunevad
- ❖ põhitõugudeks ja
- ❖ üleminekutõugudeks.

Põhitõud (ka alamliigid) on mesilastõud, keda nende erinevate omaduste ja tunnuste järgi saab üksteisest kergesti eristada. Euroopas on kolm mesilaste põhitõugu
1) tumemesilane (*Apis mellifera mellifera mellifera*),
2) kraini mesilane (*Apis mellifera carnica Pollen*) ja
3) itaalia mesilane (*Apis mellifera ligustica Spin*).

Üleminekutõud e. teisendid asuvad põhitõugude looduslike levikualade piiril ja on kahe kokkupuutuva tõu omaduste ja tunnustega. Hiljem arenevad nad omaette tõuks ja levivad laiemale maa-alale. Näiteks ukraina mesilast peetakse tumemesilase ja kraini mesilase vahepealseks üleminekutõuks.

Kultuurtõud
on aretatud inimese poolt teadliku valiku, ristamise ja suunava kasvatusega. Kultuurtõud on heades tingimustes kõrgetoodangulised ja annavad oma häid omadusi kindlalt edasi järglastele. Ebasoodsates tingimustes ja halva hooldamise korral nende toodang langeb ja nad võivad isegi hävida. Väidetakse, et mesinduses ei ole veel inimeste poolt aretatud kultuurtõuge, on vaid parandatud omadustega looduslikud tõud, kes on saadud teatud omadus(t)e arendamiseks ristamisel teise tõuga. Seda võib pidada ka aretustöö esimeseks astmeks.

Süstemaatika põhiüksused on
- ❖ riik,
- ❖ hõimkond,
- ❖ klass,
- ❖ selts,
- ❖ sugukond,
- ❖ perekond ja
- ❖ liik.

Detailsemas süstemaatikas on veel vahepealsed üksused, nagu alamperekond, alamsugukond, alamselts jne.

Mesilase taksonoomia

Riik:	Loomariik (*Animalia*)
Hõimkond:	Lülijalgsed (*Arthropoda*)
Alamhõimkond:	Trahheeloomad (*Tracheata*)
Klass:	Putukad (*Insecta*)
Alamklass:	Tiibadega putukad (*Pterygota*)
Selts:	Kiletiivalised (*Hymenoptera*)
Alamselts:	Astlalised (*Aculeata*)
Sugukond:	Mesilased (*Apidae*)
Perekond:	Pärismesilane (*Apis*)
Liik:	Hiidmesilane (*Apis dorsata Fabr.*)
	Kääbusmesilane (*Apis florea Fabr.*)
	India mesilane (*Apis cerana (=indica) Fabr.*)
	Meemesilane (*Apis mellifera L.*)

Praegusel ajal omab majanduslikku tähtsust vaid meemesilane (*Apis mellifera*). Võib-olla suudetakse tulevikus ära kasutada ka india keskmist mesilast (*Apis cerana*) kellest arvatakse olevat põlvnenud hiina ja jaapani mesilased (*A. var. Sinensis* ja *A. var. Japonica*). Pärismesilaste liigid ei ristle omavahel, mistõttu nad ei sobi tõuaretuseks.

Meemesilase alamliigid
1. Aafrika meemesilane (*Apis mellifera adansonii*)
Esineb kogu Aafrikas, v.a. kõrbealad. Väga hea meetootja, kuid agressiivne. Kurikuulsaim nõelamishimuline Aafrika mesilastõug on *A. m. scutellata*, kes toodi 1957. aastal Brasiiliasse, hakkas seal levima ning segunes kohaliku Euroopa mesilasega. Seeläbi tekkis nn. afrikaniseerunud mesilane, keda kardetakse tohutu agressiivsuse tõttu. Maailmas on see Brasiilia meemesilane tuntud kui tapjamesilane, kes võib potentsiaalse ohu korral hetkega kaasata rünnakule nii oma pesa valvurid kui ka teised mesilaspered. Brasiiliasse viiduna (1956) andis ta seal Euroopa meemesilase järglastega üliagressiivse hübriidi, keda nimetatakse Brasiilia meemesilaseks.
2. Euroopa meemesilane (*Apis mellifera mellifera*)
Levinud terves Euroopas ja jõudnud ka parasvöötmelisse Aasiasse. Viidud Põhja- ja Lõuna-Ameerikasse ning Austraaliasse, kus meemesilast varem ei olnud.

Euroopa meemesilase teisendid
1. Põhjamesilane (*A. m. m. lehzenii*)
Tume, lühikeste suistega, väga vastupidav ilmastikule. Säilinud üksikuis paigus Skandinaavias.
2. Tumemesilane (*A. m. m. mellifera*)
Laialt levinud alamliik, kuhu arvatavasti kuulus ka suurem osa kunagisest Eesti meemesilaste asurkonnast. Puhtana säilinud vähestes kohtades Euroopas.
3. Kraini mesilane (*A. m. m. carnica*)
Nimetus tuleneb Sloveenia maakoha järgi. Kasvatatud algselt Balkanimaades ja Austrias, on kraini mesilane levinud praeguseks kogu maailmas. Paljude tõugude põhikomponent. Tume, hõbehallide või pruunikate karvavöötidega. Suised pikemad kui eelmistel. Väga töökas ja vastupidav.

Kraini mesilane
Foto: Janek Saarepuu

4. Itaalia mesilane (*A. m. m. ligustica*)
Eristub teistest tagakeha kollase karvastiku tõttu. Algselt kitsa levilaga Alpide jalamil Itaalias ja Šveitsis. Viimasel ajal väga intensiivselt levitatud. Hea meetootja ja tolmeldaja. Loomult üsna rahulik.

Itaalia mesilane
Foto: Janek Saarepuu

5. Kaukaasia mesilane (*A. m. m. caucasica*)
Väheldane, halli karvastiku ja pikkade suistega. Pere suhteliselt väike, väga rahumeelne, kuid tugeva vargusinstinktiga. Valmistab palju taruvaiku. Meie oludesse ei sobinud.
6. Buckfasti mesilane on ristandtõug, mis on saadud erinevate tõugude ristamise teel.

Buckfasti mesilane
Foto: Aimar Lauge

MESINDUSSAADUSED

Mesilaspere kogub, valmistab ja kasutab oma eluprotsessis mitmeid erinevaid aineid nii toiduks kui ka tarus vajaliku elukeskkonna ja tervislike tingimuste loomiseks ja hoidmiseks ning pere kaitsmiseks haiguste ja teiste välismõjude eest. Mesilased elavad tihedas seoses taimedega, kust nad saavad kogu vajaliku toidu, aga ka mõningaid teisi eluks vajalikke aineid. Omapoolse panusena abistavad mesilased tolmeldajatena paljusid taimeliike.

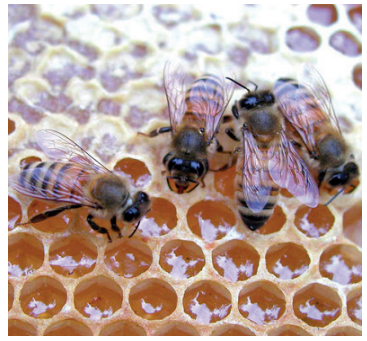
Inimesed on läbi aastatuhandete õppinud mesilassaadusi enda tarbeks kasutama. Kõige kauem on inimesed kasutanud toiduks mett kui looduslikku magusainet ja tervisetugevdajat. Veidi hiljem õpiti kasutama suira kui valgurikast kosutavat lisatoitu. Väga pikaaegne on inimkonna kogemus mesilasvaha kasutamisel paljudel erinevatel aladel, sh. vahaküünaldena valgusallikana või religioossetel eesmärkidel.

Taruvaiku ehk propolist õpiti kasutama eelkõige haavade raviks selle aine antibiootiliste omaduste tõttu, aga ka leebe valuvaigistina. Mesilaste nõelamise kaudu ilmneb mesilasmürgi kasulik toime mitmesuguste haigusnähtude leevendamisel. Juba mõned keskaja arstiteadlased on sellekohaseid mesilasmürgi kasulikke omadusi ja edukat kasutamist kirjeldanud.

Kõigil mesindussaadustel on rohkem või vähem inimeste tervist tugevdavad või haigusi parandavad omadused. Selle alusel on läbi rahvameditsiini kogemuste ja arstiteadlaste uuringute välja kujunenud apiteraapia – sihipärane ja süsteemne tegevsuala mesindussaaduste ja mesilaste kasutamiseks inimeste tervise heaks.

Mesi

Mesi on looduslik magus siirupisarnane või kristalliseerunud väärtuslik ja hästiomastatav toiduaine, mille mesilased on valmistanud mesilasperele toiduks. Mesi on mesilaspere põhiline toit ja energiaallikas. Üks kilogramm mett annab organismile keskmiselt 1280 kJ ehk 3100 kcal energiat, mis ületab enamiku teiste toiduainete energiasisaldust. Organism suudab mett otse läbi seedekulgla seina kergesti omastada ning saada sellest kiiresti energiat. Kui mett omastab inimese organism 100%, siis näiteks liha ja muna 95%, piima 91% ja leiba 85%.



Mesilased meekärjel mett valmistamas
Foto: Soome ML teabematerjalid

Mee valmistamiseks koguvad mesilased õitsvatelt taimedelt nektarit või taimede pinnalt magusat eritist ja töötlevad seda oma ensüümidega. Mee valmistamise käigus rikastavad mesilased mett bioaktiivsete ainete ja ensüümidega, eemaldavad sellest liigse niiskuse ja paigutavad mee kärjekannudesse. Lõplikult valminud küps mesi kaetakse kärjekannudes vahast kaanetisega.

Mesi on mesilaste poolt mesilaspere enda tarbeks valmistatud magus toiduaine, millest osa saab mesinik meetoodanguna välja vurritada. Mesilased korjavad mett nii jooksvaks tarvitamiseks kevad-suvisel hooajal kui ka pikaks sügis-talviseks perioodiks, mis Eesti tingimustes kestab 6–7 kuud. Mesi on mesilaste ja mesilashaudme peamine toit. Mesilaspere tarvitab oma elutegevuseks aastas ära 90–100 kg mett, millest mesinik saab (tohiks) *ära võtta vaid sellest ülejääva* osa.

Mee liigitamine
Mesilased valmistavad mett peamiselt taimede õitest kogutud nektarist. Vastavalt sellele nimetatakse seda õiemeeks. Kui mesilased on kasutanud meekorjeks vaid ühe taimeliigi õisi, saab seda nimetada **monofloorseks õiemeeks**. Teatud osa meest valmistavad mesilased ka elavate taimede pinnalt kogutud magusast taimsest või loomsest (putukate) eritisest. Seda tüüpi mett nimetatakse **lehemeeks**. Mõnikord eristatakse lehemeest okkamett, mille valmistamiseks kasutatavad magusad eritised on kogutud kuuse või nulu okastelt. Selline mesi on värvuselt veidi roheka tooniga, kuid samas väga kõrge kvaliteediga.

Eestis võib soodsate korjetingimuste korral saada üheliigilist mett kanarbikult, valgelt ristikult, vaarikalt ja põdrakanepilt, samuti rapsilt ja rüpsilt. Monofloorsel meel on spetsiifilised lõhna- ja maitsetunnused ning värvus. Näiteks kanarbikumesi on pruunika värvusega, veniv ja veidi mõrkja maitsega, vaarikamesi aga heleda (kristalliseerunult kreemja) värvuse ja maheda maitsega.

Võilillenektarist valmistatud meel on iseloomulik tumekollane värvus ning tugev spetsiifiline maitse ja lõhn
Foto: Aleksander Kilk

Eesti tingimustes saadakse enamasti siiski mitmeliigilist (polüfloorset) mett, kus mesilaste kogutud nektar pärineb erinevatelt taimeliikidelt. Polüfloorse mee maitse, lõhn ja värvus sõltuvad sellest, millise taimeliigi nektar on olnud ülekaalus või teiste taimede omast tugevama lõhna ja maitsega. Näiteks isegi väike kogus tatralt kogutud nektarit annab meele juba tuntava ja tunnusliku lõhna ja maitse.

Mee omadused ja kvaliteet on olulisel määral seotud korjetaimestikuga. Eestis on sadu liike õitsvaid taimi, kuid põhiosa meesaagist koguvad mesilased siiski vaid mõnekümnelt peamist nektarikorjet andvalt looduslikult taimeliigilt ning põldudel ja aedades kasvatatavatelt kultuurtaimedelt.

Mee füüsikalised omadused
Mee peamised füüsikalised tunnused on värvus, lõhn, maitse, viskoossus, kristalliseerumise iseärasused jms. Üldistatult nimetatakse neid mee organoleptilisteks omadusteks.

Mee värvus
sõltub eelkõige taimeliigist, millelt mesilased nektarit kogusid. Enamus meeliike on kollaka või kreemja värvitooniga. Võililleemesi on kollase tooniga, mis muutub mee kristalliseerudes veelgi intensiivsemaks. Pärnaõiemesi on valkjas-helekollane. Valge ristiku mesi on vurritamise järel kreemjalt pruunikas, kuid muutub kristalliseerudes kreemjas-valgeks. Kõige tumedam Eestis kogutavatest meeliikidest on tumepruuni värvusega kanarbikumesi. Veidi heledam on punaka tooniga tatramesi.

Kokkuvõtlikult ulatuvad erinevate meeliikide värvused peaaegu värvitust kuni tumepruuni värvitoonini. Mõnel pool maailmas, näiteks Põhja-Ameerikas, klassifitseeritakse mett värvusskaala alusel erinevatesse müügi- ja hinnagruppidesse.

Mee värvust, maitset ja lõhna mõjutab taimede nektar, millest mesilased mee valmistasid Foto: Soome ML teabematerjalid

Mee värvust mõjutavad lisaks taimede nektarist pärinevatele värvainetele, nagu näiteks karotiin jt. ka ilmastikust, aastaajast või mullastikust tulevad eripärad. Näiteks kuiva või lausa põuase korjeaja mõjul on mesi tumedam ja vihmasel perioodil veidi heledam. Enamus kevadisi meeliike on heledamad kui suve lõpul kogutud meed. Tumedates, haudme all olnud kärgedes pikemat aega seisnud mesi on värskest meest veidi tumedam. Varieeruvate või eripäraste värvitoonidega võivad olla erinevad lehemee (mesikaste) liigid. Näiteks on juhtunud, et mesilased on kõrkjatelt kogunud tumedat, peaaegu musta värvi lehemett, mis on samas väga hea maitsega.

Mee lõhna
määravad suuremas osas ära eeterlikud õlid, mis tulid kaasa vastavatelt taimedelt kogutud nektariga. Teades erinevate meetaimede õite lõhna, võib selle alusel mõnikord ka määrata mee päritolu. Suhteliselt kergesti võib iseloomuliku lõhna abil ära tunda puhta üheliigilise (monofloorse) kanarbiku-, tatra- ja võililleemee, samuti pärnaõie- või vaarikamee. Kuna aga enamasti on mesilaspere kärgedes tegemist mitmelt erinevalt taimeliigilt kogutud mee seguga, on mee koostise määramine lõhna alusel üsna raske. Laboratoorsetes tingimustes ja spetsiaalse lõhnaanalüsaatori abil on võimalik määrata ka polüfloorse mee koostises olevad peamised komponendid.

Mee maitse
on suurel määral seotud mee lõhnaga, sõltudes samuti mees sisalduvatest eeterlikest õlidest. Mee organoleptilise analüüsi korral käsitletaksegi sageli mee lõhna ja maitset teineteisega seotud tunnustena.

Mee tihedus (erikaal)
on otseses seoses niiskusesisalduse ja temperatuuriga, aga teatud ulatuses ka suhkrute sisaldusega. Kui mee niiskusesisaldus on nt. 20%, on selle erikaal temperatuuril 20 °C 1,397 kg/dm^3 ja temperatuuril 15 °C 1,409 kg/dm^3. Kui mee niiskusesisaldus on 18%, on samad näitajad vastavalt 1,417 kg/dm^3 ja 1,429 kg/dm^3, 16-protsendilise niiskusesisalduse juures aga 1,431 kg/dm^3 ja 1,443 kg/dm^3.

Teistsuguse taimse päritoluga mee tihedus temperatuuril 20 °C võib aga olla ka selline: 20% niiskust – 1,380 kg/dm^3, 18% – 1,392 kg/dm^3 ja 16% – 1,406 kg/dm^3.

Mee soojusjuhtivus
on omadus, mis iseloomustab soojuse edasiandmise intensiivsust mee kõrgema temperatuuriga osas madalama temperatuuriga osade suunas. See omadus on oluline näiteks mee soojendamisel või sulatamisel, iseloomustades selle protsessi kiirust. Mesi on üldiselt halb soojusjuht. Mee soojusjuhtivus sõltub niiskusesisaldusest ja sellest, kas mesi on vedel või kristalliseerunud. Kristalliseerunud mee soojendamisel (sulatamisel) väheneb selle soojusjuhtivus veelgi, aga vedela mee temperatuuri tõustes soojusjuhtivus suureneb. Teatud erandi moodustavad vedelas olekus pärnaõie-, tatra- ja akaatsiamesi, mille soojusjuhtivus soojendades on peaaegu muutumatu või isegi pisut väheneb temperatuuril 10–20 °C.

Katseandmete põhjal on kõige väiksem soojusjuhtivus põdrakanepimeel niiskusesisalduse 21% juures (see niiskusesisaldus on kvaliteetmee lubatavast normist küll kõrgem). Selle mee soojusjuhtivustegur vedelas olekus temperatuurivahemikus 0-10 °C on 0,1031W/m x K ja kristalliseerunud olekus temperatuuridel 10-20 °C vastavalt 0,1015 W/m x K. Vedelas olekus on suurim soojusjuhtivustegur väärtusega 0,5911 W/m x K tatrameel niiskusega 21% ja temperatuuril 50-60 °C. Tatramee hea soojusjuhtivus seletub eelkõige selles meeliigis sisalduva suhteliselt suure mineraalainete ja mikroelementide hulgaga.

Kristalliseerunud meest on suurim soojusjuhtivustegur väärtusega 0,2247 W/m x K mõõdetud päevalillemeel niiskusega 16,7% temperatuuridel 0-10 °C. Võrdluseks: kuiva õhu soojusjuhtivustegur on 0,029 W/m x K, kuival paberil 0,1 W/m x K, kuival puidul 0,12–0,15 W/m x K, klaasil 0,6–0,75 W/m x K, silikaatkivil 0,7–0,8 W/m x K ja terasel 40–55 W/m x K.

Mee viskoossus
ehk venivus, sitkus, voolavus sõltub peamiselt taimeliigist, millelt kogutud nektar pärines. Mee voolavusel on suur praktiline tähtsus mee vurritamisel, selitamisel, vahapuru eemaldamisel ja pakendamisel. Näiteks põdrakanepi, vaarika ja valge ristiku mesi on tavapärase, meele tüüpilise mitte tugeva sitkusega ning hea voolavusega. Võilillemesi ning osa lehemee liike on mõnevõrra sitkemad, vajavad vurritamisel suuremaid pöörlemiskiirusi või pikemat aega ja kipuvad meesõela ummistama. Samas on kanarbikumesi eriti veniv ja tugevasti kleepuv ning seda on raske kärgedest tavaliste võtetega välja vurritada. Sellepärast paljud mesinikud pressivad kanarbikumee kärgedest välja.

Kuid mee voolavust mõjutavad ka mõned muud asjaolud, eelkõige niiskusesisaldus ja temperatuur. Näiteks suurendab mee sitkust kestev põud ja sellest tulenev mee madal niiskusesisaldus. Samas võivad vihmased ilmad muuta mee vedelamaks ja voolavamaks. Mesilastarust äsja võetud kärgedest võetud ja vurritatud mee temperatuur on umbes 30 °C, mesi ise sealjuures vedelalt veniv ja hästi voolav. Toatemperatuurini jahtunult muutub see mesi aga 4 korda sitkemaks ehk selle voolavus väheneb 4 korda. Säilitamisel, eriti jahedas hoiuruumis, muutub mesi veelgi sitkemaks ja tihedamaks.

Mesilastaru kärgedes on mee temperatuur keskmiselt 33 °C. Selline mesi on sedavõrd vedel ja voolav, et mesilased saavad seda kergesti kärjekannust imeda ja toiduks tarvitada. Kärgedes võib olla ka sitkemaid ja vähem voolavaid meeliike, nagu näiteks mõned lehemeed ja kanarbikumesi. Sellisel juhul peavad mesilased mett veetilgakese abil vedeldama, et muuta see kasutatavaks. Temperatuuri ja niiskuse mõju mee voolavusele iseloomustab järgmine näide. Kui vedelat mett, milles on niiskust 19%, soojendada temperatuurini 45 °C, siis muutub selle voolavus võrreldavaks vee voolavusega. Kõrgema niiskusesisalduse korral saavutatakse sama efekt veelgi madalamal temperatuuril.

Mesi on **hügroskoopne** vedelik. See tähendab, et mesi kaldub vaba pinna kaudu kas võtma õhust juurde või andma õhule ära niiskust. See, kummas suunas niiskuse liikumine toimub, sõltub mee veesisaldusest ja õhu niiskusesisaldusest. See omadus on meele kui kontsentreeritud suhkrulahusele tüüpiline ning sellega tuleb mee käitlemisel ja eriti hoiustamisel arvestada. Mee hügroskoopsed omadused ilmnevad seda tugevamini, mida suurem on mee fruktoosisisaldus.

Mee hügroskoopsusega tuleb arvestada mee käitlemisel, kuid eriti selle säilitamisel. Hoiustamiseks tuleb mesi katta tiheda kaanega, mis ei lase õhuniiskusel mee pinnani jõuda. Meepinna niiskusesisalduse suurenemisel tekib suur oht, et mesi hakkab käärima ja kaotab oma kvaliteedi. Samas on mee käitlemisel võimalik mee vaba pinna kaudu niiskust õhule ära anda ja mee niiskusesisaldust vähendada. Kaasaegses meekäitlemise tehnoloogias kasutatakse mee "kuivatamiseks" erilisi ketaskuivateid, mis suurendavad mee pinda niiskuse äraandmiseks ja samas segavad mett. Sealjuures tuleb tagada meeruumi õhuniiskuse piisavalt madal tase, kasutades spetsiaalseid õhukuivatuse seadmeid.

Mee keemiline koostis
Mesi on peamiselt glükoosi, fruktoosi ja sahharoosi vesilahus, milles leidub lisaks fermente (ensüüme), mikroelemente, vitamiine, antibakteriaalseid, bioaktiivseid jt. komponente. Mee täpne keemiline koostis sõltub taimedest, millelt nektar on kogutud. Erinevate meeliikide koostises on analüüsides välja toodud kokku kuni 600 komponenti. Mee valmistamise käigus eemaldavad mesilased sellest liigse vee, et vältida mee hilisemat käärimist ja riknemist.

Mee niiskusesisaldus mõjutab lisaks muule ka mee viskoossust, kristalliseerumise kiirust, maitset, aroomi, värvust ja lahustuvust. Tavaliselt jääb mee niiskusesisaldus vahemikku 16–20%, kanarbikumeel kuni 23%. Mee erikaal on otseses seoses niiskusesisaldusega. Näiteks kui mee niiskusesisaldus on 20%, on erikaal 1,380 kg/dm^3, 18% – 1,392 kg/dm^3 ja 16% –1,406 kg/dm^3.

Suhkrud
Mesi on magus sellepärast, et sisaldab 70–75% või enam erinevaid suhkruid. Võib öelda, et vedelal kujul on mesi erinevate suhkrute vesilahus. Valminud ja kärjekannudes kaanetatud mees moodustavad suhkrutest põhiosa lihtsuhkrud fruktoos (36–48 g/100g) ja glükoos (32–38 g/100g). Sealjuures on Eestis kogutud mees fruktoosi ja glükoosi suhe tavaliselt vahemikus F/G =1,0–1,25. Lisaks leidub mees vähesel määral sahharoosi ehk tavalist suhkrut, mille hulk värskes mees ei ületa enamasti 1–-2%. Mees sisalduva invertaasi toimel väheneb mee pikemaajalisel säilitamisel sahharoosi kogus veelgi.

Peale fruktoosi, glükoosi ja sahharoosi leidub mees keskmiselt 2–4% keerukama molekulide struktuuriga nn. oligosahhariide ja dekstriine, kuid lehemees kuni 10–12%. Neist on peamised maltoos, isomaltoos, maltuloos, maltotrioos, turanoos, tsentoos, kestoos, panoos, meletsitoos jt.

Ensüümid ja mee bioaktiivsed omadused
Mees leidub mitmeid ensüüme (fermente), mis tagavad mee valmistamisel ja säilimisel selle kvaliteedi ja bioaktiivsuse. Ensüüme ja ensüümilaadseid ühendeid on küll tunduvalt alla 1%, aga nende mõju mee kvaliteedile ja tähendus bioaktiivsete toimeainetena on väga oluline. Eelkõige tuleb nimetada invertaasi (sahharaas) ja diastaasi (amülaas), mis määravad peamise osa mee kvaliteedist. Lisaks mõjutavad mee bioaktiivsust ja kvaliteeti ka mee koostisse kuuluvad glükoosoksidaas, katalaas ja fosfataas.

Ensüümid mängivad väga tähtsat rolli mee valmistamise protsessis, alates taimsest toormest (nektarist või magusatest eritistest) kuni küpse meeni.

Invertaas lagundab sahharoosi (roosuhkru) suure molekuli kaheks väiksemaks osaks – lihtsuhkrute glükoosi ja fruktoosi molekulideks. Õitelt kogutud nektar või taimeosadelt saadud magusad eritised sisaldavad suhkrutest valdavalt sahharoosi, mis tuleb mee valmistamise käigus lõhustada glükoosiks ja fruktoosiks – ning selleks vajataksegi invertaasi. Mesilaste neelunäärmed toodavad invertaasi, see satub meepõide neelatavasse nektarisse ning sellega algabki nektarist mee valmistamine.

Teadusuuringud kinnitavad, et invertaasi võib väga vähesel määral leiduda ka mõne taime nektaris, samuti putukate magusates eritistes, millest mesilased valmistavad nn. lehemett. Pealegi on taimede nektarist pärineva invertaasi osakaal nii väike, et see praktiliselt ei aita lagundada sahharoosi mee valmistamise protsessis. Valminud küpses mees säilib märkimisväärne kogus invertaasi, mis jätkab mees allesjäänud vähese sahharoosi lagundamist. Invertaas on üks mee kvaliteeti iseloomustavatest ja laboratoorselt määratavatest kvaliteedinäitajatest.

Diastaas on teine oluline mees sisalduv ensüüm, mis pärineb peamiselt taimede nektarist või lehemee toorainest. Mee valmistamisel lisavad ka mesilased oma neelunäärmest nektarisse teataval määral diastaasi. Diastaasi põhiomadus on tärklise ja tärkliselaadsete ühendite, sh. dekstriinide suhkruks lagundamise võime. Just tärklisereaktsiooni abil ongi laboratoorselt võimalik mee diastaasisisaldust mõõta.

Kuna mees leidub tärkliselaadseid komponente väga vähe, siis on pikka ega küsimuse all olnud diastaasi roll mees. Praeguseks on teadlased jõudnud arusaamisele, et mees sisalduv diastaas aitab mesilastel paremini omastada õietolmu valkaineid.

Ensüümidest sisaldab mesi veel vähesel määral lipaasi, mille ülesandeks on rasvaühendite lagundamine. Sellised ühendid satuvad mesilaste toidulauale eelkõige õietolmuga. Veel leidub mees proteolüütilisi ensüüme, mis toimivad valgulistele ainetele ja aitavad mesilastel samuti õietolmu omastada.

Mee tootmise ja käitlemise käigus on mõnel juhul vajalik või otstarbekas mee temperatuuri teatud ulatuses tõsta. Mee soojendamine on nt. vajalik siis, kui soovitakse kristalliseerunud mett sulata-

da. Nagu invertaas, nii on ka diastaas ja teised ensüümid kuumutamise suhtes vähem või rohkem tundlikud. Mida kõrgem on mee temperatuur ja mida kauem mett kõrgel temperatuuril hoida, seda kiiremini ensüümid-fermendid (eelkõige invertaas ja diastaas) lagunevad. Selle omaduse tõttu on diastaasisisaldus mees valitud ka üheks laboratoorselt määratavaks ja mee kvaliteeti iseloomustavaks suuruseks.

Temperatuuri mõju invertaasi ja diastaasi lagunemiskiirusele iseloomustab nende ensüümide nn. poolestumisaeg. See on aeg, mille jooksul invertaasi või diastaasi aktiivsus väheneb poole võrra (vt. tabelit). Ilmneb, et diastaasiga võrreldes laguneb invertaas kõrgel temperatuuril tunduvalt kiiremini.

Temperatuur	Diastaas	Invertaas
10 °C	13 000 päeva	9 600 päeva
20 °C	1 480 päeva	820 päeva
30 °C	200 päeva	83 päeva
40 °C	31 päeva	9,6 päeva
50 °C	5,38 päeva	1,28 päeva
60 °C	1,05 päeva	4,7 tundi
70 °C	5,3 tundi	47 minutit
80 °C	1,2 tundi	8,6 minutit

Diastaasi ja invertaasi aktiivsuse poolestumisaeg sõltuvalt temperatuurist

Kui mee analüüsimisel osutub, et diastaasi tase on teatud normist madalam, võib see viidata mee ülekuumutamisele. Samas on mõne taimeliigi nektari diastaasitase on juba looduslikult madal. Sellisest nektarist valmistatud mee diastaasinäitaja on päritolust tingitult samuti madal ja seda arvestatakse erandlike kvaliteedinõuete sätestamisel. Niisuguste omadustega on näiteks tsitruseliste (apelsini, mandariini jt.) õite mesi, samuti mõne eukalüptiliigi mesi.

Valminud mee ensüümisisaldust mõjutab ka rikkalik nektarikorje. Kui lühikese ajaga tuleb tarus läbi töötada tavalisest suurem nektarikogus, jääb mesilaste poolt nektarisse ja valmivasse meesse lisatavate ensüümide kontsentratsioon tavalisest veidi väiksemaks. Ka siis, kui mesilased valmistavad mett kõrge suhkrusisaldusega nektarist, peavad nad seda vähem töötlema ja eritavad valmiva mee koostisse ka vähem ensüüme. Paljudes maades määravad mee kvaliteedistandardid kindlaks ka nõutava minimaalse ensüümidetaseme. Kui ensüüme on normist vähem, võib kahtlustada kas mee kuumutamist, mis ensüüme lagundas, või mee võltsimist tööstuslike suhkrute või siirupitega.

Veel üheks mees leiduvaks ensüümiks, mis pärineb samuti peamiselt mesilase neelunäärmest, on glükoosokssüdaas. Teadlaste hinnangul on võimalik, et harvadel juhtudel võib glükoosoksidaasi sattuda mee hulka ka taimeeritiste kaudu (nt. hallitusseenest *Aspergillus niger*). Nagu invertaas ja diastaas, mängib ka glükoosokssüdaas tähtsat rolli mee valmimisel ja kärgedes säilimisel. Küpse mee glükoosokssüdaas on suhteliselt passiivne, kuid muutub taas aktiivsemaks, kui mee niiskus tõuseb või mett veega lahjendatakse. Sealjuures toimib glükoosokssüdaas katalüsaatorina, lagundades glükoosi glükoonhappeks ja vesinikülihapendiks (H_2O_2), mis takistab bakterite kasvu ja muudab mee antibakteriaalseks. Glükoosokssüdaas laguneb kuumutamisel ja valguse, eelkõige otsese päikesevalguse mõjul.

Lisaks invertaasile, diastaasile ja glükoosokssüdaasile leidub mees vähesel määral veel katalaasi ja fosfataasi, mis pärinevad taimede nektarist või lehemee valmistamiseks taimedelt kogutud magusatest eritistest. Mee valmimise või säilitamise seisukohast pole nendel ensüümidel märkimisväärset rolli, aga mee bioaktiivsete toimeainetena on neil siiski oluline tunnuslik koht.

Hüdroksümetüülfurfuraal (HMF) on mees sisalduva fruktoosi laguprodukt, mis tekib mee nõrgalt happelises keskkonnas. Värskes, äsja valminud mees on HMF-i sisaldus peaaegu olematu. HMF tekib mees aja jooksul ja selle teket kiirendab tugevasti mee kõrgem temperatuur. Seega on HMF sisalduse tase mees üks olulisi indikaatoreid, mis iseloomustab mee värskust või vananemist ja võimalikku ülemäärast kuumutamist (vt. tabelit). Mesilaste jaoks on HMF teatud tasemest alates mürgise toimega.

Mee säilitamise temperatuur	HMF kuni 15 mg/kg	HMF kuni 40 mg/kg
20 °C	2 aastat	
30 °C	70 päeva	120–200 päeva
40 °C	15 päeva	20–50 päeva
50 °C	3 päeva	4,5–9 päeva
60 °C	18 tundi	1–2,5 päeva
70 °C	4,5 tundi	5–14 tundi

HMF-i sisaldus mees sõltub ajast ja säilitamise/töötlemise temperatuurist

Mineraalaineid ja mikroelemente
sisaldab mesi keskmiselt 0,2%. Mineraalainetest kuuluvad mee koostisse eelkõige kaltsium, kaalium, magneesium, mangaan, naatrium, raud, väävel, jood, kloor ja fosfor. Mees leidub vähesel määral ka mikroelemente: kroomi-, vase-, nikli-, alumiiniumi-, baariumi-, räni-, osmiumi- ja seatinaühendeid. On tähelepanuväärne, kui sarnased on mesi ja inimese veri oma mineraalse koostise poolest. Vaatamata sellele, et mees on mineraalaineid ja mikroelemente suhteliselt väikestes kogustes, on neil nii mesilase kui mett tarvitava inimese organismi normaalsele talitlusele suur mõju. Näiteks on vask vajalik normaalse vereloome protsessis ja selle puudumine võib inimesel põhjustada verevaesust.

Fenoolseid ühendeid
sisaldab mesi 0,1–0,5% ja need annavad meele antibakteriaalse, antioksüdatiivse ja bioaktiivse toime. Mees sisalduvad polüfenoolid, flavonoidid ja fenoolhapped pärinevad korjetaimedelt kogutud nektarist ja õietolmust. Flavonoidid moodustavad mees fenoolühenditest vaid 2–10%, kuid on olulisel määral aluseks mee antioksüdatiivsusele. Lisaks tugevdavad flavonoidid immuunsüsteemi. Mees esinevad tüüpilised flavonoidid on apigeniin, galangiin, hesperetiin, kemferool, krüsiin, luteoliin, müritsetiin, pinobanksiin, pinotsembriin, kvertsetiin ja tritsetiin. Teadlaste hinnangul võib osa flavonoide mee sisse kanduda ka taruvaigust, mis sisaldab flavonoide kuni 10%.

Mesi on antioksüdatiivsete ja nõrgalt happeliste omadustega. Väga vähesel määral leidub mees glükoonhapet, veidi ka oblik- ja sipelghapet. Fenoolhapetest leidub mees kohv-, klorogeen-, kumaar-, feerula-, gallus-, sirel- ja vanillhappeid ja ka neil on tugev antioksüdatiivne toime. Polüfenoolid on antioksüdandid, millel on kasulik mõju mett tarvitava inimeste tervisele. Üldiselt on tumedamad meed, nagu näiteks kanarbiku-, tatra- ja lehemesi, kõrgema polüfenoolide üldsisaldusega. Tänu sellele on need meed ka inimese organismile tugevama antibakteriaalse ja antioksüdatiivse toimega. Mõnes uuringus on lisaks mee fenoolsete ühendite bioaktiivsele toimele esile toodud ka nende mõningast antikantserogeenset ehk vähivastast toimet.

Lisaks fenoolsetele ühenditele esinevad mees veel mitmed teised antioksüdantidena toimivad ühendid, nagu näiteks katalaas, glükoosokssüdaas, peroksidaas jt. Mee antioksüdatiivne toime võimaldab näiteks muuta kahjutuks organismis tekkivad ja rakke kahjustavad ning organismi vananemist põhjustavad vabad radikaalsed ühendid. Vabade radikaalide moodustumine organismis on möödapääsmatu ja pidev protsess. Kahju, mida nad kudedes põhjustavad, on tingitud vabade radikaalide ja organismi enda kaitseks toodetavate antioksüdantide hulga tasakaalu kadumisest. Kui vabade radikaalide ja antioksüdantide vaheline tasakaal kaob, tekib oksüdatiivne stress ja rakkude kahjustumine kiireneb. Mee antioksüdatiivsed omadused aitavad tugevdada organismi immuunsüsteemi ja vältida kudede kahjustumist ning aeglustada vananemist.

Aminohapped
moodustavad mees leiduvatest bioaktiivsetest ainetest keskmiselt 1%. Vabade aminohapete sisaldus mees ületab seotud aminohapete sisaldust kaks korda. Kui vabade aminohapete sisaldus on nii mees kui ka nektaris praktiliselt ühesugune, siis on seotud aminohappeid 100 grammis nektaris 1200 g, 100 grammis mees aga ainult 85 mg. Vabadest aminohapetest leidub mees kõige rohkem proliini, vähem on fenüülalaniini ja treoniini. Ülejäänud 17 vaba aminohappe sisaldus mees varieerub tugevasti ja sõltub peamiselt mee botaanilisest ja geograafilisest päritolust.

Mees on suhtelist palju proliini, mis moodustab kõigist aminohapetest 50-80%. Osa proliinist jõuab mee hulka nektariga, ülejäänu eritab mesilane mee valmistamise käigus oma süljenäärmetest. Mee proliinisisaldust käsitatakse mõnel juhul ka kui mee kvaliteedinäitajat, küpsust ja naturaalsuse tunnust. Üldise hinnangu kohaselt peaks proliinisisaldus kvaliteetses mees olema vähemalt 200 mg/kg.

Erinevatelt taimeliikidelt kogutud õiemee proliinisisaldus varieerub suurtes piirides, kusjuures tumedamatel meeliikidel on see kõrgem. Kõrge proliinisisaldusega on tavaliselt lehemesi, milles seda võib olla kuni 1400 mg/kg. Lisaks proliinile leidub mees veel enam kui 10 muud aminohapet, nagu näiteks glütsiin, alaniin, valiin, leutsiin, isoleutsiin, fenüülalaniin, türosiin, trüptofaan, seriin, treoniin, asparagiinhape, glutamiinhape jt.

Terpeene ja teisi lenduvaid ühendeid
leidub mees suhkrute ja fenoolühenditega võrreldes palju väiksemates kogustes. Samas annavad need meele omase maitse ja lõhna. Mee lõhna liigitatakse sageli järgmiselt: lõhnatu, nõrk, aromaatne, vänge, hapukas. Lenduvad ühendid pärinevad peamiselt taimedes leiduvatest eeterlikest õlidest, mis satuvad nektari kaudu mee hulka. Taimede eeterlike õlide hulgas on esirinnas monoterpeenid, millest on kõige enam levinud linalool ja geraniool. Muu hulgas on neil monoterpeenidel ka antibakteriaalsed ja põletikuvastased omadused ning nad mõjutavad mee antioksüdatiivsust ja antimikroobsust. Terpeenide esinemist ja struktuurset jaotust mõjutab mee geograafiline ja taimne päritolu, mee küpsus ja töötlemine. Näiteks eristuvad teistest lõhna ja maitse poolest tuntavalt kanarbiku-, tatra- ja kastanimesi, mis viitab nende terpeenisisalduse suurtele erinevustele.

Hapetest
leidub mees keskmiselt 0,3% orgaanilisi happeid (glükoon-, õun-, sidrun-, piim-, oblik- ja linoolhape) ning 0,03% anorgaanilisi happeid (peamiselt fosfor- ja soolhape). Need happed on mees kas vabas olekus või seotud soolade ja teiste ühenditega. Hapete olemasolust ja koostisest sõltub teatud määral mee lõhn, maitse ja ka bakteritsiidsed omadused. Mesi on omadustelt nõrgalt happelise iseloomuga, happesuse määr pH on üldiselt 3,5–4,1.

Keskmiselt 70-80% mees leiduvatest vabadest hapetest moodustab glükoonhape. Glükoonhape tekib glükoosoksidaasi nime kandva fermendi katalüütilisel toimel glükoosile, kusjuures vabaneb vesinikülihapend. See annabki meele tugeva bakteritsiidse toime. Mees toimuva võimaliku käärimisprotsessi tulemusena tekib täiendavalt juurde piim- ja äädikhapet.

Vitamiinide
sisaldus mees oleneb suurel määral õietolmuterade sisaldusest. Mida rohkem on mees õietolmuosakesi, seda kõrgem on ka mee vitamiinisisaldus. Kõige rohkem leidub mees tavaliselt C-vitamiini – keskmiselt 40 mg/kg. Tumedates meeliikides on rohkem C-vitamiini – 60-65 mg/kg. Väiksemal määral sisaldab mesi B-grupi vitamiine: B_1 (kuni 0,1 mg), B_2 (kuni 1,5 mg), B_3 (kuni 2 mg), B_5 (kuni 1 mg) ja B_6 (kuni 5 mg 1 kg mee kohta). Mee puhul on huvitav see, et vitamiinid säilivad mees palju kauem kui näiteks marjades või viljades nende säilitamisel. Näiteks C-vitamiini kogus väheneb mees esimesel säilitusaastal ainult 9–10%, teisel aastal 26–27% ja kolmandal aastal 50%.

Mee valmistamise protsess
Nektar, mida mesilased taimedelt koguvad, on magus suhkrut sisaldav vedelik, mida taimeõite nektarinäärmed eritavad putukate-tolmeldajate juurdemeelitamiseks. Nektar sisaldab keskmiselt 50–60% vett ja 40–50% suhkruid, olles seega erinevate suhkrute vesilahus. Nektar sisaldab peamiselt sahharoosi (roosuhkrut), vähem fruktoosi (puuviljasuhkrut e, levuloosi) ja glükoosi (viinamarjasuhkrut e. dekstroosi), mille proportsioonid on taimeliigiti erinevad. Lisaks leidub nektaris vähemal määral maltoosi, melitoosi ja turanoosi, samuti dekstriinilaadseid ühendeid, mineraalsooli ja teisi ühendeid.

Eesti looduslikelt taimeliikidelt algab mesilastel peakorje juunikuu teises pooles vaarikalt ja valgelt ristikult ning lõpeb juulikuu teises pooles põdrakanepi õitsemisega
Fotod: Soome ML teabematerjalid

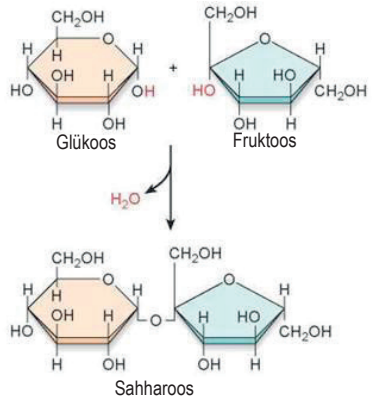
Mesilaste jaoks hinnatakse optimaalseks 50–55-protsendilise suhkrusisaldusega nektarit. Nektari suhkrusisaldus on taimeliigiti erinev ja sõltub ka õhuniiskusest, temperatuurist, õite vanusest jt. teguritest. Kui nektaris on suhkruid väga vähe (alla 5–8%), siis mesilased seda tavaliselt enam ei kogu. Kui aga nektari suhkrusisaldus on väga kõrge (üle 75%), muutub see sitkeks ja tihedaks ning mesilased ei saa seda enam hästi kätte.

Et taimedelt kogutud nektarist saaks mesi, peavad mesilased selle ümber töötama. Nektarist mee valmistamise käigus tuleb sellest eemaldada liigne niiskus, et valminud mee niiskuse sisaldus ei ületaks 18-20% piiri. Kuna mesilaste organism ei suuda toitumisel otseselt omastada keerulise liitmolekuliga sahharoosi, siis tuleb see mee valmistamise protsessis lagundada lihtsuhkruteks – fruktoosiks ja glükoosiks. Mee lihtsuhkrud (glükoos ja fruktoos) on mesilase, aga ka inimese organismi jaoks kiiresti ja kergesti omastatavad, andes vajalikku energiat.

Mee valmistamise protsess algab juba sellest hetkest, kui mesilane imeb nektari taimeõie nektarinäärmetest oma meepõide. Tagasilennul tarru eemaldab mesilase organism meepõies olevast nektarist kuni poole algsest veekogusest, suunates selle läbi meepõie seina oma vereringesse. Sealt jõuab vesi pärasoolde ja seejärel väliskeskkonda. Samal ajal lisab mesilane oma neelunäärmetest nektarisse ensüüme (peamiselt invertaasi), mis lagundab roosuhkru (sahharoosi) keeruka molekuli veemolekuli kaasates fruktoosiks ja glükoosiks. Seda sahharoosi keemilist lagundamisprotsessi kirjeldab järgmine diagramm:

$$(C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O) \rightarrow (C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6)$$

(sahharoos + vesi) » (invertaas) » (glükoos + fruktoos)



Kuigi fruktoosi- ja glükoosimolekuli keemiline valem on sarnane, on struktuursed sidemed molekulikomponentide vahel erinevad. Fruktoos kuulub monosahhariidide (lihtsuhkrute) ketooside rühma, glükoos aga aldooside rühma. See erinevus kajastub ka nende omadustes – fruktoos on näiteks glükoosiga võrreldes oluliselt magusam.

Nektari või mee üleandmine ühelt mesilaselt teisele
Foto: Soome ML teabematerjalid

Nektarikorjelt tarru jõudes annab korjemesilane nektari edasi tarumesilasele, kes rikastab seda omakorda invertaasiga, mis jätkab sahharoosi lagundamist lihtsuhkruteks. Tarumesilase ülesandeks on jätkata ka nektarist liigse niiskuse eemaldamist. Mesilane surub meepõiest väikese nektaritilga oma suiste vahele mullikeseks, mille suurelt pinnalt niiskus tarusoojuses hästi aurustub. Mõne aja pärast neelab ta selle kuivatatud nektaritilga tagasi meepõide, kus see seguneb ülejäänud nektariga. Seda tegevust üha korrates eemaldab mesilane valmivast meest liigse niiskuse. Seejärel paigutab tarumesilane valmivad meetilgad kärjekannu seinale, et niiskust tarusoojuses veelgi eemaldada. Vajadusel imeb mesilane toormee tilgad uuesti meepõide ja kordab protsessi, kuni mesi on küps ja mee niiskusesisaldus keskmiselt 17-19%. Küps mesi paigutatakse kärjekannudesse ja kaetakse pealt õhukese vahast kärjekaanetisega.

Mesilased valmistavad mett, paigutavad selle kärjekannudesse ja kaanetavad valminud meega kärjekannud vahast kaanetisekihiga
Foto: Aleksander Kilk

Lisaks invertaasile eritab mesilane süljenäärmetest nektari hulka ka vähesel määral glükoosoksidaasi. See ferment lagundab vähese osa glükoosist glükoonhappeks (see on põhiline mees sisalduv happeline komponent) ja vesinikperoksiidiks, mis annab meele antibakteriaalse toime. Need komponendid koos kõrge suhkrutesisaldusega aitavad meel püsida pikka aega riknemata ja olla samas kergesti omastatav toit. Kui mesilased mee valmistamisega lõpule jõuavad ja meekärje kannud kaanetavad, on peaaegu kogu algne sahharoos lagundatud lihtsuhkruteks. Tänu lihtsuhkrulisele struktuurile ei vaja mesi mesilase või ka inimese sooltes seedimist, vaid imendub otse läbi sooleseina, andes organismile kiiresti energiat.

Mesilased on mee kaanetanud ning kvaliteetne mesi on valmis vurritamiseks
Foto: Aleksander Kilk

Mee magusus
Mees leiduvad peamiselt järgmised suhkrud: fruktoos, glükoos, sahharoos, meletsitoos, maltoos ja turanoos. Nendest on kõige magusam fruktoos ja kõige vähem magus maltoos – üsna maheda maitsega suhkur. Erinevate meeliikide magususe hindamiseks ja võrdlemiseks saab kasutada eksperte, kes on läbinud vastava sensoorse treeningu. Inimese maitsemeeled on üsna tundlikud. Kui näiteks lahustada 1 osa sahharoosi 150 osas vees (1:150), suudab enamik inimesi selle lahuse magusust tunda. Samas tuntakse fruktoosi vesilahuse magusust juba kontsentratsioonil 1:250. See kinnitab veel kord asjaolu, et fruktoos on sahharoosist magusam.

Suhkrute magususe hindamiseks on koostatud vastav skaala, mille aluseks on sahharoosi magusus väärtusega 100 ühikut. Mees leiduvate ülejäänud olulisemate suhkrute magusus on võrdluses sahharoosiga järgmine: fruktoos 163, meletsitoos 90, glükoos 74 ja maltoos 39. On tähelepanuväärne, et glükoosi magusus on fruktoosiga võrreldes enam kui poole madalam. Seega kulub näiteks joogi magustamiseks fruktoosirikkamat mett mõnevõrra vähem kui glükoosirikast mett.

Mee magusust mõjutab see, millise osakaaluga on mees erinevad suhkrud. Kui näiteks mesi sisaldab keskmiselt 38% fruktoosi, 31% glükoosi, 7% maltoosi ja 1% sahharoosi, saame selle mee kuivaine magususeks arvutuslikult 115 ühikut, mis on 1,15 korda rohkem kui sahharoosi magusus.

Ühes ulatuslikus uuringus, milles analüüsiti erinevate meeliikide suhkruid, leiti näiteks, et üks fruktoosirikkamaid (42%) oli robiiniamesi, milles leiti lisaks 27% glükoosi, 1 % sahharoosi ja 5% maltoosi ning mille üldine magusus oli 121 ühikut. Sama uuringu käigus saadi päevalillemee magususeks 116,6, valgel ristikul 115,5, tatrameel 114,9, võililleemeel 113,9 ja lehemeel 109,0 ühikut. Enamiku sama piirkonna meeliikide magusus oli 114,5–116,5. Vaid üksikute meeliikide magusus jäi vahemikku 107,5–109,5, ja need olid valdavalt lehemeed. Keskmisest magusamate mete hulka (119,5–121,0) kuulusid samuti vaid üksikud meed. Üldise juhisena saab väita, et mesi on seda magusam, mida rohkem selles on fruktoosi ja mida vähem on maltoosi kui kõige vähem magusat suhkrut.

Mee kristalliseerumine
Kristalliseerumine on enamikule meeliikidele omane loomulik protsess. Mee kristalliseerumise kiirus sõltub fruktoosi ja glükoosi suhtest, mis on tavaliselt 1:0,8–1:1. Just glükoos põhjustab mee kristalliseerumise. Väga harva võib mesi kristalliseeruda juba kärgedes enne vurritamist. Kui vaadata tavalise vedela vurrimee tilka mikroskoobi all, võib märgata suurt hulka pisikesi glükoosikristalle, mis moodustavad meetilga "skeleti". Just nendest kristallikestest ja mees hõljuvatest üksikutest õietolmuteradest saab tavaliselt alguse mee kristalliseerumine.

Vanadest kärgedest vurritatud mesi kristalliseerub üldiselt kiiremini ja on peenkristalse struktuuriga. Põhjuseks on vanade kärjekannude seintele eelmisest meesaagist jäänud peened kristallialged, mis on "seemneks" uutele kristallidele. Mee kiiremat kristalliseerumist võivad põhjustada ka õietolmukübemed jm. lisandid, mille ümber kristallid hakkavad koonduma.

Mett võib käsitada kui põhiliselt glükoosi ja fruktoosi kontsentreeritud vesilahust. Glükoos lahustub vees tunduvalt vähemal määral kui fruktoos – 100 ml vees temperatuuril 20 °C vastavalt 72 g ja 375 g. Seega, mida suurem on mee suhteline glükoosisisaldus, seda kõrgem on suhkrute küllastusaste ja seda kiirem kristalliseerumise algus ja kulg (võilille-, päevalille- ja rapsimesi). Selline glükoosirikas mesi võib mõnikord hakata kristalliseeruma juba tarus enne meevõtmist. Ja vastupidi, suhteliselt suurema fruktoosisisalduse korral algab mee kristalliseerumine alles mitme kuu pärast (näiteks kanarbiku- ja kastanimesi) või isegi alles 1–2 aasta järel (valge akaatsia mesi) ning kulgeb aeglaselt. Eesti tingimustes kristalliseeruvad kõige aeglasemalt paakspuu ja põdrakanepi mesi.

Mõned glükoosirikkad meed võivad kristalliseeruda juba meekärjes
Foto: Soome ML teabematerjalid

Mee kristalliseerumisel seob glükoos vabu veemolekule ja moodustub glükoosmonohüdraat. Kristalliseeruv mesi sisaldab glükoosmonohüdraadi kristalle ja nende vahel paiknevat vedelfraktsiooni, mis koosneb põhiliselt veest ja fruktoosist ning vähesest järelejäänud glükoosist. Kui mee veesisaldus on väike, võib kristalliseerumise lõppstaadiumis tekkida purgi ülaossa valge härmatise sarnane glükoosirikas kiht. Kui mee temperatuuri alandada, muutub glükoosi väljakristalliseerumine kiiremaks. Kui mee kristalliseerumise protsess on juba alanud, kulgeb see kõige kiiremini temperatuuril 10–14 °C. Veelgi madalamal temperatuuril kristalliseerumine aeglustub ja näiteks sügavkülmas säilib mesi vedelana.

Täielikult kristalliseerunud mee kristallid võivad olla erineva suurusega. Eristatakse jämedateralist mett, mille kristallide suurus on 0,5 mm või enam – isegi kuni 1,5 mm. Sellise jämedateralise mee tõttu ongi välja kujunenud rahvalik väljend, et mesi on suhkrustunud, sest koosneb suhkruteri meenutavatest kristallidest. Peeneteralise kristalliseerunud mee kristallide suurus jääb vahemikku 0,04–0,5 mm. Sellise mee maitsmisel on kristalliterad keelel veel tuntava karedusega, kuid mitte häiriva teralisusega. Kolmanda grupi moodustavad meed, mis kristalliseeruvad kreemja või rasvasarnase pehmusega massiks, mille kristallid jäävad alla 0,04 mm.

Vedel mesi
mesi
Fotod: Soome ML teabematerjalid

Peenkristalne pehme kõva mesi

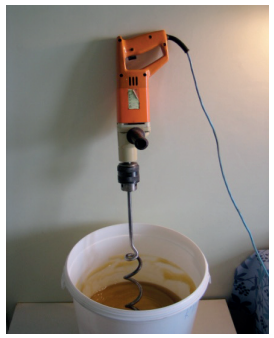
Jämedate kristallidega

Kui mesi muutub kristalliseerudes kõvaks, siis on seda raske purgist kätte saada ja tarvitada. Sellepärast kasutatakse sageli selliseid tehnilisi ja tehnoloogilisi võtteid, mis jätavad kristalliseerunud mee pehmeks ja kreemjaks. Selline peenkristalne pehme kreemjas mesi ei muutu kõvaks ka pikema aja vältel ja seda on mugav kasutada. Näiteks sügisel mee vurritamise järel valmistatud peenkristalne mesi säilitab sellise kristallstruktuuri läbi talve, kuigi muutub aja jooksul mõnevõrra kompaktsemaks ja tahkemaks.

Üks lihtsamaid võtteid, mis ei lase kristalliseerunud meel tahkuda, on mee tsükliline segamine kristalliseerumise ajal. Selle tulemusena peenestatakse mee kristallistruktuur kasvufaasis kristallitompudeks ja need ei saa moodustada meest suuremaid osi hõlmavat kristallvõret. See tuleneb glükoosiosakeste iseeneslikust väljakristalliseerumisest madalamal temperatuuril (10-12 °C, kuid mitte üle 15 °C). Peab arvestama, et suure veesisalduse korral (üle 18%) võib mesi hakata madalal temperatuuril käärima. Mee sagedase segamisega takistatakse jämedateraliste liitkristallide teket. Saadud peenkristalse struktuuriga meekübemete ümber kristalliseeruvad ülejäänud vedela mee osakesed, moodustades pehme kreemisarnase mee. Kuna sellist pehmet mett on mugav leivale või saiale määrida, siis nimetatakse seda ka võidemeeks.

Peenkristalse mee valmistamiseks segatakse vedelat mett iga päev 1–2 korda 20–30 minutit järjest, kuni mesi hakkab kristalliseeruma. Segamiseks kasutavad harrastusmesinikud sageli aeglasekäigulist (60–100 p/min) trellpuuri võimsusega vähemalt 500 W, mille padrunisse on kinnitatud spetsiaalne spiraalse kujuga või ristvarrastega segisti-aktivaator. Optimaalseks segamise kiiruseks on Rootsi spetsialistide arvates 4–10 p/min. Segisti töölabad või -spiraal peaks asuma allpool meepinda, et mette ei tekiks õhumulle. Muidu võib hiljem tekkida mee pinnale vahusarnane õhumullide kiht, mis pole tarbijale meelepärane. Rootsi ja Soome ametimesinikud kasutavad suurema meehulga segamiseks sageli meepumpa, pumbates mett 2–3 korda järjest ühest paagist teise. Mett võib segada ka käsitsi kase- või haavapuust mõla abil, kuid mee tihenedes on see tegevus üpris väsitav.

Segamise võib lõpetada, kui mesi hakkab kristalliseeruma, muutudes tihkeks ja piimjalt tuhmiks. Nüüd võib pakkida mee väiksematesse nõudesse või purkidesse, sulgeda tihedalt kaanega ja jätta jahedasse valmima. Mõne aja pärast ongi kreemjas ehk võidemesi valmis. Hoiustamiseks vajab selline mesi kuiva, jahedat ja pimedat panipaika. Sellistes tingimustes võib mesi seista kuni 2 aastat, ilma et selle kvaliteet langeks. Kreemjas mesi muutub seistes küll tihkemaks, kuid mitte enam kivikõvaks.



Trellpuur koos spiraalse segistiga peenkristalse võidemee valmistamiseks

Lisatud peenkristalne "juuretis" on vedela meega esialgu ebaühtlaselt segunenud

Peenkristalne pehme ja kreemjas mesi hakkab valmima

Fotod: Aleksander Kilk

Teine võimalus kreemjat mett valmistada, on lisada vedela mee hulka "juuretist" – 3–5% peenkristalset mett. Seda võtet kasutatakse eriti meeliikide juures, mis kalduvad moodustama jämekristalset struktuuri. Kui lisada vedelale meele peenkristalset mett, omandab ka vedel mesi teatud aja jooksul peenkristalse kreemja struktuuri. Peale selle kiirendab peenkristalse juuretise lisamine märgatavalt kristalliseerumise protsessi, eriti kui hoida mett kristalliseerumise ajal temperatuuril 10–14 °C. Mett segatakse aeg-ajalt, kuni see muutub tihkeks ja hakkab kristalliseeruma piimja tarretise sarnaseks massiks.

Kui alustuseks pole käepärast kreemisarnase konsistentsiga peenkristalset mett, saab juuretist valmistada ka vedelast meest. Selleks tuleb hoolikalt kurnatud vedelat mett hoida temperatuuril 6–10 °C (nt. külmkapis). Mett segatakse hoolikalt 1–2 korda päevas vähemalt 15–20 minutit. Segamist jätkatakse mitme päeva vältel, kuni meemass muutub tihkeks, piimjaks ja hakkab kristalliseeruma. Mida sagedamini ja põhjalikumalt mesi läbi segatakse, seda peeneteralisem juuretis tekib.

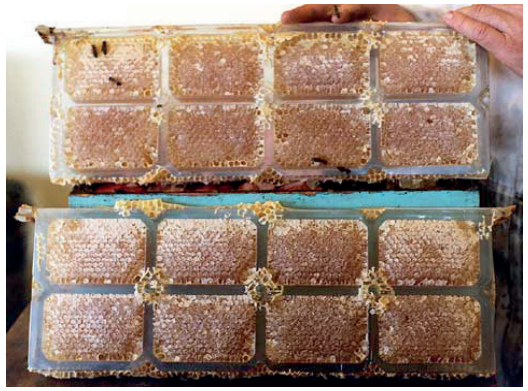
Suuremates mee käitlemise ja pakendamise ettevõtetes kasutatakse ka tehnoloogilist võtet, kus tavalisel viisil kristalliseerunud mesi soojendatakse 40 kraadini ja mesi muutub pehmeks. Seejärel segatakse sellist püdelat kristalliseerunud mett spetsiaalsete aktivaatorite abil, mis purustavad suuremad kristallipesad peenemateks meekristallide kogumiteks. Nii saadakse pakendamiseks sobiv peenkristalne ja tarbijale meelepärase konsistentsiga mesi. Seda võtet rakendatakse peamiselt selliste meeliikide korral, mis moodustavad kristalliseerudes jämedakristallilise struktuuri. Selle meetodi korral on oht, et toasoojusesse viidud mees tõusevad kristallvõrest vabanenud fruktoosi- ja veetilgad aja jooksul mee pinnale, moodustades seal õhukese vedela kihi.

Peenkristalset mett saab kasutada ka mitmesuguste meesegude ja teiste toodete valmistamiseks. Kui nt. valmistada mee- ja õietolmusegu vedela meega, tõusevad õietolmuosakesed pinnale ja ühtlast mee- ja õietolmusegu ei moodustu. Kui aga segada õietolmu ja peenkristalset mett, kinnistuvad õietolmuosakesed meekristallide vahele ja saadakse ühtlane segu. Samal põhimõttel saab peenkristalsele meele lisada muid komponente (kuivatatud peenestatud marju, maitseaineid jne.) ja rikastada mitmesuguste huvitavate segudega meie toidulauda.

Kärjemesi
Lisaks vurritatud meele meeldib paljudele meesõpradele süüa kärjemett. Seal on mesi ehedal kujul säilinud sellisena, nagu mesilased selle kärjekannudesse õhukesest vahakihist kaanetise alla peitsid. Lisaks maitseelamusele avaldab kärje- ja kaanetisevaha närimisel inimese suu ja seedekulgla limaskestale tervistavat mõju. Kuna kärjekannude seinad on enne mee paigutamist õhukese taruvaigukihiga üle poleeritud, on mesilasvahal ka bioaktiivne ja antibakteriaalne toime.

Rahvameditsiinis soovitatakse kärjemett tarvitada suu, hingamisteede ja seedekulgla limaskestade ärrituste leevendamiseks. Leidub ka tõendeid, et kärjemee närimine on aidanud allergilise nohu või heinapalaviku ilminguid maha suruda, samuti kurguvalu või köha leevendada. Sealjuures näritakse

Kärjemett saab toota madalates traatimata raamides. Kaanetatud kärjetükid lõigatakse raamist välja, nõrutatakse ja pakendatakse müügikarpidesse
Foto: Aleksander Kilk



Kärjemee tootmiseks kasutatakse ka spetsiaalseid kassettidega kärgi
Fotod: Soome ML teabematerjalid

Kärjemee tükke võib pakendada ka vedela mee sisse purki

Mee keemiliste omaduste seos mee kvaliteediga
Mesi on koostise poolest peamiselt glükoosi, fruktoosi ja sahharoosi vesilahus, milles leidub lisaks fermente, mikroelemente, vitamiine, antibakteriaalseid, bioaktiivseid jt. komponente. Mee täpne keemiline koostis sõltub taimedest, millelt nektar on kogutud. Mee kvaliteeti reguleerivad Euroopa Liidu ja nendest tulenevad Eesti Vabariigis kohandatud normid.

Mee põhilised kvaliteedinõuded Eestis
- Niiskusesisaldus kuni 20% (soovitavalt kuni 18%)
- Fruktoosi- ja glükoosisisaldus õiemees vähemalt 60%, lehemees vähemalt 45% kuivainest
- Diastaasarv vähemalt 8
- Hüdroksümetüülfurfuraali (HMF) sisaldus pärast käitlemist ja meemüügil kuni 40 mg/kg
- Vabade hapete sisaldus kuni 50 milliekvivalenti 1000 g kohta
- Sahharoosisisaldus kuni 5%
- Elektrijuhtivus õiemeel kuni 0,8 mS/m, lehemeel vähemalt 0,8 mS/m
- Vees lahustumatute ainete sisaldus õiemees kuni 0,1%, lehemees kuni 0,5%

Laborianalüüside käigus mõõdetakse tavaliselt põhilisi kvaliteedinäitajaid: mee niiskusesisaldust, diastaasi, HMF-i ja vabade hapete sisaldust. Vajadusel määratakse ka teisi loetletud näitajaid, sh. erinevate suhkrute ja invertaasi kui ühe olulisema ensüümi sisaldust.

Mee defektid ja ebanormaalsused
on eelkõige need nähtused või näitajad, mis erinevad normidest või tavapärastest mee omadustest. Mee defektide hulka võiks arvata näiteks lubatust kõrgema niiskusesisalduse, käärimise, vahuse või valge poorse kihi tekke meepinnale, mee kihistumise ja tumedama kihi tekke meepinnale, meele ebatüüpilise võõra lõhna ilmnemine.

Mee lubatust veidi kõrgema niiskusesisalduse korral (näiteks 21-22%) on võimalik liigset niiskust eemaldada õhukuivati abil ruumi õhku kuivatades ja spetsiaalset meekuivatamise seadet kasutades. On katsetatud ka meekuivatamist kuivatatud õhuga ruumis lihtsalt meenõude lahtiselt meepinnalt, kuid see protsess on aegavõttev ja annab vaid teatud efektiivsuse. Mõned allikad soovitavad võtet, kus selline mesi suletakse hermeetiliselt nõudesse ja hoitakse suletult temperatuuril 15-20°C perioodi 2-3 kuud vältel. Eesmärk on ilmselt asjaolus, et kui mesi selle aja jooksul kristalliseerub ja sealjuures kristalliseeruv glükoos seob osa veemolekulidest, siis langeb mee vaba niiskuse sisaldus normi piiresse.

Mee kõrgenenud niiskusesisalduse juures võib alata käärimise protsess. Mees sisalduvate pärmiseente mõjul algab glükoosi ja fruktoosi lagunemine etüülpiirituseks ja süsihappegaasiks. Äädikhappeliste bakterite toimel piiritus hapendub omakorda äädikhappeks. Sealjuures eralduvad vabad veemolekulid omakorda suurendavad mee niiskusesisaldust ja kiirendavad veelgi käärimist. Mee pinnale tekib vaht, aga mee sisse ilmuvad süsihappegaasi mullid. Mee maht suureneb ja suletud meenõu korral tõuseb nõukaas kummi. Kui mesi hakkab käärima meekärgedes, siis mee paisumine purustab kärjekaanetise ja kääriv meemass hakkab mööda kärge alla voolama. Mee maitse ja lõhn moonduvad ning mesi muutub mittekvaliteetseks.

Vahune kiht tekib meepinnale ka näiteks pikaaegsel segamisel, eriti kui mesi suurema segamiskiiruse tõttu haarab sealjuures endasse õhumulle. Samuti võib see nähtus ilmneda mõne valkainete poolest rikkama meeliigi korral (kanarbiku-, tatra- või lehemesi), kui seda korduvalt ümber valada või pumbata. Suurema õhumulle sisaldava vahuse meekihi saab mee pinnalt eemaldada mehaaniliselt. Teatud määral aitab ka mee lühiaegne (kuni 4-5 tundi) soojendamine temperatuurini 50°C ja seejärel jahutamine.

Kristalliseeruva mee pinnale kerkinud poorne valge kiht koosneb enamasti glükoosi kristallidest, mis ei ole seotud vabade veemolekulidega. Selline nähtus ilmneb tavaliselt kõrge glükoosisisalduse ja madala niiskusesisaldusega füüsikalis-keemiliselt kvaliteetse mee korral. Sel juhul lihtsalt kõigile glükoosi kristallidele ei jätku kristalliseerumise protsessis glükoos-monohüdraadi moodustamiseks vabu veemolekule ja kergematena kerkivad nad meepinnale ning jäävad sinna valge kihina. Osa vabu glükoosikristalle või kihistuda ka meepakendi (näiteks meepurgi) seintele, moodustades seal omapäraseid jäälillede sarnaseid mustreid.

Kristalliseerunud mee pinnale võivad moodustuda glükoosikristallid, purgi seintele aga härmatiselaadne kiht

Kui mesi säilitamisel kihistub, võib selle pinnale kerkida kollane või tumedam vedel kiht, mis koosneb valdavalt fruktoosist

Fotod: Soome ML teabematerjalid

Fruktoosirikka mee pinnale võib tekkida tume vedelikukiht, kui seda säilitatakse pikka aega soojas, mõnikord aga ka toatemperatuuril. Põhjus on selles, et glükoosmonohüdraadist kristallvõre vahel vabade veemolekulide kõrval paiknevaid fruktoosiosakesi on suhteliselt palju ja kristallvõre ei suuda neid jäigalt fikseerida. Selle tõttu hakkavad fruktoosiosakesed koos veemolekulidega, olles glükoosmonohüdraadi erikaalust kergemad, vähehaaval ülespoole liikuma. Meepinnale jõudes moodustavad nad seal tumedama vedela kihi. Kui meenõu ei ole sealjuures õhukindlalt suletud, siis võib see vaba vett sisaldav vedel kiht hakata käärima, mis rikub mee kvaliteedi

Samasugune tumedam vedelikukiht võib tõusta meepinnale ka siis, kui jahedas seisnud kristalliseerunud mett soojendada ja seejärel läbi segada – nt. selleks, et muuta tahkeks kristalliseerunud mesi enne pakendamist peenkristalseks ja pehmeks. Sellega purustatakse glükoosmonohüdraadist tekkinud kristallvõre, üksikud kristallid ei haaku enam omavahel ja langevad meepurgi põhja. Samal ajal vabanevad varem kristallvõresse fikseeritud fruktoositilgakesed ja glükoosiga sidumata vee molekulid paigalhoidvatest kristalsetest raamidest. Need vedelad osised võivad mõne aja jooksul tõusta mee pinnale, moodustades seal vedela fruktoosirikka kihi.

Kui mett säilitatakse pikalt toatemperatuuril või soojas hoiuruumis, võib mesi vananeda ja meepinnale tekib vedel tume kiht. Seda põhjustab mees olev glükoosoksidaas, mis vähehaaval toimides lagundab osa glükoosi glükoonhappeks ja vesinikperoksiidiks. Selle tulemusena kristallstruktuuri moodustava glükoosi hulk mees väheneb, kristallvõre mureneb tükkideks ja langeb purgi põhja, aga vabanev fruktoos koos vabade veemolekulidega tõuseb vedela kihina mee pinnale.

Mesi võib üldiselt tumeneda, kui seda hoitakse pikalt soojas, nt. toatemperatuuril 20-25 °C juures, või säilitatakse alumiiniumist taaras. Mee mõningane tumenemine ei halvenda selle kvaliteeti. Mesi tumeneb ka siis, kui seda hoitakse kõrgemal temperatuuril (60 °C või enam), millega kaasneb suhkrute karamelliseerimine. Sealjuures kannatavad tugevasti mee kvaliteedinäitajad, väheneb bioaktiivsus ja suureneb nii HMF kui ka suhkrute laguprodukti hulk. Selline mesi võib osutuda toiduks kõlbmatuks.

Mesi võtab kergesti külge võõraid lõhnu. Kuna mee pind on aktiivne ja seob lisaks veemolekulidele ka lõhnamolekule, võivad võõrad lõhnad salvestuda mee pinnakihti mee käitlemise, säilitamise või transportimise ajal. Kui mesilastarus kasutada varroalestade tõrjeks nt. sipelg- ja oblikhapet või enne meevõtmist tümooli, võtab kärgedes olev nii kaanetatud – eriti aga kaanetamata mesi need lõhnad hästi külge.

Kui kasutada sipelg- või oblikhapet, peaks meevõtmisega vähemalt 3-4 nädalat ootama. Selle aja jooksul lendub enamik happemolekule meest, kuid tümooli ei tohiks enne meevõtmist kasutada, sest selle lõhn on intensiivne ega nõrgene piisavalt ka pika aja vältel.

Mee omadust võtta kergesti külge võõraid lõhnu peab arvestama ka mee vurritamisel, pakendamisel, säilitamisel ja transpordil. Üldine reegel on, et meekäitlemise või säilitamise ruumis ei tohi olla tugevalõhnalisi aineid. Mesi saastub eriti kergesti lahtise meepinna kaudu, kuid teatud määral võivad tugevad võõrlõhnad (bensiin, ehituses kasutatavad värvid jne.) jõuda mee sisse ka läbi plastpakendi seinte. Kuigi võõrlõhnad klaaspakendist läbi ei tungi, peab kontrollima, et pakend oleks puhas ja lõhnatu. Ka mee transportimisel näiteks mesitarude juurest vurriruumi või pakendatud mee transportimisel müügikohta tuleks võõrlõhna võimalikud allikad (näiteks bensiinikanistrid) meest eemal hoida.

Mee säilitamine

Mee säilitamine näib üsna lihtne, kuid vajab siiski teatud tähelepanu, et vältida mee kvaliteedi langust või koguni mee riknemist. Üheks oluliseks probleemiks võib olla mee käärimine, mis tekib tavaliselt mee kõrgema niiskusesisalduse korral. See oht on eriti suur ülemäärase niiskusesisaldusega või valmimata "toore" mee säilitamisel. Mee võivad panna käärima teatud liiki pärmseened, mis suduavad areneda ka kõrge kontsentratsiooniga suhkrulahustes. Pärmseeni leidub rohkem või vähem peaaegu kõigis meeliikides.

Mee käärimist mõjutab lisaks niiskusele ka temperatuur. Kui temperatuur on üle 35 °C, mesi ei kääri. Selline temperatuur on mesilasperes haudmeperioodil ja seal ei lähe ka kaanetamata mesi käärima. Kõige kergemini hakkab mesi käärima 11–18 °C juures, alla +5 °C juures mesi ei kääri. Kuna madalal temperatuuril säilivad hästi ka mee bioaktiivsed omadused, siis säilitatakse mett pikemat aega jahedates laoruumides temperatuuril 4–5 °C.

Mett tuleks säilitada kuivas ruumis tihedalt suletud nõudes. Samas ruumis ei tohi hoida tugevasti lõhnavaid aineid, mis võivad rikkuda mee kvaliteeti. Mett ei tohi säilitada avatud nõudes. Mesi on tugevasti hügroskoopne ja avatud meepind imab endasse niiskust ja võõraid lõhnu. Kui hoiuruumi suhteline õhuniiskus on üle 60%, absorbeerib alla 20-protsendilise niiskusesisaldusega mesi aktiivselt vett, mis koguneb mee pinnakihti. Kui mee pinnakihi niiskusesisaldus ületab 50% piiri, algab pärmseente kiire areng. See viib mee käärimiseni ja kvaliteedi kiirele langusele. Meenõud või -purgid ei tohiks paikneda otseses päikesevalguses, mis võib lagundada mõningaid mee bioaktiivseid komponente ja vitamiine. Mee hoiustamine kõrgemal temperatuuril kiirendab mee bioaktiivsete omaduste nõrgenemist, ensüümide aktiivsuse vähenemist ja mee vananemist.

Mee kasutamine
Mesi on kõrge väärtusega toiduaine, mida on paljudes kultuurides juba ammustest aegadest kasutatud hästi omastatava toiduna, koduses kulinaarias ja toitude valmistamiseks, parfümeeria- ja kosmeetikatoodetes ning ravipreparaatides. Mett on kasutatud konserveerimisvahendina, sest mesi takistab bakterite ja hallitusseente arenemist. Näiteks Rooma keisririigi aegadel konserveeriti meega väärtuslikku värsket looma- ja linnuliha või kala, et neid transportida pikema maa taha.

Mesi annab kiiret energiat, mis on vajalik nii raske füüsilise koormuse kui ka väsitava vaimse töö korral. Tänu kiirele kosutavale efektile on mesi kasulik kurnatuse korral või raskest haigusest taastumisel. Mee kasutamine inimese tervise heaks tugineb suures osas ka tema antibakteriaalsetele, bakteritsiidsetele ja bioaktiivsetele omadustele. Näiteks seedetrakti ärrituste või haigestumise korral aitab mesi kaasa haigusnähtude taandumisele. Mitte ilmaaegu ei ütle ühe naaberrahva vanasõna: "Mesi on meie mao parim sõber." Mett kasutatakse mitmesuguste sisemiste või väliste kudede haavandite või ärritusseisundite leevendamiseks, sest mesi stimuleerib uute rakkude kasvu ja seega ka haavandite paranemist. Veel paari sajandi eest oli mesi sõdade ajal peaaegu ainsaks haavatute abistamise vahendiks.

Üldtuntud on mee tervistav toime külmetushaiguste, sealhulgas kurguhaiguste ja köha korral. Mesi toetab südame tööd, aitab leevendada südamevaevusi ja hoida vereringet heas korras. Mee korrapärasest kasutamisest saab tuge närvisüsteemi väsimuse või uneprobleemide korral. Õhtuse erutuse või unepuuduse korral soovitatakse juua õhtul pool teeklaasi leiget vett, millesse on segatud teelusikatäis mett. Mesi on inimese tervisele paljudel erinevatel viisidel toeks ja abiks. Mett võiks ka profülaktilistel eesmärkidel kasutada igapäevaselt 2–3 teelusikatäit, sealhulgas tee või kohvi magustamiseks.

Kulinaarias kasutatakse mett sageli suhkruasendajana. Näiteks sobib mesi hästi salatite maitsestamiseks või magusate sinepite valmistamiseks, kus 50–70% suhkrutest asendatakse meega. Mett kasutatakse suhkru osaliseks või täielikuks asendamiseks ka erinevates marjakeedistes, millele mesi annab meeldiva lisamaitse ja aitab säilitada marjade värvust. Paljude rahvaste traditsioonides on meest mõdu, veini või muude jookide valmistamine ja kasutamine. Laialdaselt tarvitatakse mett kondiitritööstuses. Kasutatakse ka mitmesuguste lisanditega meesegusid, mis lisavad meele kas tervistavaid või maitseomadusi. Populaarsed on näiteks õietolmu, suira ja taruvaiguga meesegud, milles ühinevad kõigi nende mesindussaaduste tervistavad omadused.

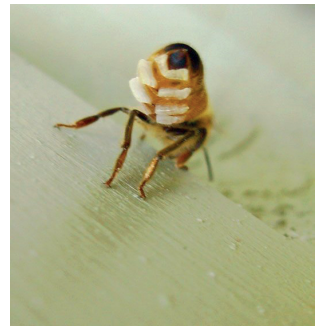
Täiesti omaette valdkond on mee kasutamine liha- ja kalatoitude valmistamisel või maitsestamisel ning marinaadide valmistamisel. Näiteks tailiha, eriti metsloomaliha pind kipub küpsetamisel kõvaks kuivama. Kui liha enne ahjupanemist meega üle määrida, jääb see pehmeks ja poorseks ning meeldivalt mahlaseks. Mett saab lisada lihahautistesse või kastmetesse. Ahjukala küpsetamisel fooliumis võiks lisaks soolale jt. maitseainetele tilgutada kalatükkidele ka pisut mett. Mesi aitab rikastada ka nt. hautatud kõrvitsa, kaalika, porgandi, kapsa ja hapukapsa maitset jne. Näib, et mee kasutamiseks toidulaua rikastamisel ja maitseelamuste mitmekesistamisel ei ole piire.

Järjest rohkem kasutatakse mett kosmeetika- ja nahahooldustoodetes. Mesi pehmendab ja toidab nahka, imendub läbi nahapooride ning ergutab nahaaluste kudede ainevahetust. Meemassaaži peamine eesmärk on nahaaluste kudede verevarustuse parandamine ja lihaste pingeseisundi või valulikkuse lõõgastamine. Nahale määritud meel on teatud raviv ning mikroobi- ja seenevastane toime. Saunas hõõrutakse pesemise järel nahale mett, millele võib lisada erinevaid toimeaineid (taimeekstrakte, eeterlikke õlisid, soolakristalle). Kristalliseerunud meega või soolakristalle sisaldava meega hõõrudes kooritakse surnud naharakke ja toidetakse ning värskendatakse nahka. Öeldakse, et pärast sellist meesauna on inimene väsimusest kosunud, värske ja otsekui uuesti sündinud.

Vaha
Mesilased toodavad ja kasutavad vaha ehitusmaterjalina mesilastarus kärgede ehitamiseks. Inimesed on mesilasvaha kasutanud juba mitme tuhande aasta vältel väga mitmesugustel eesmärkidel, sealhulgas vahaküünalde valmistamiseks. Tänapäeval kulub suurem osa (hinnanguliselt 80%) toodetavast vahast mesindusele vajaliku kärjepõhja valmistamiseks. Samas on vaha järele üsna suur nõudlus mitmes tööstusvaldkonnas ja selletõttu peaks vahatoodangut suurendama. Paraku valitseb maailmas üldiselt, aga eriti Euroopas vaha puudujääk. See nõuab vaha tootmisele ja säästlikule kasutamisele suuremat tähelepanu pööramist.

Mesilastel on erilised vahanäärmed, mis paiknevad paarikaupa tagakeha 3.–6. kõhulookel läbipaistva kitiinkesta siseküljel. Noortel mesilastel arenevad vahanäärmed välja 12 elupäeva jooksul ja nad toodavad vaha 12–18 päeva vanuselt. Vajaduse korral suudavad oma vahatootmise võime teatud määral taastada ka vanemad mesilased. Suve lõpus ja sügisel kasvatatud noored mesilased esialgu vaha ei tooda, nende vahanäärmed arenevad välja alles pärast talvitumist järgmisel kevadel, et siis vajalikke kärgi ehitada.

Vahanäärmetest imbub vedel vaha peenikeste pooride kaudu kõhulooke pinnale vahapeeglitele. Õhuga kokku puutudes hangub vaha seal õhukeseks vahaplaadikeseks, mis kaalub 0,25 mg. Seega kulub 1 kg vaha saamiseks 4 miljonit vahaplaadikest. Vahapeeglitel õhu käes tahkunud vahaplaadikesed haarab mesilane tagajalgade abil ja töötleb plaadikeste servad lõugade vahel ülalõuanäärme nõre abil kleepuvaks. Seejärel kleebib mesilane vahaplaadikesed omavahel kokku kärjepõhjaks või kärjekannu seinaks. Vahast ehitavad mesilased kärgi nii haudme jaoks kui ka meesaagi ja õietolmu paigutamiseks.


Vahaplaadikesed noorte mesilaste tagakeha kõhuloogetel paiknevatel vahapeeglitel
Foto: Soome ML teabematerjalid

Mesilased eritavad vaha kõige rohkem kevadel ja suvel, seega mesilaspere aktiivse kasvamise perioodil. Vaha tootmist õhutab hea munemisvõimega mesilasema, kes vajab munemiseks piisavalt palju vabu kärjekanne. Samal perioodil on tavaliselt ka head nektari- ja õietolmukorje võimalused, mis omakorda nõuab saagi paigutamiseks paljude uute kärgede ehitamist ja selleks suuremas koguses vaha tootmist. Teisalt peavad vaha tootvad noored mesilased saama toiduks piisavalt valgurikast õietolmu, et nende organismis oleks vahanõre moodustamiseks küllaldaselt vajalikke aineid.

Vaha koostis ja omadused
Vaha koostises on enam kui 300 komponenti 15 erinevast ühenditerühmast, mis kuuluvad omakorda kolme suurde rühma. Need on
vabad rasvhapped (palmitiin-, tserotiin- ja melesiinhape), kokku 13–15%
küllastunud süsivesikutest orgaanilised ühendid, kokku 12–16%
liitestrid (rasvhapete ja alkoholide ühendid), kokku 70–75%.

Lisaks on vaha koostises kuni 2% vett, värvaineid ja antibiootilisi komponente. Vahas on ka palju A-vitamiini – umbes 50 korda rohkem kui loomalihas. Vaha ei lahustu vees ega piirituses. Kärjemett närides vaha ei sula. Tuleb närida vähemalt 15–20 minutit, selle ajaga eraldub vahast süljega A-vitamiin, mis taastab hästi suu ja neelu limaskesta väikesi defekte või kriimustusi. Allaneelatud vaha töötleb ja taastab ka mao ja soolte limaskesta rakke.

Vaha saab veega moodustada emulsiooni. Väikesed veetilgad, mis jäävad sulatatud vahasse selle jahtumisel, vähendavad vaha tugevust ja vastupidavust. Kui vaha sulatamise käigus või tehnoloogilises protsessis liigselt kuumutada, muutub vaha struktuur ja halveneb selle kvaliteet – väheneb kasulike komponentide osakaal ja halveneb vaha lõhna.

Värske, mesilaste vahapeeglilt erituv vaha on valget värvi. Värskelt ehitatud kärgedest või kärjekaanetisest sulatatud vaha on peaaegu valge või kollakasvalge. Kollakas toon lisandub vahale eelkõige taruvaiguga segunemisel. Mesilaste eluprotsessis ja eelkõige haudmekasvatamise käigus kärjed tumenevad, seda peamiselt mitmesuguste komponentide (haudme kookonikestade, ekskrementide, taruvaigu ja õietolmu) kihistumisel kärjekannude seintele ja põhjale.

Naturaalsel vahal on meeldiv meelõhn, mis tugevneb vaha soojendamisel. Sellise iseloomuliku lõhna annavad vahale lenduvad aroomiained, mida on vahas leitud enam kui 110. Ebakvaliteetsest või riknenud vahatoormest sulatatud vahal võib olla ka ebameeldiv veidi roiskunud lõhn.

Sulatatud vaha värvus sõltub nii toormest (sulatatavatest kärgedest, kärjekaanetisest, vahast lisaehitistest jne.) kui ka kasutatavast tehnoloogiast ja seadmetest. Sulavaha on väga tundlik kokkupuutel mitmete metallpindadega. Roostevaba teras ja alumiinium praktiliselt ei mõjuta ega muuda vaha värvust. Tsingitud või tavalisest terasest pinnad annavad sulatatud vahale halli tooni. Vaskpindadega kokku puutunud vaha muutub rohekaks. Kui kasutada sulatatud vaha selitamiseks ja aeglaseks jahutamiseks kuumakindlaid toiduainetele ja ka meele ette nähtud plastnõusid, siis need ei mõjuta vaha värvust.

Vaha detailne koostis sõltub suures osas mesilaste geneetilisest päritolust ja kohalikust taimestikust. Sama piirkonna mesilasperede vahad on sarnased, kuid erinevad keemiliselt koostiselt kaugemate piirkondade mesilaste omast.

Vaha kvaliteedi hindamiseks kasutatakse sulamis- ja hangumistemperatuuri, erikaalu, kõvaduse koefitsienti, elastsust ja plastilisust. Peale nendele hinnatakse happe-, estri- ja joodiarvu, mis aitavad samuti hinnata vaha kvaliteeti ja tuvastada vaha võimalikku võltsimist. Vahas leidub vähesel määral ka värvaineid, eeterlikke õlisid ja mineraalsoolasid, millest oleneb vaha värvus ja lõhn. Värskelt toodetud vaha on valget värvi, kuid omandab kasutamise käigus helekollase kuni tumepruuni värvuse. Vaha kollased toonid on enamasti pärit õietolmust ja taruvaigust.

Vaha on toatemperatuuril kõva, peeneteralise kristallilise struktuuriga. Eriti märgatav on see heledatel ja pikemat aega säilitatud vahanäidistel. Vaha kristallstruktuuri moodustumine sõltub temperatuurirežiimist. Pärast sulatamist ja toatemperatuurini jahtumist jätkub kristallstruktuuri moodustumine veel 3–4 kuu vältel. Selle protsessi käigus suureneb nii vaha kristallstruktuuril põhinev kõvadus kui ka plastilisus, mis avaldub vaha järgneval soojendamisel. Külmas muutub vaha rabedaks.

Vaha on toatemperatuuril kõva, murdekohalt peeneteralise kristallstruktuuriga aine
Foto: Soome ML teabematerjalid

Umbes 30 °C juures muutub vaha plastiliseks. Vaha läheb sulamistemperatuuril üle tahkest olekust vedelaks ja muutub läbipaistvaks. Mesilasvaha on keeruka ja teatud ulatuses varieeruva koostisega, selle tõttu kõigub vaha sulamistemperatuur vahemikus 62–63 °C. Kuna täpset sulamistemperatuuri on raske määrata, iseloomustatakse vaha sageli keskmise hangumistemperatuuri alusel, mis on sulamistemperatuurist paar kraadi madalam ja katseliselt suhteliselt hästi määratav. Kui sulavahasse paigutada termomeeter ja jälgida aeglast temperatuurilangust vaha jahtumisel, siis jääb temperatuur hangumispunktis mõneks ajaks paigale ja hakkab alles seejärel uuesti langema. Selle põhjuseks on nn. sulamissoojus ehk energiahulk, mis kulub vaha üleminekuks kas tahkest olekust vedelasse või vastupidi – vedelast tahkesse. Vaha hangumistemperatuur on tavaliselt vahemikus 58–63 °C.

Vaha on erikaalu poolest veest veidi kergem ja vahaketas ujub veepinnal. Vaha erikaal 20 °C juures on 0,956–0,970 g/cm^3. Temperatuuri tõustes vaha erikaal väheneb keskmiselt 0,00075 g/cm^3 iga kraadi kohta. Mida suurem on vaha erikaal, seda kvaliteetsemaks seda hinnatakse. Vaha kõvadust mõõdetakse nõelkatse abil, millega määratakse kalibreeritud nõelaotsa vahapinda tungimise kiirust. Vaha kõvadust väljendatakse sekunditega, mille kestel 1,5 mm^2 ristlõikega nõel tungib 1 kg raskuse all +20 °C juures 1 mm vahasse. Mida aeglasemalt nõel vajub, seda parem on vaha. Plastilisus iseloomustab vaha omadust säilitada talle antud kuju. Mesilasvaha on suhteliselt suure plastilisusega ja tänu sellele hoiab vahast kärjepõhi stabiilselt oma vormi.

Vaha kasutamine
Vaha kasutatakse peamiselt kärjepõhjade valmistamiseks, et mesilased saaksid piisavalt uusi kärgi üles ehitada ja kasutada. Kui palju antakse aastas mesilasperele ülesehitamiseks vahast kärjepõhja ehk milline on vaharingluse aastane maht mesilas? Hinnatakse vajalikuks vahetada hooaja jooksul välja vähemalt kõik talvepesas olnud kärjed, samuti riknenud kärjed. Seega tuleks ühel hooajal vahetada välja minimaalselt 8–10, kuid soovitavalt vähemalt 12–14 kärge. Selleks kulub kärjepõhjaks 1,0–1,1 kg vaha. Et tagada nii vajalik kärjevahetus kui ka uute perede vajadus ja ettenägematu vahakulu, peaks hooaja vältel tootma iga mesilaspere kohta umbes 1,2–1,4 kg vaha.

Vaha kasutatakse veel paljudel erinevatel eesmärkidel. Apiteraapias kasutatakse vaha mõningate liigeseprobleemide, venituste jne. korral soojendavates mähistes või kompressides. Sellest aspektist on kasulik teada vaha soojustehnilisi omadusi ja näitajaid. Vaha eri-soojusmahtuvus kõigub vahemikus 4–10 J/kg x K ja soojusjuhtivustegur on keskmiselt 0,36 W/m x K. Uuringud näitavad, et vaha eri-soojusmahtuvus väheneb temperatuuri tõustes, samuti väheneb veidi ka tahke vaha soojusjuhtivustegur. Vahas toimub soojendamisel mitmeid füüsikalis-keemilisi muutusi. Temperatuuril 30–35 °C algab vaha plastiline pehmenemine. Temperatuuri 45–47 °C hakkab lagunema vaha kristalne tahke struktuur. Edasisel temperatuuritõusul, 60–67 °C juures, algab ja toimub vaha sulamine. Temperatuuril 95–105 °C tekib vaha vaht. Umbes 140 °C juures lenduvad vahast kerged õlised komponendid.

Toatemperatuuril ei saa vaha lahustada mitte mingisuguste orgaaniliste lahustitega. Vaha lahustub vedelas olekus ainult mittepolaarsetes orgaanilistes lahustites, näiteks atsetoonis, bensiinis, bensoolis, toluoolis, kloroformis jt. Keemistemperatuuril lahustub vaha ka etüülpiirituses. Tarukahjurid suur ja väike kärjeleedik (kärjekoi) eritavad sekreeti, mis lahustab vaha ja võimaldab neil sellest toituda.

Mesilasvahal on head dielektrilised omadused. Vaha elektro-isoleerivaid omadusi iseloomustav eritakistus on üsna suur: 20 °C juures 2 x 10^{15} Ω x cm. Vaha suhteline dielektriline läbitavus temperatuuril 18–20 °C on 2,8-2,9. Vahas sisalduvad lisandid vähendavad dielektrilist läbitavust ja mõnevõrra ka eritakistust. Vaha on ajalooliselt laialdaselt kasutatud paljudes elektrotehniliste ja elektroonikaseadmete komponentide valmistamiseks. Näiteks oli vaha põhiliseks kondensaatorites kasutatavaks dielektrikuks kuni 1940-ndate aastateni. Selliseid vahadielektrikuga kondensaatoreid valmistatakse ja kasutatakse tänaseni nn. retro-elektrotehniliste seadmete ja raadiote valmistamiseks.

Mesilasvaha on juba ammustest aegadest kasutatud küünalde valmistamiseks. Ka tänapäeval kasutatakse vahaküünlaid laialdaselt kirikutes. Kuid lisaks sellele on vahaküünlad populaarsed ka paljudes kodudes, seda eriti jõulude ja aastavahetuse napi päevavalguse aegadel. Teisalt on vahaküünlade valmistamine ja müümine meemüügi kõrval mesinike jaoks üheks võimaluseks, kuidas oma mesindusalast tegevust mitmekesistada. Lisapõnevust pakub võimalus rullida vahaküünlaid värvilistest kärjepõhja lehtedest. Loomulikult sobib vahaküünal suurepäraselt ka mesiniku talveõhtuid valgustama ja mõnusat vahalõhna levitama.

Kärjepõhjast rullitud küünlad
Foto: Soome ML teabematerjalid

Vormidesse valatud küünlad

Värvilised vahaküünlad

Vaha tootmine

Vaha tootmine ei ole mesiniku jaoks tavaliselt peaeesmärk, vaid on enamasti meetootmise kõrvalsaadus. Mesilaspere vahatootmise võime sõltub tugevasti nii nektari kui ka õietolmu korjetingimustest ja saagikusest. Vene teadlaste uuringud nii sööda kui ka õietolmu ja suira mõjust vahatoodangule andsid huvitavaid tulemusi.

Kui mesilased saavad kogu hooaja vältel rikkalikult süüa (kas väliskorjest või lisasööta), suudab 1 kg mesilasi oma eluajal toota kuni 0,5 kg vaha, seega toodab tugev täismõõduline mesilaspere hooaja vältel kuni 7,5 kg vaha. Selgus, et ööpäevas tarru jõudnud 200 g lisatoitu andis vahatoodangu 35 g lisa. Tegelikult ei ole 7,5 kg vaha mesilaspere kohta muidugi võimalik saada, sest looduses ei ole pidevat korjet ega tee ka mesinik selleks pidevat lisasöötmist. Praktikast nähtub, et kui anda mesilastele ülesehitamiseks piisavalt kärjepõhja, suudavad nad eritada hooaja vältel ilma mingite lisapingutusteta 2,0-2,5 kg vaha ja vastavalt kärjepõhja üles ehitada.

Uuriti ka õietolmu ja suira mõju mesilaspere vahatoodangule. Katseks moodustati 1,4 kilost noortest inkubaatoris koorunud mesilastest kunstpere. Neile anti noor paarunud ema ja pere paigutati tarru. Perele õietolmu või suira ei antud, kuid anti 3 korda à 1,2 kg mett. Mesilased võtsid mee kiiresti vastu, aga kärge ehitama ei hakanud ja nende vahapeeglitele ei moodustunud vahaplaadikesi. Seejärel anti mesilastele suira koos meega (pastakujuline segu). Mesilased võtsid selle kiiresti vastu – ja alustasid järgmisel päeval kärjeehitust. Katset korrati kahel korral ja tulemused olid samasugused.

Spetsiaalsed katsed näitasid ka seda, et vaha eritamise ja kärjeehituse mõjul väheneb mesilase keha valgusisaldus tuntavalt. Osutus, et kui mesilased olid 15 päeva tegelenud haudme hooldamise ja söötmisega, vähenes nende keha valgusisaldus 4,7%. Kui need mesilased eritasid vaha, siis vähenes nende keha valgusisaldus sama perioodi jooksul 20,1%. Kui aga noored mesilased ei toitnud15 päeva jooksul vaklu ega eritanud vaha, vähenes nende keha valgusisaldus ainult 2,8%.

Kui palju mett mesilased kulutavad, et vaha toota? Kirjanduses on selle kohta väga erinevad andmed. Taranovi ja Tokuda uuringutes (1955) selgitati välja, et tugeva pere ja heade korjetingimuste korral kulub 1 kg vaha tootmiseks keskmiselt 3,5–3,6 kg mett. Kui mesilased vahaeritusega samal ajal toidavad ka vaklu ja kasutavad selle tõttu suira, väheneb meekulu 30-40%. Ebasoodsates tingimustes (madal õhutemperatuur, meekorje puudus ja õietolmu nappus) võib aga meekulu vaha tootmiseks suureneda isegi 4,5–5 korda.

Mis juhtub kärgedega nende vananedes? Venemaa Mesindusinstituudi teadlaste katsete põhjal kaalub värskelt ülesehitatud kärjepõhi (435 x 300 mm) 140 grammi. Kui seda kärge on kasutatud mesilashaudme kasvatamiseks ja kärjest on koorunud 6 põlvkonda mesilasi, suureneb kärje kaal 2 korda, aga pärast 17 põlvkonna koorumist 3 korda. Põhjuseks on loomulikult kärjekannu seintele lisandunud nukukestade kihid. Vananedes muutuvad meekärjed tumedaks, tugevamaks ja "soojemaks". Värske vahakärje seinte soojusjuhtivustegur on 4 korda suurem kui tumedal kärjel pärast 17-20 mesilaste põlvkonda. Magasinikärjed pikaajalise (8–10 aastase) kasutamise järel küll veidi tumenevad, kuid on kasutatavad ja sisaldavad jätkuvalt 100% vaha.

Tšehhi ja Slovakkia teadlaste katsed kraini mesilastega näitavad, et kärgede vananemisega kaasneb haudmest kooruvate noorte mesilaste kaalu ja mesilaste meekorjevõime langus. Nende hinnangul väheneb haudmekannude maht 10 põlvkonna mesilaste koorumise järel 16,2% ja 15 põlvkonna järel juba 32,9%. Seega: heledast haudmekärjest koorunud 10 000 mesilast kaaluvad 1 kg, pruunist – 0,838 kg ja tumedast vaid 0,671 kg. Väiksemate mesilaste korjevõime on aga normaalkaaluliste mesilaste omast oluliselt väiksem.

Vaha saadakse vanade väljapraagitud kärgede või meekärgede lahtikaanetamisel saadava kärjekaanetise sulatamisel. Vaha sulatamiseks kasutatakse päikese- ja auru-vahasulatajaid, aga ka muid vahendeid-meetodeid, nagu vees sulatatud kärjemassist vaha väljapressimist. Päikese-vahasulatajas tõuseb temperatuur päikesepaistel 80–95 °C tasemele ja sulatab kärgedest vaha välja. Päikese-vahasulatajaga võib hooaja vältel sulatada jooksvalt praak-kärgedest või mesilaste poolt tarru ehitatud vahasildadest või –tükkidest välja üsna suure koguse vaha, mis sügisel teistkordse sulatamise käigus lisanditest ja jääkidest puhastatakse.

Päikese-vahasulataja
Foto: Internet

Aurukast-vahasulataja ja aurugeneraator

Vaha väljasulatamine auruga on Eestis kõige enam levinud ja sellega on võimalik saavutada üsna tõhusat tootlikkust. Kärgede sulatamisjäägid sisaldavad suures koguses jääkvaha (kuni 10–15%), selle saaks eraldada vaid pressimise teel, mis aga nõuab lisaseadmeid. Vahapressi kasutamine annab suurtes mesilates siiski olulise koguse lisavaha ja leiab sellepärast kasutamist spetsialiseeritud vahasulatuskeskustes või suurmesilates.

Sulatatud ja puhastatud vahakettad
Foto: Soome ML teabematerjalid

Vahast kärjepõhi kärjeraami traatidel

Kuna vaha võib sisaldada mitmesuguseid mehaanilisi lisandeid, vett ja meejääke, siis kasutatakse sageli vaha teistkordset sulatamist puhtas (vihma)vees. Kärjekaanetisest peaks enne vahasulatamist meejäägid välja pesema. Vastasel juhul jääb vahaosakeste hulka palju niiskeid meetilgakesi, mis vahaketta jahtumisel kipuvad koonduma ketta keskele teraliseks massiks, mis läheb hiljem hallitama. Sulatatud vahamassi ja vee segu jahutatakse hästi soojalt kaetuna soovitavalt koonilises selitusnõus võimalikult aeglaselt. Kui vahamass jahtub aeglaselt, jõuavad lisandid ja jäägid vahaketta alla vajuda ning vahaketas omandab hangudes ühtlase struktuuri ega pragune. Vahaketta alla selitunud jäägid saab sealt vaha jahtumise järel konkspeitliga ära kraapida ning vaha pind jääb puhas ja kvaliteetse välimusega.

Mesila eduka toimimise ja mesilaste tervise nimel on mesilas vaja plaanipäraselt korraldada vanade kärgede väljavahetamist ja kärjevaru uuendamist – hästi korraldatud kärjemajandust. Selle alus on ühelt poolt piisavas mahus vaha tootmine, teiselt poolt aga vajaliku hulga kärjepõhjade hankimine ja uute kärgede ülesehitamine.

Vaha kvaliteet
Vaha kvaliteedi ja vahas leiduvate jääkide või lisandite kontrollimine muutub ühe olulisemaks, sest vaha võib kanda mitmeid haigustekitajaid ja desinfitseerimata vahast kärjepõhjaga võib mesilasse tuua haigusi. Eelkõige puudutab see ameerika haudmemädaniku (AHM-i) kui eriti ohtliku ja salaliku mesilashaiguse eoste edasikandmist. Selle vältimiseks kuumutatakse sulatatud vaha enne kärjepõhja valmistamist temperatuurini 128–130 °C ja steriliseeritakse sellel temperatuuril 0,5–1,0 tundi. Steriliseerimise käigus hävivad vahas võimalikud AHM-i eosed täielikult ja kärjepõhi on haigusvaba. Samasuguse tulemuse võib saavutada ka kärgede või vaha steriliseerimisel piisava intensiivsusega gammakiirguses.

Vahasse võivad pöördumatult talletuda ka mõningate rasvlahustuvate sünteetiliste ravimite või pestitsiidide jäägid. Need võivad pärineda kas mesilas kasutatud haiguste ja parasiitide tõrjevahenditest või väljastpoolt, põllumajandusest. Kõige sagedamini võib vahas leida taufluvalinaadi kui sünteetilise püretroidi jääke, mis on sinna sattunud varroalesta tõrjevahendi Apistani väärkasutuse tõttu. Tugeva saastumuse korral ei ehita mesilased sellisest vahast valmistatud kärjepõhja üles. Kui saastunud vaha kasutatakse kosmeetikatoodete, näiteks kreemide valmistamiseks, tekitab see kreemi kasutajatel tugevaid nahaärritusi.

Kuna maailmas suureneb naturaalse mesilasvaha defitsiit, siis esineb üha enam vaha võltsimist ja sellesse sünteetiliste vahade (parafiini, steariini jt.) lisamist. Selline võltsimine on räpane, kuid majanduslikult kasulik äri, sest mesilasvahale lisatud parafiin või steariin on vahaga võrreldes mitmeid kordi odavamad. Sellisest vahast kärjepõhjale ehitavad mesilased sageli moondunud või auklikke kärgi, mis võivad mee raskuse all ka kokku vajuda. Tugeva võltsingu korral keelduvad mesilased sellist kärjepõhja üles ehitamast.

Mesilasvaha kvaliteedinõuded Eestis sätestati EMLi 1997. a. välja töötatud ja vastavate ametkondadega kooskõlastatud tehnospetsifikaadiga EE 01826179 TS-1-97.

Õietolm ja suir
on mesilastele vajalikud eelkõige kui taimne valgutoit, aga ka kui rasvade ja teiste organismile tarvilike ainete allikas. Mesilaste elutegevuseks ja mesilashaudme toiduks on peale meest saadavate süsivesikute vajalikud ka rasvad, valgud jt. ained. Nende allikaks on eelkõige õietolm, mida mesilased koguvad nii putuktolmlevatelt kui ka tuultolmlevatelt taimedelt. Õietolm on väga suure toiteväärtusega ja sisaldab suhkruid, tärklist, mineraalsooli, valke ja rasvu. Kokku vajab tugev mesilaspere aastas 20–25 kg õietolmu.

Mesilaste aktiivsel lennuperioodil kevadest suve lõpuni tugevas mesilasperes õietolmust tavaliselt puudust ei tunta. Kui peres on palju lennumesilasi ja mesila läheduses küllaldaselt õietolmu andvaid taimi, suudavad mesilased seda piisavalt koguda. Probleeme võib olla talve lõpul ja varakevadel, kui eelmisel aastal kogutud suiravarud lõppevad ja mesilased ei saa halva ilma tõttu tarust välja lennata õitsvatelt taimedelt õietolmu koguma.

Mesilane kevadisel õietolmukorjel
Foto: Aleksander Kilk

Õietolmu füüsikalised omadused
Eri taimede õietolmuterad on erineva suuruse ja kujuga ning ka mõnevõrra erineva värvuse ja keemilise koostisega. Enamik õietolmuteri on kollakad, pruunikad või punakad, kuid esineb ka üsna valkjaid või teise äärmusena siniseid ja violetseid õietolmuterasid. Näiteks õunapuu, vaarika ja mesiohaka õietolm on valge või hallikas, sarapuul ja tatral kollane, vahtral kollakasroheline, võililled oranž, hobukastanil punane, ristikul pruun, pärnal ja põdrakanepil roheline ning keerispeal sinakasvioletne. Kui mesinik jälgib korjeajal õietolmuga tarru saabuvaid mesilasi, siis võib ta õietolmu värvuse järgi aru saada, millistelt taimeliikidelt see on kogutud.

Õietolmuterade suurus varieerub väga laias diapasoonis, nende läbimõõt jääb vahemikku 0.001–0,25 mm. Enamiku õietolmuterade läbimõõt on 0,015–0,050 mm vahel. Erinevate taimede õietolmuterad erinevad ka kuju poolest. Näiteks valge ristiku ja aedoa õietolmuterad on ümmargused, tatral ovaalsed, vaarikal, pärnal ja rapsil kolmnurksed, võililled aga nurklikud. Tuultolmlevate taimede õietolmuterad on tavaliselt väiksemad ja kergemad ning ümarama kujuga ja sileda pinnaga. Putuktolmlevate taimede õietolmuterade kuju ja välispinna karedus või koguni karvasus peab soodustama nende kaasahaaramist ja teistele taimedele edasitoimetamist kas putukate või loomade poolt.

Mesilased saabuvad tarru erinevatelt taimedelt kogutud ja erinevat värvi õietolmuga
Foto: Soome ML teabematerjalid

Väike osa õietolmuteradest satub ka tarru jõudva mee hulka. Mees leiduvate õietolmuterade järgi saab teha mee õietolmuanalüüsi. See omakorda võimaldab kindlaks teha, millistelt taimedelt on mesilased peamiselt nektarit kogunud.

Õietolmuterad on kaetud tugeva mitmekihilise kestaga, mis kaitseb nende sisu võimalike kahjustuste eest ja tagab õietolmutera elu- ja tolmeldamisvõime säilimise ka raskete välismõjude korral ning pikaks ajaks. Tänu õietolmutera kaitsekestale ja muutumatule kujule on ka mee õietolmuanalüüs üsna täpsete tulemustega võimalik.

Samas ei lase kaitsekesta tugevus ja vastupidavus putukatel jt. elusolenditel saada kätte ja kasutada ära tera sees olevaid valgu- ja rasvarikkaid tuumasid. Vigastatud või purustatud kestadega õietolmuterade tarvitamine oleks organismidele oluliselt tulemuslikum ja selle poole erineval viisil ka püüeldakse. Mesilastel väljendub selline kohastumine õietolmust suira ehk mesileiva valmistamises.

Õietolmu keemiline koostis
Õietolmuterades leidub enam kui 250 ühendit, sh. valke, süsivesikuid, lipiide, fenoolseid ühendeid, mineraalaineid, vitamiine ja veel mitmeid bioaktiivseid aineid. Õietolmu keemiline koostis võib olla taimeliigiti ja piirkonniti väga erinev.

Värskes õietolmus on kuivainet 70–80% ja niiskust 20–30%. Õietolm sisaldab 7–40% (keskmiselt 26%) valke, milles on palju asendamatuid aminohappeid. Õietolmust on leitud 17–20 aminohapet, mis teevad valgud mesilaste jaoks täisväärtuslikuks ja vajalikuks. Neist kaheksat eluks vajalikku aminohapet ei suuda mesilase organism ise sünteesida.

Ühes uuringus anti ühele mesilaste rühmale haudme üleskasvatamiseks õietolmust valmistatud suira, teisele valgurikkaid lisasöötasid (kuivpärmi või piimapulbrit). Suiraga toidetud haudmest koorus päevas keskmiselt 175 mesilast. Peredes, kes said kuivpärmi või piimapulbrit, olid need arvud vastavalt 84 ja 27. Erinevuse peamine põhjus on selles, et õietolmust või suirast omastavad mesilasvaglad ka valkude koostises olevaid asendamatuid aminohappeid, mis on vajalikud mesilase organismi arenguks. Valguliste lisasöötade koostises aga asendamatud aminohapped puudusid või oli neid väga vähesel määral.

Õietolmu keemiline koostis ja valgusisaldus võivad laiades piirides varieeruda ka ühe taimeliigi sees, eriti kultuurtaimede juures. Erinevate maasikasortidega tehtud katsed näitasid, et maasikate õietolmus oli valku alates 19,6%-st kuni 42%-ni. Kuna mesilasi kasutatakse järjest enam maasikapõldude tolmeldamiseks, tuleb seda asjaolu tähele panna ja arvestada. Taimedest on kõige madalam valgusisaldus (vaid 7%) ja mesilaste jaoks ka väikseim toitevväärtus männi õietolmul.

Lisaks valkudele on õietolmus 20–39% suhkruid ja 1,5–20% lipiide. Õietolmust on leitud kuni 28 liiki süsivesikuid. Lihtsuhkrutest leidub kõige rohkem fruktoosi ja glükoosi, lihtsamatest liitsuhkrutest e. oligosahhariididest sahharoosi ja maltoosi. Just need 4 suhkrut annavad õietolmule pisut magusa maitse. Kõige suhkrurikkam (39%) on võililles õietolm. Lisaks leidub õietolmus polüsahhariide, neist eelkõige tärklist, tselluloosi ja pektiinaineid.

Lipiidid kujutavad endast rasvu ja rasvasarnaseid aineid, mida leidub eri taimede õietolmus väga erineval määral. Kõrgeima rasvasisaldusega õietolmu koguvad mesilased käokübaralt (19,5%) ja kuuselt (15,7%). Lipiidide olulisema osa moodustavad 9-10 rasvhapet, sealhulgas 2 asendamatut – linool- ja linoleenhape. Kuna inimese ega ka mesilase organism ei suuda neid sünteesida, peab neid saama toiduga. Sellepärast on õietolm toiduainena kasulik nii mesilastele kui ka inimestele. Üks rasvarikkamatest on võililles õietolm – selle taime nimi õigustab end täiel määral. Asendamatuid rasvhappeid leidub kõige rohkem mõne pajuliigi õietolmus, suhteliselt palju on neid ka võililles, õunapuu, vaarika, tatra ja ristiku õietolmus.

Õietolmus leidub mitmeid bioaktiivseid aineid, millest peamised on ensüümid ja fenoolsed ühendid. Õietolmust on leitud kuni 40 ensüümi, sh. invertaasi, diastaasi e. amülaasi, peroksidaasi ja katalaasi. Arvatakse, et osa invertaasist ja diastaasist ja oletatavast ka katalaasist pärineb meest, millega mesilased õietolmu kogumise ajal niisutasid. Invertaas lagundab liitsuhkruid lihtsuhkruteks (glükoosiks ja fruktoosiks), mis on organismile kergemini omastatavad. Diastaas toimib tärklistele, lagundades neid maltoosiks, mis laguneb maltaasi toimel omakorda glükoosiks.

Fenoolsetest ühenditest esineb õietolmus peamiselt flavonoide ja fenoolseid happeid.

Viimasel ajal on leitud, et õietolmu bioloogilised ja bioaktiivsed omadused on suuresti tingitud fenoolsetest ühenditest. Fenoolsed ühendid, sealhulgas flavonoidid, annavad õietolmule antioksüdatiivsed ja antibakteriaalsed omadused. Teisalt on flavonoidid tuntud ka kui värvipigmendid, mis annavad taimele ja tema õietolmule vastavalt punaka, sinise või lilla värvi. Flavonoididest on õietolmust leitud kõige rohkem flavonoole, seda eelkõige ristiku, õuna- kirsi- ja pirnipuu, hobukastani ja vaarika õietolmus.

Lisaks nimetatud komponentidele sisaldab õietolm veel rikkalikult vitamiine ja mineraalaineid. Eelkõige on õietolmus esindatud kõik B-grupi vitamiinid, samuti veidi askorbiinhapet ehk C-vitamiini. Üllatuslikult palju leidub paljudes õietolmuliikides karotiini, millest organism sünteesib A-vitamiini. Mineraalainetest on õietolmus leitud 20–35 keemilist elementi, millest üldlevinud on kaalium, naatrium, fosfor, kaltsium, nikkel, vanaadium, kroom, tsink, tina, raud, hõbe, vask, alumiinium, arseen, koobalt, magneesium. Kuna nii mesilased kui ka inimesed vajavad oma toidus kindlasti naatriumi, kaaliumi, kaltsiumi, magneesiumi, fosforit, rauda, mangaani, koobaltit, tsinki ja niklit, teebki see õietolmu või sellest valmistatud suira eriti väärtuslikuks.

Kuidas mesilased õietolmu koguvad?
Kevadel enne peakorje algust on õietolm nektari ja vee kõrval mesilaste jaoks väga oluline korjeobjekt. Kevad on mesilaspere kiire kasvu ja suure hulga haudme kasvatamise aeg ning selleks vajatakse palju õietolmu. Kevadise õietolmukorjega on seotud hinnanguliselt pooled tarust väljalendavad mesilased, vahel ka enam.

Õietolmukorjele lendav mesilane võtab tarust meepõies kaasa väikese koguse mett. Ühelt poolt on mesi vajalik mesilase energiavarude taastamiseks korjelennul, teisalt aga õietolmu "pakkimiseks". Õietolmu kogumine käib kahel viisil. Enamasti toimub see staatiliste elektrilaengute abil. Kui mesilane lendab, siis tema keha katvad karvakesed hõõrduvad õhus ja nende otstele koguneb negatiivne staatiline elektrilaeng. Teadlased on kindlaks teinud, et õite tolmukatel on nii positiivse kui negatiivse laenguga õietolmuteri. Kui mesilane maandub õiele, tõmbuvad tolmukate positiivse laenguga õietolmuterad mesilase karvade otstele olevate negatiivsete laengute külgetõmbel mesilase külge. Mõnikord võib ka taru lennulaual märgata mesilasi, kelle karvkattel on hulgaliselt heledamaid õietolmuteri.

Mesilase karvad on osaliselt õietolmuteradega kaetud
Foto: Soome ML teabematerjalid

Kui mesilane tõuseb õielt lendu, asub ta jalakarvadest harjade abil kehakarvadelt õietolmuteri nobedasti kokku kammima. Kui mesilane maandub järgmisele sama taimeliigi õiele, satub osa õietolmuterakesi emakale ja viljastab selle. Teadlaste väitel on positiivse laenguga õietolmuterad tolmeldamisel tugevama viljastamisvõimega ning annavad suuremaid ja paremini arenenud seemneid. Kuna mesilased toimetavad oma karvades õielt õiele peamiselt positiivse laenguga õietolmuteri, siis annabki mesilaste abil tolmeldamine suuremaid ja kvaliteetsemaid saake.

Karvadelt kogutud õietolmu topib mesilane jalgade abil lõugade vahele ja niisutab seda nii meepõiest võetava meega kui lõuanäärmete eritisega. See vedelik toimib omamoodi elektrolüüdina, mis maandab suhu jõudnud õietolmuteradele jäänud positiivsed laengud. See on sellepärast vajalik, et samamärgiliste laengutega õietolmuterad kipuksid tõukuma ja laiali lendama.

Teise õietolmu kogumise viisina ja eriti teatud ehitusega tolmukate ning suurte õietolmuterade korral kasutab mesilane teistsugust meetodit. Õiele maandunud mesilane hakkab alalõugadega tolmukaid muljuma, kogub eraldunud õietolmuterad ülalõugade ja keelise abil kokku ning toimetab suhu, kus mälub õietolmu mee ja lõuanäärmete eritisega läbi.

Selliselt töödeldud õietolm muutub kleepuvaks ja sellest vormitud pallikesed toimetab mesilane jalgade abil tagajalgade küljes olevate suirakorvikeste harjaste vahele hoiule. Märkusena olgu lisatud, et suirakorvikesi tuleks õieti nimetada õietolmukorvikesteks, sest suiraga siin veel tegemist ei ole. Nii kogutakse õietolmu seni, kuni kummaski suirakorvikeses on 8–15 mg kaaluvad õietolmupallikesed. Keskmiselt toob mesilane korjelennult korraga kaasa 20–25 mg õietolmu. Tehes päevas 10–12 korjelendu, toob mesilane tarru umbes 200–220 mg õietolmu.

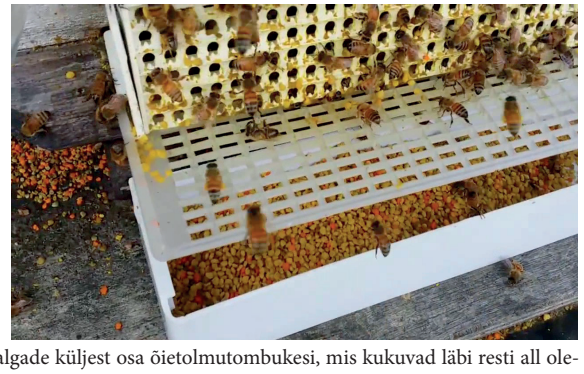
Mesilane on õietolmuterad kleepinud tombukesteks ja pakkinud suirakorvikestesse ning toob saagi tarru
Foto: Soome ML teabematerjalid

Õietolmu kogumine mesilas

Mesinik saab mesilasperelt enda tarbeks õietolmu koguda taru lennuava ette või tarukorpuse alla paigutatud õietolmukoguri abil. Kui mesilased saabuvad korjelennult, peavad nad pugema läbi õietolmukoguri kitsaste avade, kus kaotavad tagajalgade küljes olevatest suirakorvidest osa õietolmutompudest – need kukuvad koguri all olevasse karpi. Katsetega on kindlaks tehtud, et mesilaspere haudmearengut häirimata võib saada mesilasperelt 200 grammi või enamgi õietolmu päevas ja kevad-suvisel perioodil kokku 5–6 kg.

Õietolmukoguja
Foto: Soome ML teabematerjal

Õietolmukoguja kasutamine taru ees
Foto: Aleksander Kilk



Mesilased poevad läbi õietolmukoguri avade, kaotades jalgade küljest osa õietolmutombukesi, mis kukuvad läbi resti all olevasse kogumiskarpi.
Foto: Soome ML teabematerjalid

Kuna taimedelt kogutava õietolmu niiskus on kõrge (20–30%), võib see kergesti hallitama minna. Seetõttu tuleb õietolm koguritest iga päev kokku koguda ja kohe kuivatada. Väikeses koguses saab õietolmu kuivatada kuivas soojas ruumis õhukese laialilaotatud kihina, mida aeg-ajalt segatakse. Suurte õietolmukoguste kuivatamiseks kasutatakse spetsiaalseid ventilaatoriga ja reguleeritava õhutemperatuuriga kuivatuskappe. Sealjuures peaks õhutemperatuur jääma +40 °C piiresse.

Teise võimalusena kasutatakse niiske värskelt kogutud õietolmu sügavkülmutamist ja/või vaakuumkuivatamist. Väikeses koguses ja lühemat aega saab õietolmu enda tarbeks säilitada sügavkülmas. Kuivatatud õietolmu niiskus toatemperatuuril säilitamisel ei tohiks ületada 8%.

Suir

Mesilased valmistavad õietolmust ja säilitavad töölishaudme kannudes **suira ehk mesileiba.** Õietolmukorjelt saabunud mesilane paigutab kogutud õietolmutombud ettevalmistatud kärjekannu. Sealjuures toetub ta esijalgadega kärjekannu ühele ja tagakehaga vastasseinale nii, et tagajalad ja suirakorvikestes olevad õietolmutombud jäävad kärjekannu kohale rippuma. Keskmiste jalgade siseküljel olevate suiraastelde tõukega vabastab mesilane õietolmukämbud suirakorvikestest ja need kukuvad kärjekannu. Seejärel tulevad noored tarumesilased, sobitavad õietolmukandamid üksteise kõrvale paika ning tihendavad peaga trampides ühtlaseks massiks.

Mesilased paigutavad õietolmu kärjekannudesse ja tihendavad seda peaga tampides (vt. mesilast kärje keskel)
Foto: Soome ML teabematerjalid

Kärgedes on segamini eri taimedelt kogutud õietolmutombud

Suira valmistamiseks täidetakse 2/3 kuni 3/4 kärjekannu kõrgusest tihendatud õietolmuga. Selleks paigutavad mesilased kärjekannu 17–20 õietolmutombukest, mis kaaluvad kokku 140–180 mg. Olgu märgitud, et ühe mesilasevagla üleskasvatamiseks kulub keskmiselt 100 mg suira Seejärel kaetakse kärjekannu tühi osa meekihiga. Kärjekannudesse paigutatud ja meega magustatud õietolmus hakkavad meekihi all, kuhu õhk ei pääse, toimuma erilised biokeemilised ja mikrobioloogilised protsessid. Õietolmu piimhappesisaldus suureneb, tekib piimhappeline käärimine ja selle tulemusena saabki õietolmust suir. Sealjuures on õietolmuterade kestad suures osas õhenenud, pragunenud või purunenud ja terade toiteaineterikas sisu muutub mesilastele kättesaadavaks. Suira valmimise protsess kestab 14–15 päeva.

Valminud suiraga kärg tarus
Foto: Soome ML teabematerjalid

Valminud suir kärjekannudes

Kuna piimhappe ja selle ühendite hulk tõuseb käärimisel kuni 3,2%-ni, paraneb oluliselt õietolmu (suira) säilimine. Seda soodustab ka suira peale paigutatud mesi, mis tagab anaeroobse keskkonna. Meega kaetud kärjekannudes säilib suir mesilastaru kärgedes suvest läbi talve kuni kevadeni või kauemgi. Meega katmata suirakärgedes läheb suir kiiresti hallitama, sest imab niiskust sisse.

Viimasel aastakümnel on mesinikud hakanud enam tähelepanu pöörama suira tootmisele, kasutades selleks nt. sügisel väljapraagitud kärgi, milles on suira. Suirakärgedest tuleb mesi välja vurritada ja kärjed kuivatada. Mõned mesinikud annavad tühjaksvurritatud suirakärjed samasse mesilasperre tagasi, et mesilased eemaldaksid suiralt meejäägid. Seejärel lõigatakse suiraga kärjeosad kärgedest välja ja paigutatakse sügavkülma, kus need läbi külmuvad.

Suirakärje tükk ja sellest eraldatud ning puhastatud suiraterad
Foto: Soome ML teabematerjalid

Läbikülmunud suirakärgede vaha muutub rabedaks ja kui suiraga kärjetükk purustada, eralduvad üksteisest suiratükid, kärjekannude vaha ja võimalikud kärjekannudes olnud nukukestad. Selleks on olemas spetsiaalsed masinad, kuid väikeses koguses saab suirakärgi purustada ka kinnastatud käte vahel hõõrudes. Otstarbekas oleks suirakärgede purustamist teha madala õhutemperatuuri juures (nt. talvel õues), et kärjevaha ei soojeneks ja kõik suiratükid eralduksid ega hakkaks kokku kleepuma. Seejärel eraldatakse suiratükikesed vahapurust ja nukukestadest kas ventilaatori abil või mõnel teisel viisil, sulatatakse üles ja kuivatatakse. Sügavkülmutatud suira töötlemiseks võib kasutada vaakuumkuivatamist.

Õietolmu ja suira kvaliteet ja säilitamine
Kuivatatud õietolmu kvaliteedi ja säilitamise nõuded on sätestatud EMLi 1997. a. koostatud ja vastavates ametkondades kinnitatud tehnospetsifikaadis EE 01826179 TS 3-9. Suira kvaliteedile eraldi nõudeid ei ole, kuid siin saab rakendada õietolmule kehtestatud nõudeid.

Olulisemad õietolmule kehtestatud kvaliteedinäitajad on niiskusesisaldus 6–8%, toorproteiini sisaldus vähemalt 21% ja flavonoidiühendite sisaldus vähemalt 2,5%. Õietolmu soovitatakse pakendada klaaspurkidesse ja toiduainetele lubatud plastpurkidesse või –karpidesse. Õietolmu ja suira võib pakendada ja säilitada ka paberkottides, mille väliskiht on niiskuskindlast paberist, või tugevdatud polüetüleenkilest kottides. Õhukindlalt pakendatud õietolmu ja suira säilitatakse puhtas kõrvallõhnadeta ruumis temperatuuril 0–4 °C ja suhtelisel õhuniiskusel kuni 80%. Õietolmu tagatud säilimisaeg nendes tingimustes on kuni üks aasta, arvestades õietolmu kogumise ajast. Tegelikult võib õietolmu ja suira kvaliteet nõuetekohasel säilitamisel püsida 2 aastat või enamgi.

Taruvaik ehk propolis

Taruvaik on kleepuv vaigusarnane aine, mida mesilased kasutavad eelkõige pesaruumi steriliseerimiseks ja haigustekitajate tõrjumiseks. Taruvaiku kasutatakse ka kärjekannude pinna poleerimiseks ja samuti tarus leiduvate pragude täitmiseks või katmiseks. Puud ja põõsad toodavad vaikusid ja palsameid kaitseks putukate või seente rünnakute vastu. Taruvaigu valmistamiseks koguvad mesilased puude või põõsaste koorelt, pungadelt ja lehtedelt neid vaigu- või palsamilaadseid eritisi, paigutavad need vaiguste tilkadena tagajalgade suirakorvikestesse ning toovad tarru.

Mesilase suirakorvikestes on taimedelt kogutud vaigu ja palsami segust tilgad.
Tarus lisavad mesilased neisse lõuanäärmete eritisi, vaha ja õietolmu, mis muudavad taruvaigu kõvemaks ja vähem voolavaks. Soodsates tingimustes koguvad mesilased taruvaiku ka tagavaraks. Taruvaigu paigutavad mesilased 2–3 mm või veidi suuremate tilkadena või tükikestena pesaruumi seintele või raamiliistudele, vahel ka seinapragudesse, kust seda võetakse hilisemaks kasutamiseks.
Foto: Soome ML teabematerjalid

Mesilane töötleb taruvaiku
Foto: Soome ML teabematerjalid

Taruvaigu koostis ja omadused
Taruvaik on pruunikat, pruunikasrohekat või ka punakat tooni, sõltuvalt päritolust. Näiteks kasepungade palsamist valmistatud taruvaik on roheka tooniga, haavalt pärinev hallikas, paplitelt kogutu aga punakaspruunikas. Aja jooksul muutub taruvaik tumedamaks. Värskelt valmistatud taruvaik on pehme, kleepuv ja plastiline, seda eelkõige mesilastaru pesaruumi temperatuuril (30 °C või rohkem). Aja jooksul ja eriti madalamal temperatuuril (12–15 °C) muutub taruvaik kõvemaks ja rabedamaks. Värske taruvaik on meeldiva aromaatse lõhnaga. Taruvaigu maitse on varieeruvalt vürtsine ning sõltuvalt vahasisaldusest vähem või rohkem mõrkjas või lausa kibe.

Teadlaste arvates valmistavad mesilased taruvaiku ka õietolmuterade kestadest pärineva kõrvalproduktina. Selle tõestamiseks tehti katseid, kus mesilastel puudus võimalus saada vaigulisi või palsamilaadseid aineid, kuid neil oli kasutada piisavalt palju õietolmu. Osutus, et sellistes mesilasperedes leidus ometi vähesel määral värsket taruvaiku, mis pidi tekkima õietolmu töötlemisel. Taimede vaikudest ja palsamitest pärineva taruvaiguga võrreldes on selline taruvaik madalama kvaliteedi ja aktiivsusega, sisaldades rohkem vaha ja ballastaineid.

Taruvaik sisaldab 50–60% või ka rohkem aromaatseid vaike ja parkaineid, umbes 10% eeterlikke õlisid ja teatud koguses vaha. Taruvaigu erikaal varieerub sõltuvalt koostisest ja eriti vahasisaldusest vahemikus 1,110–1,138 g/cm^3 ning selle sulamistemperatuur on 100–118 °C. Mesilaspere toodab aastas hinnanguliselt 100–300 grammi taruvaiku. Mesilased kasutavad taruvaiku kui antibakteriaalset ja haiguste levikut tõkestavat ainet kärjekannu seinte, taruseinte ja kärjeraamide ning muude taru sisepindade desinfitseerimiseks. Taruvaiguga tihendatakse pesaruumi seintes või tarudetailide vahel olevad kuni mõne millimeetri laiused praod.

Sügise saabudes hakkavad mesilased sageli piirama lennuava suurust, sulgedes selle osaliselt taruvaiguga või taruvaigu ja vaha seguga. Mõnikord ennustavad mesinikud selle järgi, kui tugevasti on mesilased sügisel taruvaiguga lennuavade läbipääsu kitsendanud, milline tuleb eelseisev talv. Nimetus ‘propolis’ tuleb kreeka keele sõnadest *pro* (ees) ja *polis* (linn) ning viitab mesilaste taru ehk mesilaslinna sissepääsu sulgevale ainele.

Mesilased piiravad talveks taruvaigu abil lennuava suurust
Foto: Aleksander Kilk

Taruvaigu kogumine mesilas
Taruvaik on väärtuslik mesindussaadus ning ka selle kogumine võib olla üks mesindamise eesmärke. Ühelt mesilasperelt võib saada hooaja vältel kokku 100–150 grammi, mõnedel andmetel isegi 250–300 g taruvaiku.

Taruvaigu kogumiseks kasutatakse erilisi kitsaste piludega plastplaate või sõredast materjalist katteriideid, mis paigutatakse kärjeraamide ülaliistude peale või kohale. Mõlemal juhul kasutatakse ära mesilaste kalduvust kittida taruvaiguga kinni nii kitsamad praod kui ka õhku läbilaskvad avad riidekangas. Taruvaigu kogumisplaatide avad on trapetsikujulise ristlõikega, mille kitsam osa on 2–2,5 mm ja laiem 3–3,5 mm. Selliste mõõtudega praod täidavad mesilased taruvaiguga, laiemad aga vahaga, või hakkavad neid kasutama käiguteedena.

Taruvaigu kogumise rest pannakse kärjeraamide peale
Foto: Aleksander Kilk

Madalal temperatuuril muutub taruvaik rabedaks. Seda asjaolu kasutataks taruvaigu eemaldamiseks kogumisrestilt või katteriidelt. Kogumisrest või katteriie pannakse sügavkülma. Sügavkülmast võetud katteriiet hõõrutakse käte vahel, rabe taruvaik eraldub riide pinnalt ja kukub kogumisalusele. Kitsamaid ja plastilisi kogumisreste võib painutada või väänata ja taruvaik kukub resti pragudest välja kogumisalusele. Kasutatakse ka erilisi hammasrulle, millega saab taruvaigutükikesed kogumisresti piludest välja pressida. Mõnikord eemaldatakse taruvaik kogumisplaadilt lihtsalt konkspeitliga kraapides.

Mesinik eemaldab taruvaiku kogumisrestilt
Foto: Aleksander Kilk

Taruvaik sisaldab mõnikord üsna palju vahatükikesi. Nende eemaldamiseks külmutatud taruvaik peenestatakse ja puistatakse külma vette. Kuna vaha on veest kergem, tõusevad vahaosakesed veepinnale, kust need saab eemaldada. Taruvaik on veest raskem ja vajub veenõu põhja. Pärast vahaosakeste eemaldamist valatakse nõust vesi ära ja nõu põhjast kogutakse puhas taruvaik ning pannakse kuivamiseks jahedas ruumis alusplaadile. Aeg-ajalt tuleb kuivavat taruvaiku segada, et niiskus paremini eralduks.

Mesilastarust kogutud taruvaigutükikesed
Foto: Aleksander Kilk

Taruvaigust vormitud kuulikesed
Foto: Aleksander Kilk

Taruvaigu kvaliteedinõuded
Eestis on taruvaigu kvaliteedile esitatavad nõuded kirjas EMLi 1997. a. koostatud ja vastavates riiklikes ametkondades kinnitatud tehnospetsifikaadis EE 01826179 TS 2-9. Selles dokumendis on kirjeldatud taruvaigu peamisi organoleptilisi ja füüsikalis-keemilisi näitajaid.

Organoleptiliste omaduste osas käsitletakse taruvaigu tüüpilist välimust, värvi, lõhna, maitset, struktuuri ja konsistentsi. Taruvaigu oluliste füüsikalis-keemiliste omaduste osas on määratud lubatav vahasisaldus (kuni 30%), mehaaniliste lisandite sisaldus (kuni 5%) ning flavonoidsete ja fenoolühendite sisaldus (vähemalt 25%). Et mitte vähendada taruvaigu bioaktiivseid ja antibiootilisi omadusi, on lubatud taruvaiku soojendada maksimaalselt 40 kraadini. Taruvaiku säilitatakse puhtas võõrlõhnadest vabas ruumis temperatuuril kuni 25 °C ja suhtelisel õhuniiskusel kuni 80% otsese päikese eest varjatult. Nendes tingimustes ja suletud klaasnõus või tihedas paberpakendis säilib taruvaik alates tootmisest 7 aastat.

Taruvaigu kasutamine
Taruvaigul on tugevad antibakteriaalsed, antiseptilised ja antimükoloogilised omadused, mis aitavad vältida või maha suruda mitmeid mesilaste nakkushaigusi. Neid taruvaigu omadusi kasutatakse rahvameditsiinis ning mõnelgi maal ka ametlikus meditsiinis inimeste mitmesuguste haiguslike seisundite leevendamiseks või parandamiseks. Puhtal kujul tarust kogutud taruvaiku on kasutatud väiksemate nahahaavade ja kriimustuste, samuti põletuste raviks. Taruvaigukuulikeste mälumine aitab sageli kurguhädade ja seedekulgla ärrituste või haavandieelsete seisundite korral. Taruvaik on ka tugeva valuvaigistava toimega. Sellepärast on taruvaigu kuulikesi hoitud vastu põletikuliselt valutavat hammast ja iget, et ühtaegu vähendada hambavalu ja teisalt suruda maha põletikku. Peab siiski tunnistama, et tõsise hambaaugu korral jääb taruvaigu abist väheks ja tuleb pöörduda hambaarsti poole.

Taruvaiku kasutatakse 10–20-protsendilise piirituslahusena nii nahahädade korral kui ka koos veega kuristamiseks kurguvalu ja köha puhul. Taruvaiku saab lahustada etüülpiirituses, madala piiritusemääraga viinas taruvaik ei lahustu. Peab ka arvestama, et piirituses lahustub vaid umbes pool taruvaigust, ülejäänu on taruvaigus sisalduv ballastaine. Seega tuleb 10% taruvaigutinktuuri valmistamiseks võtta 20 grammi taruvaiku ja 90–100 ml piiritust. Segu valatakse soovitavalt tumedasse klaaspudelisse või –purki, see suletakse kaanega ja paigutatakse pimedasse hoiupaika valmima, segu aeg-ajalt loksutades. Kahe nädala pärast on piiritus enamiku taruvaigu toimeainetest lahustanud ja kasutamisvalmis tinktuuri võib põhja vajunud ballastainetelt ära valada puhtasse klaaspudelisse või –purki.

Taruvaiku on teatud määral kasutatud mööblitööstuses ja mööblilakkide valmistamisel. Lakkide koostises annab taruvaik pinnale vastupidava läike, mida ka näiteks kuum vesi ei kahjusta. Aianduses on taruvaiku kasutatud viljapuude pookevahas, mis soodustab poogendi vastuvõtmist ja kinnikasvamist. Taruvaiku on kasutatud ka loomade haavade või nahahaiguste ravimisel.

Mesilasmürk
Mesilasmürk (apitoksiin) on loomse päritoluga mürk, mida toodavad meemesilaste emasisendite – tööja emamesilaste mürginäärmed. Mesilasmürk kujutab endast läbipaistvat nõrgalt kollakat vedelikku, millel on teravalt kibe maitse ja omapärane terav lõhn, mida on hästi tunda ka vahetult mesilase nõelamise järel. Nõelamisel eraldab mesilane 0,5–0,8 mg mürki.

Mesilase astel ja astlaaparaat on valmis nii enesekaitseks kui ka rünnakuks
Foto: http://keepingbee.org/honey-bee-venom

Meemesilaste evolutsiooni käigus kujunes mesilasperedel välja tõhus pesakaitsmise süsteem. Selle aluseks on mürginäärmetega astlaaparaat. Mesilase astel paikneb tagakeha lõpus ning on ühendatud suure ja väikese mürginäärmega. Mürginäärmed ja astel on töö- ja emamesilastel. Leskedel puuduvad nii mürginäärmed kui ka astel. Töömesilastele on astel ja mürk vajalikud mesilaspere ja enese aktiivseks kaitsmiseks vaenlaste eest. Mesilasema kasutab astelt hoopis teistel eesmärkidel – et surmata konkureerivat mesilasema, samuti munemisel.

Mesilasmürk koosneb kahest komponendist, mida toodavad vastavalt suur ja väike mürginääre. Töömesilaste suur mürginääre koosneb pikast peenest torukesest, mis lõpus hargneb, ja reservuaarist mür-

givedeliku kogunemiseks. Suure mürginäärme sisepinnad on kaetud näärmerakkudega, mis eritavad happelise reaktsiooniga sekreeti. Uuringud näitavad, et mesilasperede mesilaste suure mürginäärme pikkus varieerub vahemikus 9–20 mm. Sealjuures on täheldatud, et mürginäärme pikkuse ja mesilaste agressiivsuse vahel on tugev seos.

Mesilasema suur mürginääre on töömesilase omaga võrreldes paremini arenenud ja selle kogupikkus on 40–50 mm. Mesilase munade pinda katab õhuke kiht suure mürginäärme sekreeti, mis on steriilne ja väga tugevate bakteritsiidsete omadustega.

Väike mürginääre on lühike kääruline toruke, millel puudub reservuaar. Selle näärme väljekoht paikneb kõrvuti suure mürginäärme väljeotsaga. Väikese mürginäärme nõre on aluselise reaktsiooniga. Eraldi võttes pole ei suure ega väikese mürginäärme nõre mürgised. Sekreet muutub mürgiseks alles mõlema näärmenõre segunemisel.

Mesilasmürgi omadused ja koostis

Mesilasmürgil on happeline reaktsioon (pH = 4,5–5,5). Mesilasmürgi tihedus on 1,1313 g/cm^3. Kui mesilasmürk satub seedekulglasse, kaotab see seedefermentide ja happeliste komponentide mõjul kiiresti oma aktiivsuse. Mesilasmürk lahustub hästi hapetes ja vees, kuid ei lahustu piirituses.

Mesilasmürk kuivab õhu käes kiiresti, jättes järele umbes 30–40% kuivainet. Kuivanud mesilasmürk on peeneteraline valkjaskollane pulber, kuid võib mõnikord omandada kergelt pruunika tooni, mis on põhjustatud mürgis leiduvate valguliste ainete oksüdeerumisest õhuhapniku toimel. Mesilasmürgis leidub ka mõningaid lenduvaid komponente, mis hajuvad mürgi kogumise ja kuivamise käigus. Mürgi põletamisel tekkiv tuhk sisaldab mikroelementidest peamiselt fosforit, kaltsiumi, magneesiumi ja vaske. Minimaalsel määral leidub mürgis ka kloriide.

Mesilasmürgi keemiline koostis on väga keeruline. Põhilise osa moodustavad fermendid, valgud ja peptiidid. Fermendid moodustavad mesilasemürgi kuivainest keskmiselt 14–16%. Valkude ja peptiidide osakaal kuivaines on 49–60%, neist moodustab suurema osa melitiin (40–50%). Aminohappeid on mürgi kuivaines 1,4% ja füsioloogiliselt aktiivseid amiine 0,8–3,2%. Mesilasmürgi kuivaines leidub ka 2% suhkruid (glükoosi ja fruktoosi), 4–5% fosfolipiide ja 4–8% lenduvaid ühendeid.

Fermentidest on kõige rohkem fosfolipaas A-d (10–12% kuivainest). Fosfolipaas on aktiivne antigeen ja allergeen, mis muudab fosfolipiidid mürgiseks. Selle toimel häiruvad kudede hapnikuvahetuse protsessid. Need ühendid lahustavad erütrotsüüte (punaliblesid) ja teisi rakulisi struktuure. Fosfolipaas A sisaldab kokku 183 aminohappelist jääkainet.

Ferment hüaluronidaas (sisaldus kuivaines 1,5–2,0%) lagundab polüsahhariide, mis kuuluvad sidekoe ja rakumembraanide koostisse. Sellega lagundatakse vere- ja sidekoestruktuure. Hüaluronidaasil on ka allergiat tekitav toime.

Mesilasmürgi koostises olevatel peptiididel on palju selliseid omadusi, mis võimaldab neid kasutada inimese tervise parandamiseks või korrastamiseks. Kuivast mesilasmürgist enam kui poole (50–55%) moodustab peptiidide gruppi kuuluv melitiin, mille keeruline molekul sisaldab 26 aminohapet. Melitiin stimuleerib inimesel neerupealiste aktiivsust, suurendab kortisooli taset vereplasmas, parandab spetsiifiliste antikehade teket ja eemaldab põletikuliste reaktsioonide produkte. Väikestes doosides stimuleerib melitiin sisenõristusnäärmete aktiivsust.

Melitiinil on ka antibakteriaalsed omadused. Samuti pidurdab melitiin vere- ja teiste rakkude lagunemist. Võib öelda, et mesilasmürgi positiivne toime inimesele tuleneb just melitiinist, mis moodustab hinnanguliselt 90% mesilasmürgi terapeutiliselt aktiivsete peptiidide kompleksist.

Apamiin on peptiid, mille molekulis on 18 aminohapet. Väikestes doosides apamiin ergutab ja ärritab kesk- ja perifeerset närvisüsteemi, samuti neerupealiseid, tõstes adrenaliini ja kortisooli taset ning arteriaalset vererõhku. Suurtes doosides põhjustab apamiin aga kesknärvisüsteemi mürgitust. Samas on sellel peptiidil põletikuvastane toime ja ta ei põhjusta allergiat.

MCD-peptiid (peptiid 401) sisaldab 22 aminohapet. MCD (*Mast Cell Degranulating*) nimetus on sellele peptiidile antud tema omaduse tõttu lahustada mastotsiidide graanuleid. Selle käigus vabanevad mastotsiididest histamiin, serotoniin ja hepariin. Peptiid 401, nagu ka melitiin, parandab kapillaaride läbilaskvust ja ärritab kesk-närvisüsteemi. Sellel on tugev põletikuvastane toime (1000 korda tugevam kui hüdrokortisoonil) ja valuvaigistav efekt (80 korda tugevam kui oopiumil).

Mesilasmürgis sisalduv adolapiin on inhibiitor, mis toimib peaajule. Sellel ainel on tugev põletikuvastane ja valuvaigistav toime. Mesilasmürgis sisaldub ka sipelg-, sool- ja ortofosforhapet, samuti histamiini ja atsetüülkoliini. Nende ühine toime laiendab veresooni, suurendab veresoonte läbilaskevõimet ja madaldab arteriaalset vererõhku, atsetüülkoliin leevendab halvatusnähte. Mesilasmürgi proteaasseid inhibiitoreid saab kasutada erinevate ravipreparaatidena, need ei ole mürgised ja ei põhjusta enamasti allergilisi reaktsioone.

Mesilasmürgi mõju ja kasutamine

Mesilasmürki kasutatakse inimeste tervise parandamiseks ja mitmesuguste haiguste raviks või leevendamiseks. Mesilasmürgist valmistatakse mitmeid ravimeid, kuid mõnikord lastakse mesilasel haiget kohta ka otse nõelata. Kuna see protseduur võib teatud juhtudel vallandada ägeda allergilise šoki, tehakse seda kas arstliku järelevalve all või piisavaid ettevaatusabinõusid rakendades.

Raviotstarbeline nõelamine
Foto: Soome ML teabematerjalid

Põlveliigeste artriidi ravi mesilasmürgiga

Mesilasmürk avaldab kasulikku toimet eelkõige kesknärvisüsteemile, mis on inimese elutähtsate protsesside peamine reguleerija. Sellest tulenevalt on mesilasmürgil tugev toime reumaatiliste haigustele, samuti istmiku-, puusa-, kolmiknärvi jt. närvide põletikele.

Mesilasmürk laiendab ja lõdvestab veresooni. Veelgi olulisem on mesilasmürgi võime mobiliseerida organismi immuunsüsteemi paljude ohtlike nakkushaiguste vastu võitlemiseks, seda ka mesilasmürgi profülaktilisel kasutamisel. Sellega toetab mesilasmürk inimese organismil teatud püsiva immuunsuse väljakujunemist.

Mesilasmürk on tugeva desinfitseeriva ja antibiootilise toimega. Mesilasmürk võib aga olla väga ohtlik, kui inimesel on selle suhtes ülitundlikkus, ja siis võib isegi üks nõelamine põhjustada eluohtlikke olukordi: südametöö häireid ja hingamisraskusi, äärmuslikul juhul ka anafülaktilise šoki. Sellise mürgistuse korral tuleb kutsuda viivitamata kiirabi. Inimesed, kes on mesilasmürgi suhtes teadaolevalt üliallergilised, peaksid soetama esimeseks abiks adrenaliiniga Epipeni süstla (retseptiravim), mis hoiab anafülaktilise šoki korral ära südame seiskumise. Kiirabi tuleb kutsuda ka pärast Epipeniga süstimist.

Nõrga allergilise reaktsiooni korral võib nõelamiskohale tekkida punetus või ka turse ning avalduda valulikkus, mis möödub tavaliselt ööpäeva jooksul. Tundlikumal inimesel võib nõelamiskohale tekkida vill ja nahapunetus ning sügelus. Villide purunemisel tekivad kärnad, mille paranemine võtab aega. Tugeva allergia korral tekib nõelamiskohta märgatav paistetus ja võib tõusta palavik. Mürgistusnähtude ja paistetuse taandumine võib võtta aega isegi 2–3 päeva.

Fotod: Soome ML teabematerjalid

Mesilase nõelamine mõjub inimestele erinevalt, sõltuvalt individuaalsest tundlikkusest
Foto: Erakogu

Mesilaste jt. astlaliste nõelamine on ohtlik ka loomadele, eriti hobustele, kelle elu võivad ohustada juba mõnikümmend mesilase pistet
Fotod: Internet

Regulaarse nõelatasaamise mõjul võib organism aja jooksul mesilasmürgiga kohastuda ja inimesel ei teki nähtavaid reaktsioone. Nii on ka mesinikega, kelle organism kohaneb vähehaaval mesilasmürgi toimega. Kuid see immuunsus võib ootamatult kaduda, sellepärast on ettevaatus igati asjakohane.

Nõelamisel rebeneb mesilase astel koos mürgipauna ja lihaskimbuga tema kehast lahti ja jääb nõelamiskohta edasi toimima
Foto: http://keepingbee.org/honey-bee-venom

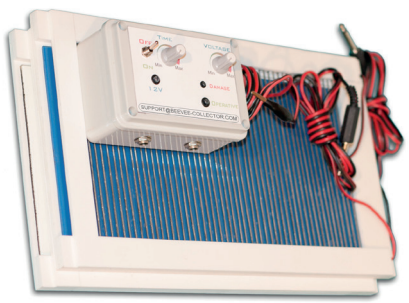
Mesilase nõelamise korral rebeneb astel koos mürgipauna ja seda katvate lihastega mesilase küljest lahti ja jääb nõelamiskohal nahka kinni. Astla küljes olevad lihased pumpavad mürgipaunast mürki läbi astla veel mitu minutit edasi. Sellepärast tuleb astel koos mürgipaunaga võimalikult kiiresti eemaldada, lükates seda küüne vm. kõva esemega piki nahapinda välja. Astelt ei tohi nahast eemaldada seda sõrmedega pigistades, sest nii satub nahka veelgi rohkem mesilasmürki. Nõelamiskohale võib panna külma veega immutatud riidetüki. See jahutab nahka, nahk tõmbub kokku ja surub osa mürki naha pinnale, kust vesi selle maha peseb.

Mesilasmürgi kogumine

Mesilasmürki kasutatakse ravimite valmistamiseks ja raviprotseduuride läbiviimiseks. Sellepärast on välja töötatud vahendid ja võtted mesilasmürgi kättesaamiseks. Minevikus on mesilasmürki kogutud töömahukate ja väheefektiivsete võtetega. Näiteks eemaldati surnud mesilastelt astlaaparaat (astel koos mürgipaunaga) ja sellest eraldati mürk. Kasutati ka silindrit, mis täideti mesilastega ja pandi pöörlema. Ärritunud mesilased nõelasid silindri seinale, kust hiljem mürk koguti.

Tänapäeval kasutatakse mesilasmürgi tootmiseks tehniliselt lihtsaid seadmeid, mis põhinevad elektriimpulsside ärritaval toimel. Sealjuures ei kaota mesilased nõelamisel astlaid, vaid need taanduva nõelamise järel normaalasendisse ning mesilased jäävad ellu ega ole vigastatud. Kõigi selliste seadmete põhiline element on mürgikogumise klaas, mille pinna lähedal paiknevad teineteisest mõne millimeetri kaugusel elektroodid (traadid).

Nende elektroodide vahele tekitatakse impulssidena toimiv madalpinge. Selline klaas koos elektroodidesüsteemiga võib olla paigutatud erinevatesse kohtadesse – kas mesitarru kärgede vahele, kärgede kohale või taru lennulauale. Kui mesilane puutub üheaegselt mõlemat elektroodi, läbib tema keha vool, mis vallandab mesilasel nõelamisrefleksi. Selle käigus satub mürgitilk klaasile, kus see 10–15 minuti jooksul kuivab.



Horisontaalse klaasplaadi või vertikaalsete klaasidega kassetid mesilasmürgi kogumiseks
Foto: www.BeeWhisper.com

Mürgikogumise seadmed on suhteliselt lihtsa ja töökindla konstruktsiooniga ning kergesti kasutatavad. Seadme toitepinge peab olema stabiilne, et elektroodidele sattuv muutuv mesilaste hulk ja sellega muutuv koormusvool ei põhjustaks pinge kõikumist. Ebastabiilse või liiga madala pinge korral ei reageeri mesilased ärritusele ega erita klaasile mürki. Samas võib liiga suur pinge mesilasi kahjustad või põhjustada neile eluohtliku elektrišoki.

Mürgi kogumisel tuleb arvestada mitmeid asjaolusid, mis mõjutavad mürgi kogust ja kvaliteeti. Mesilasmürgi kogumine ärritab mesilasi ja kurnab teatud määral nende organismi. Mürki ei tohi koguda varakevadel, kui peredes on peamiselt ületalvitunud mesilased, kelle ülesanne on kasvatada üles võimalikult palju uue põlvkonna mesilasi. Mürki ei saa koguda ka jaheda ilmaga, kui õhutemperatuur on alla 12 °C, sest tarust välja lennanud ärritunud mesilased võivad jahtuda ja hukkuda. Samuti ei tohi mürki koguda väga palava ilmaga (30°C või rohkem), sest sellistes tingimustes osa mesilasi sureb ja ka osa ärritunud pere hauet võib hukkuda.

Lennuava ette paigutatud mesilasmürgi kogumise seade töös
Foto: www.BeeWhisper.com

Mürgi kogumine peakorje ajal vähendab mee- ja vahatoodangut. Mürgikogumisest ärritunud mesilaspere rahutus püsib pärast iga mürgikogumist 2–3 päeva ja sellel ajal on mesilaste korjetegevus pärsitud. Sellepärast hinnatakse optimaalseks alustada mürgi kogumist 30–40 päeva enne peakorje algust. Mürgikogumine toimub 3–4 korda 12 päeva pikkuste vahedega. See aeg on tingitud kaanetatud mesilashaudme arengust, maksimaalse koguse mesilasmürgi kogunemise ajast mesilaste kehas ja mürgi kõrge kvaliteedi vajadusest, aga samuti mürki andnud mesilaste elukaare pikkusest.

Mesilasmürki kogutakse varahommikul 2–3 tundi enne mesilaste lennutegevuse algust. Selleks ajaks on mesilaste meepõies minimaalne kogus sööta, mis võiks määrida mürgikogumise klaasi. Päevase mürgikogumise korral saastub mürgiklaas õietolmuga ja suhkrutega, mis satuvad klaasile ärritunud mesilaste meepõiest väljutatud nektarist. Need lisandid halvendavad kogutava mesilasmürgi kvaliteeti. Mesilasmürgi kogumise seanss kestab kuni 3 tundi. Kõige rohkem mürki saadakse esimese 20–30 minuti jooksul. Esimese tunniga kogutakse 75% mürgisaagist. Pärast 3 tundi kestnud mürgikogumist jääb mesilastarru veel vaid 8–10% mesilasi, kellelt pole mürki saadud.

Kuivanud mesilasmürk kaabitakse klaasilt terava abivahendiga maha ja kogutakse tihedalt suletavasse purki. Mesilasmürgi eemaldamisel ja pakendamisel peab kaitsma hingamisteid ja silmi kuiva lenduva mürgitolmu ees – kaitsemaski ja -prille ning kindaid. Turvaliselt saab mürki klaasilt eemaldada nt. näiteks labori tõmbekapis või klaaskastis, mis on varustatud käeavadega. Selle juures tuleb kanda tihendavaid varrukaid.

Mesilasmürgi kogumine koguri klaasplaadilt
Foto: www.BeeWhisper.com

Mesilasmürk puhastatakse enne pakendamist mehaanilistest lisanditest ja meekristallidest, kasutades nt. 3 mm silmaga sõela. Seejärel pakendatakse mesilasmürk tumedast klaasist purki ning paigutatakse jahedasse ja soovitavalt pimedasse hoiukohta.

Kogumisseadme klaaspinnalt kraabitud ja puhastatud kristalne mürgipulber
Foto: www.BeeWhisper.com

Mesilasmürki tuleb säilitada nii, et säiliks selle väärtusliku toote kvaliteet. Mesilasmürk on hügroskoopne ja imab kergesti niiskust. Sellepärast hoitakse mesilasmürki hermeetiliselt suletud tumedast klaasist purkides või pudelites soovitavalt pimedas hoiukohas temperatuuril 4–15 °C. Mesilasmürgi kuivatamisel või ka säilitamisel ei tohi temperatuur tõusta üle 40 °C. Kõrgem temperatuur või päikesepaiste lagundavad mesilasmürgi komponente ja halvendavad kvaliteeti.

Mesilasema toitepiim

Mesilasema toitepiim on suirast toituvate amm-mesilaste ülalõuanäärmete nõre, mida kasutatakse vaklade toitmiseks. Mesilasema toitepiimaga toidetakse eeskätt mesilasemade vaklu, kuid seda väga väärtuslikku toitu saavad esimesel kolmel päeval ka noored töölis- ja lesehaudme vaglad, kuigi vähem. Samas antakse mesilasemadeks kasvatatavatele vakladele toitepiima külluslikumalt ja kogu haudmeperioodi vältel ning see on töölisvakladele antavast veidi erineva koostisega. Töömesilaste vaglad hakkavad alates 4. päevast saama toitepiima asemel amm-mesilaste poolt meest ja suirast valmistatud toitu.

Noortele vakladele esimestel päevadel antav mesilasema toitepiim on piimjas, hallikasvalge ja veidi hapukas vedelik. Alates 3. elupäevast antakse vakladele tihedama konsistentsiga ja kollakama värvitooniga toitepiima. Mesilasemadeks kasvatatavate vaklade vanuse kasvades muutub ka neile antava toitepiima keemiline koostis.

Ema- ja töömesilase areng algab ühesugusest munast ja kooruva vagla kaal on mõlemal juhul 0,11 mg. Erineva toitepiimaga toitmine mõjutab ema- ja töömesilase arengut mitmel viisil. Morfoloogiliselt arenevad emal välja paljunemisorganid, töömesilasel aga näiteks tagajalgade suirakorvikesed, näärmed vaklade toitmiseks ja vahaeritamiseks jne. Arenguperioodi pikkus kuni valmikuni on emamesilasel 15,5–16 päeva, töömesilasel aga 21 päeva. Erinev toit väljendub näiteks ka selles, et mesilasema vagla kaal suureneb 6. arengupäevaks 2800–3000 korda, töömesilase vaglal vaid 1500–1600 korda.

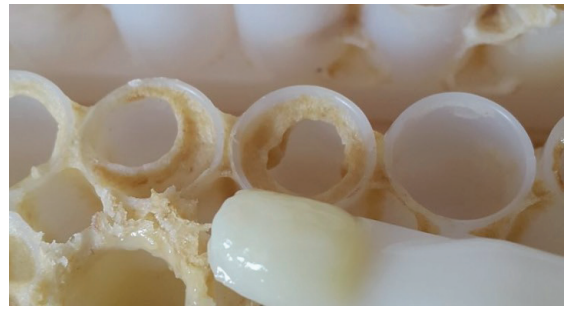
Mesilasema söödetakse toitepiimaga rikkalikult ka pärast koorumist kogu elu vältel, mis annab talle erakordselt palju energiat ja tagab kiire ainevahetuse. Mesilasema toitepiima erakordne mõju avaldub näiteks ka selles, et mesilasema suudab muneda päevas 2000 muna või enamgi, mis ületab ema enese kaalu 1,5–2 korda. Töömesilane aga suudab vääremana muneda maksimaalselt paarkümmend muna päevas. Ilmselt mõjutab toitepiimal kasvamine ja selle hilisem söömine ka mesilasema eluiga, mis on tavaliselt 3–4 või isegi 5 aastat. Samas elavad töömesilased suvel keskmiselt 35 päeva ja talvel 7–8 kuud, kuna mesilane talvel keha ei koorma ja tiibu väljalendudega ei kulutata.

Mesilasema toitepiima koostis
Mesilasema toitepiima keemiline koostis on väga keeruline ja seda ei ole suudetud seni lõpuni välja selgitada. Ematoitepiim sisaldab keskmiselt 62–65% vett, 9–18% valgulisi komponente, 8–23% suhkruid, lisaks 3–8% rasvu, peale nende veel ligi 200 bioaktiivset komponenti: hormoone, vitamiine, mikroelemente, mineraalsooli, kasvustimulaatoreid jne. Mesilasema toitepiima valkude hulgast on leitud 22 aminohapet, millest organism (nii mesilase kui ka inimese oma) suudab ise sünteesida 12. Ülejäänud 10 aminohapet peab organism saama koos toiduga ja sellepärast nimetatakse neid asendamatuteks aminohapeteks. Mesilasema toitepiimas on kõik need 10 asendamatut aminohapet olemas, sealhulgas arginiin, histioliin, valiin, metioniin, isoleutsiin, lüsiin, treoniin, trüptofaan ja fenüülalaniin. Lisaks neile on toitepiimas aminohapetest veel proliin, seriin, tauriin, türosiin, alaniin, asparagiin, tsüstiin, glütamiin ja glütsiin.

Mesilasema toitepiim sisaldab B_1, B_2, B_6, B_{12}, C, PP ja E vitamiine, samuti foolhapet, biotiini ja rida bioaktiivseid aineid, mis stimuleerivad närvisüsteemi tööd. Toitepiima vitamiinisisaldus on seda kõrgem, mida rohkem ja kvaliteetsemat õietolmu amm-mesilased toiduks kasutavad. Mikroelementidest leidub toitepiimas rauda, kulda, hõbedat, kaltsiumi, koobaltit, räni, mangaani, niklit, väävlit, kroomi ja tsinki. Mesilasema toitepiima väga kõrge bioloogiline aktiivsus tugineb asendamatute aminohapete, vitamiinide, mikroelementide ja hormoonide hästi tasakaalustatud kooslusele. Hormoonidest on tähelepanu väärivad testosteroon, progesteroon, prolaktiin ja estradiool. Emapiimas võib leiduda ka vähesel määral flavonoide.
Mesilasema toitepiimal on tugev haigustekitajate vastane toime. Toitepiima 1:10 vesilahuses hävivad nt. sellised välismõjutustele vastupidavad haigustekitajad, nagu mitmesugused enterobakterid (kolibakter, salmonella jt.). Isegi tugevasti lahjendatuna (1:50–1:1 000) avaldab mesilasema toitepiim bakteritsiidset mõju streptokokkidele, stafülokokkidele, düsenteeria tekitajatele, tuberkuloosikepikestele jt. Väga tugevasti lahjendatud toitepiimal on paljude organismide suhtes aga hoopis stimuleeriv toime. Vesilahus vahekorras 1:10 000 soodustab ja stimuleerib teiste kõrval näiteks ka stafülokokkide ja streptokokkide arengut.

Mesilasema vagel ujub rohke toitepiima sees
Foto: Soome ML teabematerjalid

Mesilased emakasvatuskuppu ehitamas



Mesilasema toitepiima tootmine

Mesilasema toitepiim kogutakse spaatli abil purki
Foto: Soome ML teabematerjalid

Mesilasema toitepiima tootmine ja säilitamine
Mesilasema toitepiima tootmiseks koguvad mesinikud seda kaanetamata emakuppudest, milles on 3,5–4 päeva vanused vaglad. Mesilasema toitepiima tootmine koosneb paljuski samadest tegevustest nagu mesilasemade kunstlik kasvatamine. 0,5–1 päeva vanused vaglad tõstetakse ümber spetsiaalsetele liistudele kinnitatud vahast või plastmassist kuppudesse. Liistud paigutatakse raamidesse ja need antakse ammperedesse vaklade edasikasvatamiseks. Hiinas võeti vageldamise vältimiseks kasutusele erilised kassetid, kus mesilasema muneb otse emapiima tootmise kuppudesse. See sarnaneb Jenteri või Nicot' kassettide kasutamisega mesilasemade kasvatuses.

Nagu emakasvatuses, hakkavad ammpere noored mesilased vaklu rikkalikult ematoitepiimaga varustama, täites kupud pilgeni toiduga. Kõige suurem kogus väärtuslikku mesilasema toitepiima on kuppudes vahetult enne kupu kaanetamist. Kolm päeva (65–72 tundi) pärast vageldamist võetakse kasvatusraamid mesilasperedest välja, eemaldatakse mesilased ja viiakse kupud tööruumi toitepiima kogumiseks. Selleks lõigatakse kõigepealt kuppude otsad kuni toitepiimani ära ja seejärel eemaldatakse toitepiima pinnalt vaglad. Kuppudest kogutakse mesilasema toitepiim kas spaatli või erilise lusikaga klaaspurki. Suuremas mahus ematoitepiima tootmisel kasutatakse kuppude tühjendamiseks spetsiaalseid vaakuumseadmeid. Lõunapoolsetes maades saab suurtelt peredelt soodsates tingimustes 5–6 kuud kestva hooaja vältel koguda kuni 500 grammi mesilasema toitepiima, Eestis mõnevõrra vähem.

Võrreldes teiste mesindussaadustega säilivad mesilasema toitepiima bioaktiivsed omadused toatemperatuuril lühemat aega – erinevatel andmetel mõnest tunnist kuni paari päevani. Lahtiselt valguse käes ja toatemperatuuril kuivab emapiim kiiresti, muutub kollakaks ja kaotab olulise osa oma väärtusest. Kui toitepiim muutub vahuseks ja omandab mõrkja maitse, on see juba kasutuskõlbmatu.

Mesilasema toitepiima säilitatakse hermeetiliselt suletud ja kogu mahus täidetud tumedast klaasist pudelikestes või purkides kas sügavkülmas (–14 kuni –18 °C) või külmkapis (0 kuni –4 °C). Kui sügavkülmas säilivad mesilasema toitepiima kvaliteet ja bioaktiivsed omadused 1,5–2 aastat, siis külmkapis mõnest kuust kuni ühe aastani. Kasutatakse ka vaakuumkuivatatud toitepiima, mida säilitatakse toatemperatuuril ja pimedas kuni aasta või enamgi. Kuivatatud toitepiima pulbri baasil valmistatakse mitmesuguseid erinevaid segusid ja tooteid või tablette, nagu näiteks Apilak.

Ühe võimalusena soovitatakse mesilasema toitepiima pikemat aega säilitada piirituslahusena 0 °C juures. Selleks segatakse 2 grammi mesilasema toitepiima 18 grammi 40% viina või piiritusega. Sellises lahuses säilib enamik mesilasema toitepiima bioaktiivseid omadusi, kuid piirituse mõjul väheneb antimikroobne toime. Mesilasema toitepiima saab säilitada ja kasutada ka mee hulka segatult, orienteeruvalt 1-3% seguna. Toitepiima omadused säilivad paremini, kui hoida meesegu külmkapis. Kui mesilasema toitepiima ja vedela mee segu panna kohe sügavkülma, siis mesi ei kristalliseeru ja toitepiima kvaliteet säilib parimal viisil.

Mesilasema toitepiima kasutamine
Mesilasema toitepiima võiks tarvitada 1,5 grammi hommikul ja õhtul enne sööki või näidustuste korral ka rohkem. Mee ja toitepiima segu (1–3%) soovitatakse võtta üks teelusikatäis hommikul ja õhtul. Mesilasema toitepiima saab naturaalsel kujul tarvitada, pannes seda kas puhtal kujul või koos meega keele alla, kust see imendub aeglaselt verre otse läbi limaskesta. Kui mesilasema toitepiim kohe alla neelata, laguneb see maohappe toimel kiiresti ega jõua toimida.

Mesilasema toitepiima käsitletakse paljude maade seadusandluses pelgalt kui väärtuslikku toidulisandit ja ei soovita esile tuua selle mesindussaaduse tervistavaid omadusi. Ometi on tõsi, et toitepiim ja sellest valmistatud preparaadid parandavad söögiisu ja vähendavad üleväsimust või kurnatust, toetades organismi ka paljude krooniliste haiguste või taastumise korral. Toitepiimal on ka antioksüdatiivne toime, see aeglustab organismi vananemist ja parandab ajutegevust ning laiemalt kogu närvisüsteemi seisundit.

Katsed on näidanud, et toitepiimal on kolesterooli madaldav ja seega südame tööd soodustav ning ühtlasi vererõhku alandav toime. Toitepiim tugevdab immuunsüsteemi ja toetab organismi vastupanuvõimet bakteritele ja viirustele. Toitepiima hormoonmõju tõstab organismis testosteroonitaset, mis mõjutab nii meeste kui naiste elukvaliteeti, vähendades sh. menopausi aegseid vaevusi. Toitepiima kasutatakse tulemuslikult haavaravis, naha- ja juustehoolduses ning ka mitmete vähivormide raviefekti tugevdava vahendina. Siiski vajab mesilasema toitepiima mõju ja kasutamisvõimalused humaanmeditsiinis veel põhjalikumaid uuringuid.

MESILASTE TERVISHOID

Üldised tähelepanekud ja arusaamad mikromaailmast

Looduses on ikka nii, et seal kus on silmaga nähtavat elu, on seda rohkem silmale nähtamatut elu. Makroorganismidega käivad alati kaasas ka mikroorganismid, mis on kasulike või kahjulike või neutraalsete omadustega.

Mesilaspere elukohas, on see siis mesiniku üles seatud taru või looduslik elukoht, elab koos mesilastega veel väga suur hulk elusorganisme, kes kuuluvad erinevatesse bioloogilistesse kategooriatesse. Sarnaselt teistele loomadele kaasnevad ka mesilastega mitmed neile eluks vajalikud mikroorganismid, ilma milleta kannatab mesilaste elukorraldus, tekivad puudujäägid toitainete omastamisel, lüngad immuunsüsteemi toimimisel jne.

Samas leidub mesilaspere elukohas ka mitmeid mikro- ja makroorganisme, kes on mesilastele otseselt või potentsiaalselt ohtlikud, põhjustades haigusi ja rikkudes mesilaste kogutud mesindussaadusi (mett, suira, vaha). Nende tekitatud kahju sõltub tihti mesilaspere üldisest tervisest, söödaga varustatusest ja elamistingimustest. Kui mesilaspere elukoht on korras, sööta piisavalt, pere töökorraldus ja funktsioneerimine normaalne, siis on pere vastupanu haigustekitajatele suhteliselt kõrge ja ta suudab elukeskkonnas esinevate potentsiaalsete haigutekitajatega edukalt toime tulla.

Enamik mikro- ja makroorganismidest, keda leidub mesilaspere elukohas ja ümbritsevas keskkonnas, ei põhjusta perede haigestumist. Samas võivad nad mesilaste elukeskkonna halvenedes ja edukalt paljunedes siiski soodustada haigustekitajate levimist ja süvendada erinevate patogeenide tõvestavaid omadusi.

Immuunsus

Pika arengu kestel on mesilastel arenenud teatavad haigustekitajate vastased immunoloogilised kaitsemehhanismid. Sellist immuunsust, nagu tekib selgroogsetel pärast haiguse läbipõdemist, mesilastel ei esine. Mesilaste immuunsusmehhanismid kanduvad edasi põlvkonnast põlvkonda ja seda nimetatakse kaasasündinud immuunsuseks. Mesilaste immuunsusmehhanismel on mitu tasandit: üksikisendi ja peretasand. Üksikisendi tasandil jagunevad immuunsust kandvad faktorid välimisteks ja sisemisteks. Välimisteks on peamiselt keha kitiinsed katted, mis kaitsevad mesilaste organismi mehhaaniliselt haigustekitajate rünnaku eest. Samas on kitiinkestal ka humoraalsete omadustega komponente, mis kaitsevad mesilasi haigustekitajate rünnakute eest. Kitiinsed struktuure leidub ka mesilaste siseelundites: söögitoru seintes kuni ventiillehtrini, pärasoole ja trahheede seintes.

Sisemised immuunsusfaktorid ringlevad enamasti mesilase hemolümfis. Need on spetsiifilised rakud, millel on fagotsütoosi ehk võõrrakkude ja -ainete endasse neelamise ning kahjutustamise võime. Peale selle leidub hemolümfis antikehade taolisi humoraalseid aineid, mis otseselt neutraliseerivad võõrvalke/toksiine või soodustavad fagotsütoosi.

Peretasandil tuleb ära märkida mesilaste käitumuslikud kohastumused, mis vähendavad peres haigustekitajate hulka. Need on propolise kasutamine pesa ja kärgede hooldamisel, pesaruumi pidev puhastamine ning haigete isendite tarust eemaldamine kas koristajate/amm-mesilaste poolt või haigete isendite omapoolne tung enne surma perest lahkuda. Üldiselt võiks need käitumismustrid kokku võtta mesilaspere hügieenilise käitumisena.

Samas peab märkima, et mesilaste kaasasündinud immuunsus on suhtelise iseloomuga. Parasiitidest küllastunud, ebasobiva mikrokliimaga tarus on nälgiva mesilaspere haigustekitajate vastane immuunsus kindlasti madalamal tasemel kui puhtas, soojapidavas ja kuivas tarus peetava piisava söödaga kindlustatud mesilaspere oma.

Haigustekitajate kontrolli all hoidmiseks tuleb ka mesinikul järgida mesilas hügieenireegleid, mis hõlmavad regulaarset ja süstemaatilist haudme all ja talvepesas olnud kärgede sulatamist/asendamist ning raamide, tarude ja muu inventari puhastamist ja desinfitseerimist.

Bakterid (eeltuumsed ehk prokarüoodid)
Bakterid on mikroorganismid, kes koosnevad ühestainsast rakust. Neil puudub erinevalt kõrgemalt arenenud loomade rakkudest selgelt piiritletud rakutuum ja nad paljunevad pooldumise teel. Bakterite väljanägemine, kuju ja suurus võivad väga suurtes piirides varieeruda. Mõned liigid on varustatud viburitega, mis aitavad neil aktiivselt liikuda. Mõned liigid, tihti patogeensed, moodustavad oma väliskesta ümber väliskeskkonna eest kaitsva limakapsli. Mõnedel liikidel on võime moodustada eoseid, mis on vastupanuvõimelised mitmetele keemilistele ja füüsikalistele mõjutustele: kuumusele, kuivamisele jm. välistele teguritele.

Baktereid võib soodsate elutingimuste korral esineda väga suurtes kogustes. Õnneks on enamik baktereid teistele organismidele kahjutud või koguni kasulikud. Enamik mikroorganismidest on vajalikud loodusliku aineringluse käigus hoidmiseks. Paljusid liike võib leida surnud taimede/loomade pealt või seest, nad ründavad nõrgenenud indiviide või kasvavad surnud orgaanilises materjalis seda lagundades.

Väiksem osa bakteritest võivad loomadel või taimedel tekitada haiguslikke seisundeid ehk patoloogiaid. Selliseid haigusi tekitavaid mikroorganisme kutsutakse patogeenideks ja nende põhjustatud haigusi nakkushaigusteks.

Päristuumsed (eukarüoodid)
Piiritletud rakutuumaga päristuumsete mikroorganismide (eukarüootide) ladinakeelne nimetus on *Protozoa* (algloomad). Piiritletud rakutuum tähendab seda, et geneetilist materjali DNAd ümbritseb tuumamembraan, mis eraldab rakutuuma seda ümbritsevast tsütoplasmast. Selliste ainuraksete organismide rakk sisaldab juba organelle, mis on elulise tähtsusega ja vastavad teataval määral keerulisemate eluvormide elunditele. Siia kuulub Malpighi sooni tabandav amööb *Malpighamoeba mellificae*.

Viimasel ajal on mõned ainuraksed organismid kaotanud oma senise taksonoomilise kuuluvuse ja liikunud teistesse alarühmadesse, sest perekondi on hakatud määrama molekuaarbioloogiliste meetodite abil. See puudutab näiteks mikrosporiide, kes on mesilasperes olulised parasiidid (põhjustavad nosematoosi). Olles varem klassifitseeritud parasitaarsete algloomade erirühmaks, on nad nüüd geneetilistel põhjustel viidud üle seeneriiki.

Seened
Seened (*Eumycetes*) kujutavad endast väga liigirikast ja äärmiselt varieeruvat rühma. Enamasti kasvavad seeneostest välja hulkraksed seeneniidid hüüfid, mis moodustavad seeneniidistiku ehk mütseeli. Kuid esineb ka ainurakseid seenevariante, nagu pärmseened ja mikrosporiidid. Seentel ei ole klorofülli ning seetõttu elatuvad nad kas surnud orgaanilisest materjalist või toimivad looduses oluliste lagundajatena (saprofüütidena), parasiitidena või ka sümbiontidena, kes on peremeesorganismidele kasulikud. Enamik seeni on lagundajad, aga väiksem osa neist on arenenud patogeenseteks liikideks, kes ründavad ja tapavad muidu terveid organisme nii taime- kui ka loomariigis. Seeneriigis esineb palju paljunemistüüpe, nii sugulist kui ka mittesugulist. Paljud seeneliigid on olulised putukate patogeenid. Nosematoosi kõrval on kõige olulisem mesilaste seenhaigus lubihaue, mida põhjustab seen *Ascosphaera apis*. Ainukest inimesele ohtlikku mesilaste nakkushaigust kivihauet põhjustab seen *Aspergillus flavus* (ka *A. niger* ja *A. fumigatus*).

Viirused
Viirused (ladina keeles virus = mürk) on eluta ja elusa looduse piirimail olevad rakulise ehituseta ainult elusrakkudes paljunevad mikrobioloogilised objektid. Viirusosakesed – virionid – ei kujuta endast iseseisvaid, oma ainevahetusega organisme. Nad koosnevad geneetilisest koodmaterjalist – ribonukleiinhapetest (RNA) või desoksüribonukleiinhapetest (DNA), mida ümbritseb proteiinkest. Seega sisaldavad virionid geneetilist informatsiooni, mis võib siseneda mõnda peremeesrakku, misläbi too häälestub ümber tootma uusi virione, selle asemel et toota rakule omaseid proteiine. Leidub palju erinevaid virionitüüpe. Enamik teadaolevaid mesilaste viirusi on üksikahelalised RNA-viirused, mille kuju on suhteliselt ühetaoline. Putukate viirused esinevad tihti koos suuremates pakkides ehk polüeedrites, mis on tavalise valgusmikroskoobi all nähtavad. Kõik mesilaste viirused, ühe erandiga, esinevad siiski väikeste (17–35 µm) vabade virionitena ja ei ole valgusmikroskoobiga nähtavad.

Lestad
Kuigi lestad võivad väliselt sarnaneda putukatega, kuuluvad nad ämblikulaadsete arahniidide (*Arachnida*) hulka. Lestad (*Acari*) on suur, ca 40 000 kirjeldatud liigiga rühm, keda leidub kõikjal maailmas. Paljud liigid on loomade ja taimede parasiidid. Lisaks mesilasperedes parasiteerivatele liikidele kuuluvad laialt tuntud parasiitsete lestade hulka näiteks puugid ja erinevad sügelislestad. Tavaliseks viisiks, kuidas eristada lestasid putukatest, on jalgade loendamine: enamikul putukatest on 3 paari jalgu, kuna lestadel on neid tavaliselt 4 paari.

Putukad
Putukad on rühmana veel arvukam kui lestad. Kirjeldatud on umbes miljon liiki, ja kirjeldamist ootab arvatavasti veel sama palju. Ühiselulisi putukaid, kelle hulka kuulub ka meemesilane, on siiski tunduvalt vähem: neid on kirjeldatud ainult ca 20 000 liiki. Suurim rühm ühiselulisi putukaid on sipelgad, sest kõik sipelgaliigid elavad kogukondade – peredena. Mesilasperedes on leitud terve rida sipelgalisi, aga enamik neist ei tekita mingeid kahjustusi, sest nad elavad pere tekitatud jäätmetest. Väike osa sipelgalisi on aga kohastunud mesilasperede peal parasiteerima. Näiteks kuklased kasutavad mesilasi võimaluse korral toiduressursina ja on suutelised hävitama terveid peresid. Mesilaperedes elavad ka mitmed otsesed kahjurid, nagu kärjekoid ja väike tarumardikas, kes võivad perele tekitada väga suurt kahju rikkudes/hävitades kärgi, suira ja hauet. Lisaks elavad mesilasperes tihti ka muud putukad, kes otseselt kahju ei põhjusta, või on vahel on isegi kasuliku käitumisega, tarbides toiduks tarupõhjale langevat valgulist prügi, surnud mesilasi (nahanäkid) ja isegi varroalesti (kõrvahargid, raamatuskorpionid). Kuid samas võivad nad suure arvukuse korral perede vahel edasi kanda erinevaid haigustekitajaid.

Ameerika haudmemädanik (AHM)
Ameerika haudmemädanik on bakteriaalne mesilaste haudme nakkushaigus, mida põhjustab eoseid moodustav viburitega bakter *Paenibacillus larvae*. Haiguse nimetusel ei ole selle päritoluga mingit pistmist, see viitab vaid sellele, kus haigustekitajat esmakordselt kirjeldati.

Enamjaolt on tegemist kaanetatud haudme haigusega, mis esineb peamiselt töömesilaste haudmel, harvem lese- ja mesilasema haudmel.

AHM on hiiliva kuluga raske haudmehaigus, mis lõpeb enamasti mesilaspere hukkumisega. Tänu püsivormide ehk eoste moodustumisele on AHM-i tekitaja keskkonnas äärmiselt elujõuline ja uutesse mesilasperedesse kergesti edasikanduv.

Nende omaduste tõttu loetakse AHM-i eriti ohtlikuks haudmehaiguseks, mis on seadusega liigitatud karantiniseeritavate haiguste hulka ja on seetõttu ka teatamiskohustuslik loomataud (põllumajandusministri määrus "Teatamiskohustuslike ja registreerimiskohustuslike loomataudide loetelu kinnitamine").

Haiguse edasikandumine ehk nakatumine toimub ainult eoste sattumisel mesilase vagla seedekulglasse. Teadusuuringute käigus on välja selgitatud, et minimaalseks nakkusdoosiks piisab 8,49 eosest. Samas peab kohe ütlema, et seda numbrit ei saa võtta üks-üheselt, sest nakkuse arengus mängivad rolli nii peremeesorganismi vastupanuvõime nakkustele, tema immuunsuse kvaliteet ja üldine tervislik seisund kui ka haigustekitaja virulentsus.

Haigustekitaja iseloomustus
Nagu eespool öeldud, on AHM-i tekitajaks eoseid moodustav *Paenibacillus larve*. Bakter ise ei ole väliskeskkonnas kuigi püsiv ja hukkub füüsikalis-keemiliste mõjurite toimel kiiresti. Bakteritest moodustuvad eosed siis, kui keskkond muutub mesilase vagla hukkumisel vegetatiivsete bakterirakkude jaoks ebasoodsaks. Moodustunud eosed on väliskeskkonnas väga püsivad – nad suudavad püsida aastakümneid ja olla jätkuvalt nakkusvõimelised.

Eriti stabiilsed on eosed mesilasvaha sisaldavas keskkonnas – selleks on tegelikult kogu nakatunud taru inventar: kärjed, raamiliistud, raamivaheliistud, taruseinad, samuti kogu kasutatav hooldusinventar jne. Kõik need on ju otseselt mesilaste ehitatud-vahakihiga kaetud või mesiniku poolt hooldamise käigus vaha ja muude tarusaadustega kokku puutunud.
Eosed hävivad mees 100 °C juures 20 minuti jooksul. Vahas eoste hävitamiseks tuleb seda kuumutada 2 tundi 127 °C juures 1,5-atmosfäärise rõhu all.

Nakatumine
Kui haigustekitaja eoseid on keskkonnas, mees ja suiras (õietolmus) vähesel määral, siis haudme nähtavat haigestumist tavaliselt ei toimu. Kui eoste määr ületab kriitilise piiri, siis hakkavad haudmel ilmnema kliinilised tunnused (10000 eost 0,01 ml siirupis).

Olulist rolli nakkuse arengus mängib mesilaspere üldine tervislik seisund ja vastupanuvõime haigusele ehk üldine immuunsus. Teiseks oluliseks teguriks haiguse puhkemisel on haigustekitaja virulentsus ehk võime nakkushaigust esile kutsuda. Nendest kahest tegurist esimest ehk mesilaspere vastupanuvõimet haigusele saab mesinik oma tegevustega oluliselt mõjutada. Mesilaste pidamine tervetes, puhastes tarudes hea korjega asukohtades tagab mesilasperele hea tervise. Regulaarne kärgede uuendamine vähendab peres haigustekitajate survet ja nakkuste arengu võimalust.

Otsesed nakkuse edasikandjad mesilasperes on noored tarumesilased, kes puhastavad kärjekanne, hooldavad ja söödavad vaklu. AHM-i eosed satuvad söödaga vagla soolestikku. Nakkusele on vastuvõtlikud kuni umbes 36 tunni vanused vaglad. Vanematel vakladel saavutab immuunsüsteem juba sellise tugevuse, et AHM-i eosed enam nakatumist ei põhjusta. Täiskasvanud mesilased ise ei haigestu, vaid kannavad haigustekitaja eoseid edasi vakladele.

Haiguse kulg ja tunnused
Söödaga vagla soolestikku sattunud eostest arenevad vegetatiivsed bakterid, kes hakkavad aktiivselt toituma ja paljunema. Esialgu konkureerivad bakterid mesilase vaglaga ühise toidu pärast, mis on vagla seedekulglas. Bakterite mass suureneb ja täidab enamuse vagla soolestikust. Bakterid eritavad oma arengu käigus soolevalendikku oma ainevahetuse kõrval- ja jääkprodukte ehk metaboliite. Nende toimel väheneb kasulike bakterite hulk soolestikus ja alaneb vagla immuunsus haiguse suhtes. Selle tagajärjel nõrgeneb soolebarjäär ja haigustekitaja tungib soolest vagla organismi, kahjustades vagla siseorganeid ja põhjustades üldist veremürgistust ehk septitseemiat. Nende kahjustuste tagajärjel vagel hukkub.

Vagla hukkumise kiirus oleneb nakkuseoste esialgset doosist ja haigustekitaja virulentsusest. Virulentsuse jm. omaduste põhjal jagatakse AHM-i tekitajad nelja serotüüpi: ERIC1, ERIC2, ERIC3 ja ERIC4. Esimesed 2 on ülemaailmse levikuga, viimased 2 on laborites hoiustatavad serotüübid.

ERIC1 on vagla suhtes leebem ja vagel sureb ca 12. päeval kinnishaudme staadiumis, amm-mesilastel on haige vagla avastamine ja tarust kõrvaldamine raskem. Hukkunud vaglas tekib massiliselt AHM-i eoseid.

ERIC2 on vagla suhtes agressiivsema arenguga ja vagel hukkub juba 6-7-päevasena, amm-mesilastel on võimalik haige vagel kiiresti tarust eemaldada. Eoste arenemise aeg on lühem ja neid moodustub vähem.

Esimese serotüübiga nakkuse korral on eoste moodustumise ja tarus laialikandumise tõenäosus kordades suurem kui teise serotüübiga nakkuse korral. Esimese serotüübi nakkustekitaja on vagla suhtes vähem virulentne, aga pere suhtes kokkuvõttes suurema virulentsusega, kuna moodustuv eosemass on kordades suurem.

Kui peresiseselt on haiguse edasikandjateks noored tarumesilased, siis peredevaheliseks nakkuse edasikandumiseks on mitmeid erinevaid võimalusi – nii mesilaste kui ka mesiniku poolseid. Haigestunud pered nõrgenevad ja on heaks rünnaku sihtmärgiks korjevaesel ajal. Röövijad viivad koos meega kaasa ka hulgaliselt haigustekitaja eoseid. Eriti ohtlikud on selle poolest just haiguse tõttu hukkunud perede meevarud. Samuti levib haigus nakatunud perest väljalendavate sülemitega.

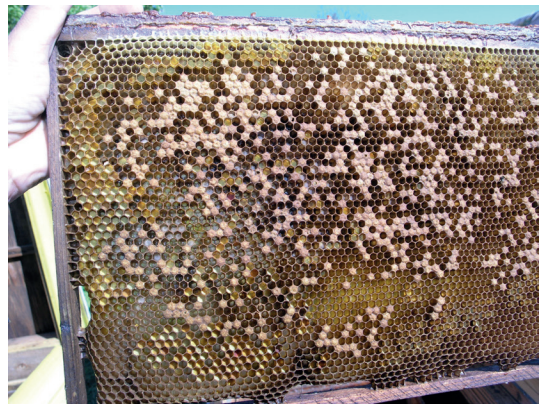
Mesinik kannab haigustekitajaid perede hooldamisel perede vahel edasi nii hooldusinventariga, tööriistadega, nakatunud perest pärit raamidega, ebapiisavalt puhastatud ja desinfitseeritud tarudega/korpustega. Mesiniku jaoks on kõige halvem, kui ta ei tea, millise nakkusega tema mesilas tegemist on, sest siis ei saa ta kasutusele võtta vajalikke ettevaatusabinõusid.
Kuigi AHM-ist räägitakse kui väga ohtlikust ja väga nakkavast haigusest, ei ole see mesilastele looduslikult siiski nii ohtlik. AHM on arvatavasti eksisteerinud koos mesilastega kogu nende arengu jooksul. Looduses elavate mesilasperede omavaheline kokkupuude ei ole nende suure hajutatuse tõttu eriti tihe. Pealegi ei ole haigustekitaja eesmärk looduses mesilasperet hävitada, vaid hoopis sülemite abil edasi levida. Seega ei tohi haigus oluliselt mõjutada pere arengut ja paljunemissoovi.

Inimese tegevus mesilaste pidamisel ja suure arvu perede koondamine väikesele alale on soodustanud haigustekitaja omadusi, mis põhjustavad perede nõrgenemist ja hukkumist. See omakorda soodustab teiste perede röövrünnakuid nõrga või hukkunud pere vastu. Koos sellise käitumisega toimub aktiivne ja massiline haigustekitajate levik lähestikku asuvate perede vahel, mis on üks efektiivsemaid viise haigustekitaja levitamiseks mesilas.

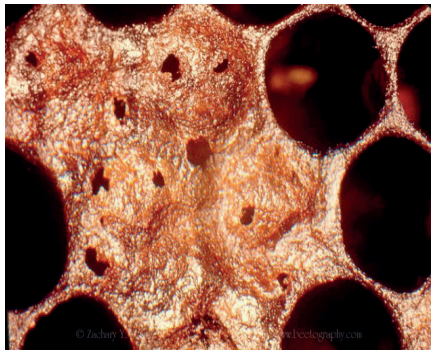
Kliiniline pilt, sümptomid
Nakatunud vaglad hukkuvad 6.–7. päeval pärast nakatumist (7.–8. päeval pärast koorumist) kaanetatud haudmes eelnuku staadiumis. Surnud vagel (kaanetatud kannus) muutub hallikasvalgeks, seejärel pruuniks ja siis peaaegu mustaks veniva konsistentsiga mädaseks haisvaks massiks. Lagunev ja roiskuv haue lehkab ebameeldivalt, meenutades tisleri- ehk puuliimi lõhna. Kahe nädala jooksul muutub vagel liimjaks, kummisarnaseks ja niite moodustavaks massiks.

Hukkunud vagel eelnuku staadiumis.
Foto: Zachary Huang, cyberbee.net

Kaanetatud haudme hukkumisel haudmekaanetis tumeneb ja normaalselt kumer kaanetis vajub sisse. Mesilased avastavad haudme hukkumise ja asuvad kanne avama, närides kaanetise auklikuks. Lõpuks kuivavad roiskuvad vaglad koorikuna tugevasti kannu alumise seina külge kinni ja mesilastel on neid kannudest raske eemaldada. Kogu haudmeväli muutub ebaühtlaseks – on auklik ja erinevates kasvujärkudes vakladega.
Kärjekannust välja puhastamata hukkunud vaglamassist moodustub koorik, mis on tugevalt kärjeseinte küljes. Seda ei ole võimalik sealt kärjekannu seinu lõhkumata eemaldada.


AHM-ist tabandunud haudmekärg
Foto: Hagbard Räis

Algul hukkuvad kaanetatud haudmeväljas üksikud vaglad. Haiguse levimisel nakatunud haudmeväli suureneb, pere nõrgeneb ja lõpuks hukkub.



Haiguse diagnoosimine
Haiguse diagnoosimiseks vaadeldakse kinnishaudme raame, hinnatakse haudme üldist pilti ja haudmekaanetise väljanägemist, selle kumerust ja terviklikkust. Kahjustunud haudmekannude leidmisel tuleb uurida nende sisu.

Haiguskahtluse tekkimisel saab kohapealseks diagnoosimiseks kasutada niinimetatud "tikuproovi". Hukkunud ja liimjaks muutunud vaglamassis tuleb tiku või rohukõrrega natuke sorkida ja keerutada ning püüda seda siis kärjekannust välja venitada, kuni moodustuvad 1-5 cm pikkused niidid. Selliste niitide moodustumine on omane üksnes ameerika haudmemädanikust tabandumisele. Nõrgema tabandumise korral ei pruugi leida tikuprooviks sobiva konsistentsiga vakla. Seega võib ekslikult panna vale diagnoosi. Igasugust AHM-i kahtlust peab siiski kontrollima laboratoorsete uuringutega.

Tänapäeval on välitingimuste tarbeks välja töötatud AHM-i spetsiifiline tööstuslik kiirtest. Kiirtest töötab antigeen-antikeha põhimõttel ja annab kiiresti vastuse spetsiifilise antigeeni ehk AHM-i tekitaja esinemise kohta uuritavas materjalis (hukkunud vaglas).

Nii positiivse tikuproovi kui ka kiirtesti vastuse peab kinnitama laboratoorne uurimine. Laboris tehakse külvid spetsiaalsetele söötmetele, mida inkubeeritakse nädal aega 30-kraadisel temperatuuril ja kontrollitakse välja kasvanud bakterikolooniaid. Vajadusel tehakse täiendavaid uuringuid.

Laboratoorselt saab uurida AHM-i suhtes kõiki tarust saadavaid materjale – haudme-, mee-, vaha-, langetise proove jne.

Samas peab märkima, et kliinilise haigestumise võimalusest lähtudes on kõige täpsemad mesilastest ja haudmest tehtud uuringud. Muudest materjalidest (mesi, suir, vaha jne.) tehtud uuringud ei tähenda veel nakkust. Kui AHM-i eosed on juba mesilasperes sees, suurendavad pere haigestumise riski erinevad stressifaktorid: pere ülekuumenemine, söödapuudus, parasiitide rünnakud jne.

Mida teha laboratooriumist AHM-positiivse vastuse saamisel?
Kui positiivne proov oli võetud nõrgenevast perest, tuleb selline mesilaspere haiguse levikuteede katkestamiseks tegelikult hävitada. Kuna haiges peres valmib massiliselt eoseid, mis on väliskeskkonnas väga vastupidavad, seab igasugune kliiniliselt haige mesilaspere "poputamine" ohtu kõigi teiste mesilas olevate perede tervise. Kui haigestunud peres on kaanetatud meega meekorpusi, võib need perest välja võtta ja mee inimestele toidumeeks vurritada. Mingil juhul ei tohi see mesi sattuda teiste perede mesilastele söödaks.

Kui perest on toidumesi välja võetud, saab alustada ettevalmistustega pere hukkamiseks. Mesilaspere hukatakse õhtusel ajal pärast mesilaste lendluse lõppemist. Hukkamiseks suletakse tihedalt pere ventilatsiooni- ja lennuavad, lamavtarudel ka vahelaudade vahed. Seejärel avatakse tarulagi, valatakse pessa ca 200 ml bensiini ning suletakse taru uuesti. Hommikuks peaksid mesilased olema hukkunud ja võib alustada nakatunud inventari põletamisega.

Hävitamisele peavad minema kõik pesaruumi kärjed koos raamidega – nii haudme- kui ka söödaraamid. Samuti tuleb kaaluda pesakorpuste, põhjade ja isegi lamavtarude põletamist, kui need on amortiseerunud ja neid ei ole võimalik korralikult desinfitseerida. Kui inventar on materjalidest, mille põletamine on keskkonnaohtlik, tuleb need pakendada mesilastekindlalt ja leida võimalus nende utiliseerimiseks mingil muul lubatud moodusel.

Perede ümberajamist ehk saneerimist saab teha peredega, kelle proovidest leitakse uurimisel haigustekitaja eoseid, kuid kellel ei esine märke kliinilisest haigestumisest. Ümberajamise eesmärk on eemaldada perest kogu nakkuskolle – haue – ja vähendada peres võimalikku AHM-i eostega saastatuse astet. Kuna uude tarusse satuvad ainult mesilaste kehapinnal ja mesilaste meepõie mees olevad AHM-i eosed, langeb oluliselt pere saastatus nakkuseostega. Pealegi tarbivad mesilased kärgede ehitamisel suurema osa kaasavõetud söödast ja seal olnud eosed muutuvad mesilase seedeensüümide toimel kahjutuks.

Enne ümberajamist eemaldatakse perest ka kogu meekorpustes olev mesi, mis vurritatakse inimtoiduks. Ülejäänud kärjed kuuluvad pärast pere ümberajamist hävitamisele või sulatatakse vahaks. Ümberajamine on mesilaspere suhtes säästlikum meetod, kuna säilitatakse täiskasvanud mesilased ja pere saab edasi eksisteerida. Ümberajamisega eemaldataks perest kogu haue potentsiaalsete nakkuskolletega – nakatunud vakladega ja pesaraamidega – ning pesas olnud kõrgema saastatusega sööt. Taru korpused, põhjad, laed desinfitseeritakse.

Mesilaste ümberajamisel aetakse mesilased potentsiaalse nakkusega raamidelt puhastele kärjepõhjadega raamidele, mis asetatakse desinfitseeritud tarusse endise taru asukohale. Ümberajamisel tuleb jälgida, et nakkusosakesed ei satuks uute raamidega puhtasse tarru. Selleks ei tohi nakatunud raamidelt mesilasi otse uutele raamidele raputada ega pühkida. Mesilased tuleks raamidelt ettevaatlikult pühkida taru ette lennulauale asetatud kaldtee peale, mis on kaetud paberiga. Peale mesilaste tarru ajamist korjatakse paber kokku ja hävitatakse koos sinna sattunud prahi ja söödatilgakestega.

Lamavtarude korral räägitakse ka mesilaste pühkimisest pesaruumi tühja taskusse, mis on samuti eelnevalt paberiga kaetud. Mesilaste raamidele ajamise järel koristatakse ettevaatlikult paber ja seejärel see hävitatakse. Veterinaarid on siiski sellise toimimisviisi vastu, sest nii võib nakkus ikkagi tarru sattuda. Parem on kõik sellised protseduurid teha väljaspool taru, et taru sisemus jääks võimalikult puhtaks. Sellest sõltub otseselt ümberajamise tulemuslikkus.

AHM-i nakkuse avastamisel kasutatakse paremate tulemuste saamiseks ka kahekordset ümberajamist. Sel juhul aetakse mesilased 4–5-päevase vahega kaks korda ümber uutele kärjepõhjadele. Esimene kord ei kasutata päris taruraame, vaid nende asemel kinnitatakse kärjepõhjaribad raamivahepulkade vahele, mesilased aetakse lamavtarude korral ümber ajutisse tarusse (võib kasutada ka sülemikaste, magasinikaste). 4.–5. päeval aetakse mesilased ajutisest tarust ümber püsivasse elupaika kärjepõhjadega raamidele. Raamipulkade külge ehitatud kärjed hävitatakse.

Lisasöötmine oleneb välise korje olemasolust. Kui on piisav looduslik korje, pole sööta vaja. Loodusliku korje puudumisel alustatakse lisasöötmisega umbes 3. päeval. Sellise viivituse eesmärgiks on, et mesilased tarbiksid ära meepõies kaasa võetud AHM-i eostega mee.

Perede edaspidine saneerimine oleneb edasiste uuringute tulemusest. Igal juhul tuleb sellises mesilas peresid regulaarselt AHM-i suhtes kontrollida veel mitme aasta jooksul.

Raamide ja vaha sulatamist peab tegema selliselt, et selle käigus ei saaks mesilased sulatatavale vahale ja magusatele sulatusjääkidele ligi. Saadud vaha tuleb pakendada mesilastekindlalt ja märgistada arusaadavalt, et tegemist on AHM-i diagnoosiga mesilast pärit vahaga. Seda on vaja teha nii oma mesila ohutuse tagamiseks kui ka vahatööstustes vaha erilise tähelepanuga käitlemiseks ja keskkonna võimaliku saastumise ärahoidmiseks.

Ravi
Maailmas on riike, kus AHM-i ravimiseks kasutatakse antibiootikume, kuid üha enam levib ka mesinike hulgas arusaamine, et sellisel ravil ei ole tulevikku. Euroopa Liidus on mesilaste ravimine antibiootikumidega keelatud. Selleks on mitmeid otseseid kui ka kaudseid põhjusi.

Esiteks tuleb antibiootikumidega ravimisel lähtuda põhimõttest, mille kohaselt ravimit tuleb haigele organismile manustada kindlas doosis. Mesilaste puhul peaks selleks olema nakatunud haue. Aga kuidas seda teha? Otse haudmele manustamine on väga töömahukas: selleks valmistatakse ravimsööt, mida antakse täiskasvanud mesilastele, kes selle pessa viivad ja seal ladustavad, segades seda ka varem kärgedes olnud söödaga. Sellega lahjeneb mesiniku valmistatud ravimsööt teadmata ulatuses. Ammmesilased söödavad selle söödaga vaklu. Meil puudub ülevaade haiguskoldesse viidavast antibiootikumikogusest. On küsitav, kes see on haiguse ravimiseks piisav.

Teiseks põhjuseks on see, et ravi käigus puutub antibiootikumi toimega kokku ka väga suur hulk täiskasvanud mesilasi, kes ise ei haigestu, kuid kelle kokkupuude ravimiga kahjustab nende loomulikku mikrofloorat, mis on vajalik pere üldise immuunsuse säilimiseks. Seega ei pärsi antibiootikum mitte ainult patoloogilist, vaid ka normaalset ja mesilastele väga vajalikku mikrofloorat. Selle tagajärjel võib langeda pere üldine immuunsus ja haigustele vastupanuvõime.

Kolmandaks põhjuseks on see, et kasutatavad antibiootikumid ei toimi bakteritsiidselt ehk baktereid tapvalt vaid hoopis bakteriostaatiliselt ehk bakterite elutegevust pärssivalt. Selle tagajärjel mesilasperes haigusnähud kaovad – maskeeritakse, kuid nakkus iseenesest jääb peresse alles. Antibiootikumide toime lõppedes hakkavad bakterid uuesti arenema ja varem-hiljem vallandub uus haiguspuhang.

Neljandaks põhjuseks on hoopis laialdasem probleem: antibiootikumide resistentsus koos selle tagajärgedega inimeste tervisele. Keegi meist ei soovi kogeda situatsiooni, kus mingit tavapärast haavainfektsiooni ei ole võimalik efektiivselt ravida, kuna haigustekitajad on muutunud antibiootikumide suhtes resistentseks. Selleks on võetud maailmas suundumus vähendada antibiootikumide kasutamist nii humaanmeditsiinis kui ka loomade ravimisel.

Viies põhjus on kõiki eelmisi kokku võttev: kõige parema tulemuse annab haiguskolde lokaliseerimine ja hävitamine ning edasine järjepidev hügieenireeglitest kinnipidamine. Selle kokkuvõtva punkti alla kuuluvad kliiniliselt haigete perede isoleerimine ja hävitamine, suurenenud nakkusohuga perede saneerimine, regulaarne kärgede sulatamine ja raamide uuendamine, inventari korrapärane desinfitseerimine, regulaarne AHM-i ja teiste nakkuste seire.

Haigete perede hukkamise kasuks räägivad mitmed argumendid. Kliiniliselt haigete perede hukkamine soodustab haigustele vähem vastuvõtlike mesilasliinide aretusest väljaviimist. soodustab madalama virulentsusega bakteritüvede arengut ja saneerimine on töömahukas, aeganõudev ettevõtmine ja vaatamata ajutisele edule esineb sageli siiski uusi haiguspuhanguid.

Haiguse ennetamine
Et vältida nakkuse sissetoomist ja puhkemist oma mesilasperede hulgas, peab mesinik olema teadlik nakkuse leviku võimalustest ja püüdma neid igati vältida. Selleks on hea omada infot oma partnerite kohta, kelle käest ostetakse mesilasperesid, mesilasemasid, sülemeid, inventari jne. Võõraste, teadmata päritolu sülemite püüdmine või teadmata staatusega perede kokkuostmine on väga suure riskiga tegevus. Kui seda siiski tehakse, tuleb sellised mesilaspered paigutada eraldi gruppi ja neid vähemalt ühe mesindushooaja jooksul seal jälgida.

Oma mesilas tuleb igapäevaselt mõelda ja tegutseda selle nimel, et mesilas valitseks puhtus ja kord, – et vanad kärjed ei vedeleks mesilastele kättesaadavalt ning et mustad korpused-põhjad, tühjad tarud oleksid suletud. Hukkunud perede inventar tuleb sulatada ja puhastada jne.

Erilist tähelepanu peab pöörama kärjemajandusele. Regulaarne pesakärgede vahetamine uute vastu ning talvitumiseks kasutatud ja haudme all olnud tumenenud kärgede sulatamine peab olema mesiniku iga-aastane rutiinne tegevus. Mesinik peab tagama, et kärjepõhjadeks kasutatav vaha ei sisaldaks AHM-i eoseid. Seda tuleb silmas pidada ka valmis kärjepõhju ostes või vahetades. Üldiselt on ametlikult registreeritud kärjepõhjade valmistajad/müüjad riikliku veterinaarkontrolli all ja nende toodang läbib ka regulaarse AHM-i alase kontrolli.

Kindlasti tuleb kasuks naabermesilates valitseva olukorra tundmine. Kuidas seal pered arenevad-talvituvad, milliseid töövõtteid naaber kasutab, milline on üldine hügieen, kas naabermesila on riiklikes registrites registreeritud jne. Selleks on kõige parem omada häid suhteid teiste mesinikega ja info vahetamine.

Ebaühtlane haudmekärg sissevajunud ja auklikuks näritud kaanetisega
Foto: Zachary Huang; cyberbee.net

Surnud püstise peaosaga vastne kuivab koorikuks, mis on kannus kõvasti kinni, ja sisaldab miljoneid AHM-i eoseid, mis püsivad nakkusvõimelistena aastakümneid.

Euroopa haudmemädanik (EHM)

Bioloogia ja haiguse kulg
Euroopa haudmemädanikku EHM-i tekitab grampositiivne bakter *Melissococcus plutonius*. Haigustekitajat on aastaid tuntud rea erinevate nimede all: *Bacillus pluton*, *Streptococcus pluton*, *Melissococcus pluton*. Bakter moodustab ümaraid, kergelt kõveraid kokke, kes esinevad külvis üksikult või ahelatena. *M. plutonius*'t on tavaliste kasvusöötmete peal raske kasvatada, sest ta vajab kasvamiseks hapnikuvaest keskkonda. Lisaks sellele kasvavad surnud vakladelt võetud külvis neile sageli peale teised bakterid, mis on tunginud vagla sisse pärast surma. Kaks kõige tavalisemat bakterit, mis arenevad ainult surnud vaklades, on *Streptococcus faecalis* ja *Bacillus alvei*. *S. faecalis*'t, mida võib *M. plutonius*'ega kergesti segi ajada, esineb looduses üldiselt ja seda toovad peresse korjemesilased. *B. alvei* on eoseid moodustav bakter, kes seab ennast sisse euroopa haudmemädanikust kahjustatud peredes. EHM ei ole midagi euroopa meemesilase jaoks ainuomast, vaid seda on esinenud ka teiste *Apis*'e liikide juures Aasias.

Infektsiooni kulg ja levik peres
M. plutonius jõuab vagla sisse toiduga. Bakter hakkab kasvama vagla sooles, milles valitseb talle vajalik keskkond: hapnikuvaba kuni hapnikuvaene ja kõrge CO_2 sisaldusega. Bakter ei pruugi põhjustada nakatunud vagla surma või tekitada talle kahjustusi. See, millist toimet nakkus igale üksikule vaglale avaldab, oleneb sellest, millal vagel nakatub ja missugune on haudme üldine toiduga varustatus, sest haigustekitaja konkureerib vaglaga selle sooles leiduva toidu pärast. Kui sooles leidub rikkalikult toitu, võivad nakatunud vaglad ellu jääda. Sel juhul toodavad nad nakatunud väljaheidet, mis ladestub kannus, kui vaglast areneb nukk. Kuigi koristajamesilased puhastavad kannud, võivad kärjed kanda nakkust pika aja jooksul. Bakter levib ka noorte koristajamesilaste kaudu, kes eemaldavad surnud vaglad ja toidavad seejärel hauet. Haudmekärjes, kus haigustekitajaid leidub, võivad mõned vaglad olla nakatunud ja omada mõningaid haigussümptomeid, teised võivad olla nakatunud, aga ilma sümptomiteta, ning kolmandad olla vabad nii sümptomitest kui ka nakkusest.

Euroopa haudmemädanik esineb tsükliliselt. Kevadel, kui toitu on küllaldaselt ja vaglad ujuvad rohkes toitepiimas, paljuneb bakter vaklu tapmata. Kui haue saavutab hiliskevadel-varasuvel maksimaalse suuruse ning halva ilma tõttu tekib korjepaus ja toidunappus, avaldub nakkus nii, et vaglad surevad enne haudmekannude kaanetamist. Hiljem nakatunud vaglad võivad surra kaanetatud haudmena või saada koguni valmikuteks. Mesilased eemaldavad surnud vaglad kiiresti, ja kui haigustunnused peres ilmnevad, on suhteliselt ulatuslik haudmesurm juba aset leidnud.

Kuigi bakter, nagu öeldud, konkureerib vaglaga sooles leiduva toidu pärast, võivad haigussümptomid kaduda, kui toiduolud päris halvaks muutuvad. See tuleneb asjaolust, et nakatunud vaglad surevad nälga enne kui nakkuseta vaglad. Surnud vaglad koristatakse ära ja bakterite paljunemist peres piiratakse sedavõrd, et haigussümptomid võivad koguni kaduda.

Levik perede vahel
Euroopa haudemädaniku sümptomitega peredes esineb haigustekitajaid ka täiskasvanud lennumesilastel. Perede vahel levivad haigustekitajad eksinud mesilaste ja röövijatega. Nagu teistegi haiguste puhul, on tõhus nakkuse levitaja muidugi mesinik ise, kui ta haudmekärgi ja mesilasi ühest tarust teise ringi tõstab.

Haigestumist soodustab paljude tarude paigutatus väikesele territooriumile. Siin ei konkureeri toidu-varude pärast mitte ainult *M. plutonius* ja vagel, vaid ka pered omavahel. Kui ühte kohta on koondatud palju peresid, tekib kergesti toidupuudus ühes sellega kaasneva haigestumisega. Peale selle levib tekitaja perede vahel kergemini, kui asustustihedus on kõrge.
Haigusele vastupanu parandab oluliselt mesilaspere puhastusinstinkt ehk hügieeniline käitumine. Tugeva puhastusinstinktiga peredest viiakse haigestunud vaglad kiiremini juba enne haudme kaanetamist välja ja kärjekannude saastatus haigustekitajatega väheneb.

Diagnoosimine
Euroopa haudmemädaniku sümptomid võivad suures ulatudes varieeruda, sõltudes muu hulgas sellest, millised sekundaarsed lagundajad surnud vaklu ründavad. Vaglad, kes surevad enne 4. kestumist, omandavad sageli iseloomuliku helepruuni värvi, kuid see ei kata ühtlaselt kogu keha: selles staadiumis on heledate triipudena selgelt näha vagla kere segmendid. Kui mesilased vakla ei eemalda, kuivab ta kokku ja võib omandada varieeruva kuju ja välimuse. Kui haue sureb kaanetatud kannudes, võib haudmekärg meenutada ameerika haudmemädanikuga nakatunud haudmekärge, mille kaaned on sisse vajunud ja mesilaste poolt katki näritud. Haue on kannu seinte külge kinni kuivanud, aga erinevalt ameerika haudmemädanikku surnud haudmest saab selle üsna kergesti lahti kraapida.

Selleks, et panna lõplik diagnoos, tuleb teha laboruuringud. Laboris uuritakse proove bakterioloogiliselt külvide abil, surnud vaklu immunoseroloogiliste meetoditega (ELISA) või molekulaarbioloogiliste meetoditega (PCR). Kuna tekitaja on raskesti kasvatatav ja seroloogilised meetodid võrdlemisi töömahukad, on tänapäeval *M. plutonius*'e tuvastamiseks kõige lihtsam kasutada PCR meetodit.

Kontroll
Kui haigestumine toimub varasuvel, võib see taanduda ilma mesiniku sekkumiseta. Kuid kindlam oleks tabandunud peredest haigete vakladega haudmeraamid eemaldada, pered koondada, soojustada, varustada piisavate söödavarudega. Kui probleemid püsivad, võib see tuleneda mesilaste ebatavaliselt halvasti arenenud puhastusinstinktist. Probleemi võib lahendada mesilasema väljavahetamine paremate omadustega ema vastu. Kõige olulisem on vahest see, et haiguse võib ameerika haudmemädanikuga segi ajada, sest ka euroopa haudmemädaniku korral esineb haudme hukkumist kaanetatud kannudes. Kaanetatud kannude sisu uurides ei peaks haiguste äravahetamist siiski juhtuma.

Kuigi Eestis ei ole euroopa haudmemädanikku viimastel aastatel diagnoositud, tuleb haudmehaiguste kahtlustamisel saata proovid uurimiseks alati veterinaarlaborisse.

Lubihaue (askosferoos)

Bioloogia ja haiguse kulg
Lubihaudme tekitajaks on hallitusseen *Ascosphaera apis*. Seene eosed jõuavad vakladeni toiduga ja hakkavad idanema vagla sooles. Kui eosed on idanenud, tungivad seeneniidid läbi sooleseina või vagla naha välja. Niidid kasvavad vaglast läbi ja moodustub iseloomulik lubihaudme muumia. Lubihaudme nakkusele on kõige vastuvõtlikumad 3–4 päeva vanused vaglad. Haue sureb sageli pärast kärgede kaanetamist. Enamasti avavad täiskasvanud mesilased mumifitseerunud vaklade (või nukkudega) kannud ja koristavad need üsna hõlpsasti. Mesilaste arv ja meetoodang võivad lubihaudmest tabandunud peredes haudme hukkumise tõttu langeda.

A. apis kuulub suurde kottseente hõimkonda (*Ascomycota*), kes paljuneb sugulisel teel ja moodustab kotteoseid ehk askospoore. *A. apis* on heterotalne seen, mis tähendab, et ta on kahesooline (+ ja –). Selleks, et saaksid moodustuda kotteostega viljakehad, peavad mõlema soo haplodised ehk poolkordsed seeneniidid kohtuma samas vaglas. Valgetes muumiates on sageli vaid üks seenevariant ("sugu"), mis tähendab, et viljakeha moodustumist ei toimu ning seepärast ei kandu nakkus ka edasi. On ebaselge, mispärast vahel leitakse ühe ja sama muumia mütseelist nii "+" kui ka "–", ilma et viljakeha moodustuks. Hallikasmustades muumiates on viljakehasid, mille eoskotid sisaldavad suurt hulka idanemisvõimelisi kotteoseid. *A. apise*'e eosed on väliste mõjude suhtes vastupidavad ja eluvõimelised kuni 15 aastat.

Haiguse kulgu võib mõjutada stress, mille võivad olla põhjustanud teised haigused või pinged peres. Lubihauet soodustavad oluliselt taru kehv ventilatsioon ja kõrge õhuniiskus ning vihmane ilm. Kõige paremini paljunevad seeneosed normaalsest veidi madalama tarutemperatuuri juures. Seene kasvu optimaalne temperatuur on 30 °C, miinimum 22 °C ja maksimum 36 °C. Seetõttu on see peamiselt lesevaklade haigus, kuna need paiknevad haudmevälja äärealadel ja kärje allservas ning äärekärgedel.

Lubihaue ohustab kõige rohkem hauet, mis on kaanetamise ajal jahtunud umbes 30 kraadini. Lubihaudme suhtes paistavad olevat vastuvõtlikumad ka pered, kus on palju sugulusaretuse teel saadud mesilasi. Seega esineb lubihaudmesse haigestumiseks teatud geneetiline eelsoodumus, mistõttu on tõrjel tähtis teha sellistes peredes ka mesilasemade vahetus.

Diagnoos
Lubihauet on teistest haudmehaigustest suhteliselt lihtne eristada. Nakatunud haudmega kärjed on ebakorrapärase väljanägemisega, palju kannukaasi on katki näritud. Haige haue on alguses valge, pehme ja hallitusetaoline, kuid muutub hiljem kõvaks ja hakkab meenutama lupja. Mumifitseerunud vaglad võivad olla valged või hallikasmustad ja neid võib näha ennekõike lennulaual, kuid ka kannudes ja tarupõrandal. Kui vaglad kuivavad kaanetatud kannudes kokku, võib raami raputades kuulda krõbisevat heli.

Lubihaudme tagajärjel hukkunud vaklade muumiad lennulaual.
Foto: Jeff Pettis (USA); https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=29364705

Kontroll
Kergema lubihaudmenakkusega tulevad mesilased sageli ise toime, aga raskemate või korduvate juhtude korral peab sekkuma mesinik. Mumifitseerunud vakladega kärjed eemaldatakse tarust ja põletatakse ära. Pesaruumi kitsendatakse ja pere soojustatakse korralikult. Kannatada saanud peresid võib täiendada tervetest peredest võetud mesilaste ja haudmega ning neile võib vajaduse korral anda lisasööta. Selleks, et vähendada lubihaudme ohtu, peab taru olema hästi ventileeritud ning mesilaste hulga ja ruumi suhe õige. Sama kehtib ka täiskasvanud mesilaste hulga ja haudmekoguse kohta. Peale selle on alati mõistlik pidada tugevaid peresid, sest need panevad haiguserünnakutele tõhusamalt vastu. Kärgi, mis võivad sisaldada hulgaliselt seeneoseid, tuleb regulaarselt uuendada. Kui probleemid lubihaudmega korduvad, tuleb kaaluda ema väljavahetamist noore ema vastu, kes on aretatud lubihaudmele vastupidavamaks. Haigussümptomitega peresid ei tohi kasutada aretuses.

Seni ei ole registreeritud ühtki vahendit, mis lubihauet tõhusalt raviks.

Kivihaue (aspergilloos)
Kivihaue on harvaesinev haigus ega kujuta endast tavaliselt erilist probleemi. Siiski võivad haigust tekitavad seened kahjustada inimest. Hallitusseente *Aspergillus*'e perekonda kuulub umbes 200 liiki ja neid leidub looduses kõikjal, eriti kõdunevas materjalis ja maapinnas. Kivihauet põhjustavad neist mõned liigid. Põhiline kivihaudme tekitaja on *A. flavus*, kuid tekitajatena võivad esineda ka *A. fumigatus* ja *A. niger*. Looduses leidub haigustekitajaid mullas, vees ja ka õitel, kust mesilased need koos õietolmuga tarru toovad. Kui tarus on liigniiskust, hakkab sisse toodud seen intensiivselt arenema ning suirakannudes ja surnud mesilastel paljunema.

Umbes 20 *Aspergillus*'e liigi kohta on andmeid, et need on inimese jaoks virulentsed, kuid terve inimese jaoks siiski ohutud. Neist on tähtsamad *A. fumigatus*, *A. flavus* ja *A. niger*, mis võivad nakatada kopse, hingamisteid, nina, põskkoopaid ja kõrvu ning tungida nõrgenenud immuunsüsteemiga inimesel ka teistesse elunditesse, nagu aju ja neerud. Allergiline aspergilloos, ülitundlikkus *Aspergillus*'e eoste vastu, avaldub astmaatiliste vaevustena.

Bioloogia ja haiguse kulg
Mesilastel tekitab kivihauet enamasti *Aspergillus flavus*, harvem *Aspergillus fumigatus* ja *Aspergillus niger*. Seen võib rünnata igas vanuses hauet ja ka täiskasvanud mesilasi. Haigustekitaja elutegevuseks on optimaalne temperatuur 20–35 °C, miinimum- ja maksimumtemperatuur vastavalt 7 °C ja 40 °C. *Aspergillus* hukkub 60 °C juures 30 minuti jooksul.

Enamasti satuvad seeneosed vagla sisse toiduga, kuid need võivad kasvada ka vagla välispinnal ja seedekanalis ning tungida seeneniitidena kudedesse. Seen kasvab nakatunud vaglas kiiresti ja moodustab pea taha iseloomuliku kollakasvalge ringi või krae. 1–3 päevaga katab valge vatitaoline mütseel vagla täielikult. Seen hakkab surnud vagla peal kasvatama eoseid ja vagel muutub kollakasroheliseks (*A. flavus*) või hallikasroheliseks (*A. fumigatus*). Enamik tabandunud vaklu sureb kaanetatud kannudes enne, kui neist saavad nukud. Surnud vaglad muutuvad kivikõvadeks muumiateks, mille mesilased jätavad sageli kannudesse alles või eemaldavad ainult osaliselt, sest muumiad on kannu seina küljes kinni ja mesilastel on neid raske eemaldada.

Seen võib nakatada ka täiskasvanud mesilasi. Kuna seene eosed levivad tarus ka õhu teel, võivad töömesilased nakatuda ka õhu kaudu – eosed satuvad õhuga nende trahheedesse.

Aspergilloosi esimene tunnus on lennuvõimetud ja nõrgad, roomavad mesilased, kelle hingamine on kiirenenud. Põhjus võib olla toksiinides, mida seened toodavad. Surnud mesilaste tagakeha mumifitseerub ja muutub mütseeli toimel kivikõvaks. Seen moodustab surnud mesilaste peal eoseid, eriti rinna ja tagakeha liitumiskohas.
On ebaselge, kuidas haigus mesilasperede vahel looduslikul teel levib, aga seda levitab ka mesinik, viies raame haigetest peredest tervetesse. Haiguse võivad vallandada ka nakatunud mesi ja õietolm, millega mesilasi toidetakse.

Diagnoos
Kivihauet on kliiniliste sümptomite järgi suhteliselt kerge diagnoosida. Haigust võib küll lubihaudme ja õietolmu hallitusega segi ajada, aga erinevalt viimastest jäävad kivihaudme muumiad kannu seina külge kõvasti kinni. Kui lubihaudme muumiat saab üsna hõlpsasti kannust välja raputada, siis kivihaudme puhul see nii lihtne ei ole. Tugeva nakkuse korral võib tarus levida hallituse lõhn.

Diagnoosi kinnitamiseks tuleb siiski teha laboruuringud, mille käigus määratakse seene liik.

Kontroll
Kivihaudme kohta on andmeid mitmest Euroopa riigist ja ka Põhja-Ameerikast ja Austraaliast. Kivihauet on diagnoositud ka Rootsis, aga ilma seeneliiki määramata. Nagu eespool mainitud, ei ole see haigus väga levinud.

Kuna haigus paistab esinevat just nõrgenenud peredes, saab seda ennetada, hoolitsedes selle eest, et pered oleksid tugevad ja hästitoimivad. Võrsikperede moodustamisel on oluline, et need saaksid piisavalt mesilasi. Peale selle tuleb hoolitseda selle eest, et peredel oleks alati küllaldaselt sööta. Kivihauet, nagu mitmeid muidki haigusi, aitab ennetada regulaarne pesakärgede vahetamine.

Mitmes riigis toimub kivihaudme tõrje ametlikus korras. Näiteks Taanis hukatakse kõik kliiniliste sümptomitega pered ja selliste perede raamid põletatakse ära. Peale selle tuleb kõik valmis kärjed üles sulatada ja ülejäänud varustus puhastada. Mesilatele, kus on tuvastatud kivihaue, kehtestatakse karantiin koos kolimispiirangutega, nagu ka ameerika haudmemädaniku puhul. Rootsis ega ka Eestis kivihauet puudutavat seadust ei ole. Eestis ei ole kivihauet ka seni diagnoositud, mis muidugi ei välista selle mesilasperedes esinemist. Pigem puuduvad meil Eesti kohta piisavad sellealased laboruuringud.

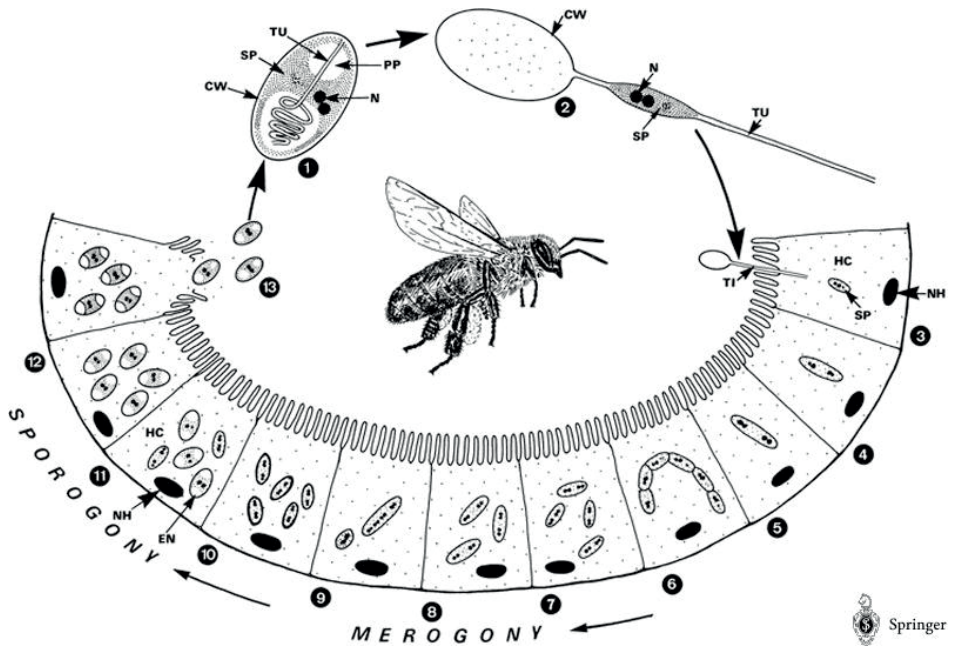
Nosematoos (nosemoos) – *Nosema apis*
Nosema apis kuulub mikrosporiidide hulka. Mikrosporiidid on kõrgelt spetsialiseerunud parasiitide rühm, mida ühendab see, et nad kõik on rakusisesed parasiidid – terve nende elutsükkel möödub peremeesraku sees. Mikrosporiide iseloomustab kõige enam süsteem, mille abil nad peremeesrakke nakatavad. Nagu nimi vihjab, moodustavad nad spoore ehk eoseid. Eoste sees on geneetiline materjal ja polaarne niit (jätke). Kui eos satub sobivasse keemilisse keskkonda, nagu mesilase kesksool, tekib eose sees surve ja polaarne niit tungib välja, väändudes samal ajal nii, et moodustub toru, mille kaudu tuumamaterjal saab liikuda rünnatava raku poole. Nakatamise õnnestumiseks peab polaarne niit tungima süstla sarnaselt läbi peremeesraku seina. Tuumamaterjal, mis saab polaarset niiti läbides endale ümbritseva membraani, siirdatakse peremeesraku

sisse ja see moodustab seal emaraku, mis hakkab pooldumise teel paljunema. Mikrosporiidide äärmuslikust kohandumisest parasiitse eluviisiga annab tunnistust see, et neil puuduvad tavalistes rakkudes energiat tootvad mitokondrid. Peremeesrakk peab tagama vajalikud toitained ja nendest ka energia tootmise.

Enamik mikrosporiide on putukaparasiidid. Kui varem klassifitseeriti mikrosporiidid ainurakseteks, siis nüüd käsitatakse neid kõrgelt spetsialiseerunud päristuumsete parasitaarsete seentena.

Nosema apis't kirjeldas esmakordselt 1909. aastal saksa mesilaseuurija Enoch Zander, aga kirjanduses leidub ka varasemaid kirjeldusi, milles on kahtlemata tegemist *N. apis*'e või sellega, mida kutsutakse nosematoosiks.

Bioloogia ja haiguse kulg
Arengutsükkel
Nosema'de eosed kanduvad suiste kaudu toiduga läbi mesilase söögitoru meepõide. Seal sorteeritakse tahked osakesed, nagu õietolmuterad ja ka *Nosema* eosed ventiillehtri abil välja ja saadetakse edasi kesksoolde. Enamikku *Nosema* eoseid, mis jõuavad mesilaste kesksoolde, mõjutavad keemilised stiimulid, ja nad heidavad varsti välja polaarse niidi. Kui polaarne niit on väljunud, moodustub sellest toru, mille kaudu parasiidi mõlemad rakutuumad liiguvad edasi peremehe rakkude tsütoplasmasse. Ainult need eosed, mille polaarne niit tungib mesilase kesksoole rakumembraanist läbi, toimetavad parasiidi sinna, kus see saab edasi areneda.



Nosema elutsükkel. Spoorist väljub polaarne jätke, mille kaudu transporditakse mesilase sooleepiteeli rakku *Nosema* nukleused koos sporoplasmaga Sellest moodustub meront, mis hakkab kasvama ja paljunema. Lõpuks arenevad uued spoorid, mis vabanevad epiteeliraku lõhkedes soolevalendikku.
Joonis: Springer Life Sciences
http://scientificbeekeeping.com/images/stories/nosema/nosema1-1.jpg

Kui sporoplasma on tunginud mesilase kesksoole epiteeliraku tsütoplasmasse, kasvab see suuremaks, küpseb emarakuks ehk merondiks ja hakkab paljunema. Parasiidi kogu areng uuteks eosteks toimub mesilase soolerakus. Soodsa temperatuuri korral võib kogu *Nosema apis*'e areng sporoplasma sisenemisest kuni uute eoste moodustumiseni toimuda vähem kui 60 tunniga. *Nosema ceranae* puhul võtab areng väljakujunenud eosteni mõnevõrra rohkem aega.

Levimine ja paljunemine sooles
Infektsiooni tekkimiseks piisab juba sellest, kui mesilase kesksoolde sattub tühine hulk eoseid. Kui parasiit on ennast juba sooleseina rakkudes sisse seadnud, levib ta soodsa temperatuuri korral kiiresti kesksoole teistesse epiteelrakkudesse. Erinevalt paljudest teistest *Nosema* liikidest ründab *N. apis* ainult üht rakutüüpi – meemesilase kesksoole epiteelrakke. Parasiit saab rakkude vahel levida siis, kui sooleseina rakkudes moodustunud eosed jõuavad sooletrakti. Selline sooletraktist taasnakatumine ei ole aga ainus levimisviis. Nimelt on ilmnenud, et parasiit toodab kaht tüüpi eoseid. Lühiealisi, mis nakatavad juba haige mesilase järgmisi sooleepiteeli rakke, ja teisi, paksema seinaga, mis levitavad parasiiti eri indiviide vahel. Lühiealine eos on oluline parasiidi levimisel rakkude vahel peremeesmesilase sooles. Olenemata eoste algsest hulgast, võib kesksool kaks nädalat pärast tabandumist olla täielikult nakatunud ja talitlusvõimetu.

Parasiidi areng sõltub suuresti temperatuurist. Optimaalne temperatuur parasiidi arenguks on 32-33 °C. Kui see on alla 30 °C ja üle 35 °C, siis areng pidurdub. 20–25 °C juures kulgeb see väga aeglaselt. Kui temperatuur on alla 15 kraadi, peatub areng peaaegu täielikult. Parasiidi sõltuvus temperatuurist on üks põhjustest, miks haigus võtab Skandinaavia ja ka Eesti kliimas täielikult võimust alles siis, kui mesilasema alustab intensiivset munemist ehk siis tegelikult alles pärast kevadist puhastuslendu.

Parasiidi levik mesilaste ja perede vahel
Nosematoos levib peamiselt nakatunud mesilaste väljaheitega saastunud kärgede ja sööda kaudu. Mesilastel võib esineda kõhulahtisust ka ilma nosematoosita, aga kui need tabavad teda üheaegselt, levivad *Nosema* eosed väljaheitega hoogsalt. Kevadel, enne ema aktiivset munemisperioodi, puhastatakse kärjed hoolikalt, ja kärgi puhastavate mesilaste suised saastuvad *Nosema* eostega. Kui munemine algab kevadel väga vara, on oht, et nosematoosi tekitaja jõuab peres piisavalt levida. See aga pärsib pere arengut. Peale selle, et mesilased levitavad pere siseselt tekitaja eoseid saastunud kärgede puhastamisel, levitab mesinik parasiiti perede vahel kärgede vahetamise ja perede ühendamisega.

Tugevasti tabandunud peredes võib eoseid sageli leida söödast, mistõttu parasiit levib perede vahel ka röövimise teel. Mõningal määral soodustavad nosematoosi levimist perede vahel ka ühised joogikohad, kuhu võib sattuda nakatunud mesilaste väljaheidet.

Nosematoosi mõju peredele
Kuigi mesilaste talvise hukkumise põhjust ei ole alati lihtne tuvastada, on kindel, et nosematoos halvendab oluliselt nende väljavaateid talv hästi üle elada. Paljude talvel hukkunud perede juures leidub nosematoosi nakatumise märke.

Pere meetoodang langeb ja on võrdeline pere tabandumise ulatusega kevadel. Kuigi mesilasi võib peres olla piisavalt, ei suuda nakatunud pered kevadel ja varasuvel piisavalt kiiresti areneda, et olla valmis peameekorjeks. Meetoodangu vähenemine tuleneb osaliselt ka mesilaste lühenenud elueast, kuid ennekõike siiski puudulikust võimest toota haudmele toitepiima.

Kuigi nosematoos ei tarvitse ulatuslikust tabandumisest hoolimata tekitada massilist kõhulahtisust, põhjustab igasugune kõhulahtisus mesilastel vedelikukaotust ja intoksikatsiooni, mis omakorda nõrgendab nende üldist tervislikku seisundit ja pärsib immuunsüsteemi võimekust nakkuste vastu võitlemisel.

Nosematoosi kulgu mõjutavad tegurid
Pingetest või stressist kurnatud mesilased nakatuvad nosematoosi teistest kergemini. Ühest küljest paneb stress mesilased tarus intensiivsemalt roojama, teisest küljest aktiveerub *N. apis* soojuse toimel. Temperatuuri mõju nosematoosi tekitaja arengule on kirjeldatud eespool. Külm kevad, mis ei lase mesilastel puhastuslende teha, võib olla veel üheks põhjuseks, miks mesilased kipuvad roojama taru sees, soodustades sellega *N. apis*'e levikut. Samamoodi võivad pikad vihmaperioodid hilissuvel ja sügisel vallandada haiguspuhangu järgmisel kevadel. Haiguse kulgu mõjutavad proteiinivarud ja proteiini kättesaadavus. Mesilased, kelle toidus on kasvuperioodil olnud vähe õietolmu, on nosematoosi suhtes tundlikumad kui paremini toidetud mesilased. Samas ründab nosematoos ägedamalt ka neid mesilasi, kes ei ole küll kannatanud toidupuudust, kuid on saanud liiga proteiinirikast toitu. See tähendab, et nosematoosi vallandumist võib mõjutada ka mesilaste liigne proteiiniga söötmine kevadel.

Kirjanduses on rohkesti väiteid eri mesilastõugude erinevast vastupanuvõimest nosematoosile. Samas ei ole sellele leitud geneetilist põhjendust, mida saaks selektsioonis kasutada. Selleks, et vastupanuvõime varieeruvust valiku abil mõjutada, tuleb leida moodus seda mõõta ja hinnata.

Mõju üksikule mesilastele
Kõik täiskasvanud mesilased, niihästi töölised, lesed kui ka ema, võivad *Nosema* eostega tabanduda. Vastkoorunud mesilased on alati haigustekitajatest vabad. Üldiselt tabanduvad töömesilased tunduvalt suuremas ulatuses eelkõige oma puhastustegevuse tõttu, milles ei osale ei mesilasema ega lesed. Tabandunud mesilase eluiga lüheneb oluliselt. Ema haigestumise korral vahetavad mesilased ta varsti välja, aga kui ta haigestub ajal, mil munemist ei toimu, kaob ta sageli, ilma et teda asendataks. Nii võib ema kadumaminek talvisel ajal johtuda nosematoosist.

N. apis'est tabandunud mesilase soolestikus leiavad aset nakkusest tingitud patoloogilised muutused. Neist kõige enam mõjutab mesilast puudulik proteiini omastamise võime, kuna kesksoole funktsioon seedida toitu ja omastada toitaineid ei toimi enam. Eriti väljendub see amm-mesilaste juures. Üheks toitepiima tootmise eelduseks on, et mesilane tarbib õietolmu ja muundab selles leiduva proteiini toitepiimaks. Kui suur osa mesilastest on *Nosema* eostega nakatunud ja kesksoole epiteel on suures osas hävinenud, ei suuda pere piisavalt toitepiima toota ja kevadine areng pidurdub. Tabandunud mesilaste füsioloogiliste funktsioonide nõrgenemine ja lühenenud eluiga on suures osas seletatavad otsese toidupuudusega, mille põhjuseks on pärsitud sooletalitlus. Haiged mesilased ei suuda piisavalt intensiivselt täita pere kevadisele arengule pandud ootusi ja selliste perede areng jääb kiratsema.

Nosematoosist tabandunud mesilastel ilmneb väiksem vastupanuvõime ka teistele nakkustele. *N. apis*'est tabandunud mesilased nakatuvad sagedamini amöbiaasi ja mitmetesse teisesse viirustesse. Kuidas need sekundaarsed nakkused nosematoosi mõjutavad, ei ole veel kindlaks tehtud.

Kliiniline pilt
Nosematoosi haigestunud pere avamisel ilmneb nukker pilt nõrgenenud mesilasperest, kelle pesaruumi seinad, kärjed ja raamid on vedela väljaheitega määritud, tarus on ebameeldiv vinav roojahais, sageli on pesa liigniiske ning pesa seinte ja raamide alaosadel levib hallitus. Tugeva nakkuse korral on raamidel olevad mesilased jõuetud ja pirisevad abitult. Taru põhja katab suur hulk hukkunud mesilasi. Pere areng on tugevasti pärsitud.

Nosema apis't esineb kõikjal üle maakera, kus mesindusega tegeldakse, aga parasiidi tekitatav kahju on arvatavasti suurem sellises kliimas, kus munemises esinevad pikad vaheajad. *N. apis*'est põhjustatud haigus avaldub hooajaliselt. Suvel, kui mesilaste juurdekasv on väga suur, on nakkust pahatihti raske tuvastada. Sügise poole nakatumine sageli suureneb, talvel aga püsib madalal tasemel, kuni kevadel algab munemine suuremas mahus ja temperatuur tõuseb. Kõrgeima taseme saavutab nakkus vahetult enne seda, kui kooruvad mesilased hakkavad arvuliselt domineerima, olenevalt aastast aprilli lõpus mai alguses. Nakkus kahjustab kevadist arengut ja meesaaki, aga kui suvi on normaalne, saab pere sügiseseks taas talvitumiskõlbulikuks.

Kontroll
Mesilaspered, kes on *N. apis*'est tabandunud, tuleb viia üle nakkusvabadele kärgedele. Selleks sobivad paremini kevad ja varasuvi või suve lõpp, kui peresid hakatakse talveks koondama. Paljud mesinikud asendavad korpuse, milles mesilased talvitusid, kohe kevadel esimesena lisatud korpusega, kuhu mesilasemale on munemise koht ette valmistatud. Väljaheitega nähtavalt reostatud raamid tuleb esimesel võimalusel mesilasperest eemaldada ja sulatada.

Peale selle, et korrapärane kärgede vahetamine ennetab nosematoosi nakatumist, on sellest abi ka teiste kärjevahaga seotud haiguste vastu, nagu lubihaue ja ameerika haudmemädanik.
Seoses mesilasemade kasvatamisega eksisteerib oht, et nosematoos areneb paarumisperedes, mis satuvad sageli ekstreemsetesse tingimustesse, nagu isolatsioon, ebanormaalne vanuseline koosseis jne. Kui paarumisperesid enam ei vajata, ei tohi neid suvaliselt ühendada suuremate peredega.

Nosematoosiohu vähendamiseks on mõistlik ühendada kõik paarumispered üheks või mitmeks talvitumiskõlbulikuks pereks või äärmisel juhul ühega mesila peredest, kui neid on vaja üldse kasutada. Ka ei tohi kevadel ühendada väikesi ületalve elanud peresid suuremate peredega eelnevalt veendumata, et halb talvitumine ei johtu nosematoosist. Nakatunud peresid ei tohi tugevate peredega ühendada.

N. apis'e nakkuse leviku ärahoidmiseks tuleb võimaluse korral vältida mesilaste tapmist neid surnuks vajutades. Mesilased koristavad ja lakuvad hukatud mesilaste jäänused üle, mis võib viia *Nosema* eoste kiire levikuni. Haigust võivad levitada ka sellised söödanõud, kus mesilastel on oht sööda sisse sattuda. Üldiselt mesilased sööda sisse ei rooja, aga kui mesinik surnud mesilased söödast eemaldab, võib nende soolesisu ikka selle sisse sattuda.

Nosematoos (nosemoos) – *Nosema ceranae*

Bioloogia ja haiguse kulg
Nosema ceranae avastati juhuslikult india mesilasega (*Apis ceranae*) ristnakkuse katseid läbi viies. Katsete käigus avastati india mesilasel oma looduses esinev mikrosporiidinakkus. Edasiste avastatud mikrosporiidide geneetilise materjali süvauuringutega tehti kindlaks, et tegemist on uue liigiga – *Nosema ceranae*'ga. Katsed näitasid ka seda, et see avastatud mikrosporiid arenes hästi ka euroopa meemesilase (*Apis mellifera*) sooleepiteelis.

Pärast 2005. aastat on mesilatest kogutud proove aktiivselt *N. Ceranae* suhtes uuritud. On leitud, et *N. Ceranae* eosed on levinud paljude maailma riikide mesilates nii Põhja-Ameerikas kui Euroopas ja seal hulgas ka Põhjala riikidess. Uuringute tulemuste põhjal võib arvata, et mõlemad *Nosema* liigid on eksisteerinud suhteliselt pikka aega külg-külje kõrval suures osas maailmast. Praeguste teadmiste juures võib prognoosida, et *N. ceranae* levib veelgi ja tema osa mesilates kasvab jätkuvalt.

Eestis viidi 2017. aastal Maaülikooli eestvedamisel läbi proovide kogumine varasematel aastatel uuringute käigus *Nosema*-positiivseteks osutunud mesilatest. Uue uuringu eesmärgiks oli välja selgitada tollaste mesilate hetkeolukord ja lisaks määrata mõlema *Nosema* liigi esinemine Eestis. Kogutud proovide analüüsimine näitas, et meil on sarnaselt teistele Euroopa ja põhjamaade riikidele esindatud mõlemad *Nosema* liigid. 30-st proovist olid 30% negatiivsed, *N. apis* oli esindatud 47% ja *N. ceranae* 17% proovidest, seganakkus 6%.

N. ceranae bioloogia sarnaneb olulises osas sellega, mida on teada *N. apis*'e kohta, aga on ka selgeid erinevusi. Kuna *N. ceranae* eosed ei talu miinustemperatuuri nii hästi nagu *N. apis*'e omad, ei pruugi ta tekitada põhjala kliimas nii suuri probleeme, nagu Lõuna- Euroopas.

Kui *N. Apis* põhjustab harjumuspäraselt kliinilist pilti, mida iseloomustab mesilaste varakevadine äge kõhulahtisus, siis N. ceranae nakkuse korral selline laiaulatuslik kõhulahtisuse pilt üldiselt puudub. *N. apis*'e kevadine puhang vaibub suvekuudeks ja pere võib tavapäraselt ja edukalt edasi toimida ning isegi talvitumiseks valmistuda. Tugevalt täisroojatud taru ja raamid on ka mesinikule piisavaks märgiks, et pere vajab kärgede uuendamist ja puhast taru, sellega viiakse suur osa nakkuseoseid perest välja ja pere tervistub.

N. ceranae nakkuse korral esinev vähene raamide roojaga määrimine võib jääda aga märkamata, sellega püsib peres piisavalt kõrge nakkuskoormus, mis kahjustab mesilasi edasi, põhjustades peres progresseeruvat arenemispeetust ja pere nõrgenemist. See omakorda sunnib peret tagant pidevaks haudmetegevuseks isegi ebasobival hilissügisesel perioodil, mil pere peaks valmistuma talvitumiseks. Kui terved mesilaspered arenevad kevadsuvisel perioodil jõudsalt, siis *N. Ceranae* nakkuse korral näeme mesilas peret, kes ei arene normaalselt ning ei taha sügisel kuidagi haudmetegevust lõpetada, proovides sellega taastada hukkunud mesilaste arvukust. Pere on rahutu, tarbib liigselt sööta, pärasoole liigtäitumise tõttu võib tekkida kõhulahtisus või pere võib talvel nälga jääda. Selline hilissügisene haudetegevus kurnab peret ja võib põhjustades pere hukkumise.

Diagnoos
Iga kõhulahtisuse ilming ei ole sugugi alati nosematoosi tagajärg. Selle väljaselgitamiseks tuleb kahtlase pere mesilasi laboratoorselt uurida. Samuti tuleb uurida peresid, kes kevadsuvisel perioodil on aeglase ja pärsitud arenguga – võib ilmneda, et selle põhjuseks on *N. ceranae* nakkus. Nosematoosi saab kindlalt diagnoosida ainult mesilase soolesisu või mesilast ennast mikroskoobi all uurides. Soole väljatõmbamine, et teha kindlaks, kas kesksool on suurenenud, kaotanud oma kurrulisuse ja näib valkjas, on meetodina ebakindel. Ühelt poolt tekivad sellised sümptomid haiguse väga hilises staadiumis, teiselt poolt ei pruugi need kõigi tugevasti tabandunud mesilaste juures üldse ilmneda. Nosematoosil puuduvad spetsiifilised välised sümptomid. Mesilaste halvatusnähud, värisemine, kärgedelt mahakukkumine, lennuvõime kadumine ja kõhulahtisus on nosematoosiga kindlas korrelatsioonis, kuid värisemine, lennuvõime kadumine võib ilmneda ka paljudel muudel põhjustel ja ka kõhulahtisus ei pruugi alati tähendada, et pere on tabanud *Nosema* eostega – samamoodi, nagu nosematoos ei tekita nakatunud mesilastel alati massilist kõhulahtisust.

Pere seisundi uurimisel annavad kõige kindlama tulemuse elavatelt mesilastelt võetud proovid. Kasutada võib ka tarulangetises leiduvaid surnuid mesilasi, aga esiteks võib kogenematu silm *Nosema* eosed ja pärmirakud segi ajada, teiseks ei pruugi surnud mesilased anda alati adekvaatset infot elus olevate kohta. Langetise uuringud annavad tulemuseks tugevama nakatustaseme kui elusate mesilaste uuringud.

Rahuldava usaldusväärsusega diagnoosimiseks peab analüüsitavas proovis olema vähemalt 60 mesilast. Kui prooviks võetakse elavaid mesilasi, tuleks koguda vanemaid mesilasi. Selleks sobivad hästi lennumesilased. Vastkoorunud mesilased on teadaolevalt parasiidivabad. Proovi ettevalmistamisel eraldatakse mesilaste tagakehad, peenestatakse uhmris ja lisatakse mesilase kohta 1 ml destilleeritud vett. Kasutades ühe mesilase kohta kindlat veekogust, on võimalik määrata, kui tugev on *Nosema*'ga tabandumus ehk määrata *Nosema* eoste arv mesilase kohta. Saadud vedelikust kantakse üks tilk alusklaasile ja kaetakse see katteklaasiga. Proovi uuritakse mikroskoobis 250–400-kordse suurenduse juures, mille puhul tekitaja eosed muutuvad selgelt nähtavaks. Teades proovide lahjendusi, saab eoste hulka mesilase kohta määrata, loendades eoseid hemotsütomeetriga. Mesilasi võib uurida ka ühekaupa, et määrata peres nakatunud mesilaste osakaalu või protsenti. See meetod on täpne, kuid ka töömahukas.

Kuidas kahel *Nosema* liigil vahet teha? Eoste mõõtudes on leitud teatav vahe, kuid eoste mõõt võib isegi ühe liigi sees varieeruda suuremas ulatuses kui varieeruvad eri liikide eoste mõõdud. Seega ilmneb eri liikide eoste mõõtude vahel ülekattumine ja selget vahet eoste mõõtudes ei ilmne. Nii võib kõige väiksem *N. apis*'e eos olla väiksem kui kõige suurem *N. ceranae* eos. Suure hulga eoste mõõtude diferentseerimisel saab siiski öelda, et *N. apis*'e eosed on suuremad, kogukamad ja tünjamad kui *N. ceranae* eosed, mis on natuke lühemad ja sihvakamad. *N. ceranae* eoste pikkus on keskmiselt 4,7±0,46 µm (vahemik 3,3–5,5 µm) ja laius 2,7±0,25 µm (vahemik 2,3–3,0 µm). *N. apis*'e eose keskmine pikkus on 1 µm võrra suurem. Teine ilmne erinevus on see, et *N. ceranae* eosel on polaarse niidi keerde vähem kui *N. apis*'e eosel. Kahjuks ei ole valgusmikroskoobis, mis on tavaliselt laborite töövahenditeks, nende erinevuste märkamine kuigi lihtne või on isegi võimatu.

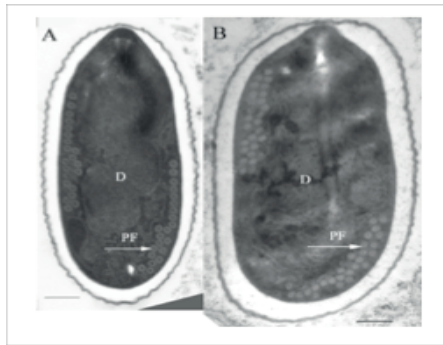
Peale kirjeldatud morfoloogiliste erinevuste on kahel meemesilasi ründaval *Nosema* liigil õnneks ka molekulaarbioloogilised erinevused (DNA erinevused, erinev geenide järjestus), mida saab laboris võrdlemisi hõlpsalt geneetiliste uuringutega tuvastada.

Lisaks peab diferentseerimise jaoks märkima, et kui *Nosema apis* on sesoonne, siis *Nosema ceranae* puhul sesoonsus pigem puudub ning ta võib olla mesilasperele surmav aasta läbi. Kui räägitakse nosematoosist, siis võib pere *N. apis*'e puhangust mesiniku abiga edukalt välja tulla, *N.ceranae*'t aga peetakse mesilaspere hukku põhjustavaks teguriks.

Tõrje

Kui laboruuringud tuvastavad mesilaste *Nosema* eostega nakatumise (haiguslikuks nakkuseks loetakse 1 x 10^6 eost mesilase kohta), tuleb mesilas nosematoositõrje kava kindlaks määrata ja seda ka järgida. Konkreetset ravimetoodikat nosematoosi tõrjeks ei ole. Efektiivselt toimiva fumagilliini kasutamine ei ole mesilaste raviks lubatud (antibiootikumide kasutamine mesilates mesilashaiguste tõrjeks ei ole Euroopa Liidus lubatud, sest selline ravi võib põhjustada mesilastele veelgi suuremat stressi kui haigused ise, samuti on oht antibiootikumide suhtes resistentsete mikroorganismide arenguks ja levimiseks ning ka toidumesi võib saastuda antibiootikumide jääkidega). Seega jääb põhiliseks nosematoosiga (ka teiste nakkustega) võitlemise viisiks nakkusosakeste ehk eoste taseme langetamine mesilasperes. Kirjanduses leidub tihti erinevaid viiteid sellele, kuidas hävitada eoseid ülesehitatud kärgedelt küll keemiliste (sipelghape, äädikhape) ja füüsikaliste (kuumutamine/külmutamine) meetoditega. See kõik on tore, aga ei taga sugugi alati loodetud tulemusi, lisandub ka suur töökoormus. Lõppkokkuvõttes on ikkagi kõige lihtsam ja kindlam viis haigete ja haiguskahtlaste perede pesakärjed sulatada, raamid ja tarud korralikult desinfitseerida ning anda mesilastele ülesehitamiseks uue kärjepõhjaga nakkusvabad raamid. Samas ei tohi ära unustada ka muu mesilaste hooldamiseks kasutatava inventari puhastamist ja desinfitseerimist. *N. apis*'e nakkuse korral tuleb kevadel nakatunud peredes vahetada raamid puhaste ja nakkusvabade vastu, hukkunud pered tuleb mesilast eemaldada, et nakkus vargusega ei leviks, nõrgad ja haiguskahtlased pered tuleb ühendada omavahel, aga mitte tugevamatega. Ühendatud peresid tuleks toetada lisasöödaga ja tugevatest peredest pärit kinnishaudmega, suvel on soovitav sellistes peredes ka emad uute paarunud emade vastu vahetada. Kuigi *N. ceranae* haiguspilt ei ole nii ilmekas, tuleb ka sel puhul tegutseda sarnaselt *N. apis*'e nakkusele.

Tuleb meeles pidada, et ka nosematoosihaiges mesilasperes on kooruvad mesilased terved ja nakkusvabad. Sellepärast tuleb teha kõik, et see nii ka jääks, sest siis on võimalik nosematoos oma mesilast likvideerida. Edaspidi tuleb jälgida hügieenireegleid, et vältida uue nakkuse sissetoomist.



N. ceranae (A) ja *N. apis*'e (B) eosed.
Foto: Ingemar Fries; https://www.zoologie.uni-halle.de/allgemeine_zoologie/research/host-parasite/

Täisroojatud raamid kõhulahtisuse korral
Foto: Hagbard Räis

Varroatoos (varroos) – *Varroa destructor*

Esmakordselt kirjeldati varroalesta *Varroa jacobsoni*'t juba 1904. aastal ühes Jaava saare mesilas, kus peeti parasiidi algseid peremeesliigi mesilasi – india mesilasi (*Apis cerana*). Lest ründas põhiliselt lesehauet, töölishaudmel ta eriti paljuneda ei saanud, kuna mesilased avastasid tabandunud haudme, avasid ja koristasid selle. Pealegi suudab india mesilane tänu oma puhastusinstinktile lesti ka mesilaste pealt eemaldada.

Hilisemate uuringutega on ilmnenud, et varroalesti on mitmeid liike. Esmalt kirjeldatud *V. jacobsoni* euroopa meemesilase (*Apis mellifera*) peres ei paljune, küll aga teeb seda *V. destructor*, kes on seni põhiline euroopa meemesilast ohustav lestaliik.

Hiljuti on Borneol siiski tuvastatud *V. jacobsoni* liigi lestade paljunemine *A. mellifera* peredes. Kui selline peremeesliigi vahetus *V. jacobsoni* poolt osutub püsivaks, siis on juba kaks meemesilasel parasiteerivat varroalesta liiki.

Apis cerana ja kõik varroaliigid elavad vastastikuses tasakaalus, põhjustamata mesilasperedele suuremaid probleeme. *Apis mellifera* puhul peremees-parasiidi vaheline tasakaalustatud olukord ei toimi. Kui lestad ennast mesilaspopulatsioonis sisse seavad ja mesinik vastumeetmeid ei rakendata, siis enamik peresid hukkub.

Nüüdseks on varroalestad levinud üle maailma. Lestade leiud on registreeritud 1960 Jaapanis ja endise NSVL Kaug-Ida osades, 1980 Poolas. 1987 avastati lestad USA, 1992 Ühendkuningriigi mesilatest, 2000. aastal juba ka Uus-Meremaa ja 2007 Hawaii mesilatest.

Siiani peaks olema lestavaba Austraalia, kuigi 29.06.2018 avaldati teade paar päeva varasemast lestadega nakatanud mesilaspere leiust Melbourne sadamas USA-st saabunud laevalt, millele laadungi hulgas olevast puutüvest invadeeritud mesilaspere avastati. Mesilaspere hukati ja saadeti laboratoorsele uuringule leitud lestaliigi määramiseks. Ümber sadama moodustati 2 km raadiusega tsoon, milles kontrollitakse võimaliku nakkuse suhtes kõiki mesilasperesid.

Eestisse jõudis varroalest 1980. aastate alguses (või isegi 1970ndate lõpus). Igal juhul hukkus 1980ndate esimesel poolel väga suur hulk mesilasperedest. Eriti suured olid kaod hobimesinike mesilates, kellel puudusid sügavamad teadmised mesilaste bioloogiast, ei olnud kättesaadav info uue mesilaste parasiidi varjatud arengust ja kasutatavatest tõrjevõimalustest. Kuigi tänaseks on teave varroalesta levikust kõikjal maailmas juba laialt teada, ei tee osa mesinikest midagi lestade tõrjeks, väites, et nende mesilas lesta ei ole.

Lesta nii kiiret ülemaailmset levikut ei oleks saanud toimuda ilma inimeste kaasabita. Vaatamata kõigile püüetele levikut takistada, on riikidevaheline mesilastega kauplemine, rändmesindus, mesilasemade saatmine posti teel jne. levitanud varroalesta üle maailmajagude. Looduslike levikuvõimaluste puudumisel transpordib inimene lestaga nakatunud mesilasi uutesse kohtadesse, kust parasiit saab juba ise edasi levida.

Bioloogia ja areng

Mesilasperes liiguvad vabalt ringi ainult täiskasvanud viljastatud emaslestad. Emasisendid on pruunid, selgmiselt natuke kumerad, ca 1,1 mm pikad ja 1,6 mm laiad, torkamis-imemissuistega, hästi arenenud nelja paari jalgadega ja ovaalse kehaga. Nad liiguvad mesilastel ja kärgedel üpris vilkalt. Isasisendid on piimjasvalged, mõõtudelt väiksemad (0,8–0,9 x 0,7–0,9 mm), pigem ümara kujuga, täiskasvanuna mittetoituvad lestad. Lestad on märgatavad palja silmaga.

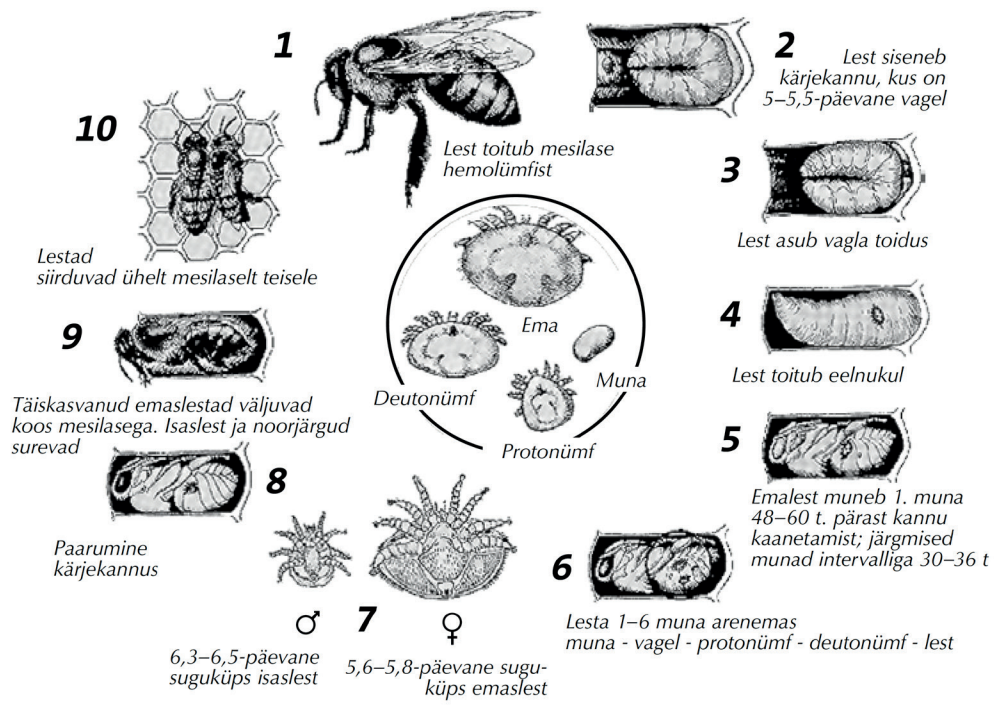
Täiskasvanud emaslestad on võimelised vaba liikumise perioodidel toituma täiskasvanud mesilastel ja paljunemise ajal mesilase vaglal. Täiskasvanud emasisendid ja kõik lesta noorvormid toituvad mesilaste hemolümfist. Vabalt elav lest tungib mesilase tagakeha loogete vahele ja hammustab neid ühendavasse õhukesse membraani augud ning toitub aukudest väljaimmitsevast hemolümfist. Viimaste uuringute valguses on tekkinud teadmine, et lestad toituvad hemolümfi asemel hoopis mesilase rasvkehast. Eks see täpsustub ajaga, lähtume seni varasematest tõekspidamistest.

Lestad saavad paljuneda ainult siis, kui peres on hauet. Emaslestad siirduvad enne haudme kaanetamist täiskasvanud mesilaste pealt haudmekannudesse – lesehaudmesse 2–3 päeva ja töölishaudmesse ca 1 ööpäev enne kaanetamist. Emaslest liigub alguses kannu põhja ja peitub vagla toidu sisse, jäädes sinna seniks, kuni vagel on suurema osa söödast ära tarbinud. Seejärel emaslest aktiveerub, tuleb oma peidukohast välja, ronib vagla keha mööda ülespoole, samal ajal vagla hemolüfist toitudes.

Umbes 2–3 päeva pärast kannu kaanetamist muneb emaslest esimese muna, mis on viljastamata ja sellest areneb isaslest. Järgmised munetud munad on viljastatud ja nendest arenevad emaslestad. Emaslest muneb umbes 30–36 tunniste vahedega. Iga töölismesilase nuku kohta muneb lest ca 3–4 muna (max 5), lesehaudmesse aga ca 4 muna (max 6–7). Mitme emaslesta tungimisel ühte haudmekannu nende munade arv väheneb.

Nuku kehal valmistab emaslest ette munemiskoha, kus tema ja hiljem ka noorjärgud toitumas käivad. Väljaheited väljutab emaslest ühte kindlasse kohta kannu seinal. Hiljem toimib väljaheitekuhil orientiirina, kuhu noorlestad pärast toitumist tagasi pöörduvad ja kus algab ka noorlestade paaritumine. Kui emaslest mingil põhjusel hukkub või eemaldatakse, ei suuda lestade noorvormid ise haudme hemolümfini tungida ja hukkuvad.

Arengus munast valmikuni läbib lest 2 nümfistaadiumit. Esimene protonümfi staadium toimub praktiliselt muna sees ja on liikumatu. Lestavastne lõhub munakesta, et toituda vagla hemolümfist. Pärast toitumist toimub kestumine ja protonümfist saab deutonümf, kes sarnaneb juba täiskasvanud lestale. Deutonümf toitub samuti vagla hemolümfist ja pärast kestumist saab temast täiskasvanud lest. Isaslest viljastab täiskasvanud noored emaslestad enne mesilase koorumist. Koos kooruva mesilasega väljuvad kärjekannust esmane ehk asustaja-emaslest koos oma viljastatud täiskasvanud tütardega. Pärast mesilase koorumist ei ole isaslest enam võimeline noori emaslesti viljastama. Kõik lesta noorjärgud ja viljastamata noored emaslestad hukkuvad. Samuti hukkub isaslest.



Varroalesta *Varroa destructor'i* elutsükkel
http://beeaware.org.au/archive-pest/varroa-mites/#ad-image-0

Lesta jaoks on optimaalsed arengutingimused, kui temperatuur on 34–36 °C ja suhteline õhuniiskus 60–80%. Täielik arengutsükkel munast isaslestani kestab 5,5–6 ööpäeva, emaslestal 6,5–7 ööpäeva. See tähendab, et esimene emaslest on suguküps ca 1–2 ööpäeva pärast isaslesta ja viljastamine toimub enam-vähem otsekohe.

Oma eluaja jooksul suudab lest muneda ca 25 muna, mille tarbeks peab ta läbima 4–6 munemistsüklit ehk teisisõnu munema 4–6 haudmekannus. Paljunemistsüklite vahel on 4–12 päeva pikkused pausid, millal lestad toituvad vabalt mesilastel ja mõningatel andmetel ka lahtisel haudmel. Paljunemistsüklite vahelised pausid olenevad lestade ja haudme suhtest mesilasperes, lestade vanusest ja aastaaegadest. Mida rohkem on peres hauet, seda lühemad on lestade tsüklitevahelised pausid. Vanad emaslestad peavad lühemaid pause kui noored, alles koorunud emaslestad.

Uuringutega on kindlaks tehtud, et 5–15% emaslestadest, kes töölishaudme kannudesse tungivad, ei mune seal ainsatki muna. Lesehaudmes on selliste lestade osakaal tunduvalt madalam ehk ca 3–5%. See, kuidas lestade viljakus mõjutab lestapopulatsiooni kasvamist, on tihedalt seotud mesilaste arengu ja haudmekasvatusega. Nendes piirkondades, kus mesilased munevad aastaringselt, võib lestade arvukus kasvada nii kiiresti (arvukus võib suureneda aastas üle 300 korra), et tõrjemeetmeid rakendamata hukkuvad tabandunud pered juba ühe aasta jooksul.

Põhjapoolsemates piirkondades, kus haudmetegevusse tekib talvine haudmevaba periood, lestade populatsioon mesilasperedes nii kiiresti ei kasva. Ilma tõrjemeetmeid rakendamata hukkuvad sellised pered ca 3 aasta jooksul.

Lestade arvukuse kasvu peredes mõjutab ka peres talvitumisel hukkunud mesilaste arv ehk langetise hulk. Kuna talveperioodil ei ole peres hauet, siis on kõik lestad täiskasvanud mesilaste vahel eeldatavasti võrdselt jaotunud. Talvel on lestade liikumissagedus mesilaste vahel palju madalam kui suvel. Põhjamaade kliimas on normaalne, et talve jooksul kaotab mesilaspere kuni pooled mesilastest. Koos surnud ja kangestunud ning talvekobarast maha kukkunud mesilastega kukuvad langetise hulka ka mesilase peal olnud lestad. Seetõttu leiab tabandunud pere langetise uurimisel sellest alati hulganisti varroalesti. Kui mesilaspere kaotab talvitumisel kuni 50% mesilasi, siis võib eeldada, et sarnaselt väheneb ka lestapopulatsiooni arvukus peres. Sellest saab järeldada, et mida paremini mesilaspere talvitub, seda rohkem lesti jääb kevadeks peresse. Pideva haudmetegevusega peredes võib suvine lestade juurdekasv olla rohkem kui 100 korda. Väljastpoolt tuleneva lestade invasiooni korral võib see isegi suurem olla.

Vaatamata lestade populatsiooni vähenemisele talvel, kasvab mesilasperedes lestapopulatsioon iga aastaga. Keskmiselt 3 aastaga on lestade arvukus kasvanud nii suureks, et mesilaspere hukkub talvitumise käigus. Seega tuleb ka katkestatud haudmeperioodidega piirkondades teha tõhusat lestatõrjet, et mesilaspered oleksid kevadel jätkuvalt arenguvõimelised.

Kahjustused
Varroalesta kahjustuste kirjeldamise muudab keeruliseks nende mitmetasandilisus. Ühelt poolt kahjustab lest üht mesilast või haudmekannus arenevat nukku, teiselt poolt saab kahjustusi kogu pere. Haigussümptomeid tekitavaid tegureid on väga erinevaid. Väga palju oleneb mesilasperest, tema üldisest nakkushaiguste alasest staatusest ja haigustele vastupanuvõimest. On peresid, kus lestakahjustused tulevad ilmekalt esile juba 1–2 tuhande lesta olemasolul, samas on peresid, kus tuhandete lestade korral mingeid haigusilminguid ei täheldata. Suuresti varieeruv tundlikkus varroalesta kahjustuste suhtes võib johtuda nii lestarünnaku intensiivsusest kui ka pere vastuvõtlikkusest viirusnakkustele, mille kandjateks lestad võivad olla.

On teada, et varroalesta saabumisel uude piirkonda võib talutav lestade arvukus peres olla tunduvalt suurem sellest, mida pere talub kümnekonna aasta pärast. Põhjuseks on suurenenud viirusnakkuste levik varroalestast tabandunud piirkonna mesilasperedes. Varroalestade kahjustuste mõistmiseks on vaja palju põhjalikumalt uurida viirusnakkuste rolli perede hukkumise põhjusena. Varroatoosi hilises staadiumis laguneb tabandunud pere sotsiaalne struktuur ja peret tabab kollaps tavaliselt aktiivse mesindusperioodi lõpus.

Kuigi lest kahjustab mesilasi ka otseselt, on tema tegutsemise kaudsed tulemused palju tõsisemad. Kliinilised haigussümptomid, mida tavaliselt seostatakse varroalesta ägeda rünnakuga, tulenevad peaaegu alati mesilaste nakatumisest üht või mitut tüüpi viirustega. Parasiidi kokkupuutel mesilaste hemolümfiga soodustab see latentsete, teinekord mesilastele muidu ohutute nakkuste aktiveerumist ja viiruste kiiret paljunemist. Varroalest toimib nende edasikandjana või katalüsaatorina. Tegelikult on just lestaga seotud viirusnakkused need, mis põhjustavad parasiidist ulatuslikult tabandunud mesilasperede huku.

Kliiniline pilt
Seni, kuni lestade arv peres on piiratud, kooruvad mesilased normaalselt ja neil puuduvad nähtavad kahjustused. Tavaliselt sellisel ajal pere läbivaatusel lesti ei nähta. Kui lesti on mesilaste peal juba näha, viitab see lestade kriitilisele arvukusele.

Lestade arvukuse suurenemisega muutub järjest tavalisemaks, et ühte haudmekannu tungib mitu emaslesta ja perre siginevad patoloogiliste muutustega mesilased – perel avalduvad varroatoosi kliinilised sümptomid. Seega ilmnevad mesinikule palja silmaga nähtavad mesilaste ja edaspidi ka haudme kahjustused.

Mesilased, kes on varroalestast tabandunud haudmestaadiumis, võivad haigestuda ägedatesse viirushaigustesse, nagu deformeerunud tiiva viirus DWV. Nakatunud mesilased on eluvõimetud ja surevad kiiresti.
Foto: S. Camazine

Mesilastel on tüüpilised välja arenemata ja defektsed tiivad ning alaarenenud tagakeha, mida põhjustab lesta siirutatav deformeerunud tiiva viirus (DWV). Lisaks välistele nähtavatele sümptomitele on ka varjatud muutusi, nagu puudulikult arenenud rasvkeha, alaarenenud alalõua- ja neelunäärmed. Sellised mesilased on vähenenud elujõuga ja lühenenud elueaga. Nad ei ole suutelised piisavalt täitma peres vajalikke ülesandeid. Alaarenenud näärmete tõttu on pärsitud haudmele vajaliku toitepiima produtseerimine ja peakorje ajal nektaris sisalduvate liitsuhkrute lõhustumiseks vajalike ensüümide tootmine. Samuti surevad nad lühenenud eluea tõttu kiiremini ja mesilaste arvukus peres väheneb. Nõrgenenud pered ei suuda anda piisavalt toodangut.

Suviste mesilaste haudmeperioodil saadud lestakahjustused ei olegi perele nii määrava tähendusega, kuna suvised mesilased ongi määratud elama lühikest aega. Talvituvate mesilaste haudmeperioodil saadud lestakahjustused võivad olla pere jaoks fataalsed, kuna talvituvad mesilased peavad elama 8–9 kuud ning olema suutelised pere järgmisel kevadel läbi uuenemisperioodi uude elutsüklisse tooma.

Haudme nähtavateks kliinilisteks sümptomiteks on auklik ebaühtlane haudmeväli, lahtinäritud ja osaliselt väljanäritud mesilasnukkudega haudmekannud, koorumisel surnud mesilased, kes ei ole jõudnud kannuski välja ronida. Sellise haudmeraami pilt sarnaneb euroopa haudmemädaniku kliinikaga.

Üldjuhul ei mõjuta varroalest mesilaspere tootlikust enne, kui mesinik hakkab kliinilisi sümptomeid märkama. Pere võib anda hea saagi, aga ikkagi juba sügisel või talvitumisel hukkuda. See tuleneb sellest, et hea saagi annavad tavaliselt tugevad pered, kus on pidevalt piisavas koguses lestale atraktiivset arenevat hauet. Lestad saavad suvi läbi edukalt paljuneda, suve teisel poolel, kui haudmehulk hakkab vähenema, saab kogu haue lestast nii tugevalt kahjustatud, et sügise poole kooruvad nõrgad, elujõuetud, deformeerunud kehadega mesilased. Suvel oma töö teinud ja suure saagi kogunud mesilased kaovad suve lõpus perest loomulikku surma tõttu, aga kahjustunud mesilased hukkuvad enneaegselt juba sügisel või talvitumisel. Nii võibki rekordsaagi andnud pere otsa saada.

Paljuski on sellise situatsiooni kujunemisel süüdi inimene oma soovidega. Inimese suunatud mesilaste tõuaretus ja valikud ei ole soodustanud mesilastel varroalesta suhtes resistentsuse teket, vaid on seda pigem takistanud. Meie soov pidada suure tootlikkusega, sõbralikke, mittesülemlevaid mesilasperesid on viinud selleni, et varroalestal on ideaalsed arengutingimused. Koos varroalesta arengu ja levimisega tekitavad mesilastele probleeme ka lestaga kaasuvad viirused ja teised haigustekitajad.

Viimasel ajal on hakatud mesilaste tõuaretusel tegema valikuid mesilaste hügieenilise käitumise põhjal. Selline käitumine määrab ära, kui ruttu ja kui efektiivselt suudavad mesilased kinnishaudmest avastada ning tarust eemaldada nakatunud vaglad. Nagu paljude haudmehaiguste, nii ka varroalestade invasiooni seisukohalt on mesilaste selline käitumine lestade arvukuse piiramisel olulise tähtsusega.

Teisalt pööratakse tähelepanu ka haudme kinnisperioodi pikkusele. Lühema kinnisperioodiga mesilasliinidel on pärsitud lestapopulatsiooni arvukuse kasv, kuna kannust väljub vähem noori viljastatud emaslesti. On tuvastatud, et kinnisperioodi lühenemisega ühe tunni võrra alaneb lestarünnakute keskmine määr 8,7%. Selge on ka kinnisperioodi pikkuse tähtsus varroalesta populatsiooni kasvule. Lesta paljunemistsükkel on mesilase omast tunduvalt lühem ja lest oma hea kohanemisvõimega võib reageerida kinnisperioodi lühendamisele paljunemistsükli lühendamisega.

On tehtud uuringuid, millega on proovitud tuvastada haudmekannu kuju ja suuruse mõju lestade viljakusele, kinnishaudmeperioodi pikkusele või muudele varroalesta populatsiooni arengudünaamikat mõjutavatele faktoritele. Uuringud ei viita, et haudmekannu suurusel oleks kinnisperioodi pikkusele, lestade paljunemisvõimele või populatsiooni kasvule olulist mõju.

Diagnoos
Kui meil on tegemist lestavaba perega, kes saab esmase nakkuse, kulub kliiniliste sümptomite avaldumiseks 3–4 aastat. Selleks ajaks, kui kujunevad välja klassikalised haudme ja mesilaste tabandumise tunnused, on lestanakkus jõudnud peres juba hilisesse staadiumisse ning pere hukkumine lähedal. Sellises peres võib näha väärarengutega mesilasi, kellel on väljaarenemata deformeerunud tiivad ja normaalsest väiksem tagakeha. Tugevalt tabandunud pered eemaldavad perest vigaseid mesilasi ja hukkunud hauet, mida võib leida lennulaualt ja tarude eest maast.

Haudmekärgede uurimisel võib jääda mulje, et tegemist on euroopa haudmemädanikuga: kinnishaudme pind on ebaühtlane, lahtinäritud kaanetisega ja osaliselt väljanäritud nukkudega, osa mesilastest on koorumise ajal hukkunud ja ripnevad kärjekannudest välja. Uuringud on näidanud, et haudme surma tegelikuks põhjuseks on viirusnakkused, mille haue saab täiskasvanud mesilastelt ja varroalestadelt.

Kuna kliinilised sümptomid avalduvad alles lestanakkuse viimases staadiumis, on lestade ülesleidmine enne kliinilise pildi avaldumist määrava tähtsusega. Kliiniliste sümptomitega raskelt haigestunud pere võib vaatamata tehtud ravile talvitumisel siiski hukkuda, kuna talvituma on läinud lestadest kahjustatud haudmest koorunud mesilased.

Diagnoosi panemiseks ei pea parasitaarhaiguste korral ootama kliinilise pildi avaldumisega, sest parasiitide rünnak võib osutuda peremehele liiga koormavaks. Parasiitide leidmine enne kliinilise pildi avaldumist annab võimaluse alustada lestatõrjega varakult, ilma, et lestad peret liigselt kurnaksid, ja talvituvad mesilased kooruvad lestadest kahjustamata haudmest.

Varroalestast tugeva tabandumise korral ei suuda osa mesilasi kannudest välja ronida
Foto: P. Kristiansen

Varroalestade varajaseks avastamiseks ja monitoorimiseks saab kasutada mitmeid meetodeid: lesehaudme eemaldamine ja selle uurimine, erinevad mesilaste pesemismeetodid, tuhksuhkru meetod, võrkpõhjaga monitoorimise meetod jne.

Lesehaudme uurimiseks on kõige parem kasutada leseraame, milleks on ilma kärjepõhjata taruraamid, mis olenevalt suurusest võib jagada kaheks või kolmeks sektsiooniks. Mesilased ehitavad tühjadesse akendesse lesekärjed, mis lõigatakse pärast kaanetamist välja: kaheks jagatud raamist iga 14 päeva tagant ja kolmeks jagatud raamist igal 7. päeval. Tavaliselt pannakse leseraamid pessa hiljemalt mai keskpaigaks. Mesilased teevad lesehauet aktiivselt kuni juuni lõpuni. Väljalõigatud lesehaue avatakse kärjekahvliga ja uuritakse nähtavale tulnud nukke lestade suhtes. Alati tasub üle vaadata ka tühjad kärjekannud, et leida sinna jäänud lestad, kes ei ole haudmega koos välja tulnud.

Täiskasvanud mesilaste pealt lestade leidmiseks kasutatakse erinevaid pesemise või CO_2-ga töötlemise meetodeid. Selleks kogutakse haudmeraamidelt mesilasi. Kogutud mesilased hukataksé sügavkülmas, neile lisatakse vett ja mõned tilgad nõudepesuvahendit. Pärast mõningast raputamist valatakse proov meesõelale, käsidušiga pestes jäävad mesilased jämedamale sõelale ja lestad tihedamale sõelale. Sarnaselt võib lestade leidmiseks pesta ka kevadist tarulangetist. Mesilas võib võtta elusate mesilaste proov otse tarust pesaraamidelt. Elusaid mesilasi töödeldakse tuhksuhkruga või CO_2-ga, et varroalestad mesilaste küljest eralduksid. Seejärel raputatakse lestad koos tuhksuhkruga läbi sõelataolise kaane valgele paberile, mida pritsitakse veega. Suhkur sulab, lesti on kerge kokku lugeda, mesilased lastakse tarru tagasi.

Haudmevabades peredes annavad sellised meetodid võrdlemisi hea ettekujutuse, haudme olemasolul on paljud lestad haudmes ja tulemus ei kajasta kogu lestasust.

Suvel on hea kasutada tarudes võrkpõhjasid, mille alla saab asetada lugemisplaadi. Võrkpõhjameetodit saab kasutada nii suviseks lestade loomuliku langemise monitoorimiseks kui ka kasutatavate tõrjemeetodite efektiivsuse hindamiseks tõrje ajal. Lugemisplaadilt saab kokku lugeda sinna varisenud lestad. Kui

juuni teises pooles tehtud monitooringu ajal langeb ööpäevas lugemisplaadile loomulikult (ilma tõrjeta) kuni 1 lest, on lestasus madal, pere olukord on ohutu,
2–8 lesta, on lestasus keskmine, meevõtu järel tuleb teha hoolikas tõrje,
üle 8 lesta, on lestasus kõrge, tõrje tuleb teha esimesel võimalusel (kohe).

Lestade loomuliku langemise korral tuleb arvestada, et iga leitud lesta kohta jääb peresse veel 120–150 lesta. Samas peab arvestama, et ühe mesila piires võib perede lestasus olla väga erinev.

Lisaks eelnevatele meetoditele võib diagnoosimiseks kasutada erinevaid keemilisi aineid, mida kasutatakse ka mesilasperedest lestade tõrjumiseks. Samuti on mõistlik hinnata lestatõrje ajal tarulangetist, et saada ülevaade pere lestasusest ja kasutatava tõrjevahendi efektiivsusest. Selleks on kõige otstarbekam kasutada taru põhja asetatavat võrguga kaetud lugemisplaati. Võrgu ja plaadi vahe peaks olema vähemalt 5–6 mm. Kõige lihtsam on selleks kasutada spetsiaalselt kohandatud võrkpõhjasid.

Tõrjemeetodite valik
Hetkel on Põhjamaade mesinduses suundumus selles suunas, et kasutada lestasuse vähendamiseks enam looduslike tõrjevahendid ja mesindustehnilisi võtteid. Järjest vähenevad soovitused kasutada sünteetilisi ravimeid. Selline olukord on kujunenud sellepärast, et lestadel on tekkinud sünteetiliste tõrjevahendite suhtes aja jooksul resistentsus ja tõrjevahendite efektiivsus on märgatavalt langenud. Peale selle kumuleeruvad sünteetilised ravimid vahasse, mis kahjustab koos taimekaitsevahenditega omakorda mesilaste üldist immuunsust ja tervist. Selleks, et lesta mesindustehniliste võtete ja ökoloogiliste vahenditega edukalt tõrjuda, peavad mesinikud omama huvi ning põhjalikke teadmisi mesilaspere ja lesta bioloogiast.

Kuna ka Eesti mesindus ja mesinikud soovivad üha enam kuuluda Põhjamaade kultuuriruumi, siis tuleb meil samuti järgida looduslähedasemaid lestatõrje suundumusi. Mesinike nõustamisel peab rõhutama sünteetiliste ravimite piiramise vajadust ning selliste tõrjemeetodite juurutamist, mis väldiksid mesilasperes ravimjääkide kuhjumist ja mee ning vaha saastumist nendega. Pikemas perspektiivis peaks olema eesmärgiks varroaresistentsemate mesilaste pidamine, kes suudaksid lestaga ise paremini toime tulla. See eeldab ka seda, et tehtav lestatõrje ei tohi taotleda maksimaalset tulemust – hävitada perest ka viimane lest. See tähendab esiteks liigseid tõrjekordi, mis võib osutuda mesilasperele liiga koormavaks. Tuleb meeles pidada, et iga ravim võib olla mürk ja iga mürk võib olla ravim, kõik oleneb doosidest. Teiseks, tappes perest viimasegi lesta, ei jäta me mesilastele mingit võimalust parasiidi suhtes resistentsust kandvaid omadusi välja arendada.

Varroalestade tõrjeks on mitmesuguseid erinevaid mooduseid ja lähenemisnurki. Asja võib suhtuda nii, et lesta tõrjutakse hästi efektiivselt üks kord aastas ja ülejäänud aja mesindatakse selle peale eriliselt mõtlemata. Kuid on võimalik kombineerida ka erinevaid meetodeid lestade tõrjumiseks läbi terve hooaja. Tundes mesilaspere bioloogiat, saab rakendada meetodeid, mis pärsivad lestade arengut peres ka aktiivse mesindamise ajal.

Esimesel puhul peame kasutama lühikese perioodi jooksul, enamasti meevõtujärgsel sügisesel ajal, kui toimub ka mesilasperede talveks söötmine, võimalikult efektiivseid keemilisi tõrjevahendeid – tihti ka korduvalt. Sellega me hävitame suurema osa lestadest. Hea õnne korral ei ole meil naabruses ühtegi lestarikast mesilasperet ja järgmisel hooajal paljunevad ainult sügisel alles jäänud lestad. Kui aga tõrje mingil põhjusel ebaõnnestub või lisandub teistest peredest lesti, siis võib lestasus ja sellega ka viirustega nakatatus järgmise raviperioodi eel tõusta nii kõrgele, et see võib saada perele hukatuslikuks, vaatamata järgnevale tõrjele. Selline intensiivne lestatõrje võib olla raskesti talutav ka mesilasperele.

Teisel puhul rakendatakse lestade arvukuse madalal hoidmiseks mitmeid mesilaspere bioloogiale tuginevaid meetodeid ja kombineeritakse neid lühemaajaliste keemiliste tõrjemeetoditega. Selline süsteem nõuab rohkemat mesilastele pühendumist, eeldab peredega rohkem tööd. Sel juhul tehakse suvel peredes lesehaudme eemaldamist, tekitatakse haudmepause, kasutatakse kärjeisolaatoreid ning sügisel haudmevabal perioodil tehakse orgaaniliste hapetega lestatõrjet. Sellist tõrjemeetodite kompleksi nimetatakse ka ökoloogiliseks tõrjeks. Selle miinuseks loetakse suurt töömahtu. Positiivsele poolele jääb aga odavam hind, pestitsiidse saastatuse vähendamine mesindamisel ja mesindussaadustes, lestade ravimresistentsuse probleemide vähenemine.

Sünteetiliste ravimite pikaajaline (tihti ka vastutustundetu) kasutamine on viinud selleni, et lestadel on arenenud nende suhtes resistentsus, selliste ravimite efektiivsus on tugevasti langenud ega oma enam piisavat tõrjeefekti. Selle tagajärjel jääb peresse liiga palju ravimresistentseid lesti, kes kahjustavad mesilasi edasi. Meil Eestis on sellisteks preparaadid, mis sisaldavad põhilise toimeainena taufluvalinaati või flumetriini. Selliste tõrjevahendite kasutamisel tuleb igal mesinikul oma mesilas kindlaks teha ravimi efektiivsus. Madala efektiivsuse korral tuleb tõrjevahendeid ja -skeeme muuta.

Üldist olukorda hinnates oleks parem valik lähtuda tõrje tegemisel siiski ökoloogilise tõrje printsiipidest. See tähendab, et enamasti oleks soovitav kasutada orgaanilistel hapetel ja eeterlikel õlidel põhinevaid tõrjevahendeid ning neid kombineerida mesindustehniliste tõrjemeetoditega: võrkpõhjade kasutamise, lesehaudme eemaldamise, haudmepauside tekitamise, kärjeisolaatorite kasutamisega.

Mesindustehnilised võtted

Võrkpõhjad
Võrkpõhjade kasutamine ei ole iseenesest mingi mesilaspere bioloogiat kasutav võte, kuid alati on kasulik, kui kasvõi mõnedki lestad aeg-ajalt perest läbi võrgu välja kukuksid. Samuti on võrkpõhi kasulik nii lestade loomuliku langemise monitooringuks suvel kui ka langevate lestade loendamiseks tõrje ajal. Mida suurem on võrguga ala, seda objektiivsemad on saadud tulemused. Monitooringu tegemisel võiks põhjast ca 80% olla kaetud võrguga. Samas võimaldab võrkpõhi juhtida tarru oblikhappeaure mesilasi võimalikult vähe ärritaval viisil.

Lesehaudme eemaldamine
Uuringute põhjal eelistavad lestad lesehauet. Lesehauet on mesinikul võimalik varasuvisel perioodil organiseeritult eemaldada, kasutades selleks spetsiaalseid leseraame, millest kaanetatud lesehaue välja lõigatakse ja hävitatakse põletamise või sulatamise teel. Ainuüksi sellest lestade tõrjumiseks ei piisa, kuid see on keemiavaba täiendus teistele meetoditele. Lesehaudme eemaldamiseks kasutatakse 2- või 3-osalisi või tervikraame, mis on jagatud sektoriteks. Kärjepõhjata leseraam pannakse hiljemalt esimese laiendamise ajal tarudesse haudmeala servaossa eelviimaseks haudmeraamiks. Kaanetatud lesehauet lõigatakse raamidest välja seni, kuni pered lesehauet teevad või kuni meekorpuste mahatõstmine muutub lesekärje kättesaamiseks liiga tülikaks. 3-osalisest raamist lõigatakse välja üks kinnikaanetatud osa iga 7 päeva tagant, 2-osalisest raamist iga 10 päeva tagant, tervikraamist iga 2 nädala tagant.

Kärjeisolaatori meetod
Selle meetodi korral pannakse mesilasema isolaatorisse tühja ülesehitatud kärjega raami peale. Raami vahetatakse 8-päevase intervalliga. Isolaatorist välja võetud kaanetatud haudmeraamid eemaldatakse perest enne mesilaste koorumist. Sellega eemaldatakse perest suurem osa (kuni 90%) lestadest.

1. sekkumine. Ema pannakse isolaatorisse ülesehitatud kärjega raamile tavaliselt juuni 1.–2. nädalal.
2. sekkumine. 8 päeva pärast vahetatakse isolaatoris raam uue vastu välja. Isolaatoris olnud raam pannakse tarru, et mesilased saaksid hauet edasi hooldada ja selle kaanetada. Samaaegselt vaadatakse pesa läbi ja eemaldatakse kõik aseemakupud.
3. sekkumine. 8 päeva pärast vahetatakse jällegi isolaatoris raam uue vastu välja. Isolaatoris olnud raam pannakse tarru, et mesilased saaksid hauet edasi hooldada ja selle jällegi kaanetada. 2. püügiraamilt eemaldatakse aseemakupud. 1. püügiraam eemaldatakse tarust.
4. sekkumine. 8 päeva pärast vabastatakse ema isolaatorist, jättes 3. püügiraami isolaatorisse, et ema sinna enam muneda ei saaks. 2. püügiraam eemaldatakse tarust. Ema liigub tarus vabalt.
5. sekkumine. Tarust eemaldatakse kärjeisolaator ja 3. püügiraam.

Mida teha isolaatorist tulnud kaanetatud haudmeraamidega? Kõige lihtsam on see haue hävitada ja kärjed sulatada.

Teine võimalus on kasutada kaanetatud haudmega raame uute iduperede tegemiseks või koondada haudmeraamid nn. haudmetorni, kus haudmel lastakse kooruda. Pärast haudme koorumist tekkiva haudmepausi järel tehakse lestatõrje oblikhappega – aurutades, tilgutades või pritsides. Soovitavalt võiks tehtavatele iduperedele anda paarumata mesilasemad, sellega kindlustatakse endale lestatõrje läbiviimiseks piisav kinnishaudme-vaba ajavaru.

Meie lühikesel suvel on põhiperedes haudmepauside tekitamine natuke komplitseeritud ettevõtmine. Siiski vähendab lühiajaline haudmepaus peameekorje ajal juuni lõpust juuli keskpaigani koos iduperede tarbeks kinnishaudme eemaldamisega oluliselt põhipere lestasust. Sellise pere lestasus on sügiseks tunduvalt väiksem kui pideva haudmetegevusega perel ja seega ka vähem viirustest nakatunud. Sellised pered on pärast meevõtu-järgset lestatõrjet talvitumiseks paremini ettevalmistunud.

Põhiperes tekitatakse haudmepaus mesilasema vahetamise eesmärgil (jaanipäeva paiku). Vana mesilasema võetakse perest välja 7–10 päeva enne uue paarumata mesilasema andmist. Enne uue mesilasema andmist eemaldatakse kõik aseemakupud. Noor mesilasema hakkab tavaliselt 14 päeva jooksul munema. Tekkinud haudmepaus ei võimalda lestadel paljuneda ja üldine sügisene pere lestasus väheneb.

Kui õnnestub 20. juuli paiku sellisest perest ka mesi välja võtta, saab perele teha väga tõhusa oblikhappe töötluse ja mesilased lestadest vabastada. Kui see ei õnnestu, siis järgneb tavaline sügisene meevõtmine ja lestatõrje.

Meevõtu järgne lestatõrje
Üks võimalikest lestatõrje skeemidest, mis on end kasutamisel hästi õigustanud, on järgmine. Alustada tuleb kohe pärast meevõttu, mida varem seda parem. Aga hiljemalt 20.augustiks tuleb pered talveks koondada. Kohe alustatakse perede talveks söötmisega, pesaruumi pannakse Apiguardi (tümooli) geelitoosid ja samal päeval tehakse ka esimene oblikhappega aurutamine (10-raamilisele perele 2 g). Oblikhape tapab vabalt mesilaste peal toituvad lestad ja vähendab kohe kaanetatava haudme lestadega nakatumist. Oblikhappe toime lahtumise ajaks 3–4 päeva pärast on ka tümool korralikult tööle hakanud ja kinnishaudmest vabanevad lestad hukkuvad selle toimel. Apiguardi toose peab vahetama 2–3 korda 10–14 päeva järel. Tümoolitõrje peab kokku kestma 28–30 päeva. Samaaegselt tümoolitõrjega peab toimuma ja läbi saama ka mesilaspere talveks söötmine (hiljemalt 20. septembriks). Apiguard asetatakse Eesti ja Langstrothi raamidel pesaraamide peale, Farrari raamidel kahe korpuse vahele. Aurumisruumi tekitamiseks tuleb kasutada vaheraami.

Apiguardi panemine tarusse
Foto: Hagbard Räis

Oktoobri keskel, 3 nädalat pärast tümoolitõrje lõppu, võiks enamik hauet olla koorunud ja siis on aeg teha oblikhappega teine töötlemine (aurutamine, 10-raamilisele perele 2 g). Sellisest lestatõrjest peaks mesilasperele edukaks talvitumiseks piisama.

Muidugi tuleks oblikhappe-töötluse järel kontrollida lestade langemist – see aitab teha otsuseid hilissügisese või varakevadise kordustõrje vajaduse kohta.

Võrkpõhi lestade loendusalusega

Varroxi panniga aurutussahtel oblikhappe aurutamiseks
Fotod: Hagbard Räis

Tropilaelapsoos – *Tropilaelaps-lest*

Lestad *Tropilaelaps clareae*, *Tropilaelaps mercedesae*, *Tropilaelaps thaii* ja *Tropilaelaps koenigerum* on meemesilase haudmeparasiidid. Nende liikide looduslik peremees on hiidmesilane *Apis dorsata* ja mõnede allikate kohaselt ka hiid-kaljumesilane *Apis laboriosa*, hiidmesilase lähisugulane, keda esineb Himaalajas.

T. clareae, keda kirjeldati esmakordselt 1961. aastal, esineb Aasias, Iraanist kagus Paapua Uus-Guineani. Peale algse peremehe on *T. clarea*'t leitud india mesilaselt *Apis cerana*'lt, kääbusmesilaselt *Apis floera*'lt ja meemesilaselt *Apis mellifera*'lt Aasias. *Tropilaelaps*-lest *A. cerana* ja *A. floera* peal ei paljune, aga euroopa meemesilasele võib ta tekitada ulatuslikke kahjustusi.

T. mercedesae, mida kirjeldati suhteliselt hiljuti, on levinud Aasias, ja ta on tavaline nii *A. cerana* kui ka *A. mellifera* juures. *T. mercedesae* võib tabandunud peredest ka varroalesta välja tõrjuda. Nagu varroalesta, nii on ka *T. mercedesae* puhul põhiprobleemiks ilmselt sekundaarsed viirusnakkused. Uuringud näitavad, et deformeerunud tiiva viirus DWV mitmekordistub mitte ainult mesilastes, vaid ka lestas, ning et ka see lest toimib täiskasvanud mesilaste ja haudme vahel viirusnakkuste edasikandjana.

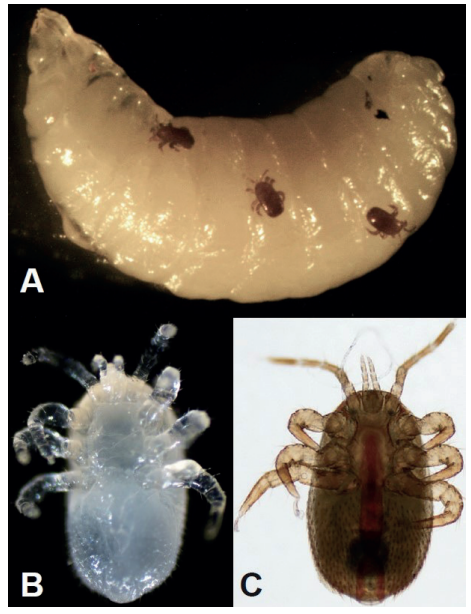
Teisi liike, *T. koenigerum*'it ja *T. thaii*'d on seni leitud *A. dorsata* ja *A. laboriosa* juures ning nende leviala on väidetavalt väiksem kui *T. clareae* oma. *T. Koenigrum*'i kohta on praegusel ajal teateid Sri Lankast, Nepalist, Borneolt ja Taist, aga arvatakse, et ka seda liiki tuvastatakse uuringute edenedes enamates paikades.

T. clareae ja *T. mercedesae* emasisend on hele punakaspruun, piklik ja tema mõõdud on ca 1 x 0,55 mm; isaslest on peaaegu sama suur ja pisut pehmem. *T. koenigrum*'i emaslest on helepruun, ovaalne ja tema mõõdud on ca 0,7 x 0,45 mm; isaslest on emaslestast väiksem. Seni on teadmised *T. koenigrum*'i ja *T. thaii* bioloogia kohta väga piiratud, ja kuna *T. koenigrum*'it ja *T. thaii*'d ei ole seni euroopa meemesilase juures tuvastatud, kehtib järgnev kirjeldus üksnes *T. clareae* ja *T. mercedesae* kohta.

Varroalest ja *Tropilaelaps*-lest
Foto: https://beeinformed.org/2012/07/24/tropilaelaps-mites/

Bioloogia
Kuna *Tropilaelaps*-lesta algset peremeest *Apis dorsata*'t ei ole uuritud, on suurem osa lestade elutsüklit puudutavast infost pärit uuringutest, mis on tehtud euroopa mesilasega. Emaslestad, ja võimalik, et ka mõned isaslestad tungivad vakladega kannudesse, sageli mitmekesi ühte kannu. Erinevalt varroalestadest ei lähe *Tropilaelaps*-lestad alla kannu põhja vaglatoidu juurde, vaid enamik neist hakkab toituma vaglast juba enne seda, kui kann kaanetatakse. Ühed uuringud ütlevad, et lestad hakkavad munema alles ca 50 tundi pärast seda, kui kann on kaanetatud, teised aga, et munemine võib alata varem. Munast areneb 6–7 päevaga täiskasvanud lest. Paaritumine toimub kannu sees ja täiskasvanud lestad pääsevad kannust välja koos mesilase valmikuga. Need lestad, kes ei ole selleks ajaks täielikult välja arenenud, surevad varsti pärast seda. Sureb ka enamik isaslesti. Aga nii emas- kui ka isaslesti võib leida ka väljaspool haudmekanne.

Üks emaslest võib muneda kuni 6 muna, aga ühes tööliskannus on emaslestal 3–4 järglast. Kui viljatuid lesti mitte arvestada, on ühel tööliskannu tunginud emaslestal keskmiselt üks järglane. Emaslestadel võib olla mitu pesakonda, kuid ei ole teada, kui palju täpselt. Lestad paljunevad nii töölis- kui ka lesekannudes. Ja kuigi nad eelistavad lesekanne, siis mitte samal määral kui varroalestad.



A täiskasvanud *Tropilaelaps mercedesae* emaslestad mesilase vaglal; B emase nümfi kõhtmine vaade; C täiskasvanud emase lesta kõhtmine vaade.
Foto: http://gigadb.org/images/data/cropped/100266.jpg

Varroalest ja *Tropilaelaps*-lest erinevad teineteisest selle poolest, et viimane ei saa toituda täiskasvanud mesilasest, sest tema suised on mesilase nahamembraani läbinärimiseks liiga nõrgad. See tähendab, et periood, mille *Tropilaelaps*-lest veedab väljaspool haudmekanne, on väga lühike. Kui lestadel ei ole haudmele ligipääsu, jääb nende eluiga väga lühikeseks ja enamik neist sureb mõne päeva jooksul. See, et *Tropilaelaps*-lest suudab elada väljaspool haudmekannu vaid mõne päeva, on üks põhjus, miks tema populatsioon võib kasvada väga kiiresti.

Suures osas neist piirkondadest, kus *Tropilaelaps*-lesta esineb, on meemesilaste pered tabandunud ka varroalestast. Mõlemad lestaliigid suudavad paljuneda kannudes, kus nad on üheaegselt, aga varroalest paljuneb palju halvemini, kui kannus on peale tema veel teisi emaslesti (olenemata liigist). Tugevasti tabandunud peredes on *Tropilaelaps*-lesti palju rohkem kui varroalesti.

Kahjustused
Euroopa mesilase pered võivad kollabeeruda aasta pärast seda, kui lestad on neid rünnanud, ja sageli väidetakse, et *Tropilaelaps*-lest kujutab endast Aasias peetava *A. mellifera* jaoks suuremat probleemi kui varroalest. Nõrgalt tabandunud haue läbib tavaliselt kogu oma arenguprotsessi, aga need täiskasvanud mesilased, kes on tabandunud haudmestaadiumis, on enamasti väiksemad kui lestavabadest kannudest pärit mesilased. Peale selle võivad nende tagakehad olla kängunud ning tiivad ja jalad väärarengutega. Rootsi Põllumajandusülikoolis tehtud uuringud näitavad, et *Tropilaelaps*-lestad levitavad viirusnakkusi täpselt samamoodi nagu varroalestad, ja et perede kollaps on tingitud nende levitatud nakkustest.

Teised mesilased viivad deformeerunud mesilased tarust välja ja neid võib näha taru ees ringi roomamas. Tugeva tabandumise korral, kui vaklu on rünnanud mitu lesta, surevad paljud vaglad enne nukustaadiumisse jõudmist. Mesilaste arv sellistes peredes väheneb tugevasti ja pere hukkub peagi.

Diagnoos ja tõrje
Tropilaelaps-lesti saab uurida samamoodi kui varroalesti, kogudes taru põhjast langetist. Kiirema ja usaldusväärsema tulemuse saab näiteks sipelghapet kasutades. Mis tõrjesse puutub, siis näitavad katsed, et enamikku varroavastastest vahenditest ja preparaatidest võib kasutada ka *Tropilaelaps*-lesta vastu. Häid tulemusi on võimalik saada ka ilma igasuguste tõrjevahenditeta, kui muuta tarud mõneks ajaks haudmevabaks. Põhjus, miks haudmevaba periood on nii tõhus, on see, et ilma haudmeta surevad lestad lühikese aja jooksul.

Lesta levik Aasiast
Viimastel aastatel on *Tropilelaps*-lesta kohta registreeritud teateid Uus-Meremaalt ja Paapua piirkonnast. Samuti on üks teade, et *Tropilaelaps*-lesta on leitud Keenias, aga hiljem ei ole seda leidu kinnitatud. Arvatavasti levib *Tropilaelaps*-lest teistele kontinentidele, nagu varroalestki. Üldiselt peaks saama *Tropilaelaps*-lesta levikut ära hoida, kui transporditakse haudmevabasid mesilasperesid – näiteks pakettperedena. Ja kuna *Tropilaelaps*-lest ei saa elada kuigi kaua mesilasperedes, kus ei ole hauet, ei kujune temast ka parasvöötme kliimas ilmselt erilist probleemi. Kuid Vahemeremaades, kus hauet on aastaringselt, võib *Tropilaelaps*-lestast saada tulevikus suur probleem. Selle ohu tõttu on *Tropilaelaps*-lest Euroopa Liidus teatamiskohustuslik kahjur.

Mesilaste trahheelesttõbi e. akarapidoos (akarapisoos)
Tegemist on täiskasvanud mesilaste invasioonhaigusega, mis kahjustab mesilase hingamisorganeid ehk trahheesid ja ka õhukotte. Haigus avaldub enamasti kevadel puhastuslennu ajal ning väljendub mesilaste lennuvõimetuses ja surmas. Haigestuda võivad kõik pere mesilased – töömesilased, lesed ja mesilasema.

Levikust
Haigustekitajaks on mikroskoopiline lest *Acarapis woodi*, kes parasiteerib mesilaste rindmiku esimestes trahheedes.

Lestad on kujult ovaalsed. Emaslesta mõõdud on ca 160 x 80 µm, emaslestadest väiksemate isaslestade mõõdud on ca 130 x 65 µm. Lestad on nähtavad valgusmikroskoobis 60x suurendusega. Trahhelesta kirjeldas esmakordselt 1921. aastal inglise teadlane J. Rennie. Tol ajal arvati, et lest oli põhjustanud Wighti saare haiguse, mis sajandi alguses hävitas suure osa Inglismaa mesilasperedest. Hilisemas kirjanduses lähevad arvamused selles osas lahku, kui palju oli mesilasperede hukkumises lesta süüd. Sellegipoolest toovad mitmed uuringud välja tabandunud mesilaste lühenenud eluea ja suurema suremuse.

1984. aastal avastati trahheelest esmakordselt ka USA-st. Rändmesinduse tõttu levis lest kiiresti enamikku osariikidest ja on nüüdseks jõudnud ka Lääne-Kanadasse. Parasiidi rünnakud on põhjustanud Põhja-Ameerika mesinduses suuri mesilasperede kadusid. Trahheelesta ohtlikkuses ei ole Põhja-Ameerika mesinike hulgas enam kahtlusi.

Euroopas ei ole trahheelest suuri mesilasperede hukkumisi põhjustanud. 1991. aastal toodi lest USA-st mesilasemadega Soome ja Taani mesilatesse. Vaatamata sellele ei ole lestad Euroopa riikide mesilates suuremaid kadusid põhjustanud, kuigi parasiidi levimine mesilates tekitab mesilastele kahju ja teeb mesinikele muret. Euroopa riikide, eriti Taani ja põhjamaade mesilaste parem olukord on pigem varroalesta sipelghappetõrje tagajärg, kuna see on ka üks peamisi trahheelesta tõrjemeetodeid.

Eestis viimastel aastatel uuritud mesilaste proovidest ei ole trahheelesta leitud, kuigi omal ajal on seda Põhja-Eestis kohati esinenud. Arvatavasti sarnaselt põhjamaadele kasutati ka meie mesilates varroalesta levimise algusaastatel varroatõrjeks laialdaselt sipelghapet, mis tõrjus edukalt ka trahheelesta.

Lisaks sipelghappe kasutamisele arvatakse, et euroopa meemesilase liinid on lesta suhtes resistentsemad kui ameerika meemesilase liinid.

Trahheelesta bioloogia ja haiguse kulg
Kogu lestade elutegevus kulgeb mesilaste trahheedes. Väljaspool mesilase organismi ei ole lestad võimelised elama. Mesilase trahheedest väljuvad noored viljastatud emaslestad ainult ühel eesmärgil – et liikuda edasi uuele peremehele. Lestanakkusele on kõige vastuvõtlikumad noored kuni 4 päeva vanused mesilased. Arvatakse, et noored mesilased langevad invasiooni ohvriteks seetõttu, et nende trahheeavasid kaitsvad karvakesed on veel nõrgad ega anna piisavat kaitset. Talvekobaras võivad siiski nakatuda ka vanemad mesilased.

Enamasti on lestadest tabandunud mesilase rindmiku esimesed trahheepaarid, kuna need on mõõdult suuremad. Tugeva invasiooni korral on lesti leitud ka õhukottidest, eriti pea ja rindmiku omadest, ning ka tagumistest trahheedest.

Hingamisavade ehk stigmade kaudu hingamisteedesse tunginud emaslestad torkavad torkamis-imemissuistega trahhee seina augu ja toituvad sealt erituvast hemolümfist. Emaslestad munevad enamasti päris hingamisavade läheduses, kuid võivad tungida ka sügavamale õhukottidesse.

Emaslest muneb oma elu jooksul 7–10 muna. Munad on üllatavalt suured, ulatudes ca 1/3 emalesta mõõtudeni. Munad on kinnitatud liimja sekreediga trahhee seina külge. 3–6 päeva jooksul areneb ja koorub munast 3 paari jalgadega esmase kasvujärgu vastne ehk protonümf, kes peale hemolümfist toitumist ja puhkestaadiumit läbib järgmise kestumise ja muutub aktiivselt liikuvaks 4 jalapaariga teise kasvujärgu vastseks ehk deutonümfiks. 3 päeva jooksul deutonümf toitub, paaritub isaslestaga ja peale viimast kestumist saab temast viljastatud täiskasvanud emaslest. Munast kuni täiskasvanud lestani arenemiseks kulub emaslestal 11–16 päeva, isaslestal 10–13 päeva. Lestade eluiga on kuni 40 päeva. Ühe isaslesta kohta areneb umbes 3–4 emaslesta.

Viljastatud emaslestad alustavad ööpäeva jooksul kohapeal munemist või liiguvad trahheedest välja mesilase kehakarvadele ootama uusi mesilasi. Mesilaste omavahelise kontakti ajal ronivad lestad uutele mesilastele ja leiavad mesilase hingamisel tekkivate õhujugade liikumise abil hingamisavad ehk stigmad, kust nad siis jälle sisse ronivad.

Ühe mesilase hingamisteedes võib parasiteerida kuni 150 lesta. Väljaspool mesilast hukkuvad lestad kiiresti. Surnud mesilases võivad lestad püsida elusatena 12 tunnist kuni 6 ööpäevani. Seetõttu on peamiseks nakatumise allikaks haiged mesilased. Hukkunud peredest kaob trahheelesta nakkus kiiresti ja inventariga nakkus üle ei kandu.

Peresiseselt areneb ja laieneb lesta invasioon järk-järgult. Ajavahemik, mis jääb esimese mesilase ja 50% peres olevate mesilaste nakatumise vahele, on 3–5 aastat. Selle aja kestel kulgeb haigus märkamatult. See tähendab, et mesilaste hukkumine ei ole selle aja jooksul massiline ja seda võib pidada loomulikuks surmaks. Pere olulist nõrgenemist pole märgata. Kuid lõpuks, kui nakatub suur osa pere mesilastest, saab perele saatuslikuks ebaõnnestunud talvitumine – mesilased on talvekobaras rahutud või ei moodusta seda üldse. Nõrgenenud pered hukkuvad talvel või kevadel.

Lesta levikut soodustab nakatunud mesilasperede kontrollimatu vedu erinevatele korjealadele, nõrkade perede ühendamine, peredele nakatunud mesilaemade andmine, peredevaheline vargus ja eksimised, samuti nakatunud sülemid. Parasiit areneb intensiivsemalt mesilates, mis asuvad madalates ja niisketes paikkondades.

Kahjustused
Kõigil trahheelesta kasvujärkudel on torkamis-imemissuised, mille kaudu nad toituvad mesilase hemolümfist. Massilise invasiooni korral kahjustavad nad laialdaselt trahheede ja õhukottide sisepinda, põhjustades sellega hingamisteede põletikku ning mesilastele hingamis- ja ainevahetushäireid. Haiguse

käigus täheldatakse mesilase organismis hemolümfi ja proteiinide kadu, trahheeseinte vigastuste ja põletike tõttu hapnikunälga, kahjustatud trahheedes erineva mikrofloora kasvu ning mõningate haigustekitajate hulga kasvu hemolümfis. Lestade elutegevuse jäägid sisaldavad samuti toksilisi jääkaineid. Selle tulemusena lüheneb nakatunud mesilase eluiga, väheneb nende vastupanuvõime teise haigustekitajate vastu, suureneb võimalus septiliste nakkuste levikuks (nt. septitseemia ehk roiskveresus).

5.–6. päeval pärast nakatumist võib täheldada mesilase trahheedes üksikuid lesti, vaklu ja mune. Trahheedel pole erilisi haigustunnuseid märgata. 15.–18. päeval pärast nakatumist on lestade ja lestavaklade arv sedavõrd suurenenud, et seal tekitatud kahjustused muudavad trahheed kirjuks. Trahheed on üleni kaetud mustade täpikestega – läbitorgatud trahheedele tekkinud kärnakestega. 27–30 päeva jooksul täituvad trahheed suures osas täiskasvanud lestade ja vakladega. Mesilase trahheed tumenevad vigastuste paranemisel moodustunud kärnakeste ja kudede pigmenteerumise tagajärjel.

Lestad ummistavad trahheed, takistavad hingamist ning ainevahetust, mille tõttu mesilaste rindmikulihased lakkavad töötamast ja ta kaotab lennuvõime.

Haiguse tunnused ja kulg
Haiguse areng on aeglane. Mitme aasta jooksul pärast nakatumist areneb haigus varjatult. Selged haigusnähud ilmnevad, kui nakatumise tase peres jõuab 30–50% või isegi suurema hulga mesilasteni.

Põhiline väline haigustunnus on lennuvõimetute mesilaste ronimine rohus taru ees ja ümbruses. Tarust väljuvad mesilased püüavad lendu tõusta, kuid kukuvad maha. Eriti rohkelt võib neid jälgida kevadise puhastuslennu ajal ja ka suvel pärast pikemalt kestnud halba ilma, mis ei ole lasknud mesilastel tarust väljas käia. Peale selle võib paljudel mesilastel märgata tiibade ebanormaalset asendit: tiivad on tagant harali või üks tiib ees-, teine tagapool – K-kujulised tiivad.

Mesilaste lahangul ilmnev trahheede värvus oleneb sellest, kui kaua on nakkus kestnud. Nakkuse alguses on see valkjaskollane, muutub järk-järgult pruunikamaks ja lõpuks päris mustaks.

Diagnoos pannakse väliste tunnuste ja laboratoorsete uuringute põhjal. Laboratooriumis tehakse mesilaste lahang, et uurida trahheedes toimunud muutusi. Mikroskopeerimisel püütakse leida mesilaste trahheedest *Akarapis*'e lesti, nende mune või noori arengujärke. Ühe tabandunud pere kohta uuritakse vähemalt 50 mesilast. Parema tulemuse annab kliiniliste sümptomitega mesilaste uurimine, kes on enne uuringut sügavkülmas hukatud. Esiteks on nende trahheedes lestade arvukus suurem ja muutused silmatorkavamad. Teiseks võivad olla surnud mesilaste trahheedesse tunginud tarus elutsevate teiste akaroidsete liikide lestad. Lisaks tuleb eristada *Acarapis woodi* liigi lesti ka teistest *Acarapis*'e perekonna liikidest (*A. externus*, *A. dorsalis*, *A. vagans*), kes võivad parasiteerida mesilase keha välispinnal ja sattuda aeg-ajalt ka trahheedesse.

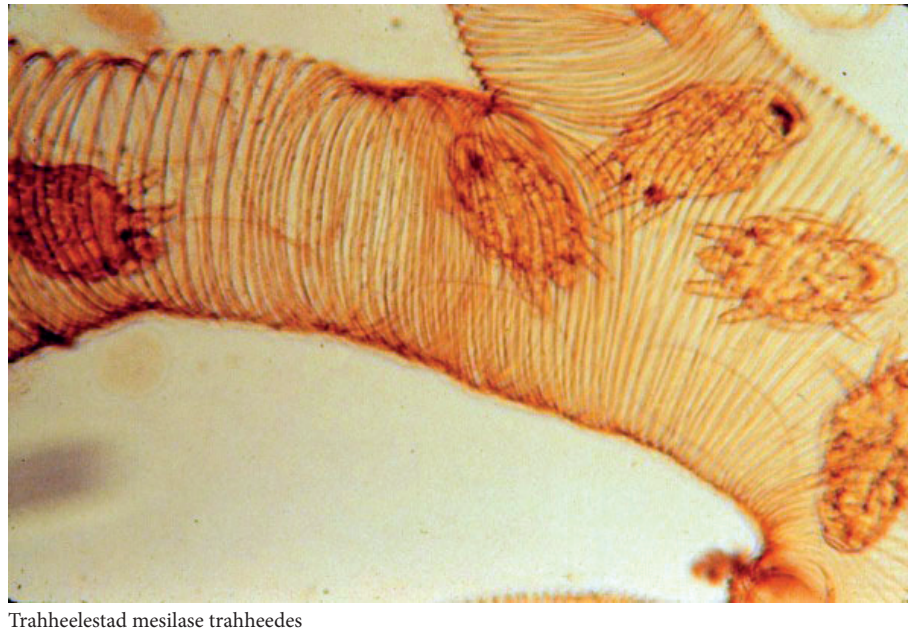
Akarapidoosi ennetamiseks on kõige parem hoiduda trahhelesta mesilasse sisse toomast. Selleks peavad sissetoodavad mesilaspered ja mesilasemad olema pärit kontrollitud mesilatest. Samuti on soovitav alati uurida oma mesilas väljaläinud perede hukkumise põhjusi, et võimalikult aegsasti avastada võimalik lestanakkus. Mesilas tuleb pidada ainult tugevaid ja hästi arenevaid mesilasperesid. Mesila asukohaks tuleks valida kõrgem, kuiv ja päikeseline koht. Kevadise puhastuslennu ajal ja suvel pikemate vihmaperioodide järgselt peab jälgima mesilaste käitumist.

Tõrje
Trahhelesta tõrjeks on kasutatud väga erinevaid vahendeid. Tänapäeval kasutatakse enamikel juhtudel mesilaspere töötlemist mentooli- või sipelghappeaurudega.

Mentoolikristallid asetatakse võrgust kotikesega tarru raamide peale. Nädalase intervalliga tuleb kotikest uuendada, kuna mesilased kipuvad kotikest taruvaiguga katma. Kuni 15 °C päevatemperatuuriga tehakse tõrjet raamide pealt, kõrgema temperatuuriga aga raamide alt ning kui temperatuur on üle 27 °C, tuleb tõrje edasi lükata.

Sipelghappeaurudega tõrjumisel kasutatakse sarnaseid annuseid ja skeeme varroalesta tõrjumisel kasutatavatega. Nii saab samaaegselt tõrjuda nii varroa- kui ka trahheelesta. Teised varroalesta tõrjeks kasutatavad vahendid (Perizin, Apistan, Bayvarol) trahheelesta tõrjeks ei sobi. Trahheelesta tõrjet on kõige sobivam teha hilissuvel/sügisel pärast meevõtmist.

Kevadel tuleks nakatunud perele võimaldada varajane puhastuslend, et vabaneda tugevalt nakatunud mesilastest ja teha seejärel esimesel võimalusel kevadine tõrje.



Trahheelestad mesilase trahheedes
Foto: USDA, Public Domain;
https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6966809

VIIRUSHAIGUSED

Maailmas tuntakse ca 7000 viirust, millest umbes 20 esineb mesilastel. Mesilaste viiruste mõõdud on 17–450 µm ja nad on kujult väga erinevad – ümmargused, mitmetahulised, ellipsi-, kera- või niidikujulised. Mesilases püsivad viirused aega latentselt (varjatult) ja võivad selliselt levida ühelt isendilt teisele haigusnähte põhjustamata. Kui mesilastele mõjuvad stressi tekitavad tegurid (söödapuudus, kehvad pidamistingimused, parasiidid ja haigused), võivad latentsed nakkused muutuda akuutseteks (ägedateks). Viimastel aastatel on mesilaste ägedate viirushaiguste puhanguid soosinud varroalesta laialdane levik.

Tänapäeval on kirjeldatud umbes 20 mesilaste viirushaigust, kuid kindlasti on neid veelgi rohkem. Piirdume siin osalise valikuga nendest viirustest, mis võivad esineda meie lähiregioonides ja mida on rohkem uuritud.

Enam tuntud ja uuritud viirused
- Kotthaue SBV (*Sacbrood Virus*)
- Kroonilise paralüüsi viirus ehk musttõbi CBPV (*Chronic Bee Paralysis Virus*)
- Musta emakupu viirus BQCV (*Black Queen Cell Virus*)
- Deformeerunud tiiva viirus DWV (*Deformed Wing Virus*)
- Akuutse paralüüsi viirus ABPV (*Acute Bee Paralysis Virus*)
- Iisraeli akuutse paralüüsi viirus IAPV (*Israeli Acute Paralysis Virus*)
- Kašmiiri mesilasviirus KBV (*Kashmir Bee Virus*)

Vähem tuntud viirused
- Aeglase paralüüsi viirus SBPV (*Slow Bee Paralysis Virus*)
- Häguste tiibade viirus CWV (*Cloudy Wing Virus*)

- Kroonilise paralüüsi assotsieerunud viirus CPVA (*Chronic Paralysis Virus Associate*)
- Mesilase X-viirus BVX (*Bee Virus X*)
- Mesilase Y-viirus BVY (*Bee Virus Y*)
- Niitviirus FV (*Filamentous Virus*)

Enamik viirusi, mis meemesilast ründavad, põhjustavad (üksikute eranditega) vaid kergeid sümptomeid või ei tekita neid üldse. Viimastel aastatel on aga huvi mesilaste viirusnakkuste vastu kasvanud, sest mitmed viirusetüübid on muutunud märgatavalt agressiivsemaks. Sellele on kindlasti aidanud kaasa varroalesta lai levik. Oma toiduotsingutel toimib varroalest täiskasvanud mesilaste ja haudme vahel viirusekandjana. See tähendab, et meemesilaste hemolümfis mitmekordistuvad (replitseeruvad) viirusetüübid võivad omandada hoopis teise haiguspildi kui see, mis neil oli enne varroalesta mängutulekut.

Kotthaue (SBV)

Bioloogia ja haiguse kulg

Kotthaudme viirus (SBV) kuulub RNA viiruste hulka ja *Flaviviridae* perekonda. Viiruseosakeste läbimõõt on 30 nm. Kotthaudme viirus on esimene teadaolev mesilaste viirus, mida kirjeldati juba 1913. aastal USA-s. Hiljem on viirust leitud kõigist maailmaosadest, kus peetakse meemesilasi. Viirus nakatab avashauet, täiskasvanud mesilastel silmaga nähtavaid haigussümptomeid ei esine.

Täiskasvanud koristajamesilased, kes puhastavad kärjekanne, eemaldavad haudmekannudest surnud vaglad, nakatuvad kotthaudme viirusega, mis paljuneb noorte mesilaste toitepiimanäärmetes. Sealt levivad viirused toitmisel uutele vakladele. Kotthaudme viirus satub noore vagla sisse nakatunud toiduga. Nakatumisprotsess ei ole täpselt teada, aga viirus tabandab mitut tüüpi kudesid ja paljuneb nendes. Nakkus jõuab haripunkti vagla viimases arengustaadiumis – vagel sureb vahetult enne või pärast kannu kaanetamist.

Avashaudme puudumisel võivad viirused täiskasvanud mesilase kudedes, eriti toitepiimanäärmetes ka talvituda. Viirused kaotavad surnud vaklades ja kärjematerjalis kiiresti oma nakatamisvõime, mis tähendab, et kotthaudme nakkus kärjevahaga ei levi, kui nakatunud hauet perede vahel just aktiivselt edasi ei kanta. Samas on andmeid, et viirused võivad mesilaste talvesöödas, eriti suiras piisavalt pikalt säilida ja kevadel värske haudme ilmumisel uuesti vaklu nakatada.

Kotthaudmega nakatunud noorte mesilaste käitumine muutub. On ebaselge, kas see on infektsiooni sekundaarne efekt või sihipärane moodus nakkuse leviku piiramiseks. Nakatunud mesilased lõpetavad õietolmu söömise ja nende toitepiimanäärmed taandarenevad, mis muudab nad amm-mesilastena kõlbmatuteks. Peale selle lüheneb nakatunud mesilaste eluiga, nad elavad talve üle halvemini kui nakkusvabad mesilased. Kõik see piirab nakkuse levikut pere sees, ent täiskasvanud mesilastes elab siiski piisavalt palju virione ületalve, et viirus elus püsiks.

Rohkem on viirusest kahjustatud väikesed, nõrgad pered, kellel ei ole piisavaid söödavarusid ja kellel on raskusi pesatemperatuuri hoidmisega. Haigusilmingud vähenevad ja kaovad pärast korjeolude paranemist, samuti parandavad pere olukorda pesa kitsendamine ja täiendav soojustamine.

Kirjandusest leiab viiteid, et varroalest mängib rolli SBV ka ülekandes ja SBV levimus meemesilaste kolooniates on olnud korrelatsioonis mesilasperede varroalesta nakatumise tasemega. Varroalesta nakkuse ja SBV nakkuse sünergismil on mesilaste tervisele kahjulik mõju.

Diagnoos

Kotthaudme viirus on väga levinud, kuigi nakkus ei tekita kaugeltki alati nähtavaid sümptomeid. Seal, kus selle esinemist on analüüsitud tundlike seroloogiliste meetoditega, on viirust leitud enam kui 90% uuritud peredest. Kotthaudme viirusega nakatunud täiskasvanud mesilastel nakkuse sümptomid puuduvad, kuid sama viiruse kätte surnud haudmel on need olemas. Viirusnakkus mõjutab seda näärmekude, mis toodab kestumist juhtivaid hormoone, nii et vagla viimane kestumine jääb toimumata. Vagla ümber jääb vaglanahk alles ja kestumisvedelik koguneb välisnaha ja eelnuku kesta vahele. See annab surnud kotthaudmele tüüpilise vesise välimuse. Kui äsja surnud vagel ettevaatlikult pintsettidega kannust välja tõsta, jääb mulje, nagu oleks tegemist vett täis kotiga – sellest ka haiguse nimetus. Sellise koti vedelikus olevatest viirusosakestest piisab kuni 3000 vagla nakatamiseks. Äsja surnud vakladel on ka kannus tüüpiline välimus. Kõigepealt muutuvad tumedaks pea ja seejärel keha keskosa, hiljem tumeneb ka ülejäänud keha. Kui mesilased surnud vakla ei eemalda, kuivab hukkunud vagel ja vajub kokku pruuniks, gondlisarnaseks (paadikujuliseks) koorikuks. Kotthaudmesse surnud vagla jäänused ei kleepu kuigi tugevasti kannuseinte külge ja neid on sealt lihtne eemaldada.

Kontroll

Kotthaudmest vabanemiseks ei ole seire üldjuhul vajalik. Nakkuspuhangud esinevad tavaliselt varasuvel, seejärel nõrgenevad ning kaovad täielikult. Kui peresid on tabanud ulatuslikud nakkuspuhangud, mis ei taha vaibuda, siis on tõenäoliselt tegemist emadega, kes toodavad ebatavaliselt halvasti arenenud puhastusinstinktiga mesilasi. Niisugused emad tuleb vahetada välja paremate omadustega emade vastu.

Samuti peab jälgima kõiki hügieeninõudeid, uuendama regulaarselt pesakärgi ning desinfitseerima tarusid ja inventari.

Kroonilise paralüüsi viirus ehk musttõbi (CBPV)

Mesilaste kroonilise paralüüsi viirus ehk musttõbi (CBPV) on maailmas väga levinud. Nakkus võib võtta sellise ulatuse ja kulu, et hukkuvad terved pered.

On kirjeldatud kaht tüüpi sümptomeid, mis esinevad teineteisest sõltumatult. Kõige tõsisem on olukord siis, kui leidub suurel hulgal mesilasi, kelle tiivad värisevad ja kes on kaotanud lennuvõime. Haigete mesilaste tagakehad on soolestiku täitumise tõttu pundunud. Tihti on sellised mesilased tõrjutud raamide ülemistele liistudele, suitsu andes ei liigu nad raamide vahele ega suuda ka lennata, nagu terved mesilased. Halvimal juhul tekib mesilastel kõhulahtisus. See soodustab nakkuse kiiret levikut mesilaste vahel ja siis võib see lõppeda pere kollapsiga.

Teise sümptomite tüüpi kuuluvad need, mis on andnud haigusele tema teise nime – mesilased jäävad karvutuks ning muutuvad läikivaks ja tumedaks. Jääb mulje, et teised mesilased niisuguseid mesilasi ei salli ja neid püütakse lennulaualt tagasi ajada. Tundub ka, et nakatunud mesilased ise ründavad pere teisi mesilasi, püüavad näkitseda ja näiliselt hammustada. Selline käitumine aitab nakkusel mesilaste seas levida.

CBPV võib nakatada täiskasvanud mesilasi nii toidu kui ka hemolümfi kaudu. Esimesel juhul on nakatamiseks vaja suurel hulgal viirusi, teisel juhul piisab väga väikesest kogusest. Tugevalt nakatunud peredes võivad nakkusesse surra ka nukud (ilma varroalesta "kaasabita"), kui täiskasvanud mesilased vaklu toites nakkuse haudmele edasi annavad.

CBPV kahjustab mesilaste närvisüsteemi, paljuneb närviganglionites. Seda haigust on oma loomuselt võrreldud ka imetajate marutaudiga.

CBPV esinemissagedusel puudub hooajaline muster. Seevastu on andmeid, mis viitavad otsesele seosele mesilaste asustustiheduse ja nakatunud mesilaste hulga vahel. Mida suurem on mesilaste tihedus, seda rohkem on nakatunud peresid. Seos on olemas ka pikemalt püsiva halva ilma ja nakkuse ulatuse vahel – ilmselt seetõttu, et halva ilmaga viibivad mesilased tarus kauem tihedalt koos ja viirus saab nende vahel hõlpsamini levida.

Ühes mesilasperes võib näha mõlemat sümptomite vormi. Haiguse sümptomite varieeruvus võib peegeldada erinevusi üksikute mesilaste pärilikus vastuvõtlikkuses viiruse paljunemisele.

Erinevad uuringud ei ole leidnud varroalestade panust CBPV levitamisse. Samas on need näidanud, et sipelgad (*Formica rufa* ja *Camponotus vagus*) võivad olla CBPV potentsiaalsed sekundaarsed peremehed ja toimida mesilate ümber reservuaaridena, kuigi nende roll nakkuse levitamisel jääb veel ebaselgeks.

CBPV mesilased
Foto: http://www.nationalbeeunit.com/index.cfm?pageid=275&video=03

Mustad värisevad mesilased raamidel
Foto: Hagbard Räis

Musta emakupu viirus (BQCV)

Musta emakupu viirus BQCV võib nakatada täiskasvanud mesilasi. Nagu nimi ütleb, ilmnevad sümptomid ennekõike emavaklade juures, kuid viirus võib tabandada ka töömesilaste vaklu. Haigestunud vaglad surevad kotthaudmele sarnanevate sümptomitega. Mesilasemade ja tööliste eelnukud muutuvad kahvatukollasteks, kitiinkatted silenevad, seejärel lähevad eelnukud tumepruuniks või mustaks. Emakuppudele ilmuvad algul tumedad täpid, hiljem muutuvad need rõngakujuliseks ja seejärel läheb kogu emakupp mustaks. Töölishaue muutub kirjuks, kärjekannud avatakse ja nendes on pruunid või mustad nukud. Osa töölishauet ei hukku, ellujäänud töölised ei erine väliselt tervetest mesilastest, kuid nende eluiga on lühem. Lennulaual ja taru põhjal on palju surnud mesilasi, sageli on taruseinad ja kärjed kaetud roojaplekkidega. Pered nõrgenevad ja hukkuvad. Iseeneslikku tervenemist pole. Haiged mesilased on märgatavad kevadel ja varasuvel, kui peredes on palju emakuppe ning pere kannatab nosematoosi all.

Viiruse levik peres on seniajani ebaselge. Täiskasvanud mesilaste haigestumine on üldjuhul seotud samaaegse nosematoosi nakatumisega. Kuna viirus ei levi tõhusalt hemolümfi kaudu ega toiduga organismi sattumisel, siis oletatakse, et nosematoos soodustab BQCVsse nakatumist sooleepiteeli kaudu.

BQCV sümptomid esinevad sagedamini mesilates, kus kasvatatakse mesilasemasid, kuid see võib olla tingitud ka sellest, et nendes mesilates pööratakse suuremat tähelepanu mesilasperede tervisele ja emakuppude arengule.

Varroalestaga seotud viirusnakkused

Erinevalt kotthaudmest, musta emakupu viirusest ja musttõvest ei seostatud mesilaste juures avaldunud sümptomeid varem enamasti muude viirushaigustega. Nüüd, kui varroalest on ennast euroopa meemesilaste peal sisse seadnud, on olukord radikaalselt muutunud. Mesilaste hemolümfis levivad viirused on uue levikutee tõttu, mida lest neile pakub, saavutanud täiesti uue läbilöögivõime, ning tegelikult on sageli just lestaga seonduvad viirusnakkused need, mis parasiidist tabandunud pered tapavad.

Latentseid, sümptomiteta kulgevaid viirusinfektsioone leidub kõigis mesilaste populatsioonides. Alguses, kui varroalest ennast mesilaste populatsioonis alles sisse seab, toimub paljunemine ja viiruse levik tõenäoliselt suhteliselt aeglaselt. Seepärast taluvad varroalestast tabandunud pered esialgu palju ägedamat rünnakut kui mõni aasta hiljem, mil mitmete viirusnakkuse tase on oluliselt kasvanud. Lest ei toimi mitte ainult viiruste edasikandjana täiskasvanud mesilaste ja haudme vahel. Kõik viitab sellele, et lest soodustab latentse nakkusega mesilastel viiruse paljunemist. Teisisõnu äratab lest uinuvad nakkused ellu, nii et need saavutavad üksiku nakatunud mesilase juures ägeda kulu – arengu, mida varroalesta osaluseta ei toimuks. Mitmed viirusnakkused võivad minna latentsest nakkusest üle akuutseks (ehk ägedaks) ja anda sümptomeid pelgalt kitiinkesta vigastuste kaudu või võõra proteiini sattumisel hemolümfi. Varroalesta toitumisega kaasnevad just sellised vigastused. Lisaks viitavad paljud asjad sellele, et vähemalt üks varroalestaga seonduvatest viirusetüüpidest, deformeerunud tiiva viirus (DWV), võib paljuneda ka lesta enda sees.

Kliinilised sümptomid, mida tavatsetakse seostada varroalesta ägeda ründega, tulenevad peaaegu alati nakatumisest üht või mitut tüüpi viirustega, kusjuures varroalest toimib nende kandjana. Nende viiruste hulka, mis mitmekordistuvad mesilaste hemolümfis ja mida soodustab ulatuslik varroalestaga tabandumine, kuuluvad kroonilise paralüüsi viirus ehk musttõbi (CBPV), deformeerunud tiiva viirus (DWV), mesilaste akuutse paralüüsi viirus (ABPV) ja kašmiiri mesilasviirus (KBV).

Seni ei ole teada ühtki ravimit, mis suudaks ägeda viirusnakkusega mesilasperesid ravida. Võimalik, et mesilaste nakkustundlikkus oleneb nende geneetilisest soodumusest, ja vähemalt ühe viirushaiguse puhul on see seos ka tuvastatud – selleks on musttõbi (CPBV), aga sellealased uuringud on alles algjärgus.

Deformeerunud tiiva viirus (DWV)

Deformeerunud tiiva viirus DWV on koos varroalesta ründega saanud mesilaste viirustest kõige laiema levimuse. Tavaliselt kandub nakkus täiskasvanud mesilastelt haudmele vaklade toitmisel. Selline nakkus esineb peres latentsena ega põhjusta mesilastel kliinilist haiguspilti.

Sellise ulatuse, mille korral mesilaste juures avaldub DWV tavapärane kliiniline pilt ja mis viib pere kollapsini, saavutab haigestumine aga ainult siis, kui tugevalt varroalestast tabandunud mesilasperes

kannavad lestad viiruse täiskasvanud mesilastelt edasi haudmele, vallandades sellega latentse infektsiooni asemel ägeda haiguspuhangu, mida iseloomustab klassikaline haiguspilt.
Ägeda kliinilise pildiga DWVga nakatunud mesilasperedes hautakse välja kängunud ja moondunud tiibadega ning sageli ka atrofeerunud tagakehaga mesilased. Need mesilased surevad ruttu ja seepärast võib esialgu nakkuse levikut ja ulatust kergesti alahinnata. Niisuguses peres langeb mesilaste arv kiiresti ja pere kukub varsti kokku. Soojemas kliimas, kus munemishooaeg on pikem, leiab kollaps aset aktiivse hooaja jooksul. Rootsi ja ka Eesti ilmastikutingimustes toimub kollaps tavaliselt talveks ettevalmistumise ajal või veel hiljem. Sageli suudab niisugune pere anda täiesti korraliku meesaagi ja ka talvesööt võetakse ilusti vastu. Siis aga tekib krahh ja jääb mulje, nagu lendaksid kogu pere mesilased minema – "sülemleksid", sest tarru jäävad mõned üksikud mesilased ja sööta täis raamid.

Selleks, et mesilaspere hästi talvituks, ei tohi talvituma jäävatel mesilastel olla ägedaid viirusinfektsioone. Sellepärast tuleb kontrollida, et haue, millest peavad kooruma talvituvad mesilased, ei oleks varroalestast tabandunud.

Akuutse paralüüsi viirusega (ABPVga) võrreldes toimub DWV paljunemine aeglasemalt ja haigus ei muutu üksiku mesilase ega pere puhul nii ägedaks. Kui varroalest on võimutsenud pikemat aega, võib nakatumine toimuda juba mõõdukate DWV rünnakute puhul. See kinnitab oletust, et just DWV on viirus, mis kahjustab tugevalt varroalestast tabandunud peresid viirustest kõige enam – varroalest on sellistes peredes katalüsaatori eest, mis kiirendab kordades kliinilise haiguspildi avaldumist.

Mitmed uuringud on näidanud, et DWV suudab paljuneda mitte ainult haudmes ja täiskasvanud mesilastes, vaid ka varroalestas. Seega ei ole lest DWV jaoks mitte ainult kandja, vaid ka peremees. On isegi tõendeid, et teatud ulatuses on DWV isegi lesta sigivust suurendava mõjuga. Rootsi Põllumajandusülikoolis tehtud uuringud on näidanud, et DWV võib nakatunud spermaga seemendamisel jõuda ka tervete emade munetud munadesse. Kuna paarumiskohas lendab aktiivselt ka tugevasti nakatunud spermaga leski, on DWV esimene teadaolev mesilashaigus, mis nakkab ka sugulisel teel.

DWV-d on tuvastatud ka kimalastel (*Bombus pascuorum*). Esmakordselt leiti seda kasvanduses, kus kasvatatakse kimalasi tolmeldamiseks. Avastati, et mõne emakimalase tiivad on kängunud. Hiljem tuvastati DWV ühes metsikult elavas kimalasperes, kellel esinesid ka kliinilised sümptomid. Nakkuse tugevus või selle levik on siiski endiselt teadmata.

Mesilaste akuutse paralüüsi viirus (ABPV)

Akuutne mesilaste paralüüsi viirus ABPV oli esimene, mille puhul tuvastati seos varroalestast tabandunud perede hukuga. Viirus avastati juhuslikult, kui CBPVd uurides nakatati katses kasutatavaid mesilasi CBPVga nakatunud mesilastest valmistatud ekstraktiga. Mõned mesilased surid palju kiiremini kui oodatud ning edasisel uurimisel ilmnes, et nad olid surnud äsja avastatud viirusesse ABPVsse. ABPV eksisteerib latentse infektsioonina paljudes peredes, aga võib muutuda ägedaks ja tappa nakatunud mesilased väga kiiresti.

ABPV on täiesti kahjutu nakkus, kui pere ei ole samal ajal varroast tabandunud. Tõenäoliselt toimub ABPVsse nakatumine toidu kaudu. Vaglad, kes saavad viirused vaglatoiduga, võivad kasvada latentse nakkusega täiskasvanud mesilasteks ja nakatada hauet omakorda viirustega. Infektsioon võib tabada toidu kaudu ka täiskasvanud mesilasi, kuigi selleks peab viirusosakesi olema väga palju.

Kuigi ABPV oli esimene viirus, mida osati seostada varroalestaga, ei domineeri see varroast tabandunud perede viirusnakkustes. Kui uuringuid tehakse meetoditega, mis ei tuvasta latentseid nakkusi, vaid üksnes ägedaid, avastatakse ABPVd ainult seoses perede kollapsiga, ja ka siis kaugeltki mitte alati. Ägeda nakkuse korral on haiguskulg kiire. Viirus kahjustab täiskasvanud mesilasi ja hauet; mesilased surevad 5 päeva jooksul. Haigust esineb suve lõpul pseudomädanikuna haudmel. Akuutse nakkuse korral võib mesilaste arvukus järsult väheneda.

Nakkuse ägedat kulgu täheldatakse enamasti tugevalt varroalestaga tabandunud perede juures. ABPVd on tuvastatud ka kimalastel, kuid nende nakatumise mõju ja leviku ulatus ei ole teada.

Iisraeli akuutse paralüüsi viirus (IAPV) ja Kašmiiri mesilasviirus (KBV)

Iisraeli akuutne paralüüsi viirus IAPV ja Kašmiiri mesilasviirus KBV on akuutse mesilaste paralüüsi viiruse ABPV lähedased sugulased. IAPV eraldati meemesilastelt esimest korda Iisraelis. KBV eraldati esmalt *A. cerana*'lt, seejärel Austraalias *A. mellifera*'lt.

Tegelikult ei ole kindel, kas need on omaette viirused või hoopis ABPV serotüübid, mis mitmekordistuvad virionite sattumisel mesilaste hemolümfi. Nii palju kui teada, toimivad viirused sarnaselt ABPVga, kuid on isegi ägedama kuluga – mesilased või haue hukkuvad juba 3 päeva jooksul pärast nakatumist.

IAPV ja KBV kohta võib öelda sama, mida ABPV kohta: kõik need infektsioonid on ägeda nakkuse korral nii ohtlikud, et mesilaspere ellujäämine on kliinilise pildi ilmnemisel küsitav, kuna nakkuste ägenemist ja levikud soodustav varroalest on mesilates kõikjal oma kahjuritööd tegemas.

Kuigi neid viirusi diagnoositakse kõikjal maailmas järjest rohkem, ei ole õnneks täitunud kõige mustemad prognoosid nende viiruste ja varroalesta hävitavast koostööst.

Kindlasti leidub teisigi viirusinfektsioone, mis mõjutavad meemesilast ja mida ei ole veel kirjeldatud. Isegi paljude viiruste puhul, millel on juba nimi, ei tea me nende tähendusest mesinduses kuigi palju. Mitmed asjaolud annavad alust arvata, et mesilasperede seletamatud seisundid ja hukkumised, millega mesinik varem või hiljem kokku puutub, saavad alguse viirusinfektsioonide tüsistustest. Sedamööda, kuidas viiruste genoome järjest rohkem järjestatakse ja geneetilistes andmebaasides kättesaadavaks tehakse, laienevad ka diagnoosimisvõimalused.

Viirushaiguste ennetamine ja tõrje

Mesilaste viirushaigustele otsest ravi ei tunta. Parim viis viirushaigusi ennetada on profülaktika ning mesilastele heade elutingimuste loomine.

Viiruste (nagu ka muud mesilashaiguste) ärahoidmiseks tuleb

- vältida võõraid nakkusohtlikke mesilasperesid ja –sülemeid, et mitte tuua nakkust oma mesilasse
- tagada mesilastele hea korje- ja elukeskkond koos asjatundliku hooldamisega
- tagada puhaste, soojade ja desinfitseeritud tarude ning muu inventari kasutamine
- sulatada ja asendada regulaarselt kasutatud pesakärgi
- hoida mesilast eemal närilised ja röövputukad
- teha õigeaegselt efektiivset parasitaarhaiguste – varroatoosi (*Varroa destructor*), akarapidoosi (*Acarapis woodi*), nosematoosi (*Nosema apis*, *Nosema ceranae*) tõrjet
- kasutada mesilaste terviseprobleemide ilmnemisel spetsialistide abi, saata haigustekitajate tuvastamiseks proovid veterinaarlaboratooriumisse uurimiseks

Väike tarumardikas

Ajalugu

Väikest tarumardikat (*Aethina tumida*) kirjeldati esmakordselt Aafrika lääneranniku, aga mitte seoses mesilasperedega. *A. tumida* kuulub hiilamardikaliste sugukonda (*Nitidulidae*), mille liikmed toituvad sageli taimemahlast. Nii nagu *A. tumida*, on ka mitme muu *Nitidulidae* sugukonna liigi kohta teada, et nad on seotud teiste ühiseluliste putukatega.

USA-s tuvastati väike tarumardikas esmakordselt 1998. aasta kevadel Floridas. Nüüdseks on see levinud enam kui 30 osariiki. Põhja-Ameerikas toimunud kiire levik on esmajoones seotud tarumardika rändamisega koos tabandunud peredega ning postiga saadetavate mesilaste ja mesilasemadega. 2002. aastal tuvastati parasiit Kanadas, kus see on osutunud talvitumisvõimeliseks, ja samal aastal ka Austraalias.

11.09.2014 kinnitati Itaalias Calabria regioonis väikese tarumardika invasioon. Riiklikult kehtestati kaitsevööndid, mesilasperede liikumise kontroll kaitsetsooni sees ja tsoonist välja, kontrolliti regulaarselt mesilaid koos tabandunud perede hävitamisega ja hüvitise maksmisega. Näiteks aastatel 2014

ja 2015 hävitati vastavalt 3200 ja 2900 mesilasperet. Tänu karmidele tauditõrje meetmetele ei ole 2019. aasta esimesel poolaastal tehtud kontrollide käigus leitud ühtegi mardikast tabandunud mesilasperet.

Bioloogia

Täiskasvanud mardikas

Täiskasvanud putukate suurus varieerub, arvatavasti sõltuvalt toidust ja kliimast. Emase mardika mõõdud on keskmiselt 5,1 x 3,2 mm. Vastkoorunud mardikad on punakaspruunid, vanemaks saades muutuvad nad tumepruuniks või lausa mustaks. Mardika ovaalse kujuga keha on kaetud peente karvadega, peas kasvab kaks nuiakujulist tundlat. Täiskasvanud mardikas elab tavaliselt 4-6 kuud. Väidetavalt on mardikas võimeline elama kuni 2 nädalat ilma toidu ja veeta. Mardikaid tõmbab ligi mesilaspere lõhn, mida nad on väidetavalt võimelised lokaliseerima õige pika vahemaa tagant. Olles jõudnud taru sisemusse, munevad mardikad sinna oma munad.

Väike tarumardikas (valmik)
Foto: James D. Ellis; https://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=5025048

Munad

Mardikas muneb tarus mesilastele raskesti ligipääsetavatesse kohtadesse või mesilastega väheasustatud kärgedele. Munetud munad asuvad kobaratena. Mardika munad on valged ja näevad välja peaaegu nagu mesilase munad, kuigi on mõnevõrra väiksemad: ca 1,4 x 0,26 mm. Emasmardikas võib oma elu jooksul muneda kuni 1000 muna (mõnede allikate kohaselt koguni kuni 2000). Emasmardikas võib ka kannukaaned katki hammustada ja muneda otse kannu sisse, või minna koguni tühja kannu, hammustada selle seina sisse augu ning seejärel muneda kõrvalkannu otse haudme alla. Munadest saavad vaglad 2–6 päevaga, sõltuvalt temperatuurist.

Vagel

Vagel on beeži värvi ja täielikult välja arenenuna 10–12 mm pikk. Ta meenutab väljanägemiselt suure vahakoi (*Galleria melonella*) vakla, aga erinevalt viimasest on tal üle terve keha ogad ja ainult kolm paari jalgu, mis paiknevad pea lähedal. Vaglad kaevuvad läbi kärgede ja söövad nii hauet, õietolmu kui ka mett. Tugevasti tabandunud peredes võib olla kümneid tuhandeid vaklu, mõnikord on neid ühes haudmekannus kuni 30. Vagel areneb 10–16 päeva, vahel nädala jagu kauem. Kui vagel on täielikult välja arenenud, lahkub ta tarust, et nukkumiseks pinnasesse kaevuda. Enne tarust lahkumist kogunevad vaglad hulgakesti taru põhja või raamide alumistesse nurkadesse. Vaglad lahkuvad tarust õhtusel ajal ja kaevuvad taru läheduses maasse.

Nukk

Tarumardika arenguaeg maapinnas sõltub maa niiskusest ja temperatuurist. Selleks, et mardika arengutsükkel saaks kulgeda täies ulatuses, peab temperatuur olema üle 10 °C. Nukkude arenemiseks on sobivaim poorne ja parajalt niiske pinnas.

Olenevalt temperatuurist areneb nukust valmik tavaliselt 15-60 päeva, soojas kliimas näiteks 3–4 nädalat. Pärast nukustaadiumi ronivad täiskasvanud mardikad maa seest välja ja hakkavad varsti lendama, et leida mesipuid, millesse tungida. Väidetavalt hakkavad isasmardikad lendama varem kui emased. Tarumardikas on kõige aktiivsem videvikus. Mardikas saab suguküpseks üks nädal pärast nukukestast väljatulemist ja paaritub enamasti taru sees, aga see võib toimuda ka väljaspool taru.

Levik

Täiskasvanud tarumardikas on hea lendaja, mis tähendab, et ta võib omal jõul levida üle suure piirkonna. Mardikas suudab lennata vähemalt 10 km kaugusele, paljudes uuringutes räägitakse 13-16 kilomeetrist.

Peale eespool kirjeldatud levikuviisi võib väike tarumardikas liikuda ühest piirkonnast teise kasutatud tarude ja taruosade, mee või haudmega raamide, kärjejäätmete jms. ümberkolimisel, mistõttu selliselt võivad levida nii täiskasvanud mardikad kui ka nende munad ja eri arengustaadiumides vastseid.

Levik võib toimuda ka mardikanukke sisaldava mulla teisaldamisel (nt. koos taimedega). Kuigi mardikas eelistab süüa meemesilasi ja mesilaste toodangut, võib ta elada ja areneda ka puuviljade, nt. avokaado, greibi ja kantaluubi peal, millel võib olla oma osa tema levimises. Väikese tarumardika mune ja vastseid leiti 2004. aastal Portugali imporditud mesilasemade puuridest, aga tookord jõuti need hävitada ja mardikas Euroopas tõenäoliselt siiski kanda ei kinnitanud.

Diagnoos ja kahjustused

Niihästi täiskasvanud tarumardikas kui ka tema vastsed võivad mesilasperesid kahjustada. Vastsed närivad ennast toitu otsides läbi haudmekannu kaante, seinte ja põhjade, mis võib eriti tõsiselt kahjustada värskelt ehitatud kärgi. Kõige rohkem kahju teeb väike tarumardikas siiski sellega, et tema vastsed söövad hauet, õietolmu ja mett. Ekskremendid, mida vastsed meekärgedele väljutavad, panevad mee käärima ja see voolab kannudest välja. Niisugused kärjed muutuvad limaseks ja lõhnavad nagu mädanevad apelsinid. Mesilastele on nad ebameeldivad ja võib juhtuda, et pere jätab koguni taru maha.

Peale nende kahjude, mida tarumardikas põhjustab peredes, võivad tema vastsed tekitada suurt kahju ka vurritamist ootavatele meeraamidele ja kärjelaos säilitatavatele ülesehitatud kärgedele.

Aafrikas avaldab tarumardikas negatiivset mõju ainult nõrkadele ja stressis peredele, ja seda ei peeta mesinduse jaoks mingiks probleemiks, erinevalt kahjustustest, mida mardikas võib tekitada meeraamidele ja ülesehitatud kärgedele.

Selleks, et väikest tarumardikat avastada ja hinnata, kui arvukalt teda võib olla, on välja töötatud järgmised meetodid.

Lainepapp taru põhjas

Selle meetodi juures kasutatakse ära täiskasvanud tarumardikate kalduvust peita ennast paikadesse, kus nad tunnevad ennast mesilaste eest kaitstuna. Lainepapi tahvel, millel on paber ühelt poolt eemaldatud, pannakse taru põhja peale, laineline külg allpool. Papp tuleb jätta mõneks päevaks tarusse ja vaadatakse siis, kas selle all on mardikaid või nende mune. Papitükk, mis katab vaid osa taru põhjast, pannakse taru tagumisse ossa.

Tarumardika avastamine tarude läbivaatuse ajal

Tarumardika avastamiseks võib kasutada ka tarumardika kalduvust peita ennast valguse (ja mesilaste) eest. Meekorpus ja vahel ka ülemine haudmekorpus tõstetakse kummuli keeratud katuse peale, mis on pandud taru kõrvale maha või mingile alusele. Mõne minuti pärast tõstetakse korpused kõr-

vale ja vaadatakse kummuli pööratud katuse alla, kuhu mardikad võivad ennast peita. Juhul, kui taru katus selleks uuringuks ei sobi, võib korpused panna vineertahvlile.

Oht segi ajada
Nagu eespool mainitud, sarnanevad väikse tarumardika vaglad suure vahakoi vakladega, aga erinevalt viimastest katavad tarumardika vagla keha terves pikkuses ogad. Neid võib olla raske palja silmaga näha, nii et vaatlusel tuleb kasutada luupi. Tarumardika vaglal on peale selle ainult kolm paari jalgu; need asuvad pea lähedal, mis on suurem kui vahakoi vagla pea. Erinevalt vahakoi vaglast ei koo tarumardika vaglad kookonit, s.t. et tabandunud kärgedel ei ole niiti.

Kontroll
Keemilised tõrjevahendid
Esimestel aastatel pärast tarumardika jõudmist USA-sse tehti nii tarudes kui ka maa sees tarude ümber tõrjet üksnes keemiliste vahenditega. Pikas plaanis ei ole keemiline tõrje jätkusuutlik, muu hulgas seetõttu, et see jätab meesse ja vahasse enamasti jääkaineid ja mardikal kujuneb tõrjevahendite suhtes suhteliselt kiiresti resistentsus. Kui pinnast puhastada putukatõrjevahenditega, tekivad veel täiendavad probleemid: ühelt poolt keskkonnareostuse oht ja teiselt poolt oht kahjustada mesilasi.

Hooldus- ja hügieenimeetmed
Peale keemilise tõrje soovitatakse Ameerika mesinikel rakendada hooldus- ja hügieenimeetmeid. Nendest peamised soovitavad

- pidada tugevaid ja terveid peresid, sest nende vastupanuvõime on suurem kui nõrkadel ja stressi käes kannatavatel peredel
- jälgida, et suhe täiskasvanud mesilaste ja haudme vahel ning suhe mesilaste ja tarus leiduva ruumi vahel oleks tasakaalus, s.t. et mesilased oleksid võimelised kogu aeg katma kõiki kärgi. Sellepärast tuleb vältida tarusse ühekorraga liiga suure hulga raamide lisamist
- meekärjed pärast kaanetamist niipea kui võimalik ära võtta, sest kui meekärjed on kaanetatud, jääb nende peal mesilasi vähemaks
- hoida puhtust nii mesilas kui ka vurritamis- ja laoruumis, et vastsed ei leiaks sealt süüa. Meeraamid tuleb vurritada kohe pärast meevõtmist ning ruumis, kus neid enne vurritamist hoitakse, peab õhuniiskus olema alla 50%. Madal õhuniiskus takistab nimelt munade ja vastsete arenemist
- hoida ülesehitatud kärjeraame, mida säilitatakse järgmiseks hooajaks, samuti madala õhuniiskusega jahedas ruumis, ja neid korrapäraselt kontrollida, et tuvastada tarumardika rünnaku jälgi
- pidada silmas, et kõva pinnas pärsib tarumardika nukkude arenemist. Kui kõva aluspinnasega kohti ei ole, võib mesila asukohta sihipäraselt muuta, et raskendada tarumardikate elutsükli läbimist tarude all/juures maapinnas. Vältida tuleb poorse ja niiske pinnasega asupaika

Mehhaanilised/tehnilised meetodid
Nii täiskasvanud tarumardikate kui ka nende vastsete püüdmiseks on katsetatud mitmesuguseid lõkse. Kõige paremini paistavad toimivat lõksud, mis pannakse tarru, eelistatult taru põhja või põhja sisse. Mitmetes katsetatud lõksudes on kasutatud eri aineid, mis kas tõmbavad mardikaid või vastseid ligi või tapavad need. USA-s turustatakse üht lõksu, mida nimetatakse *West Beetle Trap*'iks. See koosneb vaheraamist, karbitaolisest kogumisalusest ja võrest. Vaheraam paigutatakse põhja ja alumise haudmeraami vahele, seejärel pannakse taru põhja võrega kogumisalus, millesse kallatakse taimeõli. Täiskasvanud mardikad ja ka varroalestad kukuvad läbi võre alla õli sisse ja surevad.

See on vaid üks meetod väikese tarumardikaga võitlemiseks, mida tuleb tulevikus teiste võtetega kombineerida. Üks neist on näiteks varasem meevõtmine ja vurritamine, et hoida peresid kompaktsetena, vältimaks mardikale sobivaid pooltühje kärjetänavaid. Edaspidised uuringud mardika bioloogiast peavad meile näitama, kuidas mardika levikut kontrolli all hoida.

Väike tarumardikas
Foto: Ernst Hüttinger; https://www.ages.at/en/topics/pathogenic-organism/small-hive-beetle/traceability of commercial and migratory movement in and out of the zone

Väike tarumardikas kärjel
Foto: Jessica Louque; https://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=5429650

Väikese tarumardika vaglad kääriva meega kärjel
Foto: http://windowbee.com/aethina-tumida_en/

MESILASTE KORJEMAA JA PÕLLUMAJANDUSKULTUURIDE TOLMELDAMINE

Korjemaa olemus ja tähtsus

Mesilased koguvad/korjavad endale toiduvarud ise. Korjemaaks on putuktolmlejate taimede – korjetaimede e. meetaimede kasvukohad. Taimedelt kogutakse nektarit ja õietolmu enda toiduks, järglaste üleskasvatamiseks haudmes ja talvevarudeks, et üle elada pikk korjeta periood.

Tarru toodud nektarist valmistatakse mesi ja õietolm konserveeritakse suiraks (kärjekannus toimub piimhappeline käärimine). Mett ja suira vajatakse haudmeperioodil järglaste üleskasvatamiseks ja ka täiskasvanud mesilaste toitumiseks.

Lisaks õienektarile koguvad mesilased puude lehtedelt ja vartelt lehemett. Taimse päritoluga lehemesi (mesikaste) on taimede poolt teatud ilmastikutingimustes eritatud magus vedelik. Loomse päritoluga lehemesi on lehetäide magus eritis. Mesilased töötavad taimede või lehetäide magusa eritise tarus ümber meeks.

Veel koguvad mesilased taimede pungadelt vaigutaolisi aineid, mis on taruvaigu koostisosaks.

Tuultolmlejate taimede õisi putukad (sh. mesilased) ei külasta, kuna need ei erita nektarit. Erandiks on varakevadel õitsevad lepp ja sarapuu, mis on mesilastele esimeseks ja väga vajalikuks looduslikuks õietolmukorjeks.

Mesilaspere areng kevadel on otseses seoses looduse tärkamise ja putuktolmlejate taimede õitsemise algusega.

Ka järgmised mesilaspere elutegevuse perioodid on otseselt seotud aastaaegadega ja taimede õitsemisega. Tähtis on jälgida korjetaimede õitsemisaegu, et selle alusel võtta vastu otsuseid mesilasperede hooldamiseks, kärgede juurdelisamiseks – vajaliku kärjepinna loomiseks, et mesilastel oleks, kuhu nektar paigutada. Kevadine looduse tärkamine ja arengukiirus on meie kliimatingimustes ajaliselt ja piirkonniti väga erinev. Hilised jahedad kevaded vahelduvad varajaste soojalainetega kevadetega, mil korjetaimede õitsemisaeg on tavapärasest varasem ja ajaliselt lühem. Ka suveperioodil võivad korjeolud olla väga erinevad, nt. suvise korje stabiilsus juulikuus on muutunud aastati ebastabiilsemaks, mille tunnuseks on kuni paarinädalane korje puudumine. Tähtis on jälgida ka korjetaimede õitsemisperioodi üldist lõppu, mis saabub juuli lõpus, augusti alguspäevadel. Siis on vaja mesilaspered ette valmistada pikaks korjeta perioodiks – talvitumiseks. Sellega pannakse alus mesilaspere edukale arengule järgmisel kevadel.

Suure saagikuse eelduseks on kevadel jõudsalt arenevad mesilaspered. Hooldusvõtted peavad lähtuma taimede nektarierituse intensiivsusest ja sellest otseses sõltuvuses olevast mesilasperede arengust.

Foto: Aimar Lauge

Mesilaste aktiivseks korjemaaks on mesilaspere ümbritsev 2 km raadiusega (1256 ha) maa-ala, millel kasvavad nektarit eritavad ja õietolmu andvad taimed. Mesilased teevad korjelende ka kaugemale, kuid siis kasutab mesilase organism märkimisväärse osa nektarist ära iseenda energiaallikana.

Korje, korjetüübid, korjetaimede konveier

Korje all mõistetakse mee hulka, mida mesilaspere on teatud perioodil tarru kogunud. Korje intensiivsusest annab mõõdetava ülevaatliku tulemuse taru (kontrolltaru), mille all on kaal. Tänapäeval kasutatavad elektroonilised tarukaalud võimaldavad ühe päeva jooksul mitut mõõtmist ja andmevahetust ning koostavad mõõtmistulemuste graafiku, mis annab ülevaate korje intensiivsusest ühel päeval ja ka pikemal perioodil. Tarukaalu jälgitakse ka talvel, mil see annab ülevaate mesilaspere söödatarbimisest. Talvel taru kaal langeb.

Korje tüübid on
- elatuskorje,
- produktiivkorje ja
- peakorje.

Korjeperioodi, mil kogutud mesi tarbitakse täiskasvanud mesilaste ja haudme toitmiseks – pere arenguks, nimetatakse **elatuskorjeks**. Elatuskorje ajal kontrolltaru kaal ei muutu.

Korjeperioodi, mil taru kaal tõuseb ööpäevas ca 1 kg ja tarus oleva mee hulk hakkab moodustama varusid, nimetatakse **produktiivkorjeks**.

Perioodi, mil kontrolltaru kaal tõuseb ööpäevas 2 kg või rohkem, nimetatakse **peakorjeks**. Seega on peakorje kõige tugevam produktiivkorje. Peakorje tagab tarust väljavõetava mee saagi – meetoodangu.

Kevadest kuni sügiseni on korje intensiivsus erinev: korje tugevneb või nõrgeneb või puudub üldse. Taru kaal võib langeda ka korjeperioodil. Sel juhul ei kata väliskorje mesilaspere vajadusi ja hakatakse tarbima tarus olevaid tagavarasid. Tugeval mesilasperel kulub oma vajaduste tarbeks aasta jooksul ca 90 kg mett ja kuni 30 kg õietolmu.

Korje intensiivsus sõltub korjetaimede olemasolust mesila ümbruses ja taimede nektariproduktiivsusest.

Pidev korje kevadest sügiseni tagab mesilaspere hoogsa arengu ja elujõulisuse, millel omakorda baseerub toodangu hulk ühe mesilaspere kohta väljavurritatava mee või muu saaduse näol. Korje pidevust saab vaadelda läbi korjetaimede konveieri (pideva olemasolu).

Korjetaimede konveierid jagunevad
- looduslikuks konveieriks,
- kultuurkonveieriks ja
- segakonveieriks

Loodusliku konveieri puhul kindlustavad looduslikud korjetaimed mesilasperedele taimede vegetatsiooniperioodil pideva korje. Eestis võib looduslik konveier esineda metsarikastes piirkondades. **Kultuurkonveier** tagatakse ainult kultuurtaimede kasvatamisega suurtel maa-aladel ja seda Eestis ei esine. Korje vaheldumist looduslikelt taimedelt korjega kultuurtaimedelt nimetatakse **segakonveieriks**. Eestis ongi enamikus paikades tegemist segakonveieriga, kus korje tagavad nii looduslikud kui ka kultuurtaimed.

Mesilasperedele korje kindlustamiseks külvatakse erinevatel aegadel meetaimi, mis tagavad korje siis, kui loodulikke, suure nektariproduktiivsusega taimi õitseb vähe.

Korjeobjektid
Mesilaste korjeobjektid on
- nektar,
- õietolm,
- loomne ja taimne mesikaste ja
- taimede pungade kleepuv aine (vaik).

Lisaks neile toovad mesilased tarru ka vett.

Nektaris ja sellest ümbertöötud mees sisalduvad süsivesikud on mesilastele vajalikud lihaste tööks ja tarus soojuse tekitamiseks. Õietolmus ja suiras olevad valkained ja rasvad on vajalikud uute keharakkude ülesehitamiseks ja organismis varude moodustamiseks. Mesilaspere jaoks omavad suurt tähtsust ka õietolmus sisalduvad vitamiinid, mineraalid jt ained.

Taimede pungadelt ja võrsetelt kogutud kleepuvast ainest valmistavad mesilased taruvaiku, millega katavad kärjepindu ja täidavad väiksemad praod. Vesi on vajalik haudme toitmisel.

Nektar
Nektar on suhkruid sisaldav vedelik, mida eritavad taimede nektarinäärmed. Nektar sisaldab põhiliselt vees lahustunud roosuhkrut e. sahharoosi, puuviljasuhkrut e. fruktoosi ja viinamarjasuhkrut e. glükoosi ning vähesel määral orgaanilisi happeid, dekstriine, valke, eeterlikke õlisid ja mineraalühendeid. Olenevalt taimeliigist ja ilmastikust on nektaris 30–94% vett. Nektari koostis on taimeliigiti erinev. Nektari keemilisest koostisest sõltub suurel määral ka mee keemiline koostis, mis omakorda mõjutab mee värvust, lõhna, kristalliseerumise kiirust ja kristallide suurust. Näiteks hobukastani nektar sisaldab ainult sahharoosi, rapsi, tatra ja mesika nektar ainult fruktoosi ja glükoosi. Erinevate taimede nektarisisaldus mees – mee päritolu – tehakse kindlaks õietolmuterade kaudu.

Nektari suhkrutesisaldus on 8–70%. Kuiva õhu tõttu, põuaste ilmade ajal, aurub vesi nektaritilgakest kiiresti ja nektarinäärmete pinnale jäävad suhkrukristallid, mida mesilased ei saa koguda. Nektar muutub mesilastele raskesti kättesaadavaks, kui suhkrusisaldus on üle 75%. Vihmaste ilmade korral võib õitesse sattuda vihmavesi, mille tõttu suhkrusisaldus võib langeda kuni 4,25%-ni, ja sellist nektarit mesilased enam ei kogu. Kõige aktiivsemalt koguvad mesilased nektarit, mille suhkrusisaldus on 50–56%. Enamikul korjetaimedest on suhkrusisaldus 20–40%.

Kui õites on nektarit rikkalikult, toob mesilane ühe korjelennuga oma meepõies tarru 40–50 mg nektarit, külastades sealjuures sadu kuni tuhandeid õisi. Kui aga õites on nektarit vähe, kogub mesilane meepõide vaid 10–15 mg nektarit. Olenevalt meetaimede kaugusest ja ilmastikust, teeb üks mesilane päeva jooksul 7–13 väljalendu. Korjemesilased annavad tarru jõudes nektari üle tarumesilastele. Ühe väljalennu ajal kogutud nektari üleandmiseks tarus kulub ühel mesilasel kuni 15 minutit. Üks mesilane võib päeva jooksul koguda 300–400 mg nektarit. Peakorje ajal võib üks mesilaspere soodsa ilmaga koguda ca 6 kg nektarit. Ühe kilogrammi mee saamiseks külastavad mesilased miljoneid õisi.

Erinevatelt korjetaimedelt kogutud mee iseloomustus

Taime nimetus	**Mee iseloomustus**
Raagremmelgas	Kuldkollane, kristalliseerunult peeneteraline, kreemjas
Tuhkur paju	Hele, kollase värvusega, kristalliseerunult peeneteraline, kreemjas.
Kopsurohi	Kuldkollane, kristalliseerunult peeneteraline, kreemjas
Võilill	Tiheda konsistentsiga, kleepjas, helekollase kuni tumeda merevaigu värvi, mõrkja võilille maitsega. Kristalliseerub ühe nädalaga, kristallid keskmise suurusega, pehmemaitselisem kui värske mesi
Õunapuu	Helekollane, aromaatne
Tamm	Lehemesi – tumeda värvusega
Tatari kuslapuu	Hele, meeldiva lõhna ja maitsega
Harilik kukerpuu	Hele, kollaka varjundiga, pehme, magusa maitsega
Hobukastan	Läbipaistev peaaegu värvitu, kristalliseerub väga kiiresti
Türnpuu	Hele, ei kristalliseeru
Paakspuu	Hele, nõrga roheka varjundiga, ei kristalliseeru
Suur läätspuu	Hele, intensiivselt kollane, kristalliseerunult tihe, peenekristalliline, rasvataoline, pehmemaitseline, erilise lõhnata
Mustikas	Hele, punaka varjundiga, väga aromaatne ja meeldiva maitsega
Sookail	Mett kuumutada keemiseni, ilma kuumutamata ilmnevad mürgitusnähud – peavalu ja iiveldus
Kaarkollakas	Rohekaskollane, nõrga aroomiga, kiiresti kristalliseeruv
Pihlakas	Hele, punaka varjundiga, tugeva omapärase lõhnaga, kristalliseerunult muutub kõvaks, jämedateraliseks massiks
Raps	Helekollane, nõrga meeldiva lõhna ja hea maitsega. Kristalliseerub 4-5 päeva möödudes, moodustades helekollase, jämedakristallilise, vees halvasti lahustuva kõva massi
Hiirehernes	Hele, läbipaistev
Põld-piimohakas	Kristalliseerunult valge, meeldiva lõhnaga, peenekristalliline mass
Humallutsern	Hele, läbipaistev, kuldkollase või merevaigu värvusega, nõrga aroomi ja meeldiva maitsega, kristalliseerub kiiresti
Sirplutsern	Hele- kuni merevaikkollane, nõrga roheka varjundiga, pehmemaitseline, ilma erilise lõhnata, tiheda konsistentsiga, kristalliseerub peale vurritamist kiiresti, omandades paksu, hapukooretaolise konsistentsi
Põldsinep	Helekollane, nõrga aroomiga, kiiresti kristalliseeruv, jämedakristalliline
Valge ristik	Hele, värvitu või pruunika varjundiga, aromaatne, väga hea maitsega, kokkuleppeliselt võetud mee etaloniks
Rukkilill	Rohekaskollane, nõrga mandlilõhnaga, kibeka kõrvetava maitsega, mis peale vurritamist paari nädala möödumisel kaob
Robiinia	Hele, läbipaistev, meeldiva õrna maitse ja lõhnaga, kristalliseerub aeglaselt
Läikiv hõbepuu	Helekollane, aromaatne, pruunika varjundiga
Keerispea	hele, roheka varjundiga meeldiva lõhna ja maitsega; kristalliseerunult peenekristalliline, pehme, tainataoline mass
Kõrvits	Helekollane, läbipaistev, meeldiva lõhna ja maitsega
Valge sinep	Värskelt helekollane, meeldiva lõhna, omapärase mõrkja maitsega, suure glükoosi sisaldusega; kristalliseerub kiiresti, kristalliseerunult kreemjas, kõva, peenekristalliline mass
Põldsinep	Hele, meeldiva aroomi ja maitsega
Pärn	Valmiv mesi tarus on teravamaitseline, kaanetatult väga maitsev, meeldiva pärnaõie lõhnaga, helekollane, värvitu või nõrga roheka varjundiga, kristalliseerub hele- või hallikaskollakaks kõvaks massiks
Sibul	Kollane, vähese läbipaistvusega, värskelt sibula lõhna ja maitsega
Sigur	Hele, taevasinise varjundiga

Põdrakanep	Hele, peaaegu värvitu, veidi roheka varjundiga, väga pehme maitsega, kristalliseerunult valge, keskmise suurusega või peeneteraliste kristallidega, mõnikord ka rasvataolise konsistentsiga
Soo-pajulill	Hele, nõrgalt pruuni varjundiga, pehme maitsega, meeldiva aroomiga
Moldaavia tondipea	Hele, kollaka varjundiga, värskelt nõrga sidrunilõhnaga
Mesiohakas	Nektar värvitu, nõrga meeldiva vürtsise maitsega
Tatar	Tumekollane, punaka kuni tumepruuni varjundiga, terava maitse ja lõhnaga
Põldmünt	Kollane, läbipaistev, meenutab värvilt merevaiku
Kukesaba	Tumekollane, aromaatne, teravamaitseline
Kanarbik	Punakaspruun, aromaatne, mõrkja maitsega, väga tiheda konsistentsiga

Nektarieritust mõjutavad tegurid

Taimede nektarieritusele avaldavad mõju õhutemperatuur, õhuniiskus, mullaniiskus, päikesevalgus, mullastik. Kultuurtaimedel lisandub eelpool loetletule veel külviaeg, agrotehnika ning külvatava meetaime liik ja sort.

Taimed eritavad hästi nektarit soojade, päikesepaisteliste ilmadega kui õhutemperatuur on tõusnud üle 16 °C. Paljudel taimedel, nt. võililled, valgel ristikul, mesikal jt., on nektarieritus kõige rikkalikum 20–25 °C juures. Nektarieritust pidurdavad jahedad ööd. Kui õhutemperatuur langeb öösel 10–12 kraadini või madalamale, nektarieritus päeval langeb või katkeb, põhjustades olukorra, kus korjetaimed küll õitsevad, kuid korjet ei ole või on see tagasihoidlik.

Nektarierituse optimaalseks õhuniiskuseks on 60–80%. Sellest kõrgema õhuniiskuse korral eritavad taimed küll rohkem nektarit, aga suhkrusisaldus nektaris ei muutu. Seetõttu suureneb mesilaste töökoormus. Korjemesilased kannavad rohke veesisaldusega nektari tarru ja tarumesilased peavad üleliigse vee välja aurustamiseks rohkem tööd tegema.

Väga madala õhuniiskuse korral võib nektar õites kuivada ja mesilased ei saa seda kätte. Nektari kuivamist soodustavad madal õhuniiskus, kõrge temparatuur ja sellega kaasnev tuul. Nektarieritust vähendab ka pilvisus ja põhjatuul, aga ka põud, mil mullaniiskus on langenud.

Päikesevalgus, küllaldane õhuniiskus, optimaalne õhutemperatuur päeval ja öösel ning tuulevaikus soodustavad nektarieritust. Päikesevalguse paremaks ärakasutamiseks tehakse spetsiaalselt külvatavate meetaimede jaoks laiarealine külv ja ida-läänesuunalised külviread.

Kultuurtaimede kasvatamisel mõjutab nektari eritust **agrotehnika**. Õied eritavad rikkalikult nektarit viljakatel, hästi haritud muldadel. Fosforväetis koos kaaliumväetisega soodustavad õite arengut ja nektarieritust. Lämmastikväetis soodustab lehtede ja varte kasvu, mistõttu moodustub vähem õisi ja ka nektarieritus on väiksem. Samuti mõjutab nektarieritust reavahe laius. Kitsarealise külvi ja väga tiheda taimestikuga ridades väheneb nektarieritus. Spetsiaalselt külvatavate meetaimede külviga saab parendada korjetaimede konveierit, tagades taimede õitsemise siis, kui looduslikke taimi õitseb vähem. Hilisemad külvid aga eritavad nektarit vähem.

Iga taimeliigi õitsemise esimesel poolel on nektarieritus suurem kui õitsemise lõpuperioodil. Vaatamata soodsale ilmastikule, pidurdub taimede õitsemise lõpupoole nektarieritus. Kui enamik õisi on viljastunud, kasutab taim järjest rohkem toitaineid viljade ja seemnete moodustamiseks. Viimasena õitsevates õites väheneb ka suhkrute hulk.

Nektarikogumise intensiivsus mesilasperes sõltub korjemesilaste hulgast, kes nektari tarru toovad, ja tarumesilaste hulgast, kes selle meeks ümber töötlevad. Mesilaspere vajab tarus nektari paigutamiseks ka suurt kärjepinda. Kui vaba kärjepind puudub, siis mesilased vähendavad või katkestavad nektari tarrutoomise. Korjemesilased annavad nektari üle tarumesilastele, kes paigutavad selle väikeste piiskadena kärjekannudesse. Tarumesilased aitavad kaasa mee valmimisele, ventileerides ja paigutades nektarit 2–3 päeva jooksul ümber. Selle käigus lõhustuvad liitsuhkrud ensüümide toimel lihtsuhkruteks ja veesisaldus on langenud 17–20%-ni. Seejärel meekannud kaanetatakse ja nektarist on valminud mesi.

Lehemesi
Mesilased koguvad puude ja põõsaste lehtedelt magusat, kleepuvat vedelikku – mesikastet ehk lehemett. Nad toovad selle samuti meepõies tarru ja valmistavad sellest mee, mida nimetatakse lehemeeks. Lehemesi on oma päritolult loomne või taimne.

Loomne mesikaste
Puude ja põõsaste lehtede alumistel külgedel elavad lehetäid, kilptäid ja teised putukad, kes toituvad leherakkude mahutites – vakuoolides olevast rakumahlast.

Oma elutegevuse käigus eritavad putukad jääkaineid, mis sisaldavad rohkesti dekstriine, valke ja mineraalaineid. Putukate eritised (väljaheited) langevad lehtede alumistelt külgedelt lehtede pealispinnale. Mesilased koguvad seda, kannavad tarru ja valmistavad sellest mee (lehemee), mis on tumeda värvusega, rohekaspruun kuni tumepruun ja veidi mõrkja maitsega.

Loomse mesikaste koostis sõltub sellest, millistelt taimedelt see on kogutud ja milliste putukate poolt eritatud, kuid võrreldes nektariga sisaldab ta rohkem dekstriine, valke ja mineraalaineid. Lehemesi on mesilastele raskesti seeditav, tekitab pärasooles liiga suure hulga seedejääke, pärasoole enneaegset täitumist ja sellega kaasnevat kõhulahtisust, mille tulemusena halveneb oluliselt mesilaste talvitumine.

Loomset mesikastet esineb pärnal, kuusel, nulul, tammel, vahtral, sarapuul, toomingal, õunapuul, haaval, pajul, lehisel jt.

Taimne mesikaste on taimse päritoluga magus mahl, mis eritub mõnikord puude ja põõsaste lehtede pinnale järskude temperatuurikõikumiste korral, näiteks palavate päevade ja jahedate ööde vaheldumisel. Looduses esineb taimset mesikastet vähem kui loomset. Mesilased kannavad selle tarru ja valmistavad sellest mee (lehemee). Taimne mesikaste sarnaneb rohkem nektarile ja jätab vähem seedejääke kui loomne mesikaste, kuid mesilastele talvesöödaks siiski ei kõlba, jättes siiski liigselt seedejääke.

Mesilased koguvad nii loomset kui taimeset mesikastet päeva esimesel poolel. Päikese käes aurub mesikastest niiskus ja see muutub viskoosseks ning mesilased ei saa seda päeva teisel poolel enam kätte.

Lehemesi on kõlblik inimtoiduks, erinedes õiemeest suurema dekstriinide, melesitoosi, valk-, mineraal- ja teiste ainete sisalduse poolest.

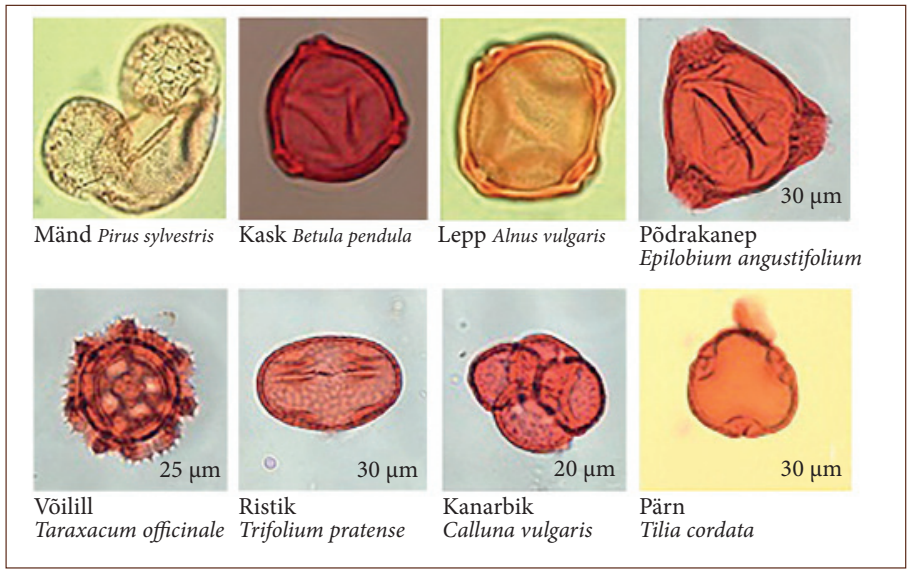
Õietolm ja suir

Õietolm
on pulbritaoline tolmjas mass, mis koosneb seemnetega paljunevate taimede tolmukates valminud tolmuteradest (isasugurakkudest). Õietolm kandub laiali tuule, putukate või veega. Tuultolmlejate taimede õietolm on kuiv ja kerge, putuktolmlejate taimede õietolm on raskem ja kleepuvam.

Õietolmu koostisse kuuluvad rasvad, valgud, mineraalained, vitamiinid, aminohapped, süsivesikud jt. ained. Õietolm on mesilastele valkainete, rasvade, mineraal- jt. ainete vajaduse rahuldamise allikaks, omades olulist tähtsust haudmeperioodil. Õietolmu ja sellest valmistatud suira nappus võib eriti kevadperioodil pärssida mesilasperes haudmetegevust ja seega kogu mesilaspere arengut.

Õisi külastades jäävad õietolmuterad mesilase kehal olevate karvade külge. Mesilane kogub need jalgadel paiknevate harjakeste abil lennu ajal kokku, niisutab süljenäärmenõrega, teeb õietolmutombud ja pakib need tagajalgade välisküljel olevatesse suirakorvikestesse. Suirakorvike on õõnsus, mis on kaetud pikkade tugevate karvakestega.

Erinevate taimede õietolmuterad on eri suuruse, kuju ja värvusega. Õietolmutombu suurus ja kuju sõltub õietolmu omadustest. Peeneteralisest ja kuivast õietolmust valmistatud õietolmutombud on ümarad ja väiksemad. Jämedateralisest ja kleepjast õietolmust valmistatud õietolmutombud on suured, ovaalsed või pisut nurgelised. Ühe õietolmutombu kaal on 8–15 mg. Õietolmutombu värv sõltub taime õietolmuterade värvist. Õietolmutombud on varieeruvat kollast, pruuni, rohelist, sinist, punast, halli jm. värvi. Ühe päeva jooksul teeb mesilane õietolmu kogumiseks 3–5 väljalendu, üks väljalend kestab 0,5–2 tundi ja ühe suirakorvikese täitmiseks külastab mesilane üle 80 õie. Mesilaspere võib õietolmu koguda kuni 60 kg, millest oma tarbeks kulub 30 kg.



Mänd *Pirus sylvestris* | Kask *Betula pendula* | Lepp *Alnus vulgaris* | Põdrakanep *Epilobium angustifolium*

Võililll *Taraxacum officinale* | Ristik *Trifolium pratense* | Kanarbik *Calluna vulgaris* | Pärn *Tilia cordata*

Õietolmuterakesed
Foto: Liisa Raudsepp

Tarus asetavad lennumesilased õietolmutombud tööliskannudesse. Kuna mesilased külastavad paljude taimede õisi, siis tuuakse päeva jooksul tarru ka erinevatelt taimedelt kogutud õietolmu, mis paigutatakse järjest kärjekannudesse. Seega sisaldab üks kärjekann mitme taime õietolmu. Kärjekannudesse paigutatakse õietolmutombud kihtide kaupa, niisutatakse süljenäärmenõrega, lisatakse mett ja tambitakse peaga kinni. Tavaliselt on kärjekannus 4–5 kihti erinevat õietolmu, harva ka 8–11 kihti. Suirakannud täidetakse 3/4 ulatuses ja kaetakse õhukese meekihiga. Valmivas suirakannus toimub piimhappeline käärimine. Kui suirakannud pealt ei läigi, siis on nad mesilaste poolt veel meekihiga katmata ja sellistes suirakannudes suir ei säili, vaid läheb hallitama ja muutub mesilastele kasutuskõlbmatuks.

Taruvaigu koostisaine
Mesilased koguvad papli, kase, haava, paju, kastani, lepa, saare jt. puude pungadelt, võrsetelt ja lehtedelt ning mõnedelt rohttaimedelt vaigutaolist ainet (looduslikke valkaineid). Tarus lisavad mesilased sellele süljenäärmenõret, vaha ja õietolmu ning valmistavad sellest taruvaigu e. propolise.

Taruvaik on rohekas, pruunikas või punakas vaigutaoline kleepuv aine. Mesilased kasutavad taruvaiku kärjekannude puhastamiseks, desinfitseerimiseks, pragude täitmiseks, lennuava kitsendamiseks ja tarru sattunud kahjurite katmiseks (palsameerimiseks). Tarusse sattunud väikekahjur nõelatakse surnuks ja kaetakse roiskumise vastu taruvaigukihiga.

Mesilaste eritatud vaha on valge. Valmisehitatud kärjekannud on algul valged, seejärel katavad mesilased selle õhukese taruvaigukihiga. Selle tagajärjel muutub kärg, mis ei ole haudme all olnud, kollakaks ja hiljem ka pruunikaks. Seda ei tohi segi ajada haudme all olnud kärgede pruuni kuni musta värvusega, mis on tingitud kärjekannudesse jäänud nukukestadest.

Taruvaik koosneb
- ❖ taimsetest valkudest ja palsamitest (50–55%),
- ❖ vahast (30–40%),
- ❖ eeterlikest õlidest (8–10%) ja
- ❖ õietolmust (5–10%).

Taruvaigu üht koostisosa – palsamit – produtseerivad amm-mesilased õietolmuterade kestadest õietolmu seedimisel. Kärjekannude vahapinna katmiseks kasutatava taruvaigu koostis erineb selle taruvaigu omast, mis on toodetud pragude täitmiseks.

Üks mesilaspere toodab hooaja jooksul umbes 50-150 g taruvaiku. Erinevad mesilastõud toodavad taruvaiku erineva intensiivsusega. Soodsatel tingimustel ja olenevalt tõust võib üks mesilaspere toota kuni 300 g taruvaiku.

Korjetaimede botaaniline iseloomustus

Botaanika-alased teadmised aitavad looduses taimi paremini ära tunda ja mesilaste korjebaasi seisukohalt hinnata iga mesilagrupi lennuraadiuses kasvavaid või kasvatavaid taimi. Taimede tundmine aitab mesinikel kavandada loodusliku korjebaasi maksimaalset ärakasutamist ning täiendada looduslikku fooni spetsiaalsete kultuurtaimede külvamisega.

Taimede tundmaõppimisel on oluline osata vaadelda taimede põhiliste morfoloogilisi tunnuseid. Vaadeldavate tunnuste alusel on võimalik määrata korjetaimede liike ja hinnata nektariproduktiivsust.

Vars
on telgorgan, millest kasvavad välja külgharud, mis omakorda hargnevad. Hargnemisi esineb mitut moodi, need sõltuvad pungade asetusest ja arenemisviisist. Varrel moodustuvad lehed, pungad, õied ja viljad. Kasvamissuuna järgi on varred püstised, tõusvad, vääduvad, roomavad või lamavad. Ristlõike järgi ümmargused, lapikud, kolmekandilised, neljakandilised või paljukandilised. Lehtede kinnituskohti varrel nimetatakse varresõlmedeks. Noort vart koos pungade ja lehtedega nimetatakse võsuks.

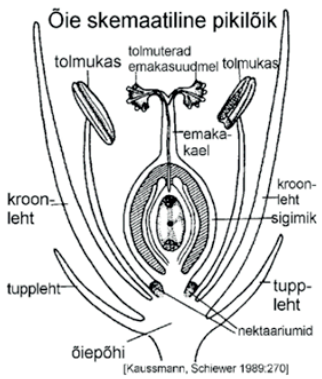
Leht
on fotosünteesi ja vee aurumise organ, mis koosneb lehelabast ja leherootsust. Mõnedel lehtedel esinevad ka abilehed. Lehelabad on mitmesuguse kuju, roodumise ja servadega. Nurka lehe ja varre vahel nimetatakse lehe kaenlaks. Lehe kinnitumisviisid varrele on erinevad. Lehelabade arvu järgi jagunevad lehed liht- ja liitlehtedeks. Lihtleht koosneb ühest lehelabast ja leherootsust. Liitleht koosneb pearootsust, millele kinnituvad lühikeste rootsudega mitu osalehekest (lehelaba). Liitlehelabad on kujult sarnased. Lehtede langemisel varisevad liitlehed mõnedel taimedel osalehekeste kaupa.

Õis
on taimel vajalik suguliseks protsessiks, mille tulemusena arenevad vili ja seeme. Õie osadeks on tupplehed, kroonlehed, tolmukad ja emakas. Õiekroon koosneb erineva kuju, suuruse ja värvusega kroonlehtedest, milles paiknevad ka näärmed, mis toodavad lenduvaid eeterlikke õlisid, andes õitele lõhna. Õiekrooni ülesanne on putukate ligimeelitamine. Õiekrooni alusel või õiepõhjal asetsevad nektarinäärmed, mis eritavad magusat mahla – nektarit. Vihmaga väljauhtumise ja tuulega kuivatamise eest on nektarinäärmed kaitstud karvakeste (pajud, viljapuud, vaarikas) või soomustega (kurgirohi). Keerispeal on nektarinäärmed kaitstud sigimikuga. Ristikutel paiknevad nektarinäärmed sügaval õiepõhjas. Osa õisi on pöördunud allapoole, et vihm nektarit välja ei uhuks (vaarikas). Pärnal eritab nektarit aga kogu õiepõhi. Mõnedel taimedel paiknevad nektarinäärmed väljaspool õit, näiteks vikil abilehtedel ja maguskirsipuul lehevarrel.

Kaheli õiekate koosneb tupp- ja kroonlehtedest. Õie alumist laienenud osa nimetatakse õiepõhjaks, mil-

lele kinnituvad õietupp, õiekroon, tolmukad ja emakad. Ühesugulistes õites asuvad tolmukad ja emakas/emakad erinevates õites. Emasõiest areneb vili. Isas- ja emasõied võivad olla ühel ja samal taimel (kõrvits) või erinevatel taimedel (astelpaju). Kahesugulistes e. mõlemasugulistes õites on tolmukad ja emakas ühes ja samas õies (raps).

Suured õied paiknevad taimedel üksikult, väikesed õied on koondunud õisikutesse. Õisikute ehitus on väga mitmekesine.



Korjetaimede rühmitamine

Korjetaimi rühmitatakse
- ❖ õitsemise aja,
- ❖ saagi iseloomu ja
- ❖ kasvukoha järgi.

Õitsemisaja järgi
jaotatakse korjetaimed kevadisteks, suvisteks ja sügisesteks korjetaimedeks. Kevadiste korjetaimede õitsemisaeg on varakevadest kuni juuni keskpaigani. Kevadised korjetaimed on olulised pere arengu seisukohalt, andes põhiliselt elatuskorje. Soodsa ilmastiku korral võivad kevadised korjetaimed anda ka produktiivkorjet.

Suvisteks korjetaimedeks loetakse neid, mis õitsevad juuni keskpaigast kuni juuli lõpuni. Sügisesed korjetaimed õitsevad juuli lõpust kuni hilissügiseni. Eesti oludes on korjevaene periood siis, kui kevadised korjetaimed on lõpetanud ja suvised alles alustavad õitsemist – juuni keskpaik. Põhiline produktiivkorje looduslikelt taimedelt on Eestis 1,5 kuud – juuni teisest poolest kuni juuli lõpuni.

Saagi iseloomu järgi jaotatakse korjetaimed
- ❖ ainult õietolmu andvateks,
- ❖ ainult nektarit andvateks ja
- ❖ nektari- ja õietolmutaimedeks.

Mesilaspere seisukohalt on ainult õietolmu andvatest taimedest tähtsad varakevadel õitsevad lepp, sarapuu, paiseleht ja tamm ning suveperioodil lupiin, kibuvits ja vägihein. Ainult nektarit eritavad taimed on suvivikk ja hiirehernes. Nende nektarinäärmed asuvad väljaspool õit.

Tinglikult võib siinjuures nimetada ka kahekojalisi taimi, kus ühtedel taimedel on ainult emasõied ja teistel ainult isasõied, näiteks paju ja astelpaju.

Enamik taimi on nektari- ja õietolmutaimed, millelt mesilased koguvad nii nektarit kui ka õietolmu. Korjebaasi seisukohalt on tähtsamad vaarikas, valge ristik, valge mesikas, põdrakanep, ussikeel jpt.

Kasvukoha järgi rühmitamisel on aluseks võetud nii looduslikud taimekooslused kui ka kultuurtaimed.

- ❖ Põllukultuurid
- ❖ Haljasaladel ja parkides kasvavad korjetaimed
- ❖ Metsades ja raiesmikel kasvavad korjetaimed
- ❖ Niidu-, soo- ja karjamaa korjetaimed
- ❖ Viljapuud ja marjapõõsad
- ❖ Köögiviljakultuurid
- ❖ Aialilled
- ❖ Spetsiaalselt külvatavad korjetaimed
- ❖ Põllu-umbrohud ja jäätmaadel kasvavad korjetaimed

Tähtsamad korjetaimed
Looduslike taimeliikide elupaigaks on kindlad kasvukohad. Sarnastes tingimustes üheskoos kasvavad taimed moodustavad taimekoosluse. Taimekooslusi saab iseloomustada kasvukoha ja liigilise koosseisu alusel.

Metsad, võsad ja raiesmikud on liigirikkad ja suure nektariproduktiivsusega, soodustades mesilasperede arengut kevadel ja andes olulise osa meekorjest suvel. Korjetaimede seisukohast omavad tähtsust hõredad metsad, metsalagendikud ja raiesmikud. Tihedates männi ja kuusemetsades korje praktiliselt puudub. Tähtsamateks meetaimedeks on pajud, paakspuu, pihlakas, metsvaarikas, põdrakanep, pajulill, nõmm-liivatee, kanarbik jt. Varakevadel omavad suurt tähtsust lepp ja sarapuu, mis annavad ainult õietolmu.

Looduslikud rohumaad ja jäätmaad on samuti liigirikkad ja tagavad mesilastele pideva korje varakevadest augustini. Siinjuures saab eristada niidu-, soo- ja karjamaataimi. Tähtsamateks taimedeks on ojamõõl, võilill, valge ristik, hiirehernes, valge iminõges, ussikeel, tõlkjas, kukesaba jt.

Lääne-Eestis, saartel ja Põhja-Eesti rannikualadel on leeliselised mullad, mistõttu on looduslik taimestik erinev, võrreldes Lõuna-Eestiga, kus on happelised mullad.

Haljasaladel ja parkides kasvavad puud, põõsad ja lilled on mesilastele samuti saagirikasteks korjetaimedeks, omades suurt tähtsust just kevadel. Tähtsamad on varakevadised sibullilled, remmelgad, vaher, enelad jt. ilupõõsad ning pärn, mis õitseb juuli alguses.

Mitmeaastased istandikud on meie tingimustes põhiliselt viljapuu- ja marjaaiad, omades mesinduse jaoks tähtsust tolmeldamise seisukohalt, kuid annavad ka väikese produktiivkorje.

Põllukultuuridest on mesilaste jaoks tähtis eelkõige raps. Rapsipõllud annavad suure saagi, samas on tähtis õigeaegne taimekaitsetööde läbiviimine, et see ei kahjustaks ega hukutaks mesilasperesid. Väiksemate kasvupindadega omavad tähtsust roosa ristik, mesikas, põlduba, tatar, lutsernid jt. Suurima osa põllukultuuridest moodustavad teraviljad, mis on tuultolmlejad ja nektarit ei erita.

Köögiviljakultuuridest omavad korjetaimedena suuremat tähtsust üheaastased kurgi-, kõrvitsa- ja aedoapõllud, mis õitsevad ja annavad saagi ühel ja samal aastal. Kaheaastased köögiviljad sibul, kaalikas ja kapsas õitsevad teisel kasvuaastal, andes mesilastele siis korjet.

Spetsiaalselt külvatavad meetaimed on suure nektariproduktiivsusega ning nende kasvatamisega saab parandada looduslikku korjetaimede konveierit. Üheaastaste taimedega, nagu keerispea, kurgirohi, mesiohakas ja moldaavia tondipea, saab valida erinevaid külviaegu, mis tagavad ka erinevad õitsemisajad.

Paljud spetsiaalselt külvatavad korjetaimed leiavad kasutamist maitse- ja ravimtaimedena.

Korjetaimede kooslus mesila ümbruses muutub seoses põldude viljavaheldusega ja metsaraidega.

Roosa ristik (*Trifólium hýbridum*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab teede ja põldude ääres, elamute ümbruses, niitudel.
Kasvatatakse põldheina- ja kultuur-niidusegudes.
Õitseb juuni teisest poolest kuu aega. Meetoodangut saab seemnepõldudelt, heinaks kasvatatuna koristatakse varakult. Meeproduktiivsus 120 kg/ha. Mesi sarnaneb maitse ja omaduste poolest valge ristiku meega. Õietolm hele- või salatiroheline, õietolmutombud määrdunud-kreemikad või hallikad, ümmarguse kujuga.

Foto: Fotolia

Punane ristik (*Trifólium satívum*)
Mitmeaastane rohttaim.
Eestis rohumaaviljeluses enim kasvatatav heintaim.
Õitseb juuni teisest poolest kolm nädalat. Meeproduktiivsus kuni 120 kg/ha, kuid pika õiekarika tõttu on kättesaadava mee produktiivsus vaid 6–12 kg/ha. Kui kestvama kevad-suvise põua korral jääb õiekarikas lühemaks, saavad mesilased nektari kätte. Õietolm tumepruun, mida mesilased koguvad meelsasti.

Ida-kitsehernes e. **söödagaleega** (*Galéga orientális*)

Mitmeaastane rohttaim.
Söödakultuurina Eestisse toodud ja aretatud; muutumas järjest laiemalt levivaks invasiivseks võõrliigiks.
Õitseb juunis-juulis. Nektariproduktiivsus 60–102 kg/ha, suhkrusisaldus 37–46%. Eritab rikkalikult nektarit temperatuuril 22–25 °C.

Foto: Fotolia

Harilik lutsern e. **sinine lutsern** (*Medicágo satíva*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvatatakse põllukultuurina, kuid võib ka metsistuda, kasvades Lääne- ja Põhja-Eestis teede ääres, raudteetammidel, põllupeenardel.
Õitseb juunist augustini. Õied avanevad raskelt ja mesilased ei saa nektarit kätte. Peamiseks tolmeldajaks on kimalased. Meeproduktiivsus 25 kg/ha, mesilased saavad nektari kätte kimalaste poolt õiekarika küljele näritud aukudest.

Sirplutsern e. **kollane lutsern** (*Medicágo falcáta*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvatatakse põllukultuurina, kuid võib ka metsistuda, kasvades Lääne- ja Põhja-Eestis teede ääres, raudteetammidel, põllupeenardel.
Õitseb juunist septembrini. Peamine õitemass avaneb kella 9 ja 11 vahel, pärast kella 15 õied ei avane. Nektari suhkrusisaldus 30–50%. Õied avanevad raskelt ja mesilased ei saa nektarit kätte. Peamiseks tolmeldajaks on kimalased. Meeproduktiivsus 25 kg/ha, mesilased saavad nektari kätte kimalaste poolt õiekarika küljele näritud aukudest. Mesi hele- kuni merevaikkollane, nõrga roheka varjundiga, pehmemaitseline, ilma erilise lõhnata, tiheda konsistentsiga, kristalliseerub peale vurritamist kiiresti, omandades paksu, hapukooretaolise konsistentsi.

Valge sinep (*Sinápis álba*)

Üheaastane rohttaim.
Põllukultuur, kasvatatakse õlikultuurina.
Õitseb juulis, 40 päeva pärast tärkamist. Meeproduktiivsus 100 kg/ha. Mesi värskelt helekollane, meeldiva lõhna, omapärase mõrkja maitsega, suure glükoosi sisaldusega; kristalliseerub kiiresti, kristalliseerunult kreemjas, kõva, peenekristalliline mass, lahustub halvasti vees. Õietolm helekollane või sidrunkollane, kogutud õietolmutombud on suured, ovaalsed.

Põlduba (*Fícia fába*)
Üheaastane rohttaim.
Kasvatatakse kultuurtaimena põldudel ja aedades.
Õitseb juuni lõpus juuli alguses, olenevalt külviajast. Meeproduktiivsus 46 kg/ha. Õietolm sinakashall või hallikaspruun.

Foto: Fotolia

Valge mesikas (*Melilótus álbus*)
Kaheaastane rohttaim.
Kasvab looduslikult kraavikallastel, teeservadel, kruusastel nõlvadel; eelistab lubjarikkaid muldi. Kultuurtaimena kasvatakse Põhja- ja Lääne-Eestis.
Õitseb juuli teisest poolest kaks kuud. Meeproduktiivsus 200 kg/ha. Nektarit eritab kõige paremini temperatuuril 25–27 °C. Nektaris on glükoosi ja fruktoosi vahekord soodne (36% glükoosi ja 40% fruktoosi), mistõttu mesi valmib kiiresti ja kärjekannud kaanetatakse kinni lühikese ajaga. Mesi hele või peaaegu värvitu, meeldiva vanillilõhnaga. Kristalliseerub 2–3 nädalaga, moodustades peenekristallilise valge või nõrgalt kreemika rasvataolise massi. Õietolm helekollane, õietolmutombud suured ja pikergused.
Peale valge mesika, kasvab Eestis looduslikult veel nelja liiki mesikat, neist sagedamini esinev on **kollane mesikas** (*Melilótus officinális*). Meeproduktiivsus kuni 200 kg/ha. Õietolm vahakollane.

Harilik tatar (*Fagopýrum esculéntum*)
Üheaastane rohttaim.
Põllukultuur.
Õitseb juulis, augustis, olenevalt külviajast. Mai keskpaiku külvatud taimed eritavad rohkem nektarit. Meeproduktiivsus oleneb külviajast ja sordist ja on keskmiselt 70–-90 kg/ha. Põuaga õied nektarit ei erita. Mesi tumekollane, punaka kuni tumepruuni varjundiga, terava maitse ja lõhnaga. Valminud mesi sisaldab 36,7% glükoosi ja 40,2% fruktoosi. Võrreldes heledate meeliikidega, sisaldab rohkem rauda ja valke. Seismisel maitse pehmeneb ja lõhn maheneb. Mee veesisaldus on suurem kui teistel meeliikide. Kristalliseerub 2–3 nädalaga, moodustades jämedakristallilise kollase massi. Õietolm määrdunudkollane või tumekollane.

Foto: Fotolia

Raps e. õlikaalikas (*Brássica nápus var. oleiféra*)
Üheaastane rohttaim.
Põllukultuur, õli- ja söödataim.
Õitsemisaeg talirapsil mai lõpp-juuni algus, suvirapsil juuli teine pool. Meeproduktiivsus 50kg/ha. Nektari suhkrusisaldus 12–14%. Mesi helekollane, nõrga meeldiva lõhna ja hea maitsega. Kristalliseerub 4–5 päeva möödudes, moodustades helekollase, jämedakristallilise, vees halvasti lahustuva kõva massi. Kristalliseerub ka kärgedes, mistõttu ei soovitata jätta mesilastele talvesöödaks. Õietolm sidrunkollane.

Haljasaladel ja parkides kasvavad korjetaimed

Rabe remmelgas (*Sálix frágilis*)
Kasvab jõe- ja ojakallastel, peamiselt Lääne-Eestis ja saartel.
Õitseb mai keskel, lehtede puhkemise ajal. Nektari ja õietolmutaim. Meeproduktiivsus 150 kg/ha. Õietolm helekollane, kergelt roheka varjundiga.

Hõberemmelgas e. **hõbepaju** (*Sálix álba*)
Kasvab veekogude kallastel, sageli ilupuuna istutatud.
Õitseb mai teisel poolel, lehtede puhkemise ajal. Hea nektari- ja õietolmutaim. Meeproduktiivsus 150 kg/ha. Õietolm helekollane.

Harilik vaher (Ácer platanoídes)
Kasvab lehtmetsades, teeservadel, parkides, aedades.
Õitseb mai algul. Soodsates tingimustes meeproduktiivsus 150–200 kg/ha.

Harilik tamm (*Quércus róbur*)
Kasvab kuivematel ja lubjarikastel puisniitudel, leht- ja segametsades; aedades ja parkides ilupuuna.
Õitseb mai lõpus. Meeproduktiivsus soodsatel tingimustel kuni 10 kg/ha. Õietolm kollaksroheline. Juuli-augustis koguvad mesilased tammelehtedelt lehemett.

Harilik kuslapuu (*Lonícera xylósteum*)
Kasvab kuuse- ja segametsades, puisniitudel, rannavallidel.
Õitseb mais juunis. Meeproduktiivsus 6–12 kg/ha. Mesi on hele.

Tatari kuslapuu (*Lonícera tatárica*)
Kasvab aedades ja parkides ilupõõsana.
Õitseb mais, juunis. Meeproduktiivsus 10 kg/ha. Mesi hele, meeldiva lõhna ja maitsega. Õietolm määrdunudkollane.

Harilik hobukastan (*Aésculus hippocástanum*)
Kasvab aedades ja parkides ilupuuna.
Õitseb mai lõpus. Meeproduktiivsus 20–25 kg/ha. Mesi läbipaistev peaaegu värvitu, kristalliseerub väga kiiresti. Nektar suure suhkrusisaldusega, mistõttu mesilastele raskesti kättesaadav.

Taraenelas (*Spiráea chamaedryfólia*)
Kasvab aedades ilupõõsana hekkidena või üksikult.
Õitseb mais, juunis. Meeproduktiivsus 30 kg/ha.
Eestis kasvab veel ilupõõsana **pajulehine enelas** (*Spiráea salicifólia*), **keskmine enelas** (*Spiráea média*) ja paljud teised enelate liigid.

Foto: Fotolia

Suur läätspuu (*Caragána arboréscens*)
Kasvab aedades ja parkides hekitaimena.
Õitseb mais, juunis, kui kevadised korjetaimed on õitsemise lõpetanud ja suvised pole veel alustanud. Meeproduktiivsus erinevatel andmetel 50 kg/ha või 100–125 kg/ha. Mesi hele, intensiivselt kollase värvusega, kristalliseerunult tihe, peenekristalliline, rasvataoline, pehmemaitseline, erilise lõhnata.
Eestis kasvab ka **väike läätspuu** (*Caragána frútex*), lehed näilikult sõrmjad, õied kollased, 1–2-kaupa, õitseb juunis-juulis, meeproduktiivsus 30–40 kg/ha.

Läikiv hõbepuu (*Elaeágnus argéntea*)
Kasvab aedades ja parkides.
Õitseb juuni lõpul, juuli alguses. Meeproduktiivsus 50–70 kg/ha. Mesi väga aromaatne, helekollane pruunika varjundiga.

Läikiv tuhkpuu (*Cotoneáster lúcida*)
Kasvab aedades ja parkides ilupõõsana.
Õitseb juuni keskpaigas. Meeproduktiivsus 100–150 kg/ha. Annab ka rikkalikult õietolmu.

Harilik tuhkpuu (*Cotoneáster integérrima*)
Kasvab looaladel, paekallastel, eriti läänesaartel ja mandri põhja ja loodeosas.
Õitseb juunis. Meeproduktiivsus 15 kg/ha.

Harilik pärn (*Tília cordáta*)
Kasvab ilupuuna parkides, heaks omaduseks tahma- ja gaasikindlus, seetõttu kasvatakse ka linnades ja tööstuspiirkondades.
Õitseb juuli alguses 10 päeva. Nektarit eritab kogu õiepõhi, aga õis on lahtine ja vihmasajud uhuvad nektari õiest välja, seetõttu meekorje pärnalt Eestis igal aastal ei õnnestu. Pärnalt saadakse rikkalik korje keskmiselt iga 9 aasta tagant. Meeproduktiivsus Eesti tingimustes 200–300 kg/ha, kusjuures vanadel puudel on nektarieritus suurem kui noortel. Valmiv mesi on tarus teravamaitseline, kaanetatult väga maitsev, meeldiva pärnaõie lõhnaga, helekollane, värvitu või nõrga roheka varjundiga. Kristalliseerub hele- või hallikaskollakaks kõvaks massiks. Õietolmu annab vähe.

Foto: Fotolia

Harilik lumimari (*Symphoricárpus álbus* (*racemósus*)
Kasvab ilupõõsana aedades ja parkides.
Õitseb juuni lõpust kuni septembrini. Meeproduktiivsus 270–450 kg/ha. Nektari suhkrusisaldus 34%. Mesilased külastavad õisi ka vilu ilma ja nõrga vihma korral. Annab ka õietolmu.

Metsades ja raiesmikel kasvavad korjetaimed

Hall lepp e. **valge lepp** (Álnus incána)
Kasvab metsaservadel, puisniitudel, kaldavõserikes ja lepikutena kuuse-segametsa aladel.
Õitseb aprillis. Varakevadine ainult õietolmutaim. Õietolm sidrunkollane.

Sanglepp e. **must lepp** (Álnus glutinósa)
Kasvab lodumetsades, niisketel puisniitudel, jõgede kallastel.
Õitseb aprillis, varakevadine, ainult õietolmutaim.

Harilik sarapuu (*Córylus avellána*)
Kasvab leht- ja segametsades, puisniitudel, kaldavõserikes, lubjarikkal pinnasel moodustab sarapikke.
Õitseb märtsis, aprillis, varakevadine ainut õietolmutaim. Õietolm ookerkollane.

Arukask (*Bétula péndula*)
Kasvab puisniitudel, segametsades ja kuivemal pinnasel saludena. Pungadelt ja noortelt lehtedelt koguvad mesilased taruvaigu üht koostisosa.
Õitseb aprillis, mais (7–10 päeva sookasest varem), varakevadine õietolmutaim.

Sookask (*Bétula pubéscens*)
Kasvab puisniitudel, segametsades, soodes ja rabastuvates metsades.
Õitseb aprillis mais (7–10 päeva arukasest hiljem), varakevadine õietolmutaim.
Eestis on veel levinud rabades ja siirdesoodes kasvav kuni 1,2 meetri kõrgune **vaevakask** (*Bétula nána*) ning madal- ja siirdesoodes ja rabastuvates lodumetsades kuni 2 meetri kõrgune **madal kask** (*Bétula húmilis*).

Foto: Fotolia

Pajud on väga tähtsad kevadised õietolmu ja nektaritaimed. Paju liike on Eestis palju ja nad tagavad õietolmu ja nektari korje aprillist kuni mai keskpaigani. Allpool on kirjeldatud enamlevinud pajuliike.

Punapaju (*Sálix purpúrea*)
Kasvab jõgede kallastel, Lõuna-Eestis. Levinud ka ilupõõsana.
Õitseb pajudest kõige varem – aprilli lõpus, mai algul, enne lehtede puhkemist. Nektari- ja õietolmutaim. Meeproduktiivsus 120 kg/ha, soodsate ilmade korral tagab esimese tugeva nektarikorje.

Raagremmelgas (*Sálix cáprea*)
Kasvab metsades, lepikutes, teeservadel, puisniitudel, kraavipervedel.
Õitseb aprilli lõpus-mai alguses, enne lehtede puhkemist. Annab tugeva nektari ja õietolmukorje. Meeproduktiivsus 150 kg/ha. Mesi kuldkollane, kristalliseerunult peeneteraline, kreemjas. Pungadel koguvad mesilased vaiku. Lehted võivad eritada lehemett (mesikastet).

Tuhkur paju (*Sálix cinérea*)
Kasvab madal- ja siirdesoodel, niitudel, puisniitudel, kraavides, põlluservadel, sega- ja lodumetsades.
Õitseb aprilli lõpus-mai alguses, enne lehtede puhkemist. Annab tugeva nektari ja õietolmukorje. Meeproduktiivsus 150 kg/ha. Mesi hele, kollase värvusega, kristalliseerunult peeneteraline, kreemjas.

Foto: Fotolia

Kõrvpaju (*Sálix auríta*)
Kasvab puisniitudel, madalsoodes, võsastikes, segametsades.
Õitseb mai algul, lehtede puhkemise ajal. Nektari- ja õietolmutaim. Meeproduktiivsus 150 kg/ha. Mesi kuldkollane, kristalliseerunult peeneteraline, kreemjas.

Vesipaju (*Sálix triándra*)
Kasvab jõe- ja ojakallastel, kaldavõsastikes; sageli istutatult.
Õitseb mais, pärast lehistumist. Nektari- ja õietolmutaim. Meeproduktiivsus 100 kg/ha.

Harilik kopsurohi (*Pulmonária officinális*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab leht- ja segametsades ning võsastikes.
Õitseb mais. Tähtis varakevadine nektari- ja õietolmutaim. Nektarit eritab õitsemise esimesel poolel kui õied on veel roosad.

Harilik paakspuu (*Frángula álnus*)
Kasvab sega- ja lodumetsades, puisniitudel, põõsastikes, soodes.
Õitseb mais-juunis, teist korda võib õitseda augustis-septembris. Meeproduktiivsus 50–150 kg/ha. Nektarieritus algab 13 °C juures ja lõpeb 30 °C juures. Mesi hele, nõrga roheka varjundiga, ei kristalliseeru.

Foto: Fotolia

Harilik mustikas (*Vaccínium myrtíllus*)
Poolpõõsas.
Kasvab okasmetsades.
Õitseb mais, juunis. Meeproduktiivsus soodsates tingimustes 50 kg/ha. Parem nektarieritus varjus kasvavatel taimedel. Mesi hele, punaka varjundiga, väga aromaatne ja meeldiva maitsega.

Sinikas (*Vaccínium uliginósum*)
Poolpõõsas.
Kasvab turbapinnasel, metsades, rabade äärtes.
Õitseb mais, juunis. Meeproduktiivsus väike, kuid soodsate ilmadega võib tagada produktiivkorje.

Harilik pohl (*Rhodocóccum vítis-idáea*)
Poolpõõsas.
Kasvab metsades, nõmmedel, rabaservades.
Õitseb juuni algusest kuni augustini. Meeproduktiivsus 30kg/ha. Eritab nektarit ka madalal temperatuuril, 15 °C.

Sookail (*Lédum palústre*)
Poolpõõsas.
Kasvab rabades ja rabastuvates metsades.
Õitseb maist juulini. Meeproduktiivsus 70 kg/ha. Sookailult kogutud mesi võib põhjustada mürgistusnähtusi – peavalu, iiveldust, mistõttu mett tuleb enne tarvitamist kuumutada keemiseni. Õietolm mürgine ja õietolmukorje puudumisel teistelt taimedel võib põhjustada mesilasperes õietolmumürgistust.
Viimasel ajal on täheldatud, et sookail on üks rodonendroni liike, mis on kindlaks tehtud DNA testiga ja sellest tulenevalt on ka väljapakutud uus nimi **soo-rodonendron**.

Foto: Fotolia

Rabamurakas (*Rúbus chamaemórus*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab rabades, rabastunud männimetsades.
Õitseb mais, juunis. Nektariproduktiivsuse kohta andmed puuduvad, mesilased külastavad õisi meelsasti ja koguvad sealt nektarit ja õietolmu.
Eestis kasvab soistel niitudelja hõredates metsades **soo-** e. **mesimurakas** (*Rúbus árcticus*). Lehed kolmetised, õied punased, vili punane, õitseb rabamurakast hiljem – juunis-juulis.

Harilik jõhvikas (*Oxycóccus quadripétalus*)
Kääbuspõõsas.
Kasvab siirdesoodel, rabastuvates metsades ja rabadel.
Õitseb juunis-juulis ja ka augustis. Nektari-ja õietolmutaim, meeproduktiivsus 20 kg/ha.

Harilik vaarikas (*Rúbus idáeus*)
Kaheaastaste vartega põõsas.
Kasvab metsades, metsaservadel, raiesmikel (massiliselt), puisniitudel; kasvatatakse aedades kultuursortidena.
Õitseb juuni teises pooles, juuli alguses. Meeproduktiivsus 70–100 kg/ ha, annab meie tingimustes 10–12% kogu meekorjest, on üheks peakorjetaimeks. Nektari suhkrusisaldus 27,4%. Õietolm valkjashall.

Ahtalehine põdrakanep (*Chamaenérion angustifólium*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab hõredates metsades, metsaservadel, raiesmikel, nõmmedel, varemetel, põlendikel.
Õitseb juuli algusest kuni augustini, meeproduktiivsus 350 kg/ha. Nektari suhkrusisaldus sõltub õhuniiskusest, keskmiselt 27–50%. Mesi hele, peaaegu värvitu, väga pehme maitsega. Kristalliseerub peale vurritamist 10–12 päeva jooksul. Kristalliseerunult valge, keskmise suurusega kuni peeneteraliste kristallidega, mõnikord ka rasvataolise konsistentsiga. Õietolm rohekas.

Mägi-pajulill (*Epilóbium montánum*)
Mitmeaastane rohtaim.
Kasvab hõredates metsades, võsastikes.
Õitseb juulis, augustis. Meeproduktiivsus 350 kg/ha. Mesi hele, nõrgalt pruuni varjundiga, pehmemaitseline, meeldiva aroomiga. Õietolm rohekas. Eestis kasvab 8 pajulille liiki, neist on enam levinud soo-pajulill (*Epilóbium palústre*), õied kahvatu-lillad. Kasvab soodes, veekogude kallastel.

Foto: Aimar Lauge

Kanarbik (*Callúna vulgáris*)
Kasvab rabades, rabastuvates metsades.
Õitseb augustis, septembris. Eritab nektarit suhteliselt madala temperatuuri juures (15 °C) ja vahelduvate vihmade korral. Meeproduktiivsus kuni 200 kg/ha. Mesi punakaspruun, aromaatne, mõrkja maitsega, väga tiheda konsistentsiga. Kärgedest raske välja vurritada. Mesilastele talvesöödaks ei ole soovitav, kuna jätab palju seedejääke. Õietolm hall.

Niidu-, soo- ja karjamaa korjetaimed

Karulauk (Állium ursínum)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab uhtlammi- ja salumetsades.
Õitseb mais, juunis. Nektariproduktiivsuse kohta andmed puuduvad, mesilased külastavad õisi meelsasti ja koguvad nektarit ja õietolmu.

Külmamailane (*Verónica chamáedrys*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab kuivadel niitudel, metsades, kadastikes, teeservadel.
Õitseb maist septembrini. Meeproduktiivsus 20–23 kg/ha.
Eestis leidub ca 17 liiki mailasi. Kuivades metsades ja rohumaadel on sagedase levikuga **harilik mailane** (*Verónica officinális*). Niisketel niitudel, luhtadel, soodes ja kaldavõsastikes õitseb juunist augustini **pikalehine mailane** (*Verónica longifólia*), mille meeproduktiivsus on kuni 295 kg/ha.

Ojamõõl (*Géum rivále*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab niitudel, puisniitudel, lodu- ja lehtmetsades.
Õitseb mais-juunis. Nektariproduktiivsus 100–150 kg/ha, suhkrusisaldus 27–48%. Annab ka rikkalikult õietolmu.

Eestis kasvab veel **maamõõl** (*Géum urbánum*) ja paiguti **püstmõõl** (*Géum aléppicum*).

Foto: Fotolia

Harilik võilill (*Taráxacum officinále*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab kuivadel nõvadel, teeservades, rohumaadel, kõikjal.
Õitseb mais. Peamise korje annab kolme nädala jooksul peale õitsemise algust. Osa liike õitseb augustini. Meeproduktiivsus 20 kg/ha. Kui õhutemperatuur on kõrgem kui 20 °C, võib anda oluliselt tugevama korje. tiheda konsistentsiga, kleepjas, helekollase kuni tumeda merevaigu värvi, mõrkja võilille maitsega. Kristalliseerub ühe nädalaga, kristallid keskmise suurusega, pehmemaitselisem kui värske mesi. Väga suur tähtsus õietolmutaimena, õietolm oranž.

(Harilik) vereurmarohi (*Chelidónium maius*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab elamute ümbruses, aedades, parkides, varemetel.
Õitseb maist septembrini. Meeproduktiivsus 70 kg/ha. Annab ka õietolmu.

Harilik tõrvalill (*Viscária vulgáris*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab liivikutel, küngastel, kuivadel puisniitudel ja aasadel, teeservades.
Õitseb maist juuli lõpuni. Nektari- ja õietolmutaim. Meeproduktiivsus 65 kg/ha. Mesilased koguvad tõrvalillelt ka vaiku.

Harilik nõiahammas (*Lótus corniculátus*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab heintaimena; metsikult niitudel, teeservades, metsa ääres, mererannal, kinkudel.
Õitseb mai lõpust septembrini. Annab nektarit ja õietolmu. Meeproduktiivsus 20–30 kg/ha. Õietolm kollakaspruun.

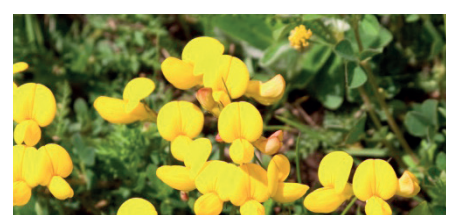


Foto: Fotolia

Valge ristik (*Trifólium répens*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab niitudel, (kultuur)karjamaadel, aedades, õuedel, muruplatsidel, teede ääres.
Õitseb juuni keskpaigast 30–40 päeva. Valge ristiku õitsemise algust loetakse peameekorje alguseks. Kõige paremini eritab nektarit temperatuuril 14–24 °C. Nektarieritust piduravad põud, tuuline ilm, madal temperatuur, sademed. Meeproduktiivsus 100 kg/ha. Mesi hele, värvitu või pruunika varjundiga, aromaatne, väga hea maitsega.

Valge ristiku mesi on võetud kokkuleppeliselt nn. **etalonmeeks**, mille järgi võrreldakse teisi meeliike. Suhkrute sobiva koosluse tõttu (34,9% glükoosi ja 40, 2% fruktoosi) valmib mesi kiiresti ja mesilased kaanetavad selle mõne päeva jooksul. Kristalliseerub kahe nädala jooksul kõvaks, peenekristalliliseks valgeks massiks. Õietolm hele- või kollakaspruun.

Harilik palderjan (*Valeriána officinális*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab niitudel, puisniitudel, soodes, lodudes, võsastikes.
Õitseb juunist augustini. On nektari ja õietolmutaim. Mesilased külastavad õisi loiult, sest samal ajal õitseb paremaid nektaritaimi. Õietolm kollakas.

Aas-seahernes (*Láthyárus praténsis*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab niitudel ja teeservades.
Õitseb juunist augustini. Meeproduktiivsus 60kg/ha, nektari suhkrusisaldus 29–40%. Annab ka õietolmu. Eestis kasvab veel siniste õitega **kevadine seahernes** (*Lathýrus vérnus*), roosade õitega **mets-seahernes** (*Lathýrus sylvéstris*), sinakas-lillade õitega **soo-seahernes** (*Lathýrus palúste*) jt.

Harilik hiirehernes (*Vícia crácca*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab puisniitudel, raiesmikel, teeservadel, söötidel.
Õitseb juunist augustini. Meeproduktiivsus 100 kg/ha. Nektari suhkrusisaldus 50%. Omab ka õieväliseid nektarinäärmeid, millelt mesilased ka nektarit koguvad, kuid seal on nektari suhkrusisaldus väiksem. Mesi hele, läbipaistev, maitselt sarnaneb suure läätspuu meega.

Aas-kurereha (*Geránium praténse*)
Mitmeaastane rohttaim.
Õitseb juunist augustini. Meeproduktiivsus 22-50 kg/ha. Annab ka õietolmu.
Eestis kasvavad veel **verev kurereha** (*Geránium sanguinéum*), **soo-kurereha** (*Geránium palústre*), **mets-kurereha** (*Geránium sylváticum*), mis on samuti nektari ja õietolmutaimed.

Foto: Fotolia

Humallutsern (*Medicágo lupulína*)
Ühe- või kaheaastane rohttaim.
Kasvab niitudel, loodudel, teeservades.
Õitseb juunist augustini. Meeproduktiivsus viljakatel muldadel kuni 250 kg/ha, toitainetevaestel ja põuakartlikel muldadel 70–96 kg/ha. Mesi hele, läbipaistev, kuldkollase või merevaigu värvusega, nõrga aroomi ja meeldiva maitsega, kristalliseerub kiiresti. Annab ka õietolmu.

Harilik sigur (*Cichórium íntybus*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab aedades; kasvatatakse juurte pärast, mis on tooraineks kohvitööstusele; metsistunult teeservadel ja elamute ümbruses.
Õitseb juulist septembrini. Meeproduktiivsus 100 kg/ha. Nektari suhkrusisaldus 45%. Mesi hele, taevasinise varjundiga.

Harilik kukesaba (*Lýthrum salicária*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab niisketel niitudel, kraavides, jõgede ja järvede kallastel, mererannas, põõsastikes, puisniitudel.
Õitseb juulis augustis. Meeproduktiivsus 300–350 kg/ha. Mesi tumekollane, aromaatne, teravamaitseline. Annab ka õietolmu.

Foto: Fotolia

Nõmm-liivatee (*Thýmus serpýllum*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab liivikuil, liivastel nõlvadel, luidetel, teeservadel, liivaste männimetsade servadel, loopealsetel.
Õitseb juulist septembrini. Väga hea korjetaim, eritab nektarit ja õietolmu. Mesilased külastavad õisi aktiivselt.

Põldmünt (*Méntha arvénsis*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab kraavikallastel, puisniitudel ja niitudel, teeservadel, põldudel umbrohuna.
Õitseb juulist septembrini. Meeproduktiivsus 200 kg/ha. Mesi kollane, läbipaistev, meenutab värvilt merevaiku.

Sügisene seanupp (*Leóntodon autumnális*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab niitudel, puisniitudel, lodudel, karjamaadel, teeservadel.
Õitseb juulist septembrini. Meeproduktiivsus väike, omab tähtsust hilissuvise õietolmutaimena. Õietolmu värv kollane.

Viljapuud ja marjapõõsad

Omavad tähtsust tolmeldamise seisukohast ja toetavad kevadist elatuskorjet nektari ja õietolmu näol. Meeproduktiivusus on neil siiski väike.

Aedkarusmari e. **tikerber** (*Crossulária reclináta*)
Õitseb aprilli lõpus-mai alguses. Meeproduktiivsus kuni 70 kg/ha.

Must sõstar (*Ríbes nígrum*)
Õitseb mais. Meeproduktiivsus 30 kg/ha.

Punane sõstar (*Ríbes rúbrum*) ehk **harilik sõstar** (*Ríbes vulgáre*)
Õitseb mais. Meeproduktiivsus 20 kg/ha.

Valge sõstar (*Ríbes rúbrum leucocárpum* e. *Ríbes vulgáre leucocárpum*)
Õitseb mais. Meeproduktiivsus 20 kg/ha.

Mage sõstar (*Ríbes alpínum*)
Kasvab rannavallidel, segametsades, kasvatatakse ka hekipõõsana.
Õitseb: mais, juunis. Meeproduktiivsus 50–90 kg/ha.

Eestis kasvab veel **karvane sõstar** (*Ríbes pubéscens*) ja **kuldsõstar** (*Ríbes áureum*).

Hapu e. **harilik kirsipuu** (*Cérasus vulgáris*)
Õitseb mai keskel. Meeproduktiivsus 30 kg/ha. Hea õietolmutaim, kaneelivärvi õietolmuga.

Magus kirsipuu e. **murelipuu** (*Cérasus ávium*)
Õitseb mai keskpaigas. Meeproduktiivsus 12–20 kg/ha. Õietolm punakaspruun. Lehtedelt koguvad mesilased lehemett, loomset mesikastet. See lehetäide eritis on mesilastele kahjulik.

Harilik pirnipuu (*Pýrus commýnis*)
Õitseb mai keskel. Meeproduktiivsus 8–20 kg/ha. Mesilased koguvad ka õietolmu.

Harilik ploomipuu (*Prúnus doméstica*)
Õitseb mais, meeproduktiivsus 10–37 kg/ha. Õietolm määrdunudkollane.

Kreegipuu (*Prúnus insitítia*)
Õitseb mai keskel. Meeproduktiivsus 10–15 kg/ha.

Harilik astelpaju (*Hippóphaë rhamnoídes*)
Õitseb mais. Meeproduktiivsus 40–50 kg/ha.

Jaapani ebaküdoonia (*Chaenomeles japonica*)
Õitseb mais, juunis. Meeproduktiivsus 240–340 kg/ha.

Aed-õunapuu (*Málus doméstica*)
Õitseb mai lõpul. Meeproduktiivsus 15–35 kg/ha. Mesi helekollane, aromaatne. Õietolmuvärv kollakasvalge kuni valkjaskollane (määrdunudkollane).
Eestis kasvab metsades ja puisniitudel (eriti Saaremaal) ka **mets-õunapuu** (*Málus sylvéstris*).

Foto: Fotolia

Köögiviljakultuurid

Harilik kurk (*Cúcumis satíva*)
Üheaastane rohttaim.
Õitseb juuni lõpust kuni öökülmadeni, 35–40 päeva peale tärkamist. Õied annavad nii nektarit kui õietolmu. Meeproduktiivsus 30 kg/ha.

Harilik kõrvits (*Cucúrbita pépo*)
Üheaastane rohttaim.
Õitseb juuni lõpust kuni ööküladeni. Meeproduktiivsus 30 kg/ha. Nektari suhkrusisaldus 20–37%. Mesi helekollane, läbipaistev, meeldiva lõhna ja maitsega.

Harilik sibul (Állium cépa)
Mitmeaastane sibulaga rohttaim.
Õitseb juulis. Meeproduktiivsus 70–100 kg/ha. Mesi kollane, vähese läbipaistvusega, värskelt sibula lõhna ja maitsega. Annab ka õietolmu.

Talisibul (Állium fistulósum) ja **murulauk** (Állium schoenóprasum) annavad samuti nektarit ja õietolmu.

Foto: Fotolia

Aialilled

Aialilledest omavad enim tähtsust varakevadel õitsevad lilled, kust mesilased saavad õietolmu ja nektarit.

Harilik lumikelluke (*Galánthus nivális*)
Püsik, mitmeaastane sibulaga rohttaim.
Õitseb aprillis, eritab nektarit ja õietolmu. Õietolmuvärv oranžikas kollane. Mesilased külastavad meelsasti kui ilmastik võimaldab.

Kevadine märtsikelluke (*Leucójum vérnum*), kuulub amarülliliste sugukonda.
Püsik, mitmeaastane sibulaga rohttaim.
Õitseb aprillis, eritab nektarit ja õietolmu. Mesilased külastavad meelsasti kui ilmastik võimaldab.

Harilik siniliilia (*Scílla sibírica*)
Püsik, mitmeaastane sibulaga rohttaim.
Õitseb aprillis, mais. Eritab nektarit ja õietolmu, mesilased külastavad meelsasti. Õietolmuvärv sinaka tooniga.
Aedades kasvab ilutaimena ka kahelehine **siniliilia** (*Scílla bifólia*).

Foto: Fotolia

Kevadine krookus (*Crócus vérnus*)
Mitmeaastane sibulmugulatega rohtaim.
Õitseb aprillis, mais. Eritab nektarit ja õietolmu, mesilased külastavad meelsasti.

Aedades kasvavad ilutaimedena ka **kollane krookus** (*Crócus áureus*) ja **safrankrookus** (*Crócus satívus*), mida kasvatakse safrani tootmiseks (saadakse õie emakasuudmeist).

Kollane kuldtäht (*Gágea lútea*)
Mitmeaastane sibulaga rohttaim.
Kasvab leht- ja segametsades, kuivadel puisniitudel, parkides ja aedades.
Õitseb mai algul. Nektarieritus väike, tähtis varakevadine nektari ja õietolmutaim.

Harilik kuldvits (*Solidágo virgáurea*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab puisniitudel, kuivadel seljandikel, võsastikes, raiesmikel.
Õitseb juuli lõpust septembrini. Eestis omab tähtsust hilissuvise õietolmutaimena.
Ilutaimena kasvab Eestis veel **kanada kuldvits** (*Solidágo canadénsis*), mis kergesti metsistub, ja **sügis-kuldvits** (*Solidágo gigántea*), mis pärineb Kanadast ja samuti metsistub kergesti.

Foto: Fotolia

Spetsiaalselt külvatavad korjetaimed

Harilik keerispea (*Phacélia tanacetifólia*)
Üheaastane rohttaim.
Külvatakse varakevadest kuni juulini.
Õitsema hakkab 40–45 päeva pärast, peale külvi. Õitseb 30–40 päeva, üks õis õitseb 2 päeva. Viljakatel muldadel kestab nektarieritus kogu päeva, olles intensiivseim keskpäeval. Meeproduktiivsus kevadise külvi korral 150–300 kg/ha, suvise külvi korral 120 kg/ha. Mesi hele, roheka varjundiga meeldiva lõhna ja maitsega; kristalliseerunult peenekristalliline, pehme, tainataoline mass. Õietolm sinakasvioletne.

Harilik kurgirohi (*Borágo officinális*)
Üheaastane rohttaim.
Kasvab aedades ilu- ja maitsetaimena või spetsiaalselt külvatud meetaimena.
Hakkab õitsema 50–60 päeva pärast tõusmete ilmumist. Meeproduktiivsus ca 200 kg/ha, suhkrusisaldus 40–77%.

Veiste-südamerohi (*Leonúrus villósus*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab elamute ümbruses, teeservadel, prahipaikades, parkides.
Õitseb juulist hilissügiseni. Eritab nektarit ka kõrgel temperatuuril ja kuiva ilmaga. Mesilased külastavad aktiivselt, meeproduktiivsus kuni 300kg/ha. Nektari suhkrusisaldus kuni 40%. Kaanetamata mesi läbipaistev, värvitu, nõrga, terava maitsega.

Foto: Fotolia

Moldaavia tondipea (*Dracocéphalum moldávicum*)
Üheaastane rohttaim.
Spetsiaalselt külvatav meetaim.
Algareng aeglane, mistõttu külvatakse mai algul. Õitseb juulis, augustis. Meeproduktiivsus kuni 138–403 kg/ha. Nektari suhkrusisaldus 30–40%, põua korral nektarieritus väheneb, kuid suhkrusisaldus jääb samaks, ulatudes kuni 80%, mis on mesilastele raskesti kättesaadav. Mesi hele, kollaka varjundiga, värskelt nõrga sidrunilõhnaga.
Eestis kasvab veel **karvane tondipea** (*Dracocephálum thymiflórum*) ja **sile tondipea** (*Dracocephálum ruyschiána*).

Valkjas mesiohakas (*Echínops sphaerocéphalus*)
Mitmeaastane rohttaim.
Aia-ilutaim või spetsiaalselt külvatav meetaim.
Õitseb juuli algusest kuni augusti teise pooleni. Meeproduktiivsus Eesti tingimustes 200 kg/ha. Nektarit eritab rikkalikult 25–30 °C ja 80% õhuniiskuse juures. Nektari suhkrusisaldus 65–70%. Nektar värvitu, nõrga meeldiva vürtsise maitsega. Õietolm valkjas.

Harilik iisop (*Hyssópus officinális*)
Mitmeaastane rohttaim (poolpõõsas).
Dekoratiivne ravimtaim või spetsiaalselt kasvatav meetaim.
Õitseb juulis, augustis. Õitsema hakkab teisel kasvuaastal. Meeproduktiivsus 150 kg/ha. Nektari suhkrusisaldus 38–42%.

Harilik naistenõges (*Népeta catária*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab elamute ümbruses või spetsiaalselt külvatav mee- ja maitsetaim.
Õitseb juulist augusti lõpuni. Meeproduktiivsus üle 100 kg/ha.

Foto: Fotolia

Põllu-umbrohud ja jäätmaadel kasvavad korjetaimed

Paiseleht (*Tussilágo fárfara*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab kraavikallastel, nõlvadel, jäätmaadel ning põldudel ja aedades tülika umbrohuna.
Õitseb aprillis, mais. Varakevadine õietolmu- ja nektaritaim. Õietolm helekollane, nektariproduktiivsus väike, kuni 20 kg/ha. Ebasoodsate ilmastikutingimustega nektarit ei erita ja annab ainult õietolmu.

Harilik käokannus (*Linária vulgáris*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab liivasel ja kruusasel pinnasel, teeservadel, põllupeenardel.
Õitseb juunist septembrini. Meeproduktiivsus 266 kg/ha. Nektari suhkrusisaldus 35–40%.

Kaarkollakas (*Barbaréa arcuáta*)
Kaheaastane rohtaim.
Kasvab prahipaikades ja põldudel umbrohuna.
Õitseb mais-juunis. Meeproduktiivsus 35–40 kg/ha. Mesi rohekaskollane, nõrga aroomiga, kiiresti kristalliseeruv. Annab ka õietolmu.

Valge iminõges (*Lámium album*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab elamute ümbrustes, prahipaikadel, teeservadel, aedades.
Õitseb maist septembrini. Meeproduktiivsus 100 kg/ha kohta, kuid võib olla olenevalt kasvukohast ka oluliselt suurem. Nektari suhkrusisaldus 30–50%. Annab ka rikkalikult õietolmu.

Põld-piimohakas (*Sónchus arvénsis*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab põldudel, aedades, prahipaikadel, mererannas.
Õitseb juunist augustini. Meeproduktiivsus 140 kg/ha. Kristalliseerunud mesi on valge, meeldiva lõhnaga, peenekristalliline mass. Annab ka rikkalikult õietolmu.

Foto: Fotolia

Põldsinep (*Sinápis arvénsis*)
Üheaastane rohttaim.
Massiliselt esinev põlluumbrohi.
Õitseb maist septembrini. Hea nektari ja õietolmutaim, meeproduktiivsus 60–80 kg/ha. Mesi helekollane, nõrga aroomiga, kiiresti kristalliseeruv, jämedakristalliline.

Põldjumikas (*Centauréa scabiósa*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab aasadel, seljandikel, kuivadel nõlvadel, puisniitudel, põllu- ja teeservadel.
Õitseb juunist septembrini. Eritab nektarit varajastest hommikutundidest kuni hilisõhtuni. Mesilased külastavad õisi aktiivselt, nektarierituse kohta andmed puuduvad. Õietolm pruun.
Eestis kasvab ka **arujumikas** (*Centauréa jacéa*).

Rukkilill (*Centauréa cýanus*)
Ühe- või mitmeaastane rohttaim.
Kasvab umbrohuna eriti rukki- ja nisupõldudel, teeservades.
Õitseb juunist septembrini, paremini eritab nektarit juunis-juulis. Meeproduktiivsus 50–60 kg/ha. Mesi rohekaskollane, nõrga mandlilõhnaga, kibeka kõrvetava maitsega, mis peale vurritamist paari nädala möödumisel kaob. Annab ka õietolmu.

Põldohakas (*Círsium arvénsis*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab põldudel umbrohuna, prahipaikadel, teeservadel, jäätmaadel.
Õitseb juunist septembrini. Väga hea nektari ja õietolmutaim. Meeproduktiivsus 140 kg/ha. Mesi hele, meeldiva aroomi ja maitsega.

Head nektari ja õietolmutaimed on ka **tuliohakas** (*Círsium vulgáre*) ja **soo-ohakas** (*Círsium palústre*).

Kähar karuohakas (*Cárduus críspus*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab aedades, elamute ümbruses, teeservadel, parkides, kaldavõsastikes, mererannal.
Õitseb juunist septembrini. Hea nektari- ja õietolmutaim, ilmastik ei mõjuta nektarieritust.

Põldrõigas (*Ráphanus raphanístrum*)
Üheaastane rohttaim.
Kasvab põldudel ja aedades umbrohuna, jäätmaadel ja prahipaikades.
Õitseb juunist septembrini. Meeproduktiivsus 50–65 kg/ha. Nektari suhkrusisaldus 28,6%.

Foto: Fotolia

Villtakjas (Árctium tomentósum)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab elamute ümbruses prahipaikadel, aedades, teeservadel.
Õitseb juulis-augustis. Meeproduktiivsus kuni 100 kg/ha. Õietolm peaaegu valge või nõrgalt kreemikas.

Väike takjas (Árctium minus)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab elamute ümbruses prahipaikadel, aedades, teeservadel.
Õitseb juulis-augustis. Meeproduktiivsus kuni 100 kg/ha.

Üheksavägine (*Verbáscum thápsus*)
Kaheaastane rohttaim.
Kasvab teeservadel, kruusakarjäärides jm. kuival, kivisel ja kruusasel pinnal.
Õitseb juunist augustini. Meeproduktiivsuse kohta andmed puuduvad, kuid mesilased külastavad õisi aktiivselt, kogudes oranžikaspunast õietolmu.
Eestis kasvab veel **must vägihein** (*Verbáscum nígrum*).

Foto: Fotolia

Harilik tõlkjas (*Búnias orientális*), rahvakeeles **Rakvere raibe**
Enamasti mitmeaastane rohttaim.
Põllu-umbrohi.
Õitseb mai lõpus, juunis, juulis. Hea nektari ja õietolmutaim. Meeproduktiivsus 50–60 kg/ha.

Harilik kukehari (*Sédum ácre*)
Mitmeaastane rohttaim.
Kasvab kuivadel lodudel, liivastel aladel, kividel, teeservades.
Õitseb juunis, juulis. Nektariproduktiivsuse kohta andmed puuduvad, kuid mesilased külastavad õisi meelsasti ja arvatakse, et see on kuni 300 kg/ha.
Eestis kasvab veel **verev kukehari** (*Sédum telépium*), **suur kukehari** (*Sédum máximum*) jt.

Harilik ussikeel (Échium vulgáre)
Kaheaastane rohtaim.
Kasvab liivikutel, luidetel, teeservadel, raudteetammidel, elamute ümbruses.
Õitseb juuni teisest poolest augusti keskpaigani. Eritab nektarit juba 14 °C juures ja see kestab kogu päeva jooksul. Meeproduktiivsus 400–500 kg/ha. Nektari suhkrusisaldus kuni 40%. Õietolm tumesinine.

Siberi karuputk (*Heracléum sibirícum*)
Ühe-, kahe- ja mitmeaastane rohttaim.
Kasvab puisniitudel, põõsastikes, teeservadel.
Õitseb juulis, augustis. Meeproduktiivsus 100–120 kg/ha. Mesi spetsiifilise maitsega.
Eestis kasvab veel **sosnovski karuputk** (*Heracleum sosnowskyi*), mille mahl on mürgine.

Foto: Fotolia

Nektarieritust mõjutavad tegurid

Taimede nektarieritust mõjutavad
- päevane ja öine õhutemperatuur,
- õhuniiskus,
- mullaniiskus,
- päikesevalgus,
- tuul ja
- vihm.

Kultuurtaimedel lisandub neile veel
- mullastik,
- külviaeg,
- agrotehnika ja
- külvatava taime liik ja sort.

Õhutemperatuur
Taimed eritavad hästi nektarit soojade, paikesepaisteliste ilmadega, kui õhutemperatuur on tõusnud üle 16 °C. Paljudel taimedel – võilillel, valgel ristikul, valgel mesikal jt. – on nektarieritus rikkalik 20–25 °C juures. Nektarieritust pidurdavad jahedad ööd. Kui õhutemperatuur langeb öösel 10–12 kraadini või madalamale, siis nektarieritus päeval langeb või katkeb, tuues kevadel ja suvel kaasa olukorra, kus korjetaimed küll õitsevad, kuid korjet ei ole või see on tagasihoidlik. Samal põhjusel on nektarieritus tagasihoidlik sügisel õitsevatel taimedel.

Õhuniiskus
Nektarierituse optimaalseks õhuniiskuseks on 6–80%. Sellest kõrgema õhuniiskuse korral eritavad taimed küll rohkem nektarit, aga suhkrusisaldus nektaris ei muutu. Väga madala õhuniiskuse korral võib nektar õites kuivama hakata, mille käigus suhkrusisaldus tõuseb üle 75% ja mesilased ei saa seda kätte. Nektari kuivamist soodustavad madal õhuniiskus, kõrge õhutemperatuur ja sellega kaasnev tuul.

Vihm
Sagedaste sadudega muutub nektar liiga vedelaks, või uhutakse õitest välja. Mesilased ei taha korjata vedelaks muutunud nektarit, kus suhkrusisaldus on langenud 4%-ni.

Tuul
Tuule, eriti tugeva ja sealhulgas põhjatuule mõjul tõmbuvad nektarinäärmed kokku ja nektarieritus väheneb.

Mullaniiskus
Optimaalne mullaniiskus nektari eritumiseks on 50–60%. Põua ajal, mil mullaniiskus on langenud, eritavad taimed ka vähem nektarit.

Päikesevalgus
Päikesepaiste soodustab nektari eritumist, kui õhk on piisavalt niiske. Pilves ilma taimede nektarieritumine nõrgeneb ja mesilased külastavad taimi vähem.

Mullastik
Eesti mullastik on mitmekesine. Looduslikud taimed kasvavad neile vajalike tingimustega kasvukohtadel ja seega soodustab mullastik nektari eritumist. Kultuurtaimede kasvatamiseks on vajalik valida neile sobiv mullastik: liivased või savimullad; lubjarikkad või happelised mullad jne.

Õitsemisperiood
Kõik taimed eritavad õitsemise esimesel poolel rohkem nektarit kui õitsemise lõpuperioodil – seda ka siis, kui ilm on soodne. Kui enamik õisi on viljastunud, kasutab taim järjest rohkem toitaineid viljade ja seemnete moodustamiseks. Viimasena õitsevates õites väheneb ka suhkru hulk.

AGROTEHNIKA

Kultuurtaimede kasvatamisel on tähtis tunda agrotehnikat. Õied eritavad rikkalikult nektarit viljakatel, hästi haritud muldadel. Fosforväetis koos kaaliumväetisega soodustab õite arengut ja nektarieritust. Lämmastikväetis soodustab lehtede ja varte kasvu, mistõttu moodustub vähem õisi ja ka nektarieritus on väiksem.

Putuktolmlejate põllukultuuride ja spetsiaalselt külvatavate meetaimede agrotehnika

Kultuurtaimede nektarieritust mõjutavad lisaks looduslikele teguritele (õhutemperatuur, õhuniiskus, mullaniiskus, päikesevalgus, mullastik) veel ka külviaeg, agrotehnika ning külvatava meetaime liik ja sort. Spetsiaalselt külvatavate meetaimedega saab parendada korjetaimede konveierit, tagades taimede õitsemise siis, kui looduslikke taimi õitseb vähem. Hilisemate külvide korral on aga taimede nektarieritus väiksem. Järgnevalt käsitletakse enamlevinud külvatavate ja eriti heade nektaritaimede agrotehnikat.

Agrotehnika alused

Muld kui taimekasvatusliku tootmise vundament

Põllukultuuride kasvatamine on inimkonna toiduga varustamiseks hädavajalik. Sama hädavajalik on ka paljude kultuuride putukatega tolmeldamine, milles mesilased täidavad väga tähtsat rolli. Maailm on oma eri osades üksteisest tihedalt sõltuv sotsiaalne, majanduslik ja ökoloogiline süsteem. Ökosüsteemis aset leidvad nähtused ja protsessid on mitmetahulised ja omavahel tihedalt seotud, millest tulenevalt on maad hõlmav ökosüsteem funktsionaalne tervik. Looduslikes ökosüsteemides kehtivad kindlad seaduspärasused, mis kindlustavad nende stabiilsuse ja järjepidevuse.

Muld on põllumajanduse põhialus. Muld ei ole ainuüksi taimedele kasvukoht, kuhu taimed kinnituvad ja kust võtavad toitaineid. Muld on kooslus, kus elavad miljonid mikro- (bakterid, seened jt.) ja makroorganismid (vihmaussid, putukad jt.), kes muudavad toitained looduslike aineringete käigus taimedele kättesaadavaks. Mullaks nimetatakse maismaa pindmist kobedat kihti, mis on kujunenud elusa (taimed, mitmesuguse loomad ja mikroorganismid) ning eluta (kivimid) looduse pikaajalisel vastastikkusel toimel. Seega on mulla kujunemine tihedalt seotud taimede ja mikroorganismidega. Nagu iga elavat organismi, iseloomustab ka mulda tema ülesehituse ja funktsioonide keerukus ning mitmekesisus. Muld ei ole midagi kindlat ja lõplikku, vaid see on üks pidevalt kestev protsess.

Mulla reaktsioon näitab, kas muld on happeline, neutraalne või leeliseline. Taimede normaalseks kasvamiseks on vajalik ka neile sobiv keskkonna reaktsioon. See on kultuuride viisi mõnevõrra erinev, kuid enamikule kultuuridest sobib neutraalne või nõrgalt happeline muld. Mullareaktsiooni märgitakse pH-väärtusega, kus 5,0 on tugevalt happeline ja 8,0 aluseline (leeliseline). Enamik kultuurtaimedest kasvab kõige paremini nõrgalt happelises kuni neutraalses keskkonnas, kus pHKCl on mineraalmullas 6,0–7,3 ja turvassubstraadis 5,6–6,2. Paraku on märkimisväärne osa Eesti mullastikust sobivast pH väärtusest happelisem ning seetõttu vajavad sellised mullad lupjamist. Sobiv pH võimaldab taimedel toitaineid paremini omastada!

Taimede arenemise edukuse antud kasvukohas määravad üldjoontes järgmised tegurid:

- ❖ mulla toitaineterikkus – üldiselt on savimullad potentsiaalselt viljakamad kui liivmullad;
- ❖ toitainete kättesaadavus mullast – seda mõjutab mulla pH, vee- ja õhurežiim jm. tegurid;
- ❖ kultuuride sobivus antud kasvukohaga – erinevatel liikidel on väga erinevad nõuded mullastiku, toitainete, veerežiimi jms. tingimuste kohta;
- ❖ külviaeg – optimaalsel ajal külvatud taimed arenevad kõige paremini ja hakkavad varem ning rikkalikumalt õitsema.
  Riskid. Liiga varajase külviaja puhul võivad seemned sattuda liiga külma ja märga mulda ning tärganud taimi võivad ohustada hilised öökülmad. Kui külviga hiljaks jäädakse, võivad taimed kannatada põua käes ning suvel-sügisel liiga hilja külvatud mitmeaastased taimed ei pruugi korralikult talvituda.

Sügisene ja kevadine mullaharimine

Tüükultivaator
Foto: http://www.intrac.ee/stubble-implements

Mullaharimisel on täita mitu rolli. Mullaharimistööd võib jagada laias laastus sügisesteks ja kevadisteks.

- ❖ Maad võib künda nii sügisel kui ka kevadel. Esimene eesmärk on mulla intensiivne õhutamine, mis käivitab mullas bioloogilised protsessid. Teiseks võimaldab kündmine oskusliku teostuse ja ajastuse korral kontrollida päris hästi umbrohtude kasvu. Lihtsama ehitusega külvikud ei suudagi alati kündmata mulda külvata.
- ❖ Künd võimaldab tasandada ebatasasusi põllul. Künni põhireegel: künna nii sügavalt kui vaja, aga nii madalalt kui võimalik (künnisügavus on sageli 16–24 cm). Mida sügavamalt künda, seda rohkem veojõudu (ehk kütet) vajatakse, ning kui viljakam huumuskiht on madal, siis küntakse välja alumisi vähem viljakaid mullahorisonte. Võimaluse korral tuleks igati vältida alumiste heledamate mullahorisontide väljakündmist.
- ❖ Kündi on võimalik teatud juhtudel edukalt asendada ka tüükultivaatori sügavama töötlusega (16–20 cm) ning mõnel juhul ka üsna madala miniharimisega (8–12 cm).
- ❖ Sügisene kõrrekoorimine. Väga efektiivne viis kontrollida juurumbrohtusid, kuna õige ajastatuse korral takistab see oluliselt varuda umbrohtudel juurtesse varuaineid.
- ❖ Külvieelne põllu tasandamine. Intensiivsema mullaharimise korral eeldab künd ja sügavam töötlemine tüükultivaatoriga sageli põllu tasandamist enne külvi. See on eriti oluline, kui külvatakse peenemaid seemneid, et need jõuaksid enam-vähem ühtlasele sügavusele. Selleks kasutatakse spetsiaalseid kombineeritud põllutööriistu, aga saab ka väga lihtsa libisti või ka randaalimisega.
- ❖ Külvieelne kultiveerimine. Korraliku künni puhul pole vaja põldu enne külvi spetsiaalselt tasandada ning piisab vaid külvieelsest kultiveerimisest (vastavalt vajadusele 1–2 x). Selle tööga
  - o tasandatakse põldu (peamine põhjus, miks seda tööd tehakse 2 x)
  - o tuuakse juurumbrohtusid maapinnale päikse ja tuule kätte, kus nad seejärel kas osaliselt või täielikult hukkuvad
  - o idanema hakanud ja valge idu faasis olevad seemneumbrohud hävivad samuti kas osaliselt või täielikult. Seda tööd tehes tasub jälgida, et seda ei tehtaks liiga sügavalt (kuivatab mulda ja rikub mulla alumistest kihtidest ülespoole ulatuva kapillaarse veetõusu).

Eelviljade

osa võib olla saagi kujunemisel väga olulise tähtsusega (seda eriti maheviljeluses). Toitainetega varustamisel mängib tähtsat rolli külvikord. Eri liiki taimed võtavad mullast mõnevõrra erinevas koguses ja vahekorras toitaineid. Ühtesid ja samu kultuure monokultuuris kasvatades kuhjuvad mulda ühed ja samad jääkained. Need aga pärsivad antud kultuuri kasvu. Seega kasvatades vaheldumisi erinevaid kultuure, saavutatakse mullast võetavate toitainete ja sinna lisanduvate jääkide teatav tasakaal.

Külvikord

on viljelus, mille puhul haritav maa on jagatud väljadeks, kus kultuurid järgnevad üksteisele kindlas ajalises järjestuses. Väga erinevate kultuuride ja mullaolude korral võib rakendada majapidamises ka rohkem kui üht külvikorda. Tavaliselt on pikaajalised rohumaad eraldi külvikorras, samuti kasutatakse köögivilja puhul sageli eraldi külvikorda.

Külvikorra üks põhitunnuseid on kultuuride mitmekesisus. Üksteise järele kasvatakse erinevate botaaniliste omaduste ja toitainete vajadusega kultuure. Külvikord peaks olema nii koostatud, et haigustekitajate edasikanne oleks minimaalne ja muld ei vaesuks toitainetest. Paljuliigiline külvikord on parim profülaktika umbrohtude, kahjurite ja haiguste vastu.

Külvikord, mis sobiks mesindusega tegelevasse ettevõttesse.

1. Kevadine vahekultuur (suve keskel haritakse mulda) külvatakse hiljemalt augusti keskpaigaks: talirüps segus ristikuga. Ristiku optimaalne külviaeg lõpeb juuli keskel ning tegemist on teatud riskiga, mis paljudel aastatel eriti augusti alguse külviga võib õnnestuda.
2. Allakülvis talirüps + ristik. Talirüps koristatakse tavaliselt juuli keskel ning siis peaks veel olema sügisel piisavalt aega, et ristik hakkaks õitsema.

3. Kuni augustini ristik, misjärel valmistatakse maa ette taliteraviljade külviks ning külvatakse taliteravili (talirukki kõige sobivam külviaeg on 20. augustist kuni 10. septembrini ja talinisul 1. kuni 20 septembrini). Soodsa sügise puhul võib külvata ka natuke hiljem, aga üldjuhul kannatab seeläbi alati taliteraviljasaak (eriti rukkil).
4. Taliteravili, ja suve teises pooles pärast teraviljakoristust võib külvata vahekultuuri mullaviljakuse parandamiseks ning hea õnne ning võimalikult varajase külvi ja sobivate liikide puhul võib see ka septembris õitseda.

Liblikõieliste mügarbakterid
Liblikõielistele taimedele on iseloomulik sümbioos taimejuurtel mügaraid moodustavate õhulämmastikku siduvate bakteritega. Kui juuremügarad on olemas, siis on liblikõielised taimed mulla lämmastikust sõltumatud ega vaja lämmastikväetist. Arenemiseks vajavad mügarbakterid:
- neutraalse või aluselise reaktsiooniga mulda,
- õhu juurdepääsu mulda, sest mügarbakterid on aeroobsed,
- liigniiskuse puudumist,
- mullas peab olema küllaldaselt fosforit, kaaliumi, kaltsiumi ja magneesiumi. Väga suure tähtsusega on mikroelementidest molübdeen ja boor.

Nektarit eritavate põllukultuuride agrotehnika

Valge mesikas (*Melilotus albus*) on kaheaastane liblikõieline kultuur, mis õitseb ning annab seemet 2. kasvuaastal. Külvatakse puhaskultuurina või kattevilja alla. Viimasel juhul tuleb arvestada agrotehnika valikul võimalusega, et valge mesikas võib üsna kergesti katteviljast üle kasvada. Samuti on oluline jõulise taimiku saamiseks kattevilja õigeaegne (võimalikult varajane) koristamine.

Valge mesikas kasvab sümbioosis õhulämmastikku siduvate bakteritega ning seetõttu on otstarbekas seemneid enne külvi töödelda liigispetsiifilise bakterpreparaadiga, ja seda eriti juhul, kui valge mesikas pole antud kasvukohal varem kasvanud või on see olnud väga ammu.

Valge mesikas vajab kasvamiseks mittehappelist keskkonda (pH üle 6,2). Tänu võimele siduda õhulämmastikku ja omastada võimsa ning sügava juurestikuga tõttu hästi toitaineid, on valge ristik võimeline kasvama ka vähem viljakatel, õhukese huumuskihiga ja põuatundlikel aladel.

Foto: Fotolia

Seeme võib olla väga suurel hulgal kõva seemnekestaga, mis tähendab seda, et see hakkab idanema kunagi aastate jooksul, kui mikroorganismid on seemnekesta niipalju töödelnud, et vesi jõuab seemne sisemusse. Kui ei taheta, et sellel põllul tärkaks järgmistel aastatel isetekkeline valge mesikas, tuleks külviseemneid karestada.

Mügarbakterikultuuriga töödeldud mesikaseeme külvatakse 2–3 cm sügavusele, vastavalt mulla lõimisele ja niiskusele. Eesti oludes võib külvata kuni juulikuu keskpaigani.

2-aastase kultuurina kasvatamisel võiks ühele hektarile külvata 7–10 kg hea idanevusega hõõrutud seemet, 1-aastase kultuuri korral 12–15 kg/ha.

Looduses esineb ka **kollane mesikas** (*Melilotus officinalis*). Kollast mesikat kasutatakse põllukultuurina kasvatades haljasväetisena. Agrotehnika on sama, mis valgel mesikal.

Põlduba (*Vicia faba*)
Põlduba on üheaastane liblikõieline kultuur. Põlduba kasvab sümbioosis õhulämmastikku siduvate bakteritega ning seetõttu on otstarbekas seemneid enne külvi töödelda liigispetsiifilise bakterpreparaadiga.

Tänu kõrgele kasvule suudab põlduba päris hästi konkureerida umbrohtudega. Külvatakse kevadel üsna varakult, kuna suur seeme vajab idanemiseks palju niiskust ning hilised külvid võivad jääda põua kätte. Seemned hakkavad idanema 3–4 °C juures, kuid kiire ja ühtlane tärkamine on temperatuuril 8–12 °C. Tõusmed taluvad kuni 6-kraadist öökülma.

Mullastikust sobivad paremini keskmised või rasked mullad, mis ei kannata põua all ja on toitainete poolest rikkad. Kergetel ja väheviljakatel muldadel jääb saak tavaliselt tagasihoidlikuks. Kui taimed on toitainetega hästi varustatud, siis on ka põuakindlus parem. Sobiv mulla pH on 6–7.

Külvisenorm on 35–40 idanevat tera m²-le, ning olenevalt 1000 tera massist, on külvinorm 200–300 kg/ha. Seemned idanevad paremini niiskes keskkonnas ja seetõttu on sobiv külvisügavus 5–7 cm. Eelistatakse 25–30 cm reavahega külve. Erinevad sordid on erineva seemnesuurusega ning kõik teraviljakülvikud ei pruugi kõige suuremaid seemneid külvata, kuna need ei mahu väljakülviaparaadist läbi (või külvik purustab osa seemneid).

Raps (*Brassica napus*) ja **rüps** (*Brassica campestris*)
Raps ja rüps kuuluvad ristõieliste sugukonda ja neil eristatakse suvi- ja talivormi. Et rapsil on nii väliselt kui ka geneetiliselt palju ühist kaalikaga ja rüpsil naeriga, siis nimetatakse neid ka õlikaalikaks (*Brassica napus oleifera*) ja õlinaeriks (*Brassica rapa oleifera*).

Rapsile ja rüpsile sobivad kõik soodsa niiskusrežiimiga mullad, kuid kõige sobivamad on keskmise lõimisega liivsavi- ja saviliivmullad, mille pH on 6–7. Turvasmullad ja põuakartlikud mullad ei sobi. Samuti ei sobi künnialuse tihesega mullad. Tihenemise tulemusena väheneb mulla poorsus ning vee ja õhu liikumine mullas, mistõttu taimed ei suuda nõrgenenud juuresüsteemi tõttu omastada vajalikke toitaineid.

Talivormide saak võib olla suvivormide omast oluliselt suurem.

Suvivormid külvatakse umbes mai alguses, kui mullatemperatuur on 5–10 0°C juures. Külvisenorm on 100 idanevat seemet ühele ruutmeetrile (6–8 kg/ha). Külvisügavus on 2–3 cm.

Talivormid külvatakse augusti esimese poolel. Külviga ei tohi hilineda, sest siis ei jõua taimed piisavalt areneda ja koguda talvitumiseks varuaineid. Külvisenorm on 50 idanevat seemet ühele ruutmeetrile.

Raps ja rüps on tundlikud mitmete haiguste ja kahjurite suhtes, kellest olulisemad on maakirp, hiilamardikas, varre-ja kõdra-peitkärsakas ning kapsakoi, taimehaigustest aga valgemädanik, ristõieliste kuivlaiksus, jahukaste, tõusmepõletik, ristõieliste mustmädanik.

Haiguste ja kahjurite puhul on tähtis ennetus ning külvikorras soovitav pidada ristõielistel kultuuridel vähemalt 5 aastat vahet.

Harilik tatar (*Fagopyrum esculentum*)
Kuulub tatraliste sugukonda ja on kiire kasvuga 1-aastane kultuur. Tatart külvatakse kevadel hiljem, kui hiliste öökülmade oht on möödas, sest tõusmed ei talu külma ja seemned alustavad idanemist +7 °C juures. Kiireks tärkamiseks peab mullatemperatuur olema vähemalt 10 °C. Soodsates oludes on tatar kiire arenguga ja surub edukalt alla umbrohtusid.

Külvatakse kitsa, 12–15 cm reavahega või keskmise 25–30 cm reavahega. Laiema reavahe kasutamisel kasvatab tatar rohkem esimese järgu külgharusid ja õitsemine-valmimine on ühtlasem. Optimaalne külvisügavus on 4–5 cm. Külvinorm on kitsarealisel külvamisel 80–100 kg/ha, laiema reavahega külvamisel 50-60 kg/ha.

Tatra kasvatamiseks sobivad paremini hästi soojenevad, kergema lõimisega, toitainerikkad mullad. Mulla happesuse suhtes tatar tundlik ei ole, kuid kasvab happelisematel muldadel paremini kui lubjarikastel. Tatar on võimeline toitaineid omastama ka mullas olevatest raskesti lahustuvatest ühenditest. Toitainete üleküllus võib pikendada kasvuperioodi niivõrd, et tatra seeme ei valmi (sama võib juhtuda ka niiskel ja jahedal kasvuperioodil). Väheviljakatel muldadel jääb saak väikeseks ja nektarit eritab vähe. Tatra kasvuaeg on sõltuvalt sordist 60–20 päeva. Kuna tatar valmib väga ebaühtlaselt, siis koristatakse teda, kui 2/3 on valmis. Soodne on koristada öökülma järel, sest siis on taimed kasvu lõpetanud ja kuivanud. Igal aastal ei ole see aga võimalik.

Valge ristik (*Trifolium repens*)
Mitmeaastane liblikõieline heintaim. Valge ristik eelistab soodsa niiskusrežiimiga keskmise sügavusega rähkmuldi, saviliiv-, liivsavi- ja savimuldi ning halvasti lagunenud turvasmuldi. Valgele ristikule ei sobi pikaajalise üleujutusega lammimullad, hästi lagunenud turvasmullad, kuivad õhukesed rähkmullad ja happelised, huumusvaesed ja kuivad liivmullad.

Valge ristiku algarenemine on aeglane. Kasutusaastatel hakkab valge ristik kevadel vara kasvama. Taim on väga valgusenõudlik ning seetõttu vajab kattevilja külvinormi olulist vähendamist. Puhaskülvi korral ei talu valge ristik konkurentsi umbrohtudega ning seetõttu tuleks teha õigeaegset hooldusniitmist. Valge ristiku külvisenorm puhaskülvis on 5–8 kg/ha.

Foto: Fotolia

Punane ristik (*Trifolium pratense*)
Mitmeaastane liblikõieline heintaim. Talle sobivad soodsa niiskusrežiimiga keskmise sügavusega rähkmullad, saviliiv-, liivsavi- ja savimullad ning halvasti lagunevad turvasmullad. Ei sobi õhukesed rähkmullad ja pikaajaliselt üleujutatavad lammimullad, samuti happelised liivmullad ja hästi lagunenud turvasmullad. Katteviljata külvi korral moodustab punase ristiku varajane sort külviaastal massiliselt varsi ja õisi ning hakkab külviaasta sügisel õitsema, aga kattevilja alla külvatult ei pruugi seda juhtuda. Punase ristiku hilised sordid külviaastal märkimisväärselt ei õitse. Punase ristiku külvisenorm puhaskülvis on 12 kg/ha.

Roosa ristik (*Trifolium hybridum L.*)
Mitmeaastane liblikõieline heintaim. Roosa ristik on tõusvate ja punasest ristikust enamasti lühemate vartega puhmikuline pealishein. Roosa ristik on samuti lühiajalise kasutuskestusega (kuni 4 aastat), esimesel kasutusaastal hea saagiga. Läbilöövus segukülvides on esimesel kasutusaastal tugev. Roosa ristik talub katteviljaga külvi.

Roosale ristikule sobivad mingil määral ka ajutiselt liigniisked ja soodsa niiskusrežiimiga, halvasti lagunenud turvasmullad, milles punase ja valge ristiku kasvatamine üldjuhul ei õnnestu. Niiskematel aastatel taimik lamandub kergesti. Roosa ristik lepib ka happelisema mullaga, kasvades rahuldavalt isegi pH 5 juures. Roosa ristiku külvisenorm puhaskülvis on 8–10 kg/ha.

Harilik e. **sinine lutsern** (*Medicago sativa*)
Mitmeaastane liblikõieline heintaim. Eelistab kasvukohana kuivemat mulda ja neutraalset mullareaktsiooni. Suhteliselt hea talvekindluse ja kamaras püsivusega. Külvinorm 10–12 kg/ha.

Sirplutsern e. **kollane lutsern** (*Medicago falcata*).
Mitmeaastane liblikõieline heintaim. Sirplutsern kasvab hästi Põhja- ja Lääne-Eestis ning saartel, kuna seal leidub neutraalse reaktsiooniga mulda, mida sirplutsern kasvamiseks vajab. Teine põhjus on see, et sirplutsern võib kasvada ka kuivematel ja toitainevaesematel muldadel. Külvinorm 10–12 kg/ha.

Foto: Fotolia

Liblikõieliste heintaimede kasvatamisel tuleb arvestada järgnevaid põhimõtteid.

- Kui külvi alla mineval põllul pole varem seda liiki kasvanud, siis tuleb õhulämmastiku sidumiseks kasutada vajalikke bakterpreparaate (üldjuhul soodustab selliste preparaatide kasutamine alati õhulämmastiku sidumist).
- Kõik mullad ei sobi liblikõieliste edukaks kasvatamiseks.
- Liblikõielised heintaimed tasub külvata hiljemalt suve keskpaigaks, kuna muidu ei pruugi nad jõuda koguda piisavalt varuaineid ja rahuldavalt talvituda.
- Liblikõielised hävivad sageli talvel pinnavee ja jäätumise tagajärjel. Pikaajalist vee ja jää all olemist ei kannata ükski liblikõieliste heintaimede liik.
- Vett halvasti läbilaskvatel muldadel hävivad lutsernid mõne aastaga, ristikud on veidi vastupidavamad.
- Kevadised külmakergitused võivad liblikõielisi heintaimi kahjustada. Eriti tundlikud on noored, eelmisel aastal külvatud taimed, mille ei ole veel arenenud piisavalt tugev juurekava.

Valge sinep (*Sinapis alba*)
Ristõieliste sugukonda kuuluv 1-aastane maitsetaim. Valget sinepit võib külvata varakevadel, tõusmed tärkavad 4–6 päeva pärast. Õitsema hakkab juuni lõpus. Valge sinep sobib Eesti tingimustes vahekultuurina kasvatamiseks. Kobedas mullas on sammasjuurte ja külgjuurte areng hea, tihedas, struktuuritus mullas aga tagasihoidlik. Valge sinep on pikapäeva taim ja hakkab varem (augusti algul) külvates kiiresti õitsema. Õitsemine vähendab juurte aktiivsust ja ka toitainete omastamist. Valge sinep mõjutab soodsalt bakterite ja seente elutegevust mullas. Külvisenorm 15–20 kg/ha.

Sobib kasvatamiseks segus keerispea, viki ja tatraga. Valge sinepi seemneid kasutatakse köögikunstis kas tervelt või pulbristatult. Pulbrist valmistatakse lauasinepit. Noortest värsketest lehtedest valmistatakse salatit või lisatakse neid suppidele.

Suvivikk e. **kurehernes** (*Vicia sativa*)
Mullastiku suhtes vähenõudlik, kuid ei talu happelist mulda. Suvivikki tuleks külvata esimesel võimalusel, kuna tema kasvuaeg on pikk, samuti väheneb varase külvi korral hernemähkuri rüüste oht. Külvisügavus 2–3 cm. Külvisenormiks 80–100 idanevat seemet ruutmeetrile.
Külvata võiks kitsarealiselt, kuna vikk hargneb võimalusel väga palju ning külgharude seemned valmivad peaharu omadest hiljem, viies seemnete kvaliteedi (peamiselt idanevuse) alla. Umbrohtude tõrjeks tuleb suvivikki kasvuajal äestada ristiga või diagonaalselt külviridadega. Hilisemas kasvufaasis on suviviki vegetatiivne kasv kiire ja lopsaks ning umbrohtusid surutakse väga hästi alla.

Spetsiaalselt külvatavate korjetaimede agrotehnika

Harilik keerispea (*Phacelia tanacetifolia*)
Üheaastane meetaim, mida võib tänu kiirele arengule pideva korje saamiseks külvata vegetatsiooniperioodil kuni 5 korda. Viljakatel muldadel eritab keerispea rohkesti nektarit, ja seda kogu päeva. Väheviljakatel ja rasketel savimuldadel edeneb keerispea halvasti ning eritab vähe nektarit. Vähem eritavad nektarit ka hilisemad külvid.

Foto: Aimar Lauge

Kui külvata keerispead segus mitmeaastaste liblikõieliste heintaimedega, saab korjet ka järgnevatel aastatel (sõltuvalt liigist ja taimiku vastupidavusest 1 kuni mitu aastat). Keerispea seeme külvatakse 1–2 cm sügavusele. Pärast külvamist või selle käigus tuleb mulda korralikult rullida. Valguse käes idaneb seeme halvasti. Külvinorm üksikliigina 8–12 kg/ha, aga segus mitmeaastaste kultuuridega tasuks külvinormi vähendada, et oleks tagatud ka teiste liikide kasvunõuded valguse, vee ja toitainete suhtes. Väheviljakatel ja liiga rasketel muldadel kasvab keerispea halvasti ja eritab vähe nektarit.

Keerispead võib külvata varakevadest kuni juulini. Suvise korjebaasi parandamiseks (juunis) võib külvata isegi hilissügisel, enne maa külmumist. Külvisügavus 1–2 cm. Kasutatakse keskmise reavahega külvi (25–30 cm). Hakkab õitsema 40.–45.päeval pärast külvi. Keerispea levib mingil määral ka isekülvi teel ja varisenud seemnetest kasvanud taimed hakkavad varem õitsema kui kevadel külvates (sellisel juhul sõltub kasvutihedus väga palju mullaviljakusest ja muu taimiku tihedusest).

Harilik kurgirohi (*Borago officinalis*)
Üheaastane puhmastaim, mis kasvab 30–60 cm kõrguseks ja kuni 40 cm laiuseks. Kasvutingimuste suhtes vähenõudlik, kuid kõige paremini kasvab huumus- ja lubjarikkal mullal. Kurgirohi on nõudlik niiskuse suhtes. Eelistab päikeselist kasvukohta. Seemned külvatakse aprillis-mais avamaale, tõusmed tärkavad 6–7 päeva pärast. Taimede vahekaugusteks soovitatakse 25–30 x 15–20 cm. Sageli kasvab kurgirohi ühes ja samas kohas aastaid, külvates end ise ja seetõttu võib teda leida erinevates looduslikes kasvukohtades. Võib muutuda umbrohuks.

Foto: Aimar Lauge

Valkjas mesiohakas (*Echinops sphaerocephalus*)
Mitmeaastane meetaim. Mesiohakad paljundatakse puhmiku jagamisega varakevadel või sügisel ja seemnetega, mis külvatakse kevadel otse kasvukohale. Külvatakse laiarealiselt, reavahega 70 cm, külvisenorm on 4–6 kg/ha. Seemned idanevad 2–4 nädalat. Kuna algareng on aeglane, siis on soovitav raevahesid 2–3 korda vaheltharida. Noored taimed hakkavad õitsema 2. aastal. Taimede soovitatavaks vahekauguseks istutamisel on 50–70 cm. Eesti oludes on valge mesiohakas hea talvekindlusega, kuid ei talu talvisel ajal pinnases seisvat vett ja liigset niiskust. Kuigi mesiohakas on Eesti tingimustes üldjuhul külmakindel, võib riskide vähendamiseks kasutada talvekatet.
Veiste südamerohi (*Leonurus villosus*)

Külvatakse, istutatakse ja levib ka seemnete isekülvi teel. Teda leidub elamute läheduses ülesharimata maadel. Külvinorm 6–8 kg/ha. Külvatakse või istutatakse laiarealiselt, reavahega 60–70 cm. Aeglase algarengu tõttu on soovitatav reavahesid vaheltharida.

Harilik ussikeel (*Echium vulgare*)
Kaheaastane taim. Kasvukoha suhtes vähenõudlik, kuid eelistab liivast pinnast ning päiksepaistelist kasvukohta. Sügava peajuure tõttu talub kuiva kasvukohta. Levib ka isekülvi teel. Väga sobiv taim külvamiseks vanadesse liiva- ja kruusakarjääridesse. Külvinorm on 5–6 kg/ha.

Moldaavia tondipea (*Dracocephalum moldavica*)
Üheaastane meetaim. Tondipead külvatakse aprillist mai lõpuni. Õitsema hakkab 50–60 päeva pärast külvi. Külvisügavus on 1–2 cm. Tondipead on lihtne kasvatada, ta on varajane ja üsna külmakindel taim. Aprillis-mais külvatakse tondipea seemned otse avamaale. Tondipeale sobib igasugune viljakas ja mõõdukalt niiske (välja arvatud happeline ja soine) pinnas ning valge kasvukoht. Alguses kasvavad tondipea tõusmed aeglaselt. Neid tuleb harvendada (jättes taimede vahele umbes 10 cm). Hiljem aga hakkavad põõsad kiiresti kasvama ja puhkevad õide.

Foto: Fotolia

Iisop (*Hyssopus officinalis*)
Mitmeaastane igihaljas poolpõõsas. Õitsema hakkab teisel kasvuaastal. Kasvukohana eelistab viljakat kergemat mulda ja päikesepoolset või poolvarjulist kohta. Õitseb juulis-augustis umbes 30 päeva. Iisopit võib samal kohal kasvatada kuni 10 aastat. Iisop eelistab kerget ning hea drenaažiga pinnast, mille pH on 6–7. Teda saab kerge vaevaga kasvatada nii seemnest kui pistikutest, samuti olemasolevate taimede poolitamisega. Seemned külvatakse kevadel umbes 6–7 mm sügavusele. Ridade vahe peaks jääma umbes 60 sentimeetrit. Noori taimi tuleb harvendada, nii et iga taime vahele jääks 30 sentimeetrit ruumi. Aeg-ajalt tasub taimi kasvu edendamiseks tagasi lõigata.

Harilik naistenõges (*Nepeta cataria*)
Väga vastupidav ja talvekindel mitmeaastane taim. Võib paljundada seemnest ja puhmikute jagamisega või pistikutega, mis võetakse alumistest võsudest. Naistenõges levib ka isekülvi teel. Tõusmed tärkavad 21–28 päeva pärast külvamist. Taim on vähenõudlik, kasvab igal mullal, kus on küllaldaselt toitaineid ja niiskust, kuid eelistab päiksepaistelist kasvukohta. Talub külma ja kuiva. Seemnete idanevus säilib 3–4 aastat.

TAIMEDE TOLMELDAMINE MESILASTE ABIL

Tolmeldamisleping mesilaste rentimiseks kultuuri õitsemise ajaks

Meemesilaste lühiajaline rentimine põllukultuuride õitsemise ajal tolmeldajateks on väga levinud. Paljudes maades, kaasa arvatud Euroopas, on tavaks, et taimekasvataja ja mesiniku vahel sõlmitakse ametlik leping, milles sätestatakse, missugustel tingimustel ja kui kauaks mesilased põllule tuuakse. Selles lepingus pannakse kirja, kui palju maksab üks päev, missuguseid taimekaitsetöid ja umbes millal tehakse, kui palju maksab mesilaspere, kui see hukkub.

USAs sätestab üks näidislepingutest (ENY110) mesiniku ja taimekasvataja vahelise tolmeldamiselepingu põhiselt kummagi osapoole kohustused ja vastutuse. Esimese asjana pannakse paika, kelle vahel ja mis ajaperioodiks leping sõlmitakse. Järgmisena kinnitatakse tarude arv ja täpne põllu või viljaaia koht ning orienteeruv õitsemise aeg. Järgneb asukoha kirjeldus ning kinnitus, et mesinik valib mesilapunkti täpse asukoha koostöös taimekasvatajaga nii, et see ei segaks põllumeest ning võimaldaks saada maksimaalset meesaaki. Sätestatakse ka minimaalsed nõuded mesiperele: munev ema, minimaalne raamide arv, mee- või söödavarud, lisakorpused. Mesinik kohustub säilitama perede minimaalse nõutava seisukorra kogu tolmeldamisperioodi jooksul ning jätma tarud põllule kuni teatud kuupäevani või õitsemise staadiumini. Kinnitatakse, et mesinikku ei loeta vastutatavaks, kui tema mesilased kedagi nõelavad. Taimekasvataja nõustub tagama mesilaste paigutamiseks sobiva koha ning mesinikule igal ajal ligipääsu ning kohustub mitte esitama pretensioone, kui kokkulepitud mesilapunktini kokkulepitud rada pidi pääsemisel tekitatakse põllule mõningast kahju. Taimekasvataja vastutab ka mesilastele või tarudele ümberpaigutamise ja vandalismiga või ka kariloomade läbi tekitatud kahjude eest. Taimekaitsetöödel lubatakse järgida kõiki nõudeid ja soovitusi ning ei kasutata tolmeldamisperioodil või vahetult enne mesilaste tolmeldajateks toomist mesilastele mürgiseid taimekaitsevahendeid. Sätestatakse ka, missugused agrotehnilised või taimekaitselised tööd on kahepoolsel kokkuleppel lubatud. Taimekasvataja peab mesinikku teavitama ka kõikidest mesilastele ohtlikest töödest ja kemikaalidest, mida kasutatakse kõnealuse põllu läheduses, ning tema kompenseerib mesinikule hukkunud või tõsiselt kahjustunud pered kokkulepitud summas. Sätestatakse konkreetne summa, mille põllumees maksab teatud arvu taru eest. Taimekasvataja peab tagama tarudest 1 km raadiuses ka puhta vee olemasolu, et mesilased saaksid käia vett toomas. Paika pannakse ka tingimused, millal ja kuidas lepingust taganeda ning kuidas lahendatakse omavahelised vaidlused, ning pannakse kirja üksteise kontaktid koos varukontaktidega, et tagada ühenduse saamine ka siis, kui kumbki lepinguosalistest ei ole kättesaadav.

Taimede paljunemine

Taimedel on paljunemiseks kaks viisi – vegetatiivne ja suguline. Vegetatiivne paljunemine on taimele odavam, paljunemiseks kasutatakse juureosi, lehte jm. taolist, mis taime elutegevuse käigus niikuinii kasvavad. Sugulise paljunemise jaoks on vaja toota eraldi sugurakke. Isassugurakkude tekkekohaks taimeõites on tolmukad ning emassugurakud asuvad sigimikes, mis paiknevad õies emaka alumises osas. Mõnedel taimedel on nii tolmukad kui ka emakas samas õies, teistel mitte. Viimasel juhul nimetatakse õisi vastavalt emas- ja isasõiteks. Vahel paiknevad need õied eraldi taimedel, et tagada õietolmu pärinemine teiselt taimelt ja vähendada võimalust lähisugulusristumiseks.

Miks taimed peavad suguliselt paljunema?

Mitmete tegurite, näiteks päikesekiirguse toimel, võivad igas organismis tekkida juhuslikud mutatsioonid, mille tagajärjel ei pruugi identse geenikombinatsiooniga järglane olla enam sama täiuslik kui vanem. Nii vegetatiivse paljunemise kui ka lähisugulusristumise korral kanduvad vanematel esinevad vead ja tekkinud omadused järglastele üle, populatsiooni geenifond vaesub ning taime kvalitatiivsed omadused muutuvad. Muidugi võivad tekkida ka uued head omadused, mis aitavad kaasa taimeliigi püsimisele ajas.

Sugulise paljunemise korral toodetakse emas- ja isassugurakke, mille geenidest kahe peale kokku moodustub uus organism. Igas organismis on tunnused kahekordselt kodeeritud, milledest avaldub üks. Üldreeglina avaldub tugevam (sageli terve) tunnusekandja ning vigase tunnuse avaldumine surutakse alla. Seeläbi väheneb võimalus, et sugulisel teel saadud järglasel avalduvad needsamad vead, mis olid olemas vanemal. Lisaks annab sugulisel teel paljunemine tagavara geenikomplektile põlvkondade kaupa pidevalt muutuva geneetilise kompleksi.

Kuna keskkonnatingimused on pidevas muutumises, siis on pikas perspektiivis oluline, et organismid oleksid valmis uutes oludes ellu jääma. Just isendite vaheline erinevus on see, mis tagab, et keegi ikka juhtub uutesse oludesse paremini sobituma. Siin peitub ka põhjus, miks nii taim- kui loomorganismide aretatud sortide/tõugude omadusi tuleb kas pidevalt taastada või leppida niinimetatud "metsiku tüübi" omaduste taas ilmumisega.

On palju näiteid, mis kinnitavad, et risttolmeldatud taimede seemned või viljad on kvaliteetsemad. Rapsi puhul annavad risttolmlemisest arenenud seemned rohkem õli, vili valmib põllul ühtlasemalt ning tänu sellele on ka koristuskaod väiksemad, andes kokku kuni 25% saagilisa. Paljudel liblikõielistel kultuurtaimedel on tolmukad ja emakas suletud õielehtede vahele ning ilma tolmeldaja külastuseta need ei vabane ning seemneid ei moodustu. Näiteks punase ja valge ristiku ning hübriidlutserni puhul on seemnesaagi tagamiseks äärmiselt oluline, et nende õisi külastaksid just õiget liiki mesilaselaadsed putukad.

Hübriidlutserni ja punase ristiku parimateks tolmeldajateks on kimalased, valgel ristikul aga meemesilased. Aedmaasika, aedvaarika, õuna- ja pirnipuude puhul on ühes õies palju emakaid, ning vili moodustub vastavalt selle, kui paljud neist emakatest tolmeldatud on. Puuduliku tolmeldamise korral jääb ka vili ebamäärase kujuga. Näiteks aedmaasika õites on üle 200 emaka, seetõttu vajab iga õis putukate mitmekordset külastust, et kõik emakad saaksid korralikult tolmeldatud. Mõnedel sortidel on õied küll ka isetolmlemisvõimelised, kuid kui vili areneb risttolmeldamise tagajärjel, siis on see suurem, korrektse kujuga ning lisaks ka säilib paremini.

Foto: Aimar Lauge

Miks on vaja tolmeldamist?

Liikumatu eluviisiga taimedel ei ole järglaste vahelise "sugulusabielude" vältimiseks mugavat võimalust endale sobivat kaasat otsima minna. Seetõttu püüavad nad oma seemneid või ka seemnerakke levitada nii kaugele kui võimalik. Võililleseemne küljes olevad karvakesed muudavad seemne hästi lenduvaks ning juba kerge tuulekesega kantakse see emastaimest eemale. See on küll hea strateegia, kuid mõningate puudustega: lenduvad seemned ei saa olla kuigi suured ning neid tuleb toota piisavalt palju, et mõni seeme ka sobivasse kohta satuks. Juhtub tuul valest suunast puhuma, võivad kõik seemned sattuda kuhu iganes – järve, asfaldile, puu otsa jne. Hoopis kindlam meetod on kasutada postiljone. Postiljonideks sobivad paljud erinevad loomad. Näiteks söövad metssead tammetõrusid ning pärast sea seedekulgla läbimist satuvad veel idanemisvõimelised seemned mulda kusagil emapuust eemal. Samas ei jõua kõik seemned sinna, kuhu taimel vaja, mis teeb selle meetodi jälle kulukaks.

Odavamaks alternatiiviks on püüda levitada hoopis seemnerakke – need on vähem väärtuslikud, sest nende tootmiseks peab taim vähem ressursse kasutama. Taimede seemnerakud ehk õietolm viiakse ühe taime tolmukatest teise taime emakani. Kui selliseks transportijaks on valitud sobiva käitumisega organism, on kasu taimele suurim.

Tolmlemise viisid

Tolmlemisviisi järgi jaotatakse taimi mitmeks grupiks. **Tuultolmlevad** taimed panustavad hästi paljudele, udukergetele pisikestele tolmuteradele, mida miljardite kaupa õhku paisates on lootus, et mõni ehk ikka sihtkohta jõuab. **Vesitolmlevatel** taimedel on oluline vooluvee olemasolu, vastasel korral ei vii miski õietolmu edasi. Kuna vee kandevõime on õhuga võrreldes suurem, saavad ka õietolmuterad olla suuremad, raskemad ja sisaldada uue taime tekkeks rohkem algmaterjali. Samas ei ole võimalik vee voolusuunda muuta ning seetõttu liigub õietolm alati ühes suunas ning ei sõltu taimede asukohast.

Ülejäänud taimed panustavad mitmesugustele loomadele. Tolmeldavaid loomi on palju: nahkhiired, sisalikud, hiired ja linnud koolibritega eesotsas, kuid kõige rohkem siiski putukad. Tänu putukate suurele arvukusele on ka **putuktolmlevaid** taimi kõigist teistest rohkem – umbes 85% kõikide tolmlemisviiside esindajatest. Putukatest aga moodustavad mesilaselaadsed omakorda kõige arvukama tolmeldaja terühma.

Miks tolmeldajad õitele lähevad?

Foto: Jüri Lugus

Õietolmu edasikandmise tasuks on juba tolmeldamissuhte väljakujunemisest alates olnud eelkõige toitainerikas õietolm. Isegi siis, kui tolmeldaja osa õietolmust ära sööb, kannab ta teatud osa ikkagi järgmisesse õide. Vähendamaks õietolmu söömist, on taimedel kujunenud ka lisa-atraktant – nektar. Nektari tootmine on taime jaoks väga odav. Taimes on peaaegu alati vee ülejääke. Ning fotosünteesi käigus pidevalt moodustuvaid süsivesikuid on taimel ka küllaga. Nii eritatakse õiest (vahel ka mujalt) magusat nestet, mis on tarbijatele kergesti omastatava energia allikaks.

Nektaariumide ehk nektari eritumise kohtade arenguga Kriidiajastul sai alguse tolmeldajate laiaulatusliku mitmekesisuse areng. Uue ressursi teke tingis uut tüüpi muutused ka tolmeldajates. Need, kes suutsid õiest nektarit kergemini kätte saada, osutusid edukamateks ning neil oli rohkem järglasi. Ning vastastikune valikuline surve hakkas mõjutama ka taimi: paljunemisedukuse saavutasid need, kellel nektari tootmine, paigutumine õies, keemiline koostis jm toetas õietolmu levitamist. Niimoodi üksteist kujundades on arenenud ja samas jätkavad pidevat muutumist tänapäevased taimed ning tolmeldajad.

Nektari hulk ja paigutus õies mõjutab oluliselt tolmeldajate käitumist. Kui nektar paigutada nii kavalalt, et tolmeldajad peavad selle leidmiseks paratamatult õide sisenema nii, et õietolm neile peale langeks, siis järgmisest õiest nektarit otsides puutub see õietolm uue õie emakasuudmega kokku. Taime eduka tolmlemise aluseks on sagedased õiekülastused. Sel eesmärgil on neil kujunenud suured ja kirkad õied, mis aitavad püüda tolmeldajate tähelepanu. Samas vajavad taimed ka seda, et tolmeldaja õiest üsna kiiresti lahkuks: sel põhjusel piiratakse korraga kättesaadava nektari kogust.

Kuidas sundida tolmeldaja järgmisena just sama taimeliigi õit külastama? Spetsiifilisse kohta peidetud tasu abil tagatakse, et antud õietüübi käsitsemise selgeks õppinud isend ei hakkaks aega kulutama teistsuguse kujuga õie tundmaõppimisele. Ning lisaks annab see tolmeldajale ka suurema kindluse, et just antud tüüpi õied on enamasti rikkaliku tasuga ning teiste konkurentide poolt veel tühjendamata. Taime valik ongi siin: kas panustada võimalikult suurele hulgale külastajatele, kes juhuslikult ehk ka järgmisena sama liigi õiele satuvad, või olla spetsialiseerunud – riskida väiksema hulga, kuid see-eest tõhusate tolmeldajatega. Et putukatel oleks lihtsam õisi meelde jätta, on sama taimeliigi õied enamasti ühte värvi, konkreetse kuju ja spetsiifilise lõhnaga.

Putuka jaoks on oluline, et tema vajadused saaksid rahuldatud. Kui on vaja leida sooja ööbimiskohta, siis otsib ta soojema värviga õit, sest selles on tal mugavam olla. Kui on vaja süüa, siis otsitakse õit, mis annab vastavalt vajadusele kas tahket või vedelat toitu. Kui on vaja kohta, kus paarituda ning on teada, et sobivad kaasalased armastavad toitumas käia mõne konkreetse värvi või lõhnaga taimel, siis otsitaksegi just selliseid, lootes paarilist leida.

Mis teeb mesilased teiste putukate hulgas eriliseks?

Putukaid on nii taim- kui lihatoidulisi. Sageli on ka nii, et sama liigi piires tarbivad vastsed ja valmikud erineva päritoluga toitu. Enamasti ei hoolitse putukad oma järglaste eest rohkem kui valivad munemiseks ja vastsele toitumiseks sobiva koha või taime. Mesilaste puhul on aga eriline see, et vanemad hoolitsevad oma järglaste eest ning nad tarbivad sama toitu: õietolmu ja nektarit. Või vähemalt peaaegu sama. Enamik mesilaste valmikutest sööb vaid nektarit, samas kui vastsed vajavad kasvamiseks määratult suuri valguannuseid. Ehk siis mesilased peavad oma järglased varustama piisava hulga õietolmu ja nektariga. Eriti palju toiduvarusid on vaja neil liikidel, kes talvituvad perena. Meie põhjamaises kliimas on selleks vaid üks mesilaseliik – meemesilane. Kimalased näiteks vajavad küll toitu läbi terve hooaja, kuid talvituma siirduvad vaid noored emakimalased, kes talvitumise käigus enam ei toitu, vaid kasutavad suvel kehasse talletatud varusid.

Foto: Jüri Lugus

Mesilastel on kujunenud mitmesuguseid kohastumisi, mis teeb neist osavad toidukogujad või ka head tolmeldajad. Mesilaste töö hõlbustamiseks on neil kujunenud **väga hea nägemine** ning sama hea **haistmine**. Vaadates mesilase aju kujutist, siis paistab ka sealt välja, et just nägemis- ja haist-

miskeskused on neil eriti suurepäraselt välja arenenud. Lisaks on neil nii tahke kui ka vedela toidu tarbimiseks **sobilikud suised** – libamissuised. Mesilaste keha on kaetud üsna tiheda **karvastikuga**. Karvad on igaüks omakorda harunenud, mistõttu kõiksugused ebemed püsivad hästi nende küljes. Peenike tolm haakub karvadele ka elektrostaatiliste jõudude kaasabil. Samas on mesilaste endi jaoks oluline, et karvadele sattunud õietolmu saaks kerge vaevaga kokku koguda ja selleks ette nähtud kohtadesse paigutada. Meemesilaste ja ka kimalaste tagumise jalapaari säärelülid on laienenud **suirakorvikeseks**, kuhu nad kammivad kehale sattunud õietolmu ning kust seda on tarru jõudmisel kerge eemaldada. Suirakorvike on ääristatud tugevate karvadega, mis aitavad säärelülist palju suuremat tolmutompu jala küljes hoida. Suuremad õietolmutombud on enam kui kaks korda laiemad kui säärelüli, millele nad kinnituvad. Keskmine õietolmutomp kaalub 7,9 mg, mis on kuni 14% mesilase kehakaalust.

Mesilaste korjekäitumise alused

Mesilaspere on terviklik üksus, mis koosneb kümnetest tuhandetest üksikisenditest, kelle individuaalsetest otsustest sõltub pere käekäik. Mesilaspere vajadus õietolmu ja nektari järele on aja jooksul muutuv. On perioode, mil vajatakse suurtes kogustes õietolmu, ning perioode, mil läheb enam tarvis just nektarit. Kuidas iga üksik isend teab, mida ja kui palju korjata? Kuidas kujunevad otsused erinevateks tegevusteks? Mis siis ikkagi käivitab just õige ressursi korjamise protsessi? Mille alusel hinnatakse toidu kvaliteeti?

Õietolmu kogumine

Foto: Jüri Lugus

Õietolmu sobivus on vastsete arengu seisukohalt väga tähtis. Seetõttu on edukamad need, kes suudavad õietolmu kvaliteeti paremini hinnata. Üheks lahenduseks on lihtsalt piiritleda külastatavate õite hulka – kitsa toiduvalikuga mesilased nii teevadki. Ürgsete mesilaste hulgas oligi rohkem kitsa toiduvalikuga liike. Kitsas toiduvalik võib aga muutuvates oludes ebasoodsaks osutuda. Seepärast on paljud mesilaseliigid laia toiduvalikuga. Samas on ka kõige laiema toiduvalikuga mesilastel – meemesilastel ja kimalastel – siiski eelistused, ning mitte iga taimeliigi õietolm ei sobi neile.
Õietolm koosneb paljudest ainegruppidest, millest peamised on valgud, rasvad (lipiidid), süsivesikud, kuid vähemal määral leidub ka eeterlikke õlisid (lõhn!), mõningatel juhtudel toksiine, pigmente (värv!). Valk, kui geneetilise materjali kandja on paigutatud õietolmutera sisemisse ossa. Valkaine koosneb 20 aminohappest, millest osa on mesilastele eriliselt väärtuslikud. Pealt katab õietolmutera eksiin ehk tugev väliskest, mis on omakorda kaetud õlija värvilise ja lõhnava kihiga. Õietolmu täpne koostis varieerub nii liigiti, kui ka liigisiseselt regiooniti ja aastati. Erinevad tingimused kujundavad taimede muutuva keemilise koostise.

Eesti Maaülikoolis tehti katse, et selgitada, kas kimalased korjavad sama taimeliigi eri värvi õitest nektarit ja õietolmu võrdsetel alustel, või on neil eelistusi. Selgus, et erinevatel aastatel eelistasid kimalased erinevat värvi õisi, ning see eelistus oli erinevate sortide puhul erinev. Uuritavaks taimeliigiks oli hübriidlutsern, mille kahel sordil, 'Karlu' ja 'Jõgeva 118', on õite värv äärmiselt varieeruv, kuid kollast ja sinist tooni õite hulk proportsionaalselt erinev. Uurimise käigus selgus, et kimalaste eelistused muutusid aastati ning ka hooaja sees. Vastavalt sellele, kuidas üht värvi õite hulk õitsemise jooksul muutus, muutus ka selle eelistamine. Kuid kõige olulisem eelistus kujunes siiski eelkõige vastavat värvi õite õietolmu kvaliteedi järgi.
Õietolmu koostisosadest on just valgud need, mis on vastse toitmisel määrava tähtsusega, kuid mesilased ei suuda neid maitse järgi eristada. Selle asemel hindavad nad õietolmu rasvasust. Mida enam õli see sisaldab, seda enam mesilased seda ka valivad. Õietolmu valgu- ja rasvasisaldus on enamasti omavahel positiivses seoses – rohkem rasvaineid, rohkem valku. On välja ka pakutud, et mesilased juhinduvad neile mittesobiva õietolmu selekteerimisel teatud toksilistest ainetest, mida õietolm võib sisaldada.

Mesilased **ei maitse** õietolmu korje käigus **suistega**. Mesilaste maitsmiselundid paiknevad pigem tundlatel, millega õietolmu mõnevõrra kombitakse, ning ka käppadel, mille abil õietolm suirakorvikestesse kammitakse. Tolmukogumisel ja eelistuste kujunemisel mängivad rolli ka iga konkreetse isendi varasemad **kogemused** ning mitmesugused keskkonnategurid. Mesilased õpivad kiiresti ning suudavad meelde jätta tasuvate õite ja õietolmu värvi, lõhna, maitse ja geograafilise asukoha. Veelgi enam – nad suudavad seda teadmist kaaslastele ka edasi anda.

Nektari kogumine

Nektari korjamine nõuab vähem morfoloogilisi ja käitumuslikke kohastumusi kui õietolmu korje. Nektarit on ka kergem seedida. Lisaks suhkrutele sisaldab nektar mitmeid aminohappeid, mistõttu paljude putukate valmikud saavadki toituda ainult nektarist. Enne korjele minekut tangivad mesilased ennast meega. Nad võtavad seda nii-öelda kütuseks, et korjealani jõuda, kui ka õietolmu kleepimiseks suirakorvikestesse. Teadlased on selgitanud, et värbaja tantsu kestvusest sõltub, kui palju kütust korjele minejad enne väljalendu endasse tangivad.

Nektari kvaliteeti hinnatakse energiaühikutes ning see energiahulk on ka peamine, mille alusel mesilased oma otsuseid teevad. Nektari keemilised koostisosad mesilaste otsuseid nii paju ei mõjuta. Nektarist saadava energia sisaldust hindavad mesilased selle voolavuse ehk viskoossuse järgi. Mida enam suhkruid, seda viskoossem on nektar. Lahjema nektari saab mesilane kätte kiiremini. Nektari viskoossus on põhjuseks, miks teatud ilmastikutingimuste juures mesilased mõne taimeliigi õitest nektarit ei korja – see on liiga kõrge viskoossusega ja mesilased ei saa seda imeda. **Lahjema nektari** korje võib olla isegi kasulik, kui pere vajab rohkelt vett. Näiteks vajatakse vett taru jahutamiseks. See, kas lahjat nektarit siiski korjatakse, sõltub lõplikust energeetilisest kasumlikkusest, sest mesilaste meepõis on piiratud mahtuvusega ning selle tühjendamas käimine võtab jälle omakorda aega ja energiat.

Nektarikorje erinevatelt taimeliikidelt võib aga varieeruda ka korjepäeva lõikes. On taimi, millelt korjatakse nektarit vaid hommikuti või siis vastupidi, õhtuti. Näiteks on aedmaasikanektari tootlikkus ajas suhteliselt madal, ning seetõttu külastatakse selle õisi peamiselt hommikuti, mil maasika õied sisaldavad veel öösel koguneda jõudnud nektarit. Pärastlõunaks on aedmaasika avatud kujuga õitest nektar kas aurunud või teiste tarbijate poolt ära kasutatud. Ristiku sügava õieputkega õitest korjatakse nektarit pigem just pärastlõunati. Eri taimeliikide nektari tootlikkus sõltub ka näiteks temperatuurist. Mõni taim toodab rohkem nektarit jahedama, teine soojema ilmaga. Pärastlõunati on tavaliselt soojem kui hommikuti ning seetõttu on ristikuõites sel ajal ka nektarit rohkem.

Korjeterritoorium

Mesilaste **korjeterritooriumi** ulatus on varieeruv ja sõltub eelkõige korjeala kvaliteedist ja ühelt alalt leitavate õite hulgast. Mesilased ei saa parima kvaliteediga toidu leidmiseks liikuda ükskõik kuhu. Nende taru on ühe koha peal paigal ning tegevusraadius seetõttu piiratud. Samas on mesilaste korje-

kaugus üllatavalt suur: tantsude järgi hinnates ja tarusid ümbritseva maastiku võimalikke korjealasid kaardistades on leitud, et meemesilased käivad korjel kuni 12 km kaugusel. Seda juhul, kui lähemal asuvad korjealad ei ole niisama tasuvad kui kaugemad. Suurbritannias ostus selliseks taimeks kanarbik, mille järele enamik katsetarude mesilastest võttis pidevalt ülipikki korjelende, kuigi samal ajal külastasid umbes 10% perede korjemesilastest lähedal asuvaid korjealasid.
Korjeterritooriumi suurus kujuneb igas piirkonnas erinevaks ning on vastavalt olemasolevatele toidutaimedele pidevas muutumises. Seetõttu peavad erinevad uurijad mesilaste tavapäraseks korjeterritooriumiks erinevaid ulatusi. Näiteks Euroopa Toiduohutusameti EFSA eeskirjad sätestavad, et katsetes, milles uuritakse pestitsiidide mõju mesilastele avatud maastikul, tuleb mesilaste korjeterritooriumiks lugeda 6-kilomeetrise raadiusega ala taru ümber. Pestitsiidimürgistuse juhtumite korral uuritakse võimalikke saasteallikaid kuni 3 kilomeetri kauguselt. Senini on Eesti eeskirjad sätestanud, et mesilaste hukkumise korral otsitakse võimalikku saasteallikat taru ümbert 2 km raadiuses. See kriteerium tuleks aga üle vaadata, kuna Eestis mesilaste korjatud õietolmu uuringud näitasid, et mesilased käisid rapsi õietolmu korjamas ka siis, kui lähima põlluni oli vähemalt 4 km. Võta siis kinni ja ütle, kus see tõde on. Tõde iseloomustab vist siiski kaurpoeg Puhh kõige paremini: "Ei mesilinnukesi või iial teada!"

Üldiselt otsivad meemesilased **kõige tasuvamat** ala. Samas ei pea kõige tasuvamal alal olema just kõige kõrgema suhkrusisaldusega nektar. Kui mesilane saab lahjema nektari kätte väiksema energiakuluga, siis seda ka eelistatakse. Meemesilased ei kasuta toidu tasuvuse hindamisel brutoväärtusi. Selle asemel kasutavad nad puhast (neto) energeetilist väärust, mis tähendab, et on oluline, kui palju nad energiat kogusid ning ka kogumise käigus ära tarvitasid. Kui lähedal asuv toiduallikas on piiramatu suurusega, aga samas kvaliteedilt kehvem, siis on seda ikkagi mõistlikum koguda, sest kogumise käigus pole vaja kulutada energiat õielt õiele lendamiseks. Samas, kui selline toit asuks kaugel, siis kulutaks lahja toidu järel käimine enam energiat, kui sellest saab.

Korjealade kasutamises mängib olulist rolli ka mesilaste võime õppida. Neil on lihtsam käia korjel juba tuntud taimel ja tuntud kohas. Sel juhul saab optimeerida toiduallika otsmisele ja õite käsitsemisele kuluvat aega. Toitumisala vahetataksegi siis, kui sellest saadava energia hulk jääb väiksemaks kui see, mis kulub sinna-ja-tagasi ja õite vahel lendamisele. Õppimise ja meeldejätmise käigus keskenduvad mesilased aga just õite ja alade tasuvusele. Nad ei jäta meelde neid õisi ja õite käsitsemise viise, mis on andnud korduvalt negatiivse signaali, vaid mäletavad korraga vaid mõne tasuva õietüübi käsitsemise viisi ning külastavad üht ja sama ala senikaua, kui see osutub veel tasuvaks.

Kui korjeala tasuvus langeb alla mõistliku taseme, siis on vaja leida uus ja parem. Meemesilastel on uute alade leidmiseks eraldi isendid – **maakuulajad**. Need on mesilased, kes ise kunagi "korralikult" korjel ei käi. Nad tuleva tarru vähetäitunud meepõiega, nende korjatud õietolmus ja ka nektaris leidub alati mitme taimeliigi õietolmu. On hinnatud, et umbes 10 % korjemesilastest on sellised. Miks nad nii käituvad, ei ole täpselt teada. Arvatakse, et tegu on selliste isenditega, kellel ei ole tõhusaks korjeks sobivaid omadusi – mälu, lõhna- ja maitsetundlikkust, ja kes ei aita pere toiduvarusid suurendada, kuid nende poolt tarru toodud nektari ja õietolmu lõhn ja maitse on väärtuslikuks infoks, et tagada uute toitumisalade võimalikult sujuv leidmine ja kasutuselevõtt perele tervikuna. Ülejäänud korjetöölised saavad seda tõhusamalt tööd teha. Ning just seetõttu, et iga pere maakuulajad lendavad juhulikult mööda territooriumi ringi ja leiavad seeläbi erinevaid korjevõimalusi, võivad ühe ja sama mesilagrupi tarud korjata nektarit erinevatelt taimedelt.

Kuidas mesilased teavad, et tuleb korjele minna?

Korjelemineku käivitab mesilase aju reageerimine teatud signaalidele. Evolutsiooni käigus on välja kujunenud, et mesilased reageerivad teatud stiimulitele nii, nagu meie reageerime näiteks tühjale kõhule. Tundes tühja kõhtu, tekib meil automaatselt vajadus minna ja piiluda külmkappi. Sõltuvalt tunde intensiivsusest teeme me otsuse, kas võtame lihtsalt õuna või taldrikutäie putru. Kusjuures see, kui tugev näljatunne meid sööma sunnib, on igal inimesel erinev. Mõni ei pane kerget tühja kõhu tunnet kaua aega tähele, teine tunneb vajadust kapi juurde minna väga kiiresti.

Ka mesilastel on omad kindlad stiimulid, mis neid tegutsema sunnivad. **Tarus leiduvate lõhnade kompleks** on see, millele mesilased reageerivad. Isendite kaupa on erinev, kui tugevat stiimulit on vaja, et mesilane tegutsema hakkaks. Kuigi korjemesilased on kõik morfoloogiliselt sarnased ning võimelised korjama nii nektarit kui ka õietolmu, on selgeks tehtud, et enamik neist on spetsialiseerunud kas ühele või teisele. Sellise käitumise põhjuseks on arvatavasti selle isendi individuaalsed omadused ja ka tõsiasi, et juba selgeks õpitud võtteid kasutades saavutatakse maksimaalne võimalik töökiirus. Samas võivad paljud neist oma käitumismustrit vastavalt vajadusele muuta. Umbes pooled õietolmukorjajatest vahetavad oma tegevusala nektarikorje vastu, kui pere õietolmuvajadus on rahuldatud. Ülejäänud aga loobuvad korjeleminekust üldse.

Nektari leidmisel ja korjamisel mängib rolli üks eriline suhkur – sukroos. Mesilase tundlikkuse tase sukroosi kontsentratsioonile määrab selle, mida ta korjama hakkab. Kui sukroositundlikkus on madal, tähendab, et see konkreetne mesilane korjab ainult kõrge sukroosisisaldusega toitu – nektarit. Mida tundlikum on isend, seda väiksema sukroosikoguse korral ta korjatavaga lepib. Nii osutuvadki tundlikkuse suurenemise järjekorras korjetöölised kas nektari-, õietolmu- või veekogujateks, kõige tundlikumad ei leiagi sobivat toitu ning naasevad tarru tühjalt. Sukroositundlikkus väheneb koos mesilase elueaga – vananedes hakkavad töölised korjama pigem nektarit. Lisaks vanusele mõjutavad sukroositundlikkust ka aastaaeg ja pere toitumise tase. Ning muidugi ka genotüüp: teatud mesilastõud või aretusliinid on teistega võrreldes paremad meekorjajad.

Kärgedes olevad vastsed toodavad nn. **vastseferomooni**, mille hulk tarus sõltub sellest, kui palju on vastseid kokku. Need isendid, kellel on vastseferomooni tajumiseks tundlikumad retseptorid, siirduvad õietolmukorjele juba väga madala feromoonikontsentratsiooni puhul. Vähemtundlikud isendid vajavad korjelemineku otsuse tegemiseks kõrgema kontsentratsiooniga stiimulit. Nii tulebki välja, et väikese vastsete hulga korral on vähem õietolmukorjajaid ning haudme hulga suurenedes korjatakse ka õietolmu rohkem. Millal aga õietolmu korjet vähendama hakatakse? Siin mängib olulist rolli **taru suurus**. Mida rohkem korjatakse õietolmu, seda vähem ruumi jääb haudmele. Seetõttu väheneb aja jooksul ka vastseferomooni hulk ning sellele vähem tundlikud isendid enam korjele ei lähe.

Nektari korjamisel õietolmuga sarnast regulatsiooni ei ole. Katseliselt on kontrollitud, et nektari korjeaktiivsus ei sõltu lühiajalises vaates sellest, kui palju on peres juba olemasolevaid meevarusid. Samuti ei mõjuta seda ka õietolmu või haudme hulk peres. Küll aga püüavad mesilased iga hinna eest täita tühjad kärjed meega, sõltumata sellest, kas seda on kohe vaja või mitte. Tänu sellisele käitumisele kogunevadki meemesilaste talvised söödavarud. Mõned katsed on näidanud, et väiksemate perede mesilased on kiiremad nektarikorjajad, kuid seda tulemust ei kinnita mitte kõik analoogsed katsed. Taoliste katsete tulemused varieeruvad vastavalt sellele, millal neid tehakse. Hooaja lõikes käituvad mesilased erinevalt.

Foto: Peep Käspre

Korjekonveier

Jrk	Meetaimede nimetused	Meeproduktiivsus kg ha-lt	Märts	Aprill			Mai			Juuni			Juuli			August			Sept.			Õietolmu värv
1	Sarapuu	0																				ookerkollane
2	Lepp	0																				sidrunkollane
3	Lumikelluke	väike																				oranžikaskollane
4	Märtsikelluke	väike																				
5	Kask	0																				
6	Paiseleht	20																				helekollane
7	Paju	120																				
8	Raagremmelgas	150																				
9	Siniliilia	väike																				sinaka tooniga
10	Krookus	väike																				
11	Kopsurohi	väike																				
12	Kuldtäht	väike																				
13	Harilik vaher	150 - 200																				
14	Rabe remmelgas	150																				helekollane
15	Hõberemmelgas	150																				helekollane
16	Karusmari	70																				
17	Sõstrad	30																				
18	Kirsipuu	30																				kaneelivärvi
19	Harilik pirnipuu	8 - 20																				
20	Harilik ploomipuu	10 - 37																				määrdunudkollane
21	Harilik toomingas	väike																				
22	Kreegipuu	10 - 15																				
23	Võilill	20 - 50																				oranž
24	Astelpaju	40 - 50																				
25	Õunapuu	15 - 35																				valkjaskollane
26	Harilik tamm	10																				kollakasroheline
27	Kuslapuu	6 - 12																				
28	Hobukastan	20 - 25																				kirsipunane
29	Harilik paaspuu	50 - 150																				
30	Jaapani ebaküdoonia	240-340																				
31	Taraenelas	30																				
32	Suur läätspuu	100 - 125																				
33	Ojamõõl	100 - 150																				
34	Mustikas	50																				
35	Sinikas	väike																				
36	Rabamurakas	ei ole teada																				
37	Sookail	70																				õietolm mürgine
38	Kaarkollakas	35 - 40																				sidrunkollane
39	Maajalg	väike																				
40	Karulauk	ei ole teada																				
41	Harilik pihlakas	30 - 40																				valkjashall
42	Külmamailane	20 - 23																				
43	Pohl	30																				
44	Valge iminõges	100 …																				
45	Vereurmarohi	70																				
46	Raps	50																				sidrunkollane
47	Tõlkjas	50 - 70																				
48	Aas-kurereha	22 - 50																				
49	Tõrvalill	60 - 65																				
50	Nõiahammas	20 - 30																				kollakaspruun
51	Palderjan	väike																				kollakas
52	Aas-seahernes	60																				
53	Hiirehernes	100																				
54	Põld-piimohakas	40																				
55	Angervaks	väike																				heleroheline
56	Kukehari	ei ole teada																				
57	Humallutsern	kuni 250																				
58	Harilik lutsern	25																				tuhkjashall
59	Põldsinep	60-80																				helekollane
60	Põldjumikas	ei ole teada																				pruun
61	Ida-kitsehernes	60-102																				
62	Valge ristik	100																				helepruun
63	Roosa ristik	120																				määrdunud kreemikas
64	Rukkilill	50-60																				
65	Sirplutsern	25																				
66	Põldrõigas	50-65																				helekollane
67	Kähar karuohaks	hea																				
68	Käokannus	266																				

69	Punane ristik	6 - 12																				tume-pruun
70	Läikiv tuhk-puu	100 - 150																				
71	Harilik tuhk-puu	15																				
72	Üheksavägine	ei ole teada																				oranžikas-punane
73	Läikiv hõbe-puu	50 - 70																				
74	Väike läätspuu	30-40																				
75	Põlduba	46																				hallikas-pruun või sinakas-hall
76	Vaarikas	70 - 100																				valkjashall
77	Keerispea	150 - 300																				sinakas-violetne
78	Jõhvikas	20																				
79	Lumimari	270-450																				
80	Kurk	30																				
81	Kõrvits	30																				
82	Karuputk	100 -120																				
83	Ussikeel	400 - 500																				tumesi-nine
84	Mesikas	200																				helekol-lane
85	Valge sinep	100																				kollane
86	Põldohakas	140																				
87	Takjas	100																				kreemikas
88	Harilik pärn	200 - 300																				
89	Sibul	70 - 100																				
90	Kurgirohi	200																				rohekas
91	Sigur	100																				
92	Põdrakanep	350																				rohekas
93	Pajulill	350																				rohekas
94	Moldaavia tondipea	138 - 403																				
95	Mesiohakas	200																				valkjas
96	Iisop	150 - 200																				
97	Naistenõges	100																				
98	Nõmm-liivatee	väga hea																				
99	Tatar	70 - 90																				ookerkol-lane
100	Põldmünt	200																				
101	Sügisene seanupp	hea																				kollane
102	Kukesaba	300 - 350																				
103	Kanarbik	200																				hall
104	Kuldvits	väike																				

MAHEMESINDUS

Mahepõllumajanduslik tootmine on üleüldine põllumajandusettevõtete juhtimise ja toiduainete tootmise süsteem, mis ühendab parimad keskkonnasõbralikud tavad, kõrgetasemelise bioloogilise mitmekesisuse, loodusvarade säilitamise, kõrgete loomatervishoiu standardite kohaldamise ning tootmismeetodid, mis on kooskõlas nende tarbijate eelistustega, kes eelistavad tooteid, mille valmistamisel on kasutatud looduslikke aineid ja meetodeid. Seega on mahepõllumajanduslikul tootmisel kahekordne ühiskondlik roll: ühelt poolt pakub see eriomast turgu, mis vastab tarbijate vajadusele mahepõllumajanduslike toodete järele, ja teiselt poolt üldisi hüvesid, toetades keskkonnakaitset, loomade heaolu ning maaelu arendamist.

Mahemesindus on tootmisviis

Umbes 10 000 aastat tegeldi lihtsalt põllumajandusega. Mulla viljakuse tagamiseks oli ainult üks võimalus: anda mullaelustikule toiduks piisavalt orgaanikat. Selle põhimõtte vastu eksinud tsivilisatsioonid kadusid ajaloo areenilt. Kuni 20. sajandi alguseni ei pakkunud masina- ja keemiatööstus veel põllumajandusele oma abi. Masinate tulek põllumajandusse viis suurte monokultuuride tekkimiseni, spetsialiseerumiseni, kemiseerimiseni ja loomade lahutamiseni maast. Selle tulemusena toimus 1920. aastatel uus lahknemine.

Antroposoofia rajaja Rudolf Steiner formuleeris biodünaamilise põllumajanduse põhimõtted. Selle ajendiks oli eelkõige toidu kvaliteedi langus ja põllumaade viljakust laastav intensiivpõllumajandus. Sellest ajast kuni aastani 1991 anti vanades Euroopa riikides välja lugematu hulk erinevaid toidu alternatiivset päritolu tõendavaid märgiseid. Peavoolu varjus toimus justnagu paralleeltootmine. 1991. aastal ühtlustas Euroopa Liit mahetootmise nõuded valdkondade kaupa, kehtestas järelevalvekorra ja vastutuse ning toodete märgistamise nõuded. Järjest suurenev hulk tarbijaid eelistab mahedat tootmisviisi, ja öko-/mahemärk tootel on ainus viis kuidas, seda tootmisviisi tuvastada.

Turul ei ole halba kaupa, kõik on parim – ja võimas turundus tuletab meile seda iga päev meelde. See oli murranguline ettevõtmine, ehkki võrreldes biodünaamilise põllumajandusega on mahe/öko/orgaaniline tunduvalt lihtsam. Nõuded on koostatud nii, et nende täitmist oleks võimalik ka reaalselt järgida ja kontrollida.

Kaks olulist märksõna on mullaviljakus ja loomade heaolu. Mahepõllumajanduse saadus on toit, ja selle väärtuse üle otsustab tarbija. 2017. aastal oli mahetoidu käive maailmas 80 miljardit eurot. Inimene, kes eelistab mahepõllumajandusest pärinevat toitu, tunneb selle ära Euroopa liidu mahemärgi järgi – ükskõik, millise riigi kaubaletil, e-poes või turul ta sellega kokku puutub.

Mahemesinduse seisukohalt on oluline keemiavaba majandamine, mesindusvõtetes erisusi pole ja kui mesinik ise ülejäänud ABC vastu ei eksi, siis on tulemuseks ka mesilaste suurem heaolu ja tooted, mida teatud sihtgrupp eelistab.

Mahemesindus puudutab kokku 12 nõuet. Mahemesinikke kontrollib Eestis Põllumajandusamet PMA.

Mahemesindusega alustamine
Selleks, et saada õigus märgistada oma mesi mahemärgiga, tuleb kusagilt alustada. Mahepõllumajandusliku mesindusega tegelda soovija peab esitama Põllumajandusametile tunnustamise taotluse ja sellele lisanduvad dokumendid ajavahemikul 10. märtsist 10. aprillini. Andmete esitamise vormid, nende täitmise juhendid ja näidised ning tabel riigilõivu suuruse arvutamiseks on saadaval PMA mahepõllumajanduse osakonnas ja kõigis keskustes. Vormid on saadaval ka PMA koduleheküljel www.pma.agri.ee

Pärast avalduse esitamist tuleb hakata täitma mahemesinduse nõudeid ja järgneva 60 päeva jooksul on oodata PMA inspektori esmast külastust, mille tulemutena selgub, kas tootja on valmis üleminekuperioodile minema. Edaspidi kontrollitakse Teid regulaarselt või ka ootamatult. Toodangut üleminekuperioodil mahedana müüa veel ei tohi.

Kõik algab korjemaast aga kaugeltki ei lõpe veel sellega. Sama oluline on kärjemajandus, söötmine, varroalesta kahjude ja haiguste ennetamine, tarumaterjalid, eristatavus tavatootmisest, arvestuse pidamine.

Kuidas tagada, et mesilased ei satuks sinna, kuhu ei tohi, põldudele mis võivad mahepõllumajanduse seaduse mõistes olla ohtlikud mesilaspere elujõule ja nektari kvaliteedile? See probleem on lahendatud üsna teravmeelselt: "Mesilaste korjemaaks on mesilat ümbritsev kuni 2 km raadiusega maa-ala (1256 ha), millel kasvavad meetaimed."

Eelnev definitsioon tugineb bioloogiale ja matemaatikale.

Tarust saagi järele välja lendava mesilase meepõies on ligikaudu 2 mg suhkrut. Töömesilane kulutab 1 km läbilennuks 0,43 mg suhkrut. Sellest tagavarast jätkub 4–6 km läbimiseks, linnulennult 2–3 km edasi ja tagasi. Mingi osa kulub ka õielt õiele lendamiseks ja varuks jääb umbes 2 km – see on vahemaa, mis jookseb läbi ka taimekaitsetöödega seotud juhistest.

Hädavajadusel lennatakse ka kaugemale, kui lähemal nektarit eritavad taimed puuduvad, kuid seda juba millegi arvelt. Kindlasti käivad kaugemal skaudid – maakuulajad, kuid nende eesmärk ei ole nektari kogumine.

Viies mesilagrupi uude kohta, umbes 3 km (1,5+1,5) kaugusele, ei ole aastakümnete jooksul isiklike kogemuste põhjal täheldatud vanasse kohta tagasi pöörduvaid lennumesilasi (konkreetselt *Apis m. Ligustica*).

Aktiivsel perioodil sõltubki mesilaste eluiga mitte niivõrd päevade arvust, kui just läbitud lennukilomeetritest, ja neid on mesilasele antud umbes 800. Evolutsioon ei soosi liike, kes kasutavad ressursse ebaefektiivselt. Nende 800 kilomeetriga üritab mesilane koguda maksimaalse koguse nektarit ja vastavalt vajadusele õietolmu ning vett.

Kui tegemist on koduaia väikemesilaga, tuleb paratamatult leppida vähemalt korjemaa osas sellega, mis on ehk siis kuidas ümberkaudsed maavaldajad oma maad kasutavad, ja tihti asjaoluga, et korjemaa ei sobi mahemesinduseks.

Kui koht juhtub sobima, siis ülejäänud nõuete täitmine on tahtmise küsimus. Kui kahtlete korjemaa sobivuses, siis on mõistlik küsida kohaliku PMA inspektori arvamust.

Ametlikud nõuded

Mesilagrupi asukoht
Mesila asukoht peab olema paigas, mida 3 kilomeetri raadiuses ümbritsevad nektari- ja õietolmuallikad koosnevad põhiliselt mahepõllumajanduskultuuridest ja/või looduslikest taimedest ja/või kultuuridest, mida on töödeldud keskkonda vähe mõjutavate vahenditega ja mis ei mõjuta mesindussaaduste mahepõllumajanduslikku kvaliteeti. Nimetatud nõuded ei kehti piirkondade suhtes, kus ei toimu õitsemist või kui tarud on puhkeolekus.

Ettevõte esitab PMA-le asjakohases mõõtkavas kaardi, millele on märgitud tarude asukohad. PMA-d teavitatakse mesilate üleviimisest teise kohta.

Mesilasvaha
Kärjepõhjade valmistamiseks kasutatav mesilasvaha peab olema toodetud mahepõllumajanduslikult. Üleminekuajal tuleb vaha asendada mahepõllumajanduslikust mesindusest pärineva vahaga.

Lisanduvate tarude puhul või üleminekuajal võib kasutada mitte-mahepõllumajanduslikku mesilasvaha ainult juhul, kui mahepõllumajanduslikust mesindusest pärinevat mesilasvaha ei ole turul saada – juhul, kui on tõendatud, et see ei ole saastunud mahepõllumajanduslikus tootmises lubamatute ainetega, ning tingimusel, et see on kaanetisvaha.

Vaha valmistab mesilane nektarist. Kui mesila asub Alutaguse metsamassiivi keskpunktis, aga kärjepõhjad soetatakse n.-ö. ühisest katlast, siis tuuakse oma mesilasse midagi intensiivpõllumajandusest ja ravimitööstusest. Seega tuleb kärjepõhjad oma vahast ise valmistada, tellida teenus oma vahast või osta valmis mahevahast kärjepõhjad. Seega ei tohi mahe-ja tavavaha ringlus ristuda. Mahepõllumajandus on nõuete osas kompromissitu, kõiki tuleb täita.

Tarude materjal ja märgistamine
Tarud peavad olema põhiliselt looduslikust materjalist, mis ei tekita keskkonna- või mesindussaaduste saastamise ohtu. Eristatavuse tagamiseks peab mahepõllumajanduslikult peetavate mesilasperede pidamiseks kasutatavad tarud märgistama selliselt, et need oleksid eristatavad mitte-mahepõllumajanduslikult peetavate mesilasperede pidamiseks kasutatavatest tarudest.

Kindlasti ei tekita ka plasttarud meekvaliteedile mingit ohtu, kuid siin tegemist põhimõttega: taastuvad materjalid – puit *versus* taastumatu – nafta.

Haiguste ennetamine ja veterinaarravi
Kärjeraamide, tarude ja kärgede kaitsmiseks eelkõige kahjurite eest on lubatud kasutada ainult rodentitsiide (ainult lõksudes) ja II lisas loetletud asjakohaseid tooteid. Tarude desinfitseerimiseks võib kasutada auru, lahtist tuld ja ka seebikivi. Lesehaudme hävitamine on lubatud üksnes varroalesta *Varroa destructor*'i nakkuse isoleerimiseks.

Varroalestaga nakatumise puhul võib kasutada sipelghapet, piimhapet, äädikhapet ja oblikhapet, samuti mentooli, tümooli, eukalüptooli ja kamprit. Tarudes võib kasutada ka looduslikke saadusi, nagu taruvaik, vaha ja taimeõlid. Vajadusel on lubatud keemiliselt sünteesitud allopaatiliste ravimite kasutamine. Ravitavad mesilaspered tuleb paigutada eraldatud mesilatesse ning kogu mesilasvaha asendada mahepõllumajanduslikust mesindusest pärineva vahaga. Ravi järel kehtestatakse kõnealuste mesilasperede suhtes uus aastane üleminekuaeg.

Mesilasperede söötmine
Mesilastele tuleb tootmisperioodi lõpus jätta tarudesse talvitamiseks piisav mee- ja õietolmuvaru. Mesilasperede söötmine on lubatud ainult juhul, kui ilmastikutingimused ohustavad nende säilimist. Sööta tuleb mahepõllumajandusliku mee, mahepõllumajandusliku suhkrusiirupi või mahepõllumajandusliku suhkruga. Nõusoleku lisasöötmiseks peab küsima PMA-lt juhul, kui kevad-suvisel korjeperioodil on kauakestvate erandlike ilmastikutingimuste või katastroofiolukorrast tingituna tekkinud olukord, mis kahjustab nektari või lehemee tootmist. Lisasöötmiseks peab kasutama mahepõllumajanduslikku mett, suhkrut või suhkrusiirupit. Mahesuhkru tooraineks on mahedana kasvatatud suhkrupeet või suhkruroog.

Arvestuse pidamine, dokumenteerimine
Arvestust peab pidama ettevõttes toodetud ja esmatöödeldud saaduste ja toodete, sh. mee, mesilasvaha, taruvaigu, õietolmu, suira, mesilasema toitepiima jmt. nimetuse, koguse ja tootmise aja kohta.

Kui on tegemist ettevõtlusega, siis seda arvatavasti vähemalt mingil määral ka tehakse. Ükskõik, kuhu maailma otsa teie tooted jõuavad, tuleb probleemide korral jõuda algallikani, tootjani.

Ettevõttesse toodud mitte-mahepõllumajanduslikud mesilasemad ja -pered
Kui mahemesilasi pole saada, siis võib mesilate uuendamisel mahepõllumajanduslikus tootmisüksuses asendada aastas 10% mesilasemadest ja mesilasperedest mitte-mahepõllumajanduslike mesilasemade ja kärgedeta pakettperede või sülemitega tingimusel, et mesilasemad ja pakettpered või sülemid viiakse tarudesse, mille kärjed või kärjepõhjad pärinevad mahepõllumajanduslikest tootmisüksustest.

Kui haigustest või katastroofist tulenevalt on tekkinud mesilaste suur suremus, siis võib PMA nõusolekul taastada mesilat mitte-mahepõllumajanduslike mesilaste abil, kui mahepõllumajanduslikke mesilaid ei ole saada.

Tõugude valikul piiranguid ei ole. Võib-olla võiks eelistada *Apis m. ligustica*'t (itaalia mesilast) kui lühema lennuraadiusega tõugu, millel on paraku välja arenenud suurem röövimistung. Tundub olevat mõistlik valida välja üks tõug ja jääda tehtud valiku juurde. Veel parem, kui sama teevad ja sama mesilastõugu eelistavad ka ümberkaudsed mesinikud. Vastasel juhul võime millalgi ootamatult avastada Maarjamaal uue ja soovimatu mesilastõu.

Toote märgistamine
Järelevalveasutuste koodnumbrid:
Põllumajandusamet EE-ÖKO-01, Veterinaar- ja Toiduamet EE-ÖKO-02.

Mahepõllumajandusele viitavalt saab märgistada üleminekuaja läbinud mesilastelt pärit toodangut. Mesinik, kes on ainult PMA järelvalve all, võib pakendada ja müüa ainult oma ettevõttes toodetud mett. Tingimused mee vurritamiseks ja pakendamiseks peavad vastama toiduseaduse nõuetele, mingeid erinõudeid ei ole. Meesegude valmistamise ja teiste ettevõtete mee pakendamise puhul on tegu juba töötlemisettevõttega ja selleks tuleb taotleda VTA-lt tegevusluba VTA poolt ja tooted märgistatakse koodiga EE-ÖKO-02.

Lõpetuseks
Mahepõllumajanduse kandev idee on kõige elava heaolu. Ka pihutäies mullas võib olla – ja mahemullas ongi – miljardeid tillukesi tegelasi, kes valmistavad taimedele orgaanikast väetisi ja muid vajalikke aineid ja kellest siiamaani veel suurt midagi ei teata. Kuid muld võib olla ka lihtsalt elutu substraat, millesse taimed juurtega kinnituvad. Puudu olev tuleb keemiatööstusest nii põllule, toidulauale kui ka meie ellu.

Väetised, pestitsiidid, hukkunud pered, toidulisandid, antidepressandid, igasugused eksperdid jne. – tasuta lõunaid ei ole. Ja mis veel hullem: tasuta lõunad on kõige kallimad.

Ainult korjemaast ei piisa. Vajalik on süsteemne tegevus, hoidmaks mesilasi eemal ja/või kokku puutumast keemiaga, mis on neile uus ja tundmatu ning mille suhtes ohutunde väljakujunemiseks on liiga vähe aega olnud. Enamik keemiatööstuse imesid on ilmunud meie ellu kõigest viimase poole sajandi jooksul.

Laste eest on mõistlik tuletikud kusagile kättesaamatusse kohta, kõrgele või kaugele panna. Analoogne lugu on mesilastega. Nad püüavad meile, mesinikele, põllumeestele, aednikele anda oma parima ja võivad maksta selle eest oma eluga.

Mõistlik ja eetiline oleks anda omalt poolt parim, mis on meie – mesinike ja põllumeeste võimuses, et seda ei juhtuks ja et kõik oleksid rahul: mullaelustik, taimed, mesilased, mesinikud, põllumehed, tootjad ja tarbijad.

LINNAMESINDUS

Mesilasi on linnades peetud juba väga ammu ning seega pole linnamesindus tegelikult midagi uut. Küll on taoline mesilastega toimetamine viimasel ajal väga populaarseks saanud, ja seda kõike tänu meedia pidevale tähelepanule ning rohketele kajastustele nii TV-s, raadios kui ka kirjutavad pressis. Linnamesindus on kõige otsesemas tähenduses mesilaste pidamine tiheasustusalal, kus putukad varem või hiljem tahes tahtmata satuvad kokku inimestega.

Mesiniku poolt linna toodud meemesilane ei ole ainuke putukas, kes end linnaruumis hästi tunneb. Leidub suurel hulgal looduslikke tolmeldajaid, kes on linna oma koduks võtnud ja elavad vargsi inimese naabruses. Kimalased, kelle põhiline elupaik on muidu poollooduslikud niidud ja karjamaad, on end mugavalt sisse seadnud meie linna rohealadel.

Miks mesilastele meeldib linn kui elupaik? Esmapilgul on ehk keeruline sellele küsimusele vastata. Teatavasti on linnapildis ohtralt betooni ja klaasfassaade, suurel hulgal tumedat teekatet ja palju õhku saastavaid sõidukeid. Ent siiski on see vaid esmamulje. Mesilastele meeldib linnas toimetada, sest siinne toidulaud on tunduvalt liigirikkam kui see võib olla maapiirkonnas monokultuursete põldude vahel. Järglaste arengul on äärmiselt oluline erinevate taimede õietolmust saadavad vitamiinid ja aminohapped. Viimaste sisaldus on erinevate taimede õietolmus väga erinev.

Mesiniku vaatenurgast puudub linnas looduslik korjepaus. Inimene on silmailuks kõikvõimalikud rohealad õitsvaid taimi täis istutanud. Nii võime leida teede eraldusribadel pikki järjepanu õitsvaid peenraid. Mainimata ei saa jätta ka linnatänavaid ääristavaid puid – ennekõike kastaneid ja pärni.

Kindlasti aitab linnas taimede õitsemisele kaasa mõnevõrra soojem kliima, mis soosib kevadel taimede kiiremat tärkamist. See omakorda annab linnamesilastele eelise oma maapiirkonnas elavate kaaslaste ees: nad saavad koguda toitaineterikast õietolmu, et pere arengule täiskäik sisse lükata.

Eelneva võib lühidalt kokku võtta ja teha järelduse, et linnas on mesilastel lihtsalt mitmekesisem ning külluslikum toidulaud ja kevadise arengu soosides tärkavad taimed soojas kliimas varem.

Mesilaste pidamist linnas ja tiheasustusalal ei reguleeri tänapäeval ükski õigusakt Eestis, mis aga ei tähenda, et mesinik oleks igasugustest kohustustest prii. Tagamaks kaaskodanike, mesilaste ja ka mesiniku enda turvalisust, on mesinikud koostanud eeskirja "Mesilaste tiheasustusalal pidamise head tavad", mida järgides on võimalik ära hoida peamised linnakodanike ning mesilaste vahelised konfliktid.

- Tiheasustusalal on rangelt soovituslik kasutada vaid malbeid mesilasi. Kui taru avada ja selle juures tööd teha, siis peaksid mesilased kärjel edasi toimetama ega tohiks lasta end mesiniku tegevusest häirida. Sellise käitumismustriga on enamjaolt puhtatõulised mesilaspered. Pole harv nähtus, kui taoliste rahulike mesilastega toimetades loobutakse kaitseriietuse kasutamisest täielikult. Kuumal suvepäeval on sellisel viisil tööd teha lausa lust. Kuigi mesinik võib taru kallal kaitseriietuseta toimetada, võiksid teinekord kaasas olevad kogenematud kõrvalvaatajad kaitseks kasutada vähemalt näomaski.
- Oma elutegevuse jaoks on mesilastele väga tähtis värske ja puhta vee kättesaadavus. Kevadel tarbib pere vett eelkõige haudme kasvatamiseks ja tarus vajaliku niiskustaseme saavutamiseks. Tugev pere on 10 päeva jooksul suuteline tarbima kuni 14 liitrit vett. Sellise koguse tarru toomiseks kulutavad ületalve elanud mesilased väga palju energiat. Kevadised ilmad on ka heitlikud ning kättesaadav vesi võib olla jahe. Külma vett kogudes võib mesilane liiga maha jahtuda ja tarduda. Kesiste ilmade jätkudes võib vee tarnimine pere lennumesilastele sedasi päris suured kaod tekitada. Siinkohal tuleb mesinikul tähelepanelik olla ja võimaldada mesilastele päikselises kohas veele juurdepääs. Veesilma planeerides ei ole mõistlik mesinikul oma tegevusega väga hilja peale jääda, sest mesilased leiavad endale ümbruskonnast meelepärased veevarumise kohad. Pahatihti kipub selliseks meelispaigaks olema naaberaia lemmiku jooginõu või mõni seisva veega anum naabrite maja lähedal. Kui mesilased on endale vee varumiseks koha leidnud, peab mesinik nende käitumise muutmiseks nägema kurja vaeva. Sellepärast on mõistlik kevadel aegsasti jooginõud valmis seada.
- Tarude asupaik. Maapinnale paigutades on tungivalt soovitatav tarude lennuavad pöörata suunda, mis jääks loomade ja inimeste käiguteedest eemale. Mesilased kaitsevad oma taru lennuava ümbrust aktiivselt ning kõik häirijad võivad saada karistada. Kui tarusid pole võimalik paigutada maapinnale lennuavaga ohutus suunas, siis lasub mesinikul kohustus tekitada lennukoridori muutmiseks tõkised. Selliseks tõkkeks sobib lihtne pilliroost tara, võimalusel toekam täislaudisest aialõik. Mesilaste lennukoridor on suunatud nüüd kõrgemale ja tarust lahkumisel ning naasmisel ei ole neil võimalust inimestega või loomadega puututa kokku.

Kui mesinikul on juurdepääs mõnele laugemale katusele, siis võiks tiheasustusalal eelistada tarude asupaigana just seda pinda. Katusepind on juba loomulikult inimeste ja loomade käiguteedest kõrgemal ning sellepärast ei teki vajadust mesilaste lennuteedele takistusi rajada. Ligipääs säärasele katusele tuleks väga hoolikalt läbi mõelda. Katusemesindusega alustades on mesinik varmas kõik tarud ja muu vajaliku kevadel katusele tassima, arvestamata asjaoluga, et sügisel tuleb see kõik talveks kusagile hoiule viia. Asjade ladustamine katusel ei ole kõige viisakam, ent suvel mesindamise kõrghooajal, on käeulatuses olev inventar alati abiks. Inventari ja mee katuselt allatoomiseks tuleb varuda aega. Kui korvtõstukit või kraanat ei ole just käepärast võtta, tuleb tarmukalt ja hoolikalt tegutseda. Raskete, mett täis raamide kandekastide liigutamiseks tuleb arvesse võtta ka ergonoomikat, et mesinik ei nikastaks oma selga. Taas tuleb nentida, et tervis ennekõike.

- Kui mesinik on oma hoolealustest pikemat aega eemal, siis on mõistlik ja lausa vajalik kokku leppida, et keegi hoiab mesilaste tegevusel silma peal. Kevadel ja varasuvel õigeaegsed laiendamised tegemata jättes teeb mesinik endale karuteene ja võib jääda ilma suurest saagist. Õigeaegne laiendamine võib kaasa tuua ka pere sülemlemise.
- Sülemlemine on mesilaste looduslik paljunemisviis. Linnapildis on sülemite kohtamine inimesi häiriv, sest paraku ei suuda paljud inimesed rahulikuks jääda, kui nende läheduses viibib tuhandeid putukaid. Kogemuse ja teadmiste puudumine teeb olukorra teinekord isegi ohtlikuks, kui püütakse sülemit käte vehkimise või asjade loopimisega eemale peletada. Eriti ohtlikuks läheb asi siis, kui sülem otsustab liikluses ajutiselt peatunud sõidukile maanduda ja seal puhkama jääda. Pole ju harv juhus, kus sülem maandub mõnele pargitud autole või mootorrattale.

Teadlikumad meist teavad küll, et sülemimesilane niisama naljalt ei nõela. Ent kui sülem on juba tarust väljas, siis on mesiniku kohustus see viivitamatult kokku koguda ja uude tarru paigutada – soovitavalt algsest asupaigast mõne kilomeetri kaugusel. Kui endal ei ole võimalik sülemit kusagile paigutada, saab kindlasti abi kohalikult mesinikult või mesindusseltsilt.

- Naabrid ja nendega suhtlemine on mesilaste edukaks linnaspidamiseks vaat et kõige tähtsam. Naaber on tavaliselt mesinduse alal võhik ja võib mesilasi lausa hüsteeriliselt karta. Mesindamisega alustades on hea naabriga rääkida ja oma plaane tutvustada. Kui mesilasi asutakse pidama oma maalapil, tuleks lähimad naabrid läbi käia ja neid kavatsusest teavitada. Kui alustatakse ühe-kahe taruga, ei ole naabrid tavaliselt sellise hobitegevuse vastu ja tunnevad ka rohkem huvi, kuidas mesilind ja mesinik toimetavad. Hooaja lõppedes on lähinaabritele purgi mee viimine ka viisakas ja suhteid soojendav tegevus.

Muutes oma elukeskkonna meeldivaks nii putukatele, lindudele kui ka loomadele, saame seda ise kõike nautida kasvõi linnaruumis. Seega elurikkus linnas on meie endi teha – saame luua ja säilitada mitmekesist ning heterogeenset loodust, suunates linnavõimu meid ümbritsevat keskkonda teadlikumalt planeerima.

Mujal maailmas on linnas mesindamine mõnele mesinikule elatusallikaks. Meil aga kipub levima arusaam, et linnas korjatud mesi on saastunud. Meest on võetud proovid ja laboris uuritud erinevate saasteainete sisaldust. Tulemused on üheselt selle poolt, et linnas korjatud mesi on kvaliteetne ja puhas.

Linnamesindusega tegelemine pole pelgalt mee tootmine. Mesilasi esile tõstes ja linnarahvale selgitusi jagades, saame samaaegselt tõsta nii rahva keskkonnateadlikkust kui ka seljatada hirmud mesilaste ees. Sarnast teed on astumas ka rohelist mõttelaadi propageerivad asutused, kes koostöös mesinikuga pakuvad võimalusi paigutada tarusid oma territooriumidele. Selline sümbioos aitab asutustel silma paista nii kodu- kui välismaal. Üheks kõige suuremaks eeliseks asutuse jaoks on, et ta saab klientidele pakkuda "oma" mett, mis on võetud tarudest nende enda territooriumilt. Sarnast kuvandit on keerulisem ilma mesilaste abita saavutada.

Seni on Eestis selliseid asutusi vähevõitu. Eesrindlikumad on olnud hotellid ja viimasel ajal ka õppeasutused. Mujal maailmas rajavad teed just suurpangad ja restoraniketid, kes esitlevad oma rohelist mõttelaadi mesilasi toetades.

Muule maailmale järele longates on Eestis hoogustumas ka linnapõllumajandus, mis peaks linnainimestele pakkuma võimalust tutvuda värske toidu kasvatamisega piiratud alal. Kogukonnaaiad on kohad, kus saame linnamesindust edasi arendada ja inimeste hirmu mesilaste ees vähendada. Paraku on nii, et kui füüsiline keskkond isegi soosib mesilaste linnas pidamist, siis sotsiaalne keskkond seda veel pärsib.

MESILA MAJANDAMINE

Mesinduse alginvesteeringud

Kui on soov kasvatada mesindusest midagi enamat kui hobi, siis sõltuvalt ettevõtmise mastaapsusest on kasulik ja mõnel juhul lausa kohustuslik koostada äriplaan, SWOT-analüüs või kaardistada vabas vormis ressursside olemasolu, turu olukord, tulevased kulud ja rahavood.

Äriplaani kirjapanemine ja olukorra analüüsimine aitab nii alustaval mesinikul kui ka juba tegutseval hobimesinikul enda jaoks läbi mõelda oma tegevuse kasumlikkus, saada põhjalik ülevaade nii muutuv- kui püsikuludest. Adekvaatselt koostatud äriplaan joonistab võimalikult realistliku pildi hetkeolukorrast ja püüab prognoosida tulevikku, aitab seada eesmärke ning peaks plaani koostajale andma infot valitsevate riskide kohta. Äriplaan osutub vajalikuks ka erinevate toetuste ja laenude taotlemisel.

Äriplaani koostamise kohta on põhjalikke nõuandeid ja näidiseid leida nii veebist kui ka kirjasõnast. Peale selle on maakondlike arenduskeskuste juures tegevad konsultandid, kes soovijatele nõu jagavad.

Mesindusega alustades peab arvestama, et esialgse investeeringu suurus on võrdlemisi kõrge. Mesindamine on küllalt kulukas põllumajandusharu, kui tuleb alustada päris tühja koha pealt. Arvestama peab suure hulga inventari soetamisega, seda isegi siis, kui plaanitav mesila ei ole väga suur.

Samal ajal tuleb mõelda ka erinevate tarutüüpide – Eesti lamavtaru, Langstrothi või Farrari mõõdus inventari peale, mille hulgast mesinik peab valima endale sobivaima. Erinevad mõõdud tähendavad hooaja lõpus erinevaid tegevusvõtteid. Mesinik peaks juba alguses ära otsustama, kas ta tahab kasutada segamini erinevaid raamitüüpe või valib ühe kindla, millega edaspidi mesindama hakkab.

Ühe mesilasperega alustamise korral on vaja: taru (tarukorpusi), raame, vaha, isikukaitsevahendeid, mesindamise tööriistu suitsikut ja konkspeitlit. 2019. aasta hindadega arvestades kulub ühe perega alustamiseks keskmiselt 500 €. Selle hinna sisse on arvestatud juba ka mesilaspere soetamine. Kogenumad mesinikud soovitavad siiski alustada vähemalt kahe perega. Seda tagamõttega, et kui midagi peaks talvitumisel viltu vedama, siis on võimalus, et vähemalt üks pere talvitub edukalt.

Vajamineva inventari saab mesinik osta. Turul on üsna mitu kodumaist mesindusinventaritootjat, rääkimata veebi kaudu tellimise võimalustest. Kui mesinik on isetegemise usku ja aega on palju, siis võib kas kogu või osa inventarist oma jõududega meisterdada.

Lisaks inventari soetamisele tasub alustaval (ja miks mitte ka juba kogenumal mesinikul) kindlasti mõelda oma mesindusalaste teadmiste täiendamisele, osaleda mesindusteemalistel koolitustel, lugeda nii eesti- kui ka võõrkeelset mesinduskirjandust. Eestis on üsna hea mesindusseltside võrgustik, mis võimaldab muu hulgas ka kogemuste vahetamist ja üksteise nõu ja jõuga abistamist.

Mesila loomisel võib mesinik algsete investeeringutega seotud kulud katta oma säästudest, võimalik on taotleda erinevaid toetusi või pöörduda investeeringu katmiseks mõnda krediidiasutusse. Panga ees tuleb tulevikus oma kohustused muidugi täita. Toetustega võib kaasneda omaosaluse nõue ja hilisem paberitöö tõendamaks, et toetuseks saadud raha kasutati sihtotstarbeliselt. Kui ei suudeta tõestada, et toetusena saadud raha kasutati tõepoolest õigesti, siis võib juhtuda, et pangaarvele laekunud toetusesumma tuleb kas osaliselt või halvimal juhul täielikult tagasi maksta.

Vaatamata esialgsetele kõrgetele kuludele, võimaldab mesindus väga eripalgelist toodangut. Kõige tuntum on kahtlemata mesi. Kõrvalsaadustena on lisaks meele võimalik müüa õietolmu, suira, vaha, taruvaiku. Sidustegevustena on turul nõutud mesilasemade kasvatamine, mesilasvaha käitlemine, mesindusinventari tootmine, apiteraapia. Kõik see võimaldab mesinikul lisatulu teenida. Muidugi peab arvestama, et osa eelloetletud tegevustest nõuab omakorda investeeringuid. Neid teenuseid võib pakkuda meetootmise kõrvalt, kuid need võimaldavad ka kitsamalt spetsialiseeruda meelepärasele tegevusele.

Pea iga investeeringu puhul soovib investeeringu tegija teada saada, mis ajaks ta oma paigutatud raha on tagasi teeninud. Erandiks ei ole ka mesinikud.

Tasuvusaja arvutamiseks on mitu võimalust, nii lihtsamaid kui keerukamaid, igal oma eelised ja puudused. Kui alginvesteeringu suurus on selgunud ja tulevased võimalikud rahavood hinnatud, siis investeeringu tasuvusaja arvutamiseks saab näiteks kasutada allolevaid valemeid:

❖ Kui raha sissevool on ebaühtlane:

$$\text{Tasuvusaeg} = a + \frac{C_a}{C_b}$$

a – aastate arv, mille jooksul kumulatiivne rahavoog on negatiivne;
C_a – kumulatiivse rahavoo absoluutväärtus perioodi a lõpus;
C_b - kumulatiivne rahavoog pärast perioodi a.

❖ Kui sissetulevad rahavood on võrdsed:

$$\text{Tasuvusaeg} = \frac{\text{Alginvesteering}}{\text{Investeeringu aastane sissetulev rahavoog}}$$

Valemite allikas: https://www.rahandus.ee/et/tasuvusaeg

Mesinduse puhul saame harva rääkida iga-aastastest võrdsetest sissetulekutest. Meetoodangu realiseerumine sõltub teatavasti väga erinevatest asjaoludest – ilmast, mesilaste tervisest, mesiniku kogemustest.

Mesila päevik ja taru jälgimisseadmed
Mesila majandamiseks on saadaval mitu võimalikku (k.a. elektroonilist) abimeest, mis võimaldavad mesinikul oma tööst süsteemset ülevaadet saada ja võtta selle alusel vastu vajalikke otsuseid.

Üks seesugustest abimeestest on mesilapäevik. Seda võib pidada kas paberil või elektrooniliselt. Sealjuures on mesilapäevikust olemas ka versioonid, mida on võimalik täita mobiiltelefonis ning mis mobiililevi ei vaja. Päevikuid on saadaval nii eestikeelsetena kui ka muudes keeltes.

Mesilapäevikut võib pidada nii ühe-kahe perega mesinik kui ka mesinik, kel on juba üle 15 pere. Mesilapäevikusse kantud märkused võimaldavad enne järgmist mesilakülastust teha ära vajalikud ettevalmistused ja seega planeerida nii aega kui ka muid ressursse. Oma tööaja optimeerimisel on mesinikul endal oluline roll ja mesilapäeviku pidamine võimaldab tulevasi töid kavandada. Mesinik saab päevikus hoida infot mesilakülastuse ja seal tehtud tööde kohta, ning seda iga taru lõikes. Nii on hea tehtud töödel silma peal hoida.

Teiseks elektrooniliste abiliste rühmaks mesila majandamisel on mitmesugused jälgimisseadmed ja andurid, mida tarusse paigaldatakse. Nimetatud seadmed saadavad mesinikule regulaarselt teavet mesilastarus valitseva olukorra kohta: nt. taru kaalu, temperatuuri, niiskuse kohta. Numbrid on hõlpsasti kättesaadavad mobiiltelefoni kaudu või vastavast veebiportaalist.

Elektrooniliste seadmete tarudesse paigaldamisel on mesinikul võimalik koguda väärtuslikku infot. Hiljem saadud infot töödeldes ja analüüsides saab teha väärtuslikke otsuseid tootmise tõhusamaks muutmiseks.

Toodangu realiseerimine
Mesila loomiseks ja töö käivitamiseks kuluvat raha, inventari ja muid ressursse on juba puudutatud. Selleks, et paigutatud raha tagasi teenida ja nii juba tehtud kui ka tulevasi kulutusi katta, on tarvis mesila toodangut müüa.

Müügivõimalusi ja -kanaleid on erinevaid. Eelkõige sõltub see toodangu mahust. Neli kõige levinumat müügikanalit on:
1. otsemüük sõpradele, naabritele, kolleegidele jne;
2. otsemüük turgudel, laatadel, messidel;
3. müük interneti kaudu (e-poed, sotsiaalmeedia);
4. müük kaubandusvõrgus.

Ülaltoodud loetelus on esimesed kaks turustuskanalit sellised, mis võimaldavad mesinikul ilma vahendajata ise oma tarbijaga suhelda. Seesugused otsekontaktid on muutunud tootja ja tarbija vahel väga oluliseks. Iseäranis põllumajandustoodangu puhul soovib ostja aina enam teada, kust pärineb toit, mis jõuab tema lauale. Sealjuures on tarbija usalduse võitmiseks ja hoidmiseks tarvis ka mesinikul tööd teha. Kui kliendisuhted on hoitud, siis on üsna tõenäoline, et mesinikul kujuneb välja oma püsiklientuur, kes ikka ja jälle igal aastal pöördub mee ostmiseks sama mesiniku poole. Alahinnata ei tasu ka suust-suhu levivat reklaami ja juba olemasolevate klientide soovitusi oma tutvusringkonnas.

Sotsiaalmeedia ja interneti puhul võib tekkida juba teatav anonüümsus, kuid kindlasti võimaldavad e-poed ja sotsiaalmeedia kontod jõuda rohkemate klientideni.

Kui toodangut on juba nii palju, et otsemüügist jääb üle, siis tasub mõtlema hakata, millised võimalused on realiseerida oma mesila tooteid kaubandusvõrgus. Väiksemates kogustes võivad meetoodangut müüki võtta kohalikud talu- ja mahepoed. Lisaks on huviliste ringis tootjad, kes kasutavad mett ja meesaadusi oma toodetes ühe koostisosana. Ka seda turgu tasub lähemalt uurida.

Kui meetoodang on kasvanud ja otsemüügi kanalitest enam ei piisa kogu toodangu realiseerimiseks, siis võib mõelda selle peale, et pakkuda oma tooteid suurtele jaekaubanduskettidele. Siinjuures tuleb kindlasti silmas pidada, et suurte kaupluseketide soov on pakkuda kaupa aastaringselt, s.t. mesinikul peab olema piisav kaubavaru, et kaupluste nõudlust pidevalt teenindada. Lisaks ei pruugi seesugusele jaemüügiturule minemine olla kõige lihtsam ja kõigepealt tasub uurida, millised turule sisenemise barjäärid eksisteerivad.

Enne kui toodangu müügiga tegeleda, peab mesinik mee pakendama. Otsustuskohti on üsna mitu:
❖ missugusesse taarasse mett pakendada (klaas, plastik);
❖ kas kasutada ühes või mitmes suuruses taarat (nt. 300 g, 700 g, 1 kg);
❖ kas lasta etiketid eraldi kujundada või kasutada turul juba saadaolevaid etikette.

Kui purgid on erinevates suurustes, tuleb tähele panna, et peavad olema ka vastavate suurustega purgikaaned ja mõnel juhul ka erinevad etiketid. Lisaks tuleb arvesse võtta, et nii tühja taarat kui ka juba pakendatud toodangut tuleb kusagil ladustada.

Kogu pakendamiseks vajaliku võib mesinik tellida iseseisvalt, kuid alati tasub uurida, kas kohalik mesindusselts võimaldab oma liikmetele ühistellimust. Sageli saab korraga suuremaid koguseid tellides soodsamalt ja see võib mesiniku jaoks tähendada olulist kokkuhoidu.

Spetsialiseerumine
Mesindus on paljude võimalustega põllumajandusharu. Mesi pole ainus, millega mesinduses võib tulu teenida.
Tänapäeval on võimalus spetsialiseeruda – väljundeid võib olla mitu:
❖ mesilasemade kasvatamine ja mesilasema toitepiima tootmine;
❖ mesilasperede tootmine;
❖ vaha tootmine;
❖ jne.

Mesilaspere kõige tähtsamaks isendiks on mesilasema. Seetõttu on osa mesinikke spetsialiseerunud mesilasemade kasvatamisele. Vilunud mesinikud ostavad sisse head tõumaterjali ja paljundavad seda. Selline tegevus annab meile meie kliimas kohanenud mesilaste järglased ehk tarbeemad.

Emadekasvatuse üheks peamiseks edu allikaks on tõupuhta lesefooni olemasolu. Välistamaks suvalise lesega paarumist, kasutavad mesinikud puhaspaarlaid, mis on Eesti tingimustes rajatud saartele. Puhaspaarla loomisega kaasnevad omakorda lisainvesteeringud. Paarlasse on vaja kuidagi saada ja saarele minekuks on siiski vaja oma paati või leida keegi, kes seda teenust pakub. Veel tuleb hoolikalt planeerida kõik oma käigud, et saarel kohapeal ei avastataks vajalike vahendite puudumist. Kui lisada siia leseperede saarele vedamine, hooldamine, emade paarumaviimine, emade munemise kontrollimine ja hilisem perede koondamine ning ravi, siis kõik need on tegevused, millega mesinik peab arvestama. Lisasissetuleku teenimiseks on võimalik rentida puhaspaarlat teistele mesinikele või mesindusorganisatsioonidele.

Kui puhaspaarla rajamise ja haldamisega ei soovita siiski tegeleda, on võimalus pühenduda emade kunstlikule viljastamisele. Algselt on seadmete ja vahendite hankimine paraku üpris suur väljaminek. Siiski pakub selline teguviis võimalust saada kindlam soovitud tulemus – kontrollitud on nii paarumata emade kui ka leskede pärituolu. Kunstlik viljastamine eeldab mesinikult suurt vilumust, sest protseduur ise vajab suurt täpsust.

Veel üheks spetsialiseerumiseks võib pidada mesilasperede tootmist. See tähendab, et mesinik sõna otseses mõttes keskendub vaid perede poolitamisele ja uute perede loomisele. Kui doonorpere on piisavalt tugev, siis võetakse sealt hauet ja noori mesilasi, antakse noor ema ja ongi valmis. Sarnaselt võib toota pakettperesid, milles on palju erinevatest tarudest kokku pühitud noori mesilasi ning antud noor ema.

Nii emade tootmisel kui ka perede tootmisel on mesinikule kõrvalsaaduseks mesi. Teinekord on mesi eelpool nimetatud tootmisharude praktiseerijatele nuhtluseks. Selgituseks peab mainima, et mee kärgedest väljavurritamiseks peavad antud ala mesinikud värbama lisatööjõudu või leidma selleks vabu vahendeid. See omakorda tähendab, et mesilasemade ja -perede tootmisele spetsialiseerunud mesinikud peavad investeerima mee vurritamisse, pakendamisse jms. seotud tegevustesse oma ressursse ning nende jaoks on meetoodanguga tegelemine tüütu ning sageli teise- või isegi kolmandajärguline.

Omahind
Ühiku soetusmaksumus ehk ühiku omahind saadakse ühiku soetamisel või tootmisel/kliendile teenuse osutamisel kasutatud ressursi hulga jagamisel ühikute arvuga.

Omahinna puhul on seega tegemist keskmisega, mis sõltub kahest tegurist: kasutatud ressursside (ehk kulude) summast ja toodetud tooteühikute või kliendile osutatud teenuste hulgast.

Muutuvad kulud on kulud, mille kogusuurus sõltub toodete/teenuste hulgast, ning püsivad kulud on kulud, mille kogusumma ei sõltu sellest, kui palju toodetakse või teenust osutatakse.

Mee omahinnast rääkides peab mesinik arvestama kõikide kuludega, mis mee tootmiseks on tehtud või on vaja veel teha. Siia alla ei lähe pelgalt tarude ja mesilaste soetamine, vaid kõik kulud kokku (nii muutuv- kui püsikulud).

Mesindamise püsikulud on nt.
- ❖ põhimaterjalid (tarud, raamid, vaha)
- ❖ amortisatsioon (hoone, masinad ja seadmed)
- ❖ tootmisega seotud kulud

Mesindamise muutuvkulud on nt.
- ❖ ravimid
- ❖ kütus
- ❖ tööjõukulu
- ❖ raamide ja tarude asendamine, parandamine
- ❖ emade asendamine

Kokkuvõtvalt võib öelda, et mee omahinna arvutamiseks tuleb liita kokku kõik tehtud kulutused ja jagada saadud summa aastase mee kogutoodanguga. Valemi kujul võiks see välja näha sellisena:

$$0 = \frac{\Sigma(k)}{T},$$

kus 0 – mee omahind
k – kulud ($k+k_n+1$)
T – hooaja kogutoodang

SOOVITUSLIK KIRJANDUS

Alles, P., Alles, G. (1962), Mesiniku sõnastik-käsiraamat. Tartu: Eesti Aianduse ja Mesinduse Seltsi Tartu osakond
Alles, P., Alles, G. (1968). Mesinduse käsiraamat. Tallinn: Valgus
Alles, P., Kulbin, V., Sõstramäe, E., Talts, H., Uustalu, A. (1968). Mesinduse käsiraamat. Tallinn: Valgus
Anderson, D.L., Morgan, M.J. (2007). Genetic and morphological variation of bee-parasitic Tropilaelaps mites (Acari : Laelapidae): new and re-defined species. Experimerntal & Applied Acarolgy 43, 1-24. researchgate.net
Anderson, D.L., Morgan, M.J.(2007). Genetic and morphological variation of bee-parasitic Tropilaelaps mites (Acari : Laelapidae): new and re-defined species. Experimerntal & Applied Acarolgy 43, 1-24. researchgate.net
Aunap, A. (2019). Mee kvaliteet II. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Beekman, M. ja Ratnieks, F.L.W. (2001). Long-range foraging by the honey-bee, Apis mellifera L. Functional Ecology 14, 490–496
Cristensen, F. (1984). Biplanteflora. AKSigraf ApS
Drezner-Levy, T., Smith, B.H. ja Shafir, S. (2009). The effect of foraging specialization on various learning tasks in the honey bee (Apis mellifera). Behavioral Ecology and Sociobiology 64, 135–148
Eesti keele seletav sõnaraamat. http://www.eki.ee/dict/ekss/
Eesti taimede määraja. (1966). ENSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituut. Tallinn: Valgus
EFSA Panel on Plant Protection Products and their Residues (PPR) (2012). Scientific opinion on the science behind the development of a risk assessment of plant protection products on bees (Apis mellifera, Bombus spp. and solitary bees). EFSA Journal 10 (5) p. 2668
Fewell, J.H. ja Winston, M.L. (1996). Regulation of nectar collection in relation to honey storage levels by honey bees, Apis mellifera. Behavioral Ecology 7, 286–291
Forsgren. E., Joachim R. de Miranda, R.E., Isaksson, M., Shi, W., Fries, I. (2009). Deformed wing virus associated with Tropilaelaps mercedesae infesting European honey bees (Apis mellifera). Experimerntal & Applied Acarolgy 47, 87–97. researchgate.net

Forsgren. E., Joachim R. de Miranda, R.E., Isaksson, M., Shi, W., Fries, I. (2009). Deformed wing virus associated with Tropilaelaps mercedesae infesting European honey bees (Apis mellifera). Experimerntal & Applied Acarolgy 47, 87–97. researchgate.net

Free, J.B. (1993). Insect pollination of crops. 2nd ed., Academic Press, London, 684 pp
Fries, I., Kristiansen, P. (2015). Mesilaste haigused, parasiidid ja kahjurid. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
García-García, M.C., Ortiz, P.L. ja Dapena, M.J.D. (2004). Variations in the weights of pollen loads collected by Apis mellifera L. Grana 43, 183–192
Goodman, L. Form and Function in the Honey Bee
Harano, K. ja Sasaki, M. (2015). Adjustment of honey load by honeybee pollen foragers departing from the hive: the effect of pollen load size. Insectes Sociaux 62, 497–505.
Harano, K., Mitsuhata-Asai, A. ja Sasaki, M. (2014). Honey loading for pollen collection: regulation of crop content in honeybee pollen foragers on leaving hive. Naturwissenschaften 101, 595–598
Hendriksma, H.P. ja Shafir, S. (2016). Honey bee foragers balance colony nutritional deficiencies. Behavioral Ecology and Sociobiology 70, 509–517
Issain, V., Jurtsev, V. (1969). Botaanika. Tallinn: Valgus
Järvis, T. (2011). Veterinaarparasitoloogia 1. Üldosa. Lk. 56–59. Tartu: Tartu Ülikooli kirjastus
Karise, R., Mänd, M., Ivask, M., Koskor, E. ja Bender, A. (2006). The effect of pollen amount and its caloric value in hybrid lucerne (Medicago x varia) on its attractiveness to bumble bees (Bombus terrestris). Agronomy Research 4, 211–216
Kirk, W. D. J., Howes, F.N. (2010). Plants for Bees. IBRA
Korp, K. Kuninglikud lõhnad mesilastarus. Ülevaade Saksa mesindusajakirjast Bienen Journal 2006. a. ilmunud materjalidest. Kokkuvõte loengust mesinike õppusel. Tallinn, 09.01.2007

Kozlov, S., Riis, M., Karise, R., Sarap, A., ..., Kiiker, T. (2019). Mesilasvaha ja kärjemajandus. II trükk. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Kukk, T. (2004), Eesti taimede kukeaabits. Tallinn: Varrak
Kulbin, V., Vahenõmm, V., Raudsepp, N. (1989). Mesinduse õpik. Tallinn: Valgus
Lauge, A. (2012). Mesilasemade kasvatamine. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Lauge, A. (2017). Mesilasemade kasvatamine. II trükk. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Lauge, A. (2017). Mesilasperede tegemine. II trükk. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Lauge, A. (2017). Mesilasperede tegemine. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Lauge, A. (2019). Mesilasperede tegemine ja emade kasvatamine. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Lehnherr, B., Hättenschwiler J. (1990). Nektar- und Pollenpflanzen. VDRB Fachschriftenverlag
Leht, M. (2010) Eesti taimede määraja. Tartu: Esti Loodusfoto
Martverk, P. (2010). Mesindus korpustarudes. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Montgomery, D. R. (2014). Muld. Tsivilisatsioonide häving. Permõtsa Press
Naudi, S. (2018). Nosemoos, haigusega toimetulek ning levik Eestis. Mesinik nr. 2 (106) aprill 2018, lk 11-13. Tallinn: Eesti Mesinike Liite
Negrão, A.F., Barreto, L.M.R.C. ja Orsi, R.O. (2014). Influence of the collection season on production, size, and chemical composition of bee pollen produced by Apis mellifera L. Journal of Apicultural Science 58, 5–10
Neumann, P. & Ellis, J D. (2008). The small hive beetle (Aethina tumida Murray, Coleoptera: Nitidulidae) distribution, biology and control of an invasive species. Journal of Apicultural Research 47, 181-183. researchgate.net
Nicholls, E. ja Hempel de Ibarra, N. (2017). Assessment of pollen rewards by foraging bees. Functional Ecology 31, 76–87
Núñez, J. (1970). The relationship between sugar flow and foraging and recruiting behaviour of honey bees (Apis mellifera L.). Animal Behaviour 18, 527–538
Oherd, A. (2011). Varroatoosi ja kaasnevate mesilashaiguste tõrje. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Oherd, A. (2012). Varroatoosi ravi looduslike võtetega. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Oherd, A., Vari, L. (2013). IV trükk. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Raie, A. (2011). Mesilaste tervis. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Raie, A. (2013). Hügieen ja bioohutus mesilas. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Raie, A. (2019). Mesila hügieen ja mesilashaiguste vältimine. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Riis, J. (2014). Mesinduse oskussõnastik. II trükk. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Riis, J. (2014). Mesinduse oskussõnastik. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Riis, J. (2018). Mesinduse oskussõnastik. III trükk. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Riis, M. (2014). Mesiniku Aabits. Tallinn: Maalehe Raamat
Riis, M. (2017). Mesilaste korjetaimed ja taimede tolmeldamine mesilaste abil. II trükk. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Riis, M. (2018). Mesiniku aabits. Tallinn: Maalehe raamat
Riis, M., Karise, R. (2017). Mesilaste korjetaimed ja taimede tolmeldamine mesilaste abil. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Rohtla, A. (2001). Meetaimed ja mesi. Tallinn: Valgus
Rohtla, A. (2007). Kevad mesilas. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Rohtla, A. (2007). Mesilaspere aastaring algab augustis. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Rohtla, A. (2007). Suvi mesilas. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Rohtla, A. (2014) Mesiniku abiline. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Rozov, S.A., Gubin, A. F., Komarov, P.M. jt . (1952). Mesindus. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus
Ruottinen, L., Ollikka, T., Vartiainen, H. (2008). Praktiline mesindus I. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Russell, A.L., Buchmann, S.L. ja Papaj, D.R. (2017). How a generalist bee achieves high efficiency of pollen collection on diverse floral resources. Behavioral Ecology 28, 991–1003
Sammataro, D., Gerson, U., Needham, G. (2000). Parasitic mites of honey bees: life history, implications, and impact. Annual Review of Entomology 45, 519-548. pdfs.semanticscholar.org
Sammataro, D., Gerson, U., Needham, G. (2000). Parasitic mites of honey bees: life history, implications, and impact. Annual Review of Entomology 45, 519-548. pdfs.semanticscholar.org
Sammataro, T, Avitabile, A. (2011). The Beekeeers Handbook. Fourth edition
Seeley, T.D. (1994). Honey bee foragers as sensory units of their colonies. Behavioral Ecology and Sociobiology 34, 51–62
Shackleton, K., Balfour, N.J., Al Toufailia, H., Gaioski, R., de Matos Barbosa, M., Silva, C.A. de S., Bento, J.M.S., Alves, D.A. ja Ratnieks, F.L.W. (2016). Quality versus quantity: Foraging decisions in the honeybee (Apis mellifera scutellata) feeding on wildflower nectar and fruit juice. Ecology and Evolution 6, 7156–7165
Sildnik, A. (2016). Abiks alustavale mesinikule. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Stell, I. (2012). Understanding Bee Anatomy: a full colour guide. The Catford Press
The Phylogeny and Pathogenesis of Sacbrood Virus (SBV) Infection in European Honey Bees, Apis mellifera
Talts, H. (1971). Tegelik mesindus. Tallinn: Valgus
Toomemaa, K. (2012). Vaikus mesilas ehk mesilasperede hukkumine. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Toomemaa, K. (2018). Mesilasperede talvitumine. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Vejsnæs, F., Kilpinen, O., Kryger, P. (2019). Varroos. Turvaline strateegia. II trükk. Tallinn: Eesti Mesinike Liit
Virit, V. (1980). Mesilaste korjebaas ja põllumajanduskultuuride tolmeldamine. Tallinn: ENSV Põllumajandusministeeriumi Informatsiooni ja Juurutamise Valitsus
Woyke, J. (1987). Length of stay of the parasitic mite Tropilaelaps clareae outside sealed honeybee brood cells as a basis for its effective control. Journal of Apicultural Research 26, 104-109. researchgate.net/
Woyke, J. (1987). Length of stay of the parasitic mite Tropilaelaps clareae outside sealed honeybee brood cells as a basis for its effective control. Journal of Apicultural Research 26, 104-109. researchgate.net/
Бирюля, Н.М., Богомолов К.В. (2017). Медоносные лекарственные декоративные растения. Рязань-Новосибирск

http://aps.emu.ee/terminid/index.php/index/2.xhtml; https://et.wikipedia.org/wiki/Nektar
http://beeaware.org.au/archive-pest/tropilaelaps-2/722/#ad-image-0
http://beeaware.org.au/archive-pest/tropilaelaps-2/722/#ad-image-0
http://beeaware.org.au/archive-pest/varroa-mites/#ad-image-0
http://entsyklopeedia.ee/artikkel/korjetaimed
http://scientificbeekeeping.com/images/stories/nosema/nosema1-1.jpg
http://wallpaperswide.com/anthidium_manicatum_bee_macro_photography-wallpapers.html
http://www.fao.org/3/a-a0849e.pdf
http://www.fao.org/3/a-a0849e.pdf
http://www.kommid.ee/taruvaik; https://et.wikipedia.org/wiki/%C3%95ietolm; Taruvaik. https://et.wikipedia.org/wiki/Taruvaik
http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2008/pdf/2.02.01_ACARAPISOSIS.pdf
http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2008/pdf/2.02.01_ACARAPISOSIS.pdf
https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=29364705
https://et.wikipedia.org/wiki/Mesinduse_m%C3%B5isteid
https://www.aphis.usda.gov/import_export/animals/oie/downloads/tahc_sep09/tahc_acarap_honey_bees_78_sep09.pdf
https://www.aphis.usda.gov/import_export/animals/oie/downloads/tahc_sep09/tahc_acarap_honey_bees_78_sep09.pdf
https://www.cabi.org/isc/datasheet/109535
https://www.cabi.org/isc/datasheet/109535
https://www.zoologie.uni-halle.de/allgemeine_zoologie/research/host-parasite/
www.mesindusprogramm.eu
www.suminad.ee

REGISTER

Aethina tumida ... 278
Agrotehnika ... 308
Aialilled ... 303
Aju eesosa ... 42
Aju kolmasosa ... 43
Aju teisosa ... 43
Akuutse paralüüsi viirus ... 277
Alahuul ... 11
Alahuulenääre ... 27
Alalõug ... 11
Alley meetod ... 160
Ameerika haudmemädanik (AHM) ... 240-246
Amm-mesilane
Ammpere ... 165
Apidea paarumistaru ... 93
Aretusemade leidmine ... 188
Aretusmaterjali hindamine ... 185
Aretusmaterjali selektsioon (valik) ... 185
Aseemakupp ... 56, 156
Askosferoos (lubihaue) ... 240-250
Aspergilloos (kivihaue) ... 249-250
Astel ... 31
Astla ehitus ... 31-32, 33-34
Aurunoad ... 99
Automaatsed lahtikaanetusmasinad ... 99
Bakterid ... 239
Deformeerunud tiiva viirus ... 276
Diafragmad ... 37
Dufouri nääre ... 28
Eelnukk ... 54
Eelviljad ... 310
Eesjalad ... 16
Eesrindmik ... 13
Eessool ... 21
Eesti korpustaru ... 84
Eesti poolraam ... 83
Elektrikarjus ... 111
Elektriküttel ringleva veesüsteemiga noad ... 99
Elektriküttel ringleva õliga noad ... 99
Elektriga soojendatavad noad ... 99
Elektriline kärjenuga ... 96
Emaaine ... 26
Emadekasvatuse inventar ... 91
Emakasvatuse kalenderplaan ... 163
Emakasvatusraam (emakupuraam) ... 92, 179
Emakattepuur ... 92, 180
Emakupp ... 57, 59, 157
Emakupuraam (emakasvatusraam) ... 92, 179
Emalahutusvõre ... 90
Emamärkimispuur ... 92, 180
Emapere (tõupere) ... 158
Emapüüdmishaarats ... 92, 180
Emapüüdmispiip ... 92, 180
Emasaatepuur ... 92, 180
Ergutussöötmine ... 121
Esitiivad ... 17
Euroopa Haudmemädanik (EHM) ... 246-248
Euroopa meemesilase teisendid ... 192
Geen ... 183
Geenide aheldatus ... 185
Haiguskindlus ... 189, 190
Haistmiselundid ... 65
Haljasalade ja pargitaimed ... 295
Hapnikutarvidus ... 41
Haudme kaanetamine ... 54
Haudmearengu soodustamine hilissuvel ... 149
Haue ... 50
Helide tajumine ... 67
Helide tekitamine ... 67
Hemolümf ... 35ff
Hiirevõrk ... 111
Hingamiselundid ... 39
Hingamiskoefitsient ... 40
Hingeava ehitus ... 42
Hingeavad (stigmad) ... 39
Hordiaalvurr ... 101, 146
Hügieenikäitumine ... 189
Idupere ... 134
Iisraeli akuutse paralüüsi viirus ... 278
Iminokk ... 11
Immuunsus ... 238
Inkubaator ... 91
Instinkt ... 44
Jalad ... 15ff
Jenteri raam ... 94, 159
Jämesool ... 24
Kaanetamata haue ... 50
Kaanetatud haue ... 50
Kabetamissälk ... 16
Kahanemisperiood ... 77
Kahe emaga pere hooldamine ... 138
Kahel korpusel talvitumine ... 153
Kahjurite kaitsepuur ... 111
Kaitseriietus ... 88
Karvkate ... 8
Kastsöödanõu ... 87
Kast-vahasulataja ... 107
Kasvuperiood ... 75, 121
Kašmiiri mesilasviirus ... 278
Keelis ... 11
Keskjalad ... 17

Keskrindmik ... 13
Kesksool ... 22
Kestumine ... 54
Kettmehhanismiga lahtikaanetaja ... 100
Kevadine uuenemisperiood ... 74
Kinnine haue ... 50
Kinnine põhi ... 85
Kitiinkest ... 7
Kivihaue (aspergilloos) ... 249-250
Klambripüstol ... 94
Kolmnurknoaga lahtikaanetaja ... 100
Kombineeritud raam ... 88
Kompimiselundid ... 66
Konkspeitel ... 89
Kontrollkärg ... 57
Kookoni võrkimine ... 54
Koondidupere ... 135
Koorumine ... 55
Korjeobjektid ... 285
Korjetaimede botaanika ... 290
Korjetaimede konveier ... 325-327
Korjetaimede rühmitamine ... 291
Korjeterritoorium ... 322
Korjetüübid ... 284
Korpustaru ... 80
Korpustarude laiendamine ... 123
Koševnikovi nääre ... 31
Kotthaue ... 273
Kreemjas mesi ... 105, 106
Kristalliseerunud (tahke) mesi ... 106, 204-207
Kromosoom ... 182
Kroonilise paralüüsi viirus (musttõbi) ... 274
Kubitaalindeks ... 18
Kuklanääre ... 27
Kultuurkonveier ... 284
Kultuurtõud ... 191
Kummist (neopreenist) tähikuga-tiivikuga pump ... 101
Kupualge ... 93, 178
Kupukand ... 178
Kupupuur ... 178
Kupušabloon ... 93, 179
Kutiikula ... 7
Kõhulooge ... 19
Käpp ... 15
Kärjeisolaator ... 93
Kärjeisolaatori meetod ... 264
Kärjekahvel ... 96
Kärjekandekast ... 90
Kärjekannud ... 71-72
Kärjelpüsimine ... 189
Kärjemajandus ... 149-150
Kärjemesi ... 207
Kärjenuga ... 96
Kärjepõhja raamimise alus ... 95
Kärjeraamide liigitus ... 87-88
Kärjeratas ... 95
Kärjetamistrafo ... 95
Kärjetangid ... 89
Kärjetraadi pingutaja ... 95
Kärjetraat ... 95
Käsitsi kasutatavad noad ... 99
Köögiviljakultuurid ... 303
Külvikord ... 310
Küünis ... 15
Lahtikaanetusvann ... 97
Lahtine haue ... 50
Lamavtaru ... 78
Lamavtarude laiendamine ... 130
Langstrothi raam ... 82
Lehemesi ... 288
Leht ... 290
Lendamine ... 18
Lennumesilane ... 5
Lese paarumiselundid ... 47
Lese sigimiselundid ... 47
Lesehaudme eemaldamine ... 264
Lesekann ... 72
Lesekasvatuse kavandamine ... 163
Lesk ... 3, 4, 6, 61
Leskede arenemine ... 55
Lestad ... 240
Liblikõieliste mügarbakterid ... 311
Lihtsilm ... 62, 63
Lihtsilma ehitus ... 63
Liitsilm ... 62
Limanääre ... 45
Limanäärmed ... 47
Linnamesindus ... 332
Linnamesinduse head tavad ... 332
Looduslik konveier ... 284
Looduslikud tõud ... 191
Loomne mesikaste ... 288
Lubihaue (askosferoos) ... 248-249
Lähkervurr (rõhtteljeline vurr) ... 103
Mahemesindus ... 328
Maitsmiselundid ... 66
Malpighi sooned ... 26
Mandibulaarnäärmed ... 29
Mee bioaktiivsed omadused ... 198-200
Mee defektid ja ebanormaalsused ... 208-210
Mee füüsikalised omadused ... 195
Mee kasutamine ... 211
Mee keemiline koostis ... 197
Mee kristalliseerumine ... 106, 204-207

Mee kvaliteedinõuded 208
Mee liigitamine 195
Mee lõhn 196
Mee magusus 204
Mee maitse 196
Mee pakendamine 107
Mee selitamine 104
Mee soojusjuhtivus 196
Mee säilitamine 210
Mee tihedus (erikaal) 196
Mee tsentrifuugimine 104
Mee valmistamise protsess 201
Mee viskoossus 197
Mee vurritamine 146
Mee värvus 195
Meekaanetise nõrutamine 97
Meekaanetise pressimine 97
Meekaanetise sulatamine 98
Meekaanetise tsentrifuugimine 98
Meekobesti 96
Meekäitlemise inventar 96
Meekäitlemise ruum 147
Meekäitlemise seadmed 97
Meemesilase alamliigid 192
Meepump 100
Meepõis 21
Meeraami kobesti 100
Meeraamide lahtikaanetamise seadmed 99
Meesegaja 105
Meesuhkrud 198
Meesõel 96
Meetoodang 189, 190
Meevurrid 101
Meevõtmine 143
Meevõtujärgne lestatõrje 265
Mendeli seadused 183
Mesi 194
Mesila majandamine 334
Mesilagrupi rajamine 112
Mesilapäevik 335
Mesilase areng kärjekannus 50
Mesilase meelelundid 62
Mesilase taksonoomia 192
Mesilase tants 68
Mesilasema 3-4, 61
Mesilasema andmine 135
Mesilasema arenemine 56
Mesilasema märgistamise värvid 94, 181
Mesilasema näärmed 28
Mesilasema sigimiselundid 45
Mesilasema toitepiim 234
Mesilasema toitepiima kasutamine 237
Mesilasema toitepiima kogumine 110
Mesilasema toitepiima koostis 235
Mesilasema toitepiima tootmine ja säilitamine 236
Mesilasema vahetamine 136
Mesilasemade kasvatamine emaga ammperes 168
Mesilasemade kasvatamine emata ammperes 165
Mesilasemade kasvatamine inkubaatoris 168
Mesilasemade kasvatamine stardiperes 168
Mesilasemade kasvatamise meetodid 158
Mesilasemade kasvatus 155
Mesilasemade kvaliteet 155
Mesilasemade tootmise alused 156
Mesilasepere elutegevuse perioodid 72
Mesilasmürgi kogumine 232-234
Mesilasmürgi koostis ja omadused 229
Mesilasmürgi mõju ja kasutamine 230-232
Mesilasmürk 228
Mesilaspere hindamise skaala 189
Mesilaspere kevadine uuenemine 114
Mesilaspere laiendamine 122
Mesilaspere talvise söödavaru täiendamine 151
Mesilasperede hooldamine 112
Mesilasperede paljundamine 134
Mesilasperede transport 137
Mesilasperede ühtlustamine 125
Mesilaste aretamise eesmärk 185
Mesilaste eraldaja 90, 144
Mesilaste geneetika 181
Mesilaste korjekäitumine 321
Mesilaste korjemaa 283
Mesilaste omaduste hindamise alused 188
Mesilaste pesa 70
Mesilaste süstemaatika 191
Mesilaste tervishoid 238
Mesilaste tõuaretus 185
Mesilaste tõuaretuse alused 185
Mesilastega käitumise reeglid 113
Mesileib (suir) 222
Mesinduse alginvesteeringud 334
Mesinduse omahind 337
Mesindusinventar 78
Mesindussaadused 194
Mesindustehnilised võtted varroalesta tõrjeks 264
Mesindustoodangu realiseerimine 335
Metamorfoos 51
Mete iseloomustus 285-287
Metsa- ja raiesmikutaimed 296
Mikromaailm 238
Milleri meetod 160
Monofloorne mesi 195
Mosaiiknägemine 62
Mullaharimine 309

Muna ... 51
Munasarjad ... 45
Munemisvõime ... 190
Musta emakupu viirus ... 275
Musttõbi (kroonilise paralüüsi viirus) ... 274
Mürginäärmed ... 31
Mürgipõis
Nassonovi nääre ... 28
Neel ... 21
Neelunääre ... 26
Nektar ... 285
Nektari kogumine ... 322
Nektarieritust mõjutavad tegurid ... 287
Nicot' isolaator ... 159
Niidu-, soo- ja karjamaa taimed ... 299
Nosematoos (*Nosema apis*) ... 250-253
Nosematoos (*Nosema ceranae*) ... 254-257
Nosematoos ... 250
Nukk ... 51
Nõelamine ... 32
Nägemine ... 62
Närvisüsteem ... 42
Omaduste säilitamine ... 188
Omaduste testimine ... 187
Ommatiid ... 62
Paarismunajuhad ... 45
Paarlad ... 175
Paarumislend ... 48-49
Paarumispere ... 170
Paarumistaru ... 93, 171
Pea ... 9
Pearevisjon ... 120
Peensool ... 24
Perifeerne närvisüsteem ... 43
Plastpump (POM) ... 101
Plastraam ... 88
Propodeum ... 14
Propolis (taruvaik) ... 224
Propolise (taruvaigu) kogumine ... 110
Puhaspaarla ... 176-177
Puhastuslend ... 116
Puhur ... 91, 145
Puitraam ... 88
Putukad ... 240
Puus ... 15
Põhitõud ... 191
Põllukultuurid ... 293
Päikese-vahasulataja ... 107
Pärasool ... 24
Päristuumsed ... 239
Pöördliiges ... 16
Pöörel ... 15
Pühkeharjakesed ... 17
Raamihülsid ... 95
Raamimõõt ... 79-84
Raamsöödanõu ... 87
Radiaalvurr ... 101, 146
Rasvkeha ... 36
Refleksid ... 44
Reis ... 15
Rektaalnäärmed ... 24
Rindmik ... 13
Rindmikunääre ... 27
Ringtants ... 68
Ristamine ... 187
Ristsiire ... 185
Roostevabast terasest pump ... 101
Rõhtteljeline vurr (lähkervurr) ... 103
Seebikivi ... 150
Seedelundid ... 20
Seedimine ... 22
Seemnepaun ... 45
Seemnepump ... 45
Seemnepõis ... 47
Seemnesarjad ... 47
Seened ... 239
Segakonveier ... 284
Selitusnõu ... 103
Seljalooge ... 19
Sigimiselundid ... 45
Siseelundid ... 20
Spetsiaalselt külvatavad korjetaimed ... 304
Stigmad (hingeavad) ... 39
Sugupuu ... 187
Suir (mesileib) ... 222, 288
Suiraastel ... 17
Suirakorvike ... 17
Suiratangid ... 17
Suiraveski ... 110
Suised ... 10
Suitsik ... 89
Sump ... 104
Suvine kahanemisperiood ... 140
Sääre ... 15
Söödanõud ... 87
Söögitoru ... 21
Süda ... 37
Südame töö ... 37
Sügisene uuenemisperiood ... 149
Sülem ... 75
Sülemikast ... 90
Sülemikupp ... 56, 60
Sülemlemine ... 75, 132
Sülemlemiskalduvus ... 188, 189

Sülemlemistung ... 132
Sülemlemistungi ärahoidmine ... 132
Süljenäärmed ... 26
Tagajalad ... 17
Tagakeha ... 18
Tagarindmik ... 13
Tagasool ... 24
Tagatiivad ... 18
Tahke mesi ... 106, 204-207
Taimede paljunemine ... 317
Taimede tolmeldamine mesilaste abil ... 316
Taimne mesikaste ... 288
Talvekobar ... 73
Talvepesa ... 148
Talvine hooldus ... 153-154
Talvitumine ... 190
Talvitusmisperiood ... 73
Tarsaalnäärmed ... 28, 29
Taru jälgimisseadmed ... 335
Tarualus ... 86
Tarude paigaldamine ... 113
Taruhari ... 89, 143
Tarujalad ... 86
Tarukatus ... 86
Tarumesilane ... 5
Tarupõhi ... 85
Tarutüübid ... 78
Taruvaigu (propolise) kogumine ... 110, 226
Taruvaigu kasutamine ... 28
Taruvaigu koostis ja omadused ... 225
Taruvaigu kvaliteedinõuded ... 227
Taruvaik (propolis) ... 109, 224, 289
Temperament ... 189
Tergiittaskunäärmed ... 29
Termokaamera ... 91
Tiivad ... 17
Tingimatud refleksid ... 44
Tingitud refleksid ... 44
Tolmeldamise viisid ... 319
Traatimisalus ... 95
Traheed ... 39
Trahheerakud ... 40
Trahheoolid ... 40
Tropilaelaps-lest ... 267
Tropilaelapsoos ... 267
Tundlad ... 64
Tunnuste ülekandumine ... 183
Tupp ... 45
Tõupere (emapere) ... 158
Täismoone ... 51
Tööliskann ... 71
Töömesilane ... 3, 4, 5, 61
Töömesilase näärmed ... 35
Töömesilase sigimiselundid ... 49
Vabapaarla (maismaa-paarla) ... 176
Vaegmoone ... 51
Vagel ... 51
Vageldamine ... 161
Vageldamise inventar ... 178
Vageldusnõel ... 94, 178
Vagla arenemine ... 52
Vaha ... 212
Vaha kasutamine ... 214
Vaha koostis ja omadused ... 212-214
Vaha kvaliteet ... 217
Vaha tootmine ... 215-217
Vahakäitlemise seadmed ... 107
Vahanäärmed ... 19, 30
Vahapeeglid ... 30
Valmik ... 51
Varroa destructor
Varroalestaga seotud viirushaigused ... 276
Varroatoos ... 257
Varrox oblikhappeauruti ... 111
Vars ... 290
Vegetatiivne närvisüsteem ... 43
Ventiillehter ... 21
Vereringe ... 35
Vibav tants ... 68
Viirused ... 239
Viirushaigused ... 272
Viljapuud ja marjapõõsad ... 302
Vormitaju ... 64
Võrkpõhi ... 85, 264
Väike tarumardikas ... 278
Väikeinventar ... 88
Välisehitus ... 7
Värvustaju ... 64
Õhukotid ... 39
Õietolm ... 217, 288
Õietolmu füüsikalised omadused ... 218
Õietolmu keemilised omadused ... 219
Õietolmu kogumine (mesilane) ... 220, 321
Õietolmu kogumine mesilas ... 221
Õietolmukogur ... 109
Õis ... 290
Örös-Pali meetod ... 160
Ülahuul ... 10
Ülalõuanääre ... 26
Ülalõug ... 10