



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

IT 1 Kontsept - rohumaa seemneseegade väljatöötamine

ROHUSÖÖTADEL PÕHINEV LIHAVEISEKASVATUS

Uno Tamm PhD, Eesti Taimekasvatuse Instituut

Karjatamisel põhinevas lihaveisekasvatuses peetakse veiseid üle poole aasta karjamaal.

Karjatamine annab enamasti häid kasvatulemusi kevadel ja varasuvel. Kesksuvel ja sügisel kasvavad aga karjatatavad loomad aeglasemalt, sest värsket karjamaarohu ei jätku piisavalt. Aeglasema kasvu tulemusena esineb veiseliha kvaliteedis muutusi. Samuti pikendab loomade aeglasem kasv realiseerimise aega. Karjamaal põhinevaks tootmiseks sobivad hästi lihatõugude mullikad ja härjad. Lihatõugude mullikaid saab reeglina tapamajja saata 20-24 kuu vanuselt, lihatõugude härgi 18-20 kuu vanuselt.

Mahe lihaveisekasvatuses on loomade karjatamiseks kasutusel põldudel paiknevad püsirohumaad (PR) ja looduslike rohumaa pool-looduslikud kooslused aru-karjamaadel, rannakarjamaadel ning luhaniitudel. Karjamaarohu toiteväärtus on kevadisel noorel rohul kõrge (10-12 MJ/ kg ka), vähenedes suvel ja sügisel ebapiisava hooldamise ning süsteemitu kasutamise korral hea kuni keskmise väärtuse (8,0-9,5 MJ/kg ka) tasemele. Kui teha karjamaade hooldustöid – järelniitmine, äestamine ning kasutada kopliviisilist karjatamist, siis saab oluliselt parandada sügise rohu kvaliteeti. Lisaks sellele on kogemustega lihaveisekasvatatajatel kombeks kasutada sügisel karjamaadeks alasid, kust kevadel tehti silo või suvel heina. Nende põldude ädala kvaliteet on üsna hea. Karjamaarohi on väga mahlakas ja tekitab veistel kergesti kõhulahtisust (eriti ristikud ja lutsern), siis sööb loom heameelega kõrvale ka pisut kuiva heina. Seda probleemi on enamasti kevadel mai alguses ja sügise lähenedes augustis-septembris. Kõrreliste rohumaa ja pool-loodusliku taimikuga aladel on karjamaarohu toiteväärtus enamasti madalam ja kõhulahtisusega veistel probleeme ei ole. Loomulikult lõpeb tulemusliku karjatamise periood olenevalt aastast kas septembri lõpus või oktoobris.

Kui karjatamine on õigesti korraldatud hoiavad karjatatavad loomad rohu pidevalt võrsumisfaasis. Sellise rohu kiusisaldus on väike ja energia- ning proteiinisaldus piisav. Rohu küllaldaselt olemasolul on karjamaal peetavate aberdiin-anguse ja herefordi tõugu lihaveiste noorloomade juurdekasv olnud 600-850 grammi päevas (elusmass 16 kuuselt kuni 450 kg).

Ammlehmad kasutavad karjamaal 45-60 kg rohtu päevas, millega kaetakse põhiliste toitainete päevane tarve. Nende seedetrakt on väga hästi arenenud ja sellest tulenevalt saavad toitainete vajaduse katta ka keskmise väärtusega rohusööta korral.

Karjamaanuuma rakendamisel peab karjamaa rohukamar koosnema kõrge väärtusega liikidest, millele lisandub hea hooldamine.

Toiteväärtuse alusel hinnatakse heintaimeliike järgmiselt:

- kõrge toiteväärtusega liigid - valge ristik, lutsernid, punane ristik, raiheinad, aasnurmikas;
- hea toiteväärtusega liigid – roosa ristik, timut, harilik aruhein, roog-aruheina pehmelehelised sordid, alaska luste, punane aruhein;
- keskmise toiteväärtusega liigid – ohtetu luste, päideroog, kerahein, aas-rebasesaba, kasteheinad.

Rohumaadel kasvavad heintaimed mitmest liigist koosnevate segudena. Kõrgema toiteväärtusega liikidel on suuremad nõuded kasvutingimuste suhtes ja seepärast on nende liikide kasutuskestus lühem. Liigilise väärtuse alusel võib haritavatel maadel püsirohumaade taimikuid heaks lugeda 3-4 aasta kestel. Hiljem asendavad väljalangenud külvatud liike vähemväärtuslikud kõrrelised ja rohundite rühma kuuluvad taimed. Soodsa leviku saavad tülikad rohumaade umbrohud (võilill, kollakas, luht-kastevars, oblikad, tulikad, teelehed).

Pool-looduslikud taimikud püsivad vastavalt kasutustingimustele väikeste muutustega aastaid väljakujunenud kooslustena. Saadav saak on keskmise väärtusega.

Talvesööt. Söödakultuuride kasvatamise ja koristamise optimaalne süsteem, mis põhineb heintaimede liikide, sortide ja segukülvide agrobioloogial, võimaldab muuta rohusööda toiteväärtuse loomade nõuetele vastavaks, tagades vajaliku energiatiheduse. Kõrge toiteväärtusega rohusööda tootmisel rakendatakse mitmeniitelist koristust.

Rohusöötade kuivaine ainevahetusliku energiasisalduse määrab põhiliselt ära orgaanilise aine seeduvus. Seeduvus korreleerub tihedalt rohusööda süsivesikute kiulise fraktsiooniga. Nooremas arengufaasis taimed sisaldavad kiudu alati vähem võrreldes vanema materjaliga. Kiusisalduse soovitud taset on võimalik rohusöötades tagada heintaimede arengufaasi ja kasvuaja optimaalse pikkuse arvestamisega.

Rohusöötade struktuuril on oluline osa toiteväärtuse kujunemisel. Söödaproovide keskmiste näitajate alusel oli metaboliseeruva energia sisaldus karjamaarohu kuivaines 10 MJ kg⁻¹, rohusilos 9 MJ kg⁻¹ ja heinas 8 MJ kg⁻¹. Proteiinisaldus rohusilos ja heinas oli karjamaarohuga võrreldes vastavalt 1,2 ning 2,1 korda väiksem.

Vegetatsiooniperioodi algul toimub heintaimedel kiire kasv ja areng. Nende vegetatiivmass, keemiline koostis ja saadav sööda kvaliteet muutuvad pidevalt, kusjuures massi suurenemine ja sööda toiteväärtus on pöördvõrdelises seoses. Toiteväärtuse põhinäitajad (seeduvus, proteiinisaldus jm.) vähenevad kasvuperioodi pikenemisel, kuid arvuline väärtus sõltus nii liigist kui ka sordist. Sortide ja liikide valikuga oli võimalik optimaalset koristusaega pikendada 3- nädalasele perioodile.

Püsirohumaade tootmisvõime säilitamiseks on tulnud kasutusele taimiku uuendamise tehnoloogiad. Väiksema kuluga ja kergemini teostatav on spetsiaaltehnikale olemasolul otsekülv. See annab paremaid tulemusi noorematel ja vähem umbrohtunud taimikutel. Pikka aega kasutusel olnud, väetamata ja puudulikult hooldatud püsirohumaad vajavad põhjalikumalt uuendust (uuskülvi). Tehnoloogilisi tootmiskatseid on seni vähe korraldatud.

Rohusööda toiteväärtuse mõju lihaste tootmistulemustele *ad libitum* söötmisel saab uudsena hinnata **söömuse, kuivaine seeduvuse ja ainevahetusenergia** näitajate alusel. Loomade elusmassi ja ööpäevase massi-iibe järgi arvatud energiatarve tuleks ratsiooni koostamisel laudas või söötmisplatsil rohusilo söötmisel võtta vähemalt 10%-lise ülekattega.

Mida nooremad on loomad, seda suurema toiteväärtusega rohusööta tuleb neile anda (tabel 1). Lihaste elusmassi juurdekasv sõltub rohusööda liigist ja toiteväärtusest.

Tabel 1. Erineva toiteväärtusega rohusöötade efektiivsus

Rohusööt	ME/MJ kg	Söömuse, %	Juurdekasv g/päevas, elusmassiga	
			300 kg	500 kg
Karjamaarohi:				
-kõrge toiteväärtusega	11,0	3,0	1500	1800
-hea toiteväärtusega	9,0	2,5	800	1100
Rohusilo:				
-hea toiteväärtusega	10,0	2,5	700	800

-keskmise toiteväärtusega	8,5	2,0	500	700
Hein:				
-keskmise väärtusega	8,0	2,0	400	600

Praktikast lähtuvalt teatakse, et ainult rohusööta (karjamaarohi, silo, hein) on noorloomade keskmised juurdekasvud kuni 1000 g/päevas. Kui tahta rohkem, siis on vaja anda lisaks jõusööta. Samuti sõltub juurdekasv suurel määral kasvatatavast tõust. Samal karjamaal erinevad tõud annavad tihti väga erinevaid tulemusi. Võrreldes karjas šaroleed, simmentali ja herefordi selgus, et šarolee ja simmentali kasvasid paremini kui hereford, kusjuures sama elusmassi juures on olnud šarolee tapatulemused paremad kui simmentalil.

Lühiülevaade mujal lihaveiste rohumaade seemneseadest

Soome

Soomes koosneb rohumaad tavaliselt ainult timuti ja hariliku aruheina segust. Need liigid on kõige vastupidavamad Soome karmile talvele ja sügavale lumele aga samuti ka kuumale suvele ja intensiivsele majandamisele.

Tavaliselt on selliste rohumaade tootlikkus 5 t kuivainet hektarilt (KA/ha). Tootlikkuse suurendamiseks otsustati proovida rohumaasegu, mis on kasutusel Inglismaal. Seemnesead koosneb:

55% - timut

15% - roog-aruhein

15% - harilik aruhein

15% - karjamaa-raihein

+ 4-5 kg valge, punase ja roosa ristiku segu

Külvati 25-30 kg/ha ja teostati pealekülv järgmisel kevadel 10 kg/ha

Tulemused on olnud väga positiivsed nii karjamaapinna katvuse kui ka KA saagi osas (10 t/ha). Seega uuenduslik ja liigirikas karjamaasegu on ennast igat õigustanud (Gregson, 2015).

Naturcom Oy on Ruukki põllumeeste poolt asutatud ettevõtte, tegev üle 30 aasta seemnekasvatuse valdkonnas. Nende poolt on välja pakutud alljärgnev segu lihaveiste karjamaale, **külvimäär 20-25kg/ha** (<https://naturcom.fi/tuote/apilaseokset/pihvilaidunseos/>):

33 % timut Grindstad

15 % harilik aruhein Kasper

8 % karjamaa-raihein SW Birger

7 % karjamaa-raihein Mathilde

10 % aasnurmikas Balin

10 % roog-aruhein Retu/Swaj

5 % punane aruhein Gondolin

5 % valge ristik Jõgeva 4/SW Hebe, bakteriga töödeldud

5 % roosa ristik Frida bakteriga töödeldud

2 % punane ristik SW Yngve/Bjursele/Rozeta, bakteriga töödeldud

- kvaliteetne ja hästi toimiv põhisegu karjatamiseks
- sobib siloks ja ka heinaks
- timut on segus põhiliik, mis kindlustab algsuve saagi
- roog-aruhein 'Retu' peab hästi vastu tallamisele, põuale ja on talvekindel
- hariliku aruheina saak ja ädala kasv on hea
- karjamaa-raiheina kasv on kiire juba külviaastal. Tema ädala kasv on hea. Karjamaa-raihein parandab söödavust ja tõstab esimese aasta saaki
- aasnurmikas on püsiv, tallamiskindel ja suhteliselt saagirikas
- punane aruhein on hästi vastupidav, vähenõudlik, püsiv, tallamist taluv ja väga põuakindel.

British' style swards are boosting Finland's silage yields by [Sara Gregson](#) | Aug 4, 2015 | [Farming & Food](#) |

Liblikõielisterohked rohumaad

Euroopa rohumaateadlased on uurinud esparseti (*Onobrychis viciifolia* Scop) ja nõiahamba (*Lotus corniculatus* L.) lisamist rohumaasegudesse ja nende mõju kariloomade tervisele.

Kokkuvõttes on välja toodud taimikus 30-50% liblikõieliste osakaalu kasulikud näitajad:

1. Suurenenud rohumaade saagikus
2. Õhulämmastiku lisamine mulda liblikõieliste mügarbakterite abil (puudub fossiilse energia kulu ja kasvuhoonegaaside emissioon)
3. Liblikõieliste taimede poolt seotud lämmastikuga väetatakse ka teisi rohumaataimi, mis ei seo lämmastikku
4. Suurem söömus ja parem rohu toiteväärtus lihaveistele
5. Loomade kaalu kiirem juurdekasv
6. Esparsett ja nõiahammas sisaldavad tanniine, mille sisaldus taimedes aeglustab proteiinide lagunemist ja seega ka parandab proteiinide omastatavust. See omakorda parandab loomade tervist ja vähendab kulutusi ravimitele.

Potential of legume-based grassland–livestock systems in Europe: a review (2014), Grass and Forage Science, 69:206-228.

A. Lüscher*, I. Mueller-Harvey†, J. F. Soussana‡, R. M. Rees§ and J. L. Peyraud¶*Agroscope, Institute for Sustainability Sciences, Zurich, Switzerland, †School of Agriculture, Policy and Development, University of Reading, Reading, UK, ‡INRA, Grassland Ecosystem Research, Clermont-Ferrand, France, §Scotland's Rural College, Edinburgh, UK, ¶INRA, UMR PEGASE, St Gilles, France

Kanada

Kanada teadlased uurisid 54 karjamaa taimekooslust ja soovitasid tulemustest lähtudes 5 heinaseemne segu.

Segud osutusid muutlikele ilmastikutingimustele vastupidavaks ja omasid kõrgemat söödaväärtust kui liigipuhtad /väheliigilised taimikud. Segude koostis avaldab mõju lihaveiste arengule ja kasvukiirusele.

Loomade kehakaalu juurdekasvu uuriti sonograafia abil mitme kuu vältel. Eesmärgiks oli saavutada 3mm seljarasva kihi juurdekasv testperioodi lõpuks?

Parimate heinaseemnesegude koostises olid: lutsern, harilik nõiahammas, timut ja harilik kerahein. *(Kahjuks ei avaldatud täpset seemnesegude koostist)*

Elizabeth McMillan · CBC News · Posted: Jan 13, 2016 6:20 AM AT | Last Updated: January 13, 2016

Taani

Taani teadlased on tähtsustanud rohumaade liigirikkust. Katsetesse külvatud liigid: karjamaa-raihein, aru-raihein, valge ristik, punane ristik, lutsern, nõiahammas, sigur, süstlehine teeleht, harilik köömen, harilik mustnupp, aed-harakputk, esparsett.

Tabel 1. Taanis läbiviidud katse erinevate mitmeliigiliste segudega.

	Liik		Sort	1000 seemne kaal (g)	3-mix	10-mix	12-mix
					kg ha ⁻¹		
Kõrrelised	Karjamaa-raihein	<i>Lolium perenne L.</i>	1)	2,7	21,3	17,2	7,4
	Aruraihein	<i>Festulolium braunii K.A.</i>	Perun	3,7			8
Liblik-	Valge ristik	<i>Trifolium repens L.</i>		0,7	3,7	3	1,3
õielised	Punane ristik	<i>Trifolium pratense L.</i>	Rajah	1,8	1	0,8	0,3
	Lutsern	<i>Medicago sativa L.</i>	Pondus	2,1			4
	Nõiahammas	<i>Lotus comiculatus L.</i>	Lotanova	1,1		0,5	0,5
	Esparsett	<i>Onobrychis viciifolia Scop.</i>	3)	17,3		0,8	0,8
Rohundid	Sigur	<i>Cichorium intybus L.</i>	Spadona	1,5		0,7	0,7
	Süstlehine teeleht	<i>Plantago lanceolata L.</i>	2)	1,6		0,8	0,8
	Köömen	<i>Carum carvi L.</i>	Sylvia	2,9		0,8	0,8
	Harilik mustnupp	<i>Sanguisorba minor Scop.</i>	3)	5,3		0,8	0,8
	Aed-harakputk	<i>Anthriscus cerefolium L.</i>	3)	2,2		0,6	0,6

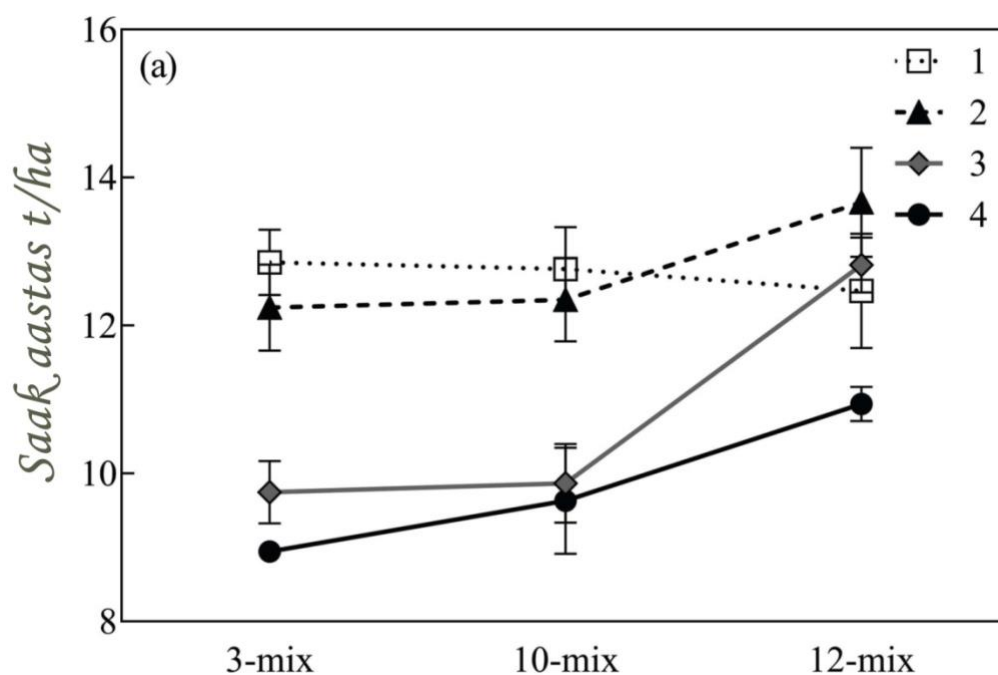
1) Taanis müüdav segu karjamaa-raiheina ja valge ristikuga (85% karjamaa-raiheina, millest 30% keskvalmiv tetraploidne, 27% hiline diploidne ja 28% hiline tetraploidne sort; 15% valge ristikut – 11% suureleheline ja 4% keskmise lehesuurusega sort)

2) Metsik (looduslik) vorm;

3) Sordi nime pole lisatud.

doi:10.1371/journal.pone.0169208.t001

Tulemused näitasid, et liigirikamad rohumaad on tootlikumad võrreldes kolmeliigilistega. Liigirikad rohumaad olid suurema saagiga ja kestvamad, seda eriti kui segus oli ka lutsern. Liigirikal rohumaal esines ka vähem umbrohte.



Kuivaine saak aastas (keskmine \pm standardviga) liikide arvukuse suurenedes 1–4 aasta vanustel rohumaadel.

Rohukamarate kärpimisrežiim avaldas olulist mõju: pidev karjatamine või niitmine vähendas tootlikkust kõikidel liikidel. Katsetest lähtuvalt on oluline tasakaalustada domineerivad liigid mittedomineerivatega. Keerukas on erinevate liikide külvisenormi optimeerimine segus, mis tagaks stabiilse ja kõrge toiteväärtusega sööda tootmise.

Species Diversity Effects on Productivity, Persistence and Quality of Multispecies Swards in a Four-Year Experiment. **Jingying Jing, Karen Søgaard, Wen-Feng Cong, Jørgen Eriksen*** Department of Agroecology, Aarhus University, Tjele, Denmark (2017).

USA

Utah Ülikoolis tehtud katsed nõiahambaga tõestasid sööda eriti kõrget toiteväärtust – madalat kiudude ja kõrget energia sisaldust. Madal tanniinide sisaldus nõiahambas aitab kaasa valkude paremale kasutusele. Nõiahamba lõppnuumal toodetud veiseliha oli õrnem ja mahlasem võrreldes jõusöödapõhise ratsiooniga. Rohumaadel karjatatud veiste lihas oli Omega-6 ja Omega-3 rasvhapete suhe sarnane (vahemikus 2-3, tervislik on < 4), jõusööda baasil toodetud loomade lihas oli vastav suhe aga 6-15. Saadud tulemused näitavad, et lihaväetist on võimalik nuumata kõrge toiteväärtusega rohumaadel ühe hooajaga. Nõiahammas vähendab parasiitide hulka ja nende võimet nakatada loomi, samuti vähendab metaani ja ammoniaagi eritumist. Nõiahammas suurendab loomade juurdekasvu, kuna temas sisalduvate valkude lagunemine on aeglasem ja täielikum. Taimes on kõrgem

mittekiuliste süsivesikute kontsentratsioon võrreldes lutserniga, seega on valkude ja süsivesikute suhe võrdsem, mis tagab parema seeduvuse (MacAdam and Griggs, 2013).

Legume-finished beef. By Jennifer Macdam, (2018), *Hay & Forage Grower*.

MacAdam, J.W. and T.C. Griggs. 2013. Irrigated birdsfoot trefoil variety trial: Forage nutritive value. Utah State Univ. Ext. Fact Sheet AG/Forages/2013-02pr, Logan, UT. Available online at:

http://extension.usu.edu/files/publications/publication/AG_Forages__2013-01pr.pdf

MacAdam, J.W. and T.C. Griggs. 2013. Irrigated birdsfoot trefoil variety trial: Forage nutritive value. Utah State Univ. Ext. Fact Sheet AG/Forages/2013-02pr, Logan, UT. Available online at:

http://extension.usu.edu/files/publications/publication/AG_Forages__2013-01pr.pdf.

MacAdam, J.W., J. Brummer, A. Islam, and G. Shewmaker. 2013. The benefits of tannin-containing forages. Utah

State Univ. Ext. Fact Sheet AG/Forages/2013-03pr, Logan, UT. Available online at:

http://extension.usu.edu/files/publications/publication/AG_Forages_2013-03pr.pdf.

Uus-Meremaa

Erinevate liblikõieliste ja maitsetaimede kasutamine lammaste ja veiste karjatamisel.

Katses uuriti liblikõieliste ja maitsetaimedega rohumaa toiteväärtuse mõju lammaste ja veiste kaalu juurdekasvule. Lammaste kehakaalu juurdekasv oli 70% suurem kui nad toitusid rohumaal, mis sisaldas ka sigurit, süstlehist teelehte, punast ja valget ristikut võrreldes nende lammastega, kes toitusid ainult karjamaa-raiheinast.

Tabel 1. Erinevate liikide suhtelised söödaväärtused lammaste eluskaalu juurdekasvu põhjal kui valge ristiku väärtus on 100.

Liik	Väärtus
Valge ristik	100
Sigur	95
Harilik nõiahammas	87
Soo-nõiahammas	84
Tetraploidne itaaliaraihein	83
Lutsern	82
Punane ristik	70
Timut	67
Karjamaa-raihein	52
Harilik kastehein	46

Uus-Meremaa teadlased on leidnud, et maitsetaimede ja liblikõieliste segu soodustab loomadel kõrgema toiteväärtusega rohu suuremat söömust võrreldes karjamaa-raiheinaga (Barry, 1998). Maitsetaimede ja liblikõieliste segu seeduvus ja metaboliseeruva energia sisaldus on kõrgemad ja neutraalkiu sisaldus on madalam kui karjamaa-raiheinale. Rohumaa, kus kasvavad koos sigur, süstlehine teeleht, punane ristik ja valge ristik, on rohu juurdekasv hooajaliselt ühtlasem kui need liigid kasvaksid eraldi. Teeleht on kevadel varajasema

kasvuga kui teised siintoodud liigid, samas aga sigur ja punane ristik on saagikamad suvel põuaperioodil võrreldes teehe ja valge ristikuga. Tihti arvatakse, et karjamaa-raiheina ja valge ristiku rohkeid karjamaid tuleks uuendada iga 10-ne aasta tagant, kuid agronoomilised uuringud on näidanud nende saagikuse vähenemist juba pärast 3-5 aastat (Sanderson & Webster, 2009).

The use of legume and herb forage species to create high performance pastures for sheep and cattle grazing systems (2010), Peter David Kemp¹, Paul Richard Kenyon¹, Stephen Todd Morris¹

¹ Massey University, Palmerston North, New Zealand.

BARRY, T.N. The feeding value of chicory (*Chichorium intybus*) for ruminant livestock. Journal of Agricultural Science, v.131, p.251-257, 1998.

SANDERSON, K.; WEBSTER, M. **Economic analysis of the value of pasture to the New Zealand economy**. Report to Pasture Renewal Charitable Trust. Wellington: BERL, 2009. p.42.

BROCK, J.L.; HAY, M.J.M. White clover performance in sown pastures: a biological/ecological perspective. **Proceedings of the New Zealand Grassland Association**, v.63, p.73-83, 2001.

Miks kasutada liigirikkaid rohumaid? – Kokkuvõte Aberystwyth'i ja Bangor'i Ülikooli (UK) põldkatsete põhjal

Liigirikka rohumaa eelised:

Pikendab karjatamisperioodi, sest erinevate taimeliikide kasvumaksimumid järgnevad kevadest sügiseni

Õhulämmastiku sidumine - liblikõielised taimed seovad mulda õhulämmastiku, mida teised liigid saavad kasutada

Sügavajuurelised taimed toovad mineraale nagu kaltsium, magneesium ja raud ülemistesse mullakihtidesse, kus teised liigid neid kasutavad

Sügavajuurelised maitsetaimed ja heintaimed (nt lutsern, roog-aruhein) on loomadele söödaks põuaperioodil

Sügavajuureliste taimede juurestik läbib tihenenud mullakihi ja suurendab mulla orgaanilise aine sisaldust

Liigirikkal rohumaal kasvavad liblikõielised, kõrrelised ja maitsetaimed kindlustavad veisekasvataja majandusliku edukuse!