



INNOVATSIOONIKLASTRI TOETUSE INNOVATSIOONITEGEVUSE LÕPPARUANNE

1. Elluviidud innovatsioonitegevuse kirjeldus¹

MTÜ Liivimaa Lihaveis innovatsiooniklaster 2017-2021

IT1 Uuendusliku pikaealise mitmeliigilise rohumaa segu loomine

Kestus: 01.04.2017 – 30.09.2021

Eesmärk:

Töötada välja kohalikest tingimustest lähtuv püsirohumaa kontseptsioon. Eesmärgiks on kõrge toiteväärtus, tootlikkus, fütomass ja mineraalelementide tasakaalustatud jaotumine ning rohumaa botaaniline koostis, mis sobivad kõrge lihasesisese rasvasisaldusega nuumveiste kasvatamiseks tootmistsükli viimases faasis.

INNOVATSIOONITEGEVUS A1 IT1:

Kontseptsioonrohumaa seemnesegude väljatöötamine	2
Kirjanduse ülevaade lihaveistele mõeldud rohusegude seemnesegude kohta	2
Katsealade valik ja planeerimine	3
Seemnesegude väljatöötamine Eesti tarbeks	5

INNOVATSIOONITEGEVUS A1 IT2:

Kontseptrohumaa rajamise meetodika väljatöötamine	7
Lupjamise ja väetamise standardid	8
Maaharimine	8
Mullaproovide võtmine	8

INNOVATSIOONILINE TEGEVUS A1 IT

Kontseptrohumaa täiustamine	12
Siloproovid	12
Infomaterjalid ja nõustamine.	13
Botaaniline analüüs	
Söödaväärtuse analüüs	
Kokkuvõte	

INNOVATSIOONITEGEVUS A1 IT1: Kontseptsioonrohumaad seemneseegade väljatöötamine.

Eesmärk:

Selle tegevuse eesmärk oli töötada välja Eesti oludesse sobiv innovaatiline seemneseugu pikaealistele mitmeliigilistele rohumaadele. Välja selgitati Eesti oludele kõige paremini sobivad kõrge toiteväärtusega sügavalt juurduvad kõrrelised- ja liblikõielised taimed püsirohumaade rajamiseks, võttes seemneseegade koostamisel arvesse ka seemnete kättesaadavust ja hinda. Valiti seemnesead, mis sobivad kasutamiseks mahepõllumajanduslikus tootmises, st on tootlikud ka ilma mineraalväetisteta. Seemneseegade väljatöötamiseks valiti asukohaspetsiifilisteks katsepõldudeks erinevate mullastiku tüüpidega püsirohumaad.

Hinnang tegevusele: Selle innovatsioonitegevuse eesmärgid saavutati täielikult.

IT1 raames teostatud tegevused olid järgmised:

- Koostati kirjanduse ülevaade selle kohta, milliseid liigirikkaid karjamaasegusid on uuritud ja kasutatud erinevates teistes riikides.
- Valiti välja katsealad ning valitud katsealadel võeti mullaproovid ja tehti olemasolevatele rohumaadele inventuur.
- Koostati projektipõhiselt Eesti rohumaade sobiv seemneseugu ja külvati katsepõldudele.

Kirjanduse ülevaade lihaste jaoks mõeldud karjamaade seemneseegade kohta

Tegevused:

Kirjanduse põhjal vaatasid ETKI teadlased läbi Soome, Taani, Inglismaa ja teiste Euroopa riikide uuringud ning USA, Kanada ja Uus-Meremaa teadlaste uurimistulemused lihastele sobivate rohumaad seemneseegade valmistamise kohta.

Tulemused

Dr. Uno Tamm, Eesti Taimakasvatuse Instituudist koostas kirjandusülevaate pealkirjaga "Kontsept - rohumaad seemneseegade väljatöötamine. ROHUSÖÖTADEL PÕHINEV LIHAVEISEKASVATUS". Ülevaade on avalikuks allalaadimiseks saadaval [siin](#).

Ülevaates jõutakse järeldusele, et veistele eelistatavam on mitmeliigiline karjamaade seemneseugu, mis sisaldab heintaimi, liblikõielisi ja maitsetaimi (rohundeid, ravimtaimi). Erinevate taimeliikide kasvatamine rohumaal on kasulik loomade tervisele ja kasvule, samuti on see kasulik keskkonnale, sest sellega saavutatakse bioloogiline mitmekesisus ja lämmastiku sidumine. Taimeliikide hulka, mida sageli leidub mitmekülgetes karjamaade seemneseadudes, kuuluvad näiteks ristikud, lutsernid, aruheinad, nurmikad, nõiahammas, sigur ja köömned.

Rohusööt (karjamaarohi, silo, hein) annab teadaolevalt noortele loomadele juurdekasvu keskmiselt kuni 1000 g päevas. Kariloomad kasvavad tavaliselt hästi kevadel ja varasuvel, kui sööda toiteväärtus on kõrge, kuid kesksuvel ja sügisel aeglasemalt. Õigesti korraldatud karjatamine võib hoida rohu

pidevas vegetatiivses faasis, kus on vähe kiudaineid ning piisav energia- ja valgusisaldus. Karjamaade hooldamine niitmise, kündmise ja karjatamise või rotatsioonilise karjatamise abil võib parandada rohu kvaliteeti sügisel. Neist võimalustest on kõige kulutasuvam ja kõrgeima toiteväärtusega roteeruv karjatamine, mis kohandub söödavaruga. Varem, suve alguses silo või heina jaoks kasutatud alasid võib kasutada ka sügiseti karjamaadena, pidades silmas, et pärast niitmist on vaja taimedele piisavalt aega taastumiseks. Talvise söötmise puhul võivad optimaalsed söödakultuuride kasvatamise ja koristuse süsteemid tagada, et rohusööt vastab loomade toitumisnõuetele, tagades vajaliku energiasisalduse. Keskmiselt on karjamaarohul kõrgeim metaboliseeritav energiasisaldus 10 MJ kg⁻¹, samas kui silo ja heina on madalamad, vastavalt 9 MJ kg⁻¹ ja 8 MJ kg⁻¹. Valgusisaldus on suurim karjamaarohus ja väiksem heinas.

Katsealade valik ja planeerimine

Mida tehti

ETKI teadlased valisid 2018. aasta kevadel klasteri liikmete poolt pakutud põllumassiividest välja 10 katseala. Valik põhines erinevatel mullatüüpidel. Samuti peeti oluliseks, et katsealad sisaldaksid/piirneksid looduslikku veekoguga, et loomadel oleks vaba juurdepääs veele.

Tulevaste katsealadega esialgse tutvumise käigus inventeeriti olemasolevad taimeliigid ja liigiline koosseis ning võeti mullaproovid. Mullaproovid võeti vastavalt üldtunnustatud juhendile ja saadeti analüüsimiseks PMK laboratooriumisse.

Tulemused

Järgnevalt kirjeldatakse lühidalt üheteistkümne valitud katsealal esinevaid mullatüüpe ja taimeliike. Katsekohtade mullaanalüüsi tulemused on esitatud tabelis 1. Mullaanalüüside tulemuste põhjal töötati katsealade jaoks välja ka lupjamise ja sõnnikuga väetamise kava (vt IT2).



Ülekasvanud taimik, rafatud rohumaa (Foto: S. Tammi)



Katserohumaa taimik (Foto: A. Külvat)

Farm E 1 põllumassiivi nr 63749765391

Huumusrikas toitaineterikas hea struktuuriga parasniiske muld. Üldiselt sobiv paljude heintaimede kasvatamiseks.

Liigirikas rohumaa, kuid üksikud kultuurliikide taimed (aas-rebasesaba, kerahein, valge ristik), palju rohundeid ka põlluumbrohtusid (võilill, naat, nõges, tulika ja tarna liigid, angervaks, harilik hiirehernes, värihein, naistepuna, kortisleht, ojamõõl, (oblikaliigid).

Farm E 2 põllumassiivi nr 63749799781

Huumusrikas toitainerikas hea struktuuriga mitte tihenend muld. Niiskus varieeruv parasniiskest-liigniiskeni. Üldiselt sobiv paljude heintaimede kasvatamiseks

Liigirikas rohumaa, kuid üksikud kultuurliikide taimed (aas-rebasesaba, kerahein, valge ristik), palju rohundeid ka põlluumbrohtusid (võilill, naat, nõges, tulika ja tarna liigid, angervaks, harilik hiirehernes, värihein, naistepuna, kortsleht, ojamõõl, (oblikaliigid).

Farm H põllumassiivi nr 164840335699

Keskmiselt erodeeritud (erosiooniohtlik) leetjas muld. pH 5,7 sobilik kõrreliste kasvatamiseks, liblikõieliste kasvatamiseks vajalik lupjamine.

Poollooduslik kamar : kultuurliigid - kerahein, aasnurmikas, valge ristik ja üksikud lutsernid; looduslikud liblikõielised vähesel määral: keskmine ristik, aas-seahernes, harilik hiirehernes; rohunditest esines ohtralt kibetulikast (loomad teda ei söö – mürgine), metsporgand, teeleht, võilill.

Farm F põllumassiivi nr. 65738612788

Vana kultuurkarjamaa, kus on suhteliselt palju aas- rebasesaba. Kultuurrohumaa liikidest esines veel timutit, aasnurmikat, aruheina ja valget ristikut. Karjamaa umbrohtude hulka kuulusid võilill, põlvjas rebasesaba, hanijalg, luht-kastevars ja vähesel määral ka muud umbrohud. Mulla liigse happesuse tõttu liblikõielised praktiliselt puudusid.

Farm C 1 põllumassiivi nr 163639167538

Muld on humusvaene kuivapoolne, tihenend ja vähetegus. Kultuurliikidest esines kerahein, punane aruhein, aasnurmikas ja punane ristik. Looduslikest liblikõielistest esines vaid aas-seahernes ja kõrrelistest harilik kastehein. Umbrohtudest võilill ja tulikas. Suhteliselt liigivaene ja hõre taimik.

Farm C 2 põllumassiivi nr 263639146571

Muld on humusvaene ja happeline, kuid põhitoitainete poolest rikas. Kultuurliikidest esines kerahein, aasnurmikas, punane aruhein, valge ja punane ristik ja vähesel määral aas-rebasesaba. Looduslikest kõrrelistest esines harilik kastehein, rohunditest osi, harilik raudrohi.

Farm A põllumassiivi nr 61742687196

Kahkjast tihenend mulla ala oli tugevasti ülekarjatatud. Sobiv üldiselt kõigi heintaimede kasvatamiseks. Hetkel oli rohumaa tugevasti ülekarjatatud. Kultuurliikidest esines kerahein, valge ja punane ristik, harilik aruhein, aasnurmikas, aas-rebasesaba ja punane aruhein. Looduslikest liikidest esines harilik kastehein ja humallutsern. Karjamaa umbrohtudest esines ohtralt võilill, harilik nurmikas ja oblikaliigid.

Farm D 1 põllumassiivi nr 161957593489

Leetunud muld, happeline ja vajab lupjast. 7 a tagasi külvatud rohumaa. Praeguseks säilinud punast ja valget ristikut, kõrrelistest timutit, karjamaa-raiheina ja aasnurmikat, kuid kõiki vähesel määral. Tugevasti umbrohtunud võilille, hobuoblika ja raudrohuga, esines ussikeelt, kellukaid Kurekellukas (*Campanula rapunculoides*)

Farm D 2 põllumassiivi nr 62057513876

Leostunud muld, vajab lupjamist. Tugevasti kannatab põua all. Kultuurliikidest esines punane ristik, kerahein (vähesel määral) ja lutserni. Looduslikest liblikõielistest esines harilik hiirehernes. Tugevasti umbrohtunud võilille, raudrohu ja oblikaga

Farm D 3 põllumassiivi nr 62057506432

Leostunud muld. Kultuurliikidest esines valge ristik, üksikud lutsernid. Umbrohtunud võilille, paiselehe, kassitapu oblikaliikide, tulikaga.

Farm B põllumassiivi nr 50250669731

Näivleetunud muld. Kultuurkarjamaa: valdavalt timut, rebasesaba. Umbrohtudest esines luht-kastevars, hanijalg, tulikas, kortslehte jt. Liblikõielised puuduvad mulla liigse happesuse tõttu (pH 5,1)

Tabel 1. Katserohumaade mullaanalüüsi tulemused

Katserohu-maa nr.	pH	P mg/kg	K mg/kg	Ca mg/kg	Mg mg/kg	Cu mg/kg	Mn mg/kg	B* mg/kg	C _n %*
63749765391	6.7	128	123	3502	306	2.2	117	1.51	2.9
63749799781	6.7	21	90	5685	735	3.9	175	2.59	6.7
64840335699	5.7	44	148	1120	145	0.8	100	0.53	1.8
65738612788	5.2	16	268	2274	229	0.5	62	0.69	3.3
63639167538	7.1	44	121	5983	162	1.0	80	0.35	1.9
63639146571	5.5	230	260	1278	129	1.4	139	0.64	1.9
61742687196	6.6	78	169	2344	227	0.8	107	0.62	1.6
61957593489	4.9	184	258	589	57	0.5	112	0.31	1.5
62057513876	5.3	144	124	836	62	0.6	104	0.33	1.6
62057506432	5.9	67	131	2086	63	0.8	135	0.85	2.1
50250669731	5.1	24	412	2496	699	1.7	27	1.23	4.6

* Tulemused saadud akrediteerimata meetodite abil.

Eesti tingimustesse seemneseugu väljatöötamine

Tegevused

Tuginedes eespool nimetatud teaduslikule ülevaatele, milles rõhutatakse liigirikkkuse tähtsust, võeti käesolevas projektis suund kasutada Eesti rohumaade rajamisel liigirikast rohusegu. Eesmärgiks oli kasutada võimalikult palju kohalikke sorte.

Tulemused

Seemneseugu töötati välja ja külvati 2019. aastal eespool kirjeldatud katsealadel ning ETKI katsealadel Jõgeval ja Sakus. Segusse lisati 13 erinevat liiki: 30% liblikõielisi ja 70% rohttaimi. Seemneseugu koostis on esitatud tabelis 2.

Seemneseugu väljatöötamisel jälgiti, et see sobiks mahepõllumajanduslikuks tootmiseks. Samuti võeti arvesse, et kui ristik kamarast kaob, võtab tema koha sisse lutsern "Juurlu", mis areneb esimestel aastatel aeglaselt. Samuti, kui itaalia raihein kamarast kaduma hakkab, võib selle koha võtta karjamaa raihein, samuti aas-nurmikas ja punase aruhein, mis samuti tagavad pikaajalise ja tugeva karjatamiseks sobiva kamara. Siguri lisamisel võeti arvesse selle parasiidivastaseid ja mullaparandavaid omadusi.

Tabel 2. Eesti rohumaa jaoks välja töötatud seemneseugu

Tüüp	Sort	Kogus, kg/ha
Lutsern	Juurlu	2.5
Punane ristik	Jõgeva 433	3
Roosa ristik	Jõgeva 2	1
Valge ristik	Jõgeva 4	1
Valge ristik	Tooma	1
Nõiahammas	Leo	0.5
Timut	Tika	5
Harilik aruhein	Arni	4
Aas- nurmikas	Esto	2
Punane aruhein	Kauni	1
Itaalia raihein	Talvike	3
Karjamaa raihein	Raite	2
Roog- aruhein	Barelite	4
Sigur		0.3
	Kokku:	30.3

INNOVATSIOONITEGEVUS A1 IT2: Kontseptrohumaat rajamise meetodika väljatöötamine

Eesmärk:

Meetodika väljatöötamine kontseptsiooniga rohumaa seemnesegude külvamiseks ja hooldamiseks.

Hinnang tegevusele:

Eesmärk on saavutatud. Valitud meetodika on tavapärane, künnil põhinev rohumaa rajamine, kuna see põhines farmerite tegelikul võimekusel ja olemasoleval tehnoloogial. Farmerite seire põhjal oli 2019. a põuast hoolimata heintaimede algareng hea. Kõik katses osalenud farmid viisid läbi etteantud tegevused.

IT2 raames tehtud tegevused olid järgmised:

- Töötati välja lupjamis- ja väetamisstandardid
- Mullatööd katserohumaad

- Katserohumadelt võetud mullaproovid

Lupjamise ja väetamise standardid

Mida tehti

Lubja ja väetamise standardid töötasid välja Põllumajandusuuringute Keskuse ja ETKI teadlased (dr Valli Loide, väetiste ja lubja kasutamise spetsialist) vastavalt katsealade mullaanalüüside tulemustele (vt tabel 1 lk 5).

Tulemused

Tabelis 3 on loetletud soovituslikud lubja ja sõnniku kogused iga ala jaoks. Lupjamiseks kasutati Eivere lubjakivi 37,5%, Rõstla dolokivi 37,5% ja Tallinna Elektri jaam puidutuhka 25% segu.

Tabel 3. Soovitatav lubja ja sõnniku kogus katsealadel

Katserohumaa põllumassiivi nr.	Soovitus t/ha	
	Sõnnik	Lubi
63749765391	30-35	0
637497999781	30-35	0
648403335699	30-35	4.5-6
65738612788	30-35	5+5
63639167538	30-35	0
63639146571	30-35	0
61742687196	30-35	0
61957593489	30-35	4.5-6
62057513876	30-35	4.5-6
62057506432	30-35	0
50250669731	30-35	5+5

Mullaharimistööd

Mida tehti

Katserohumaade rajamiseks tehtud mullaharimistööd (kündmine) tehti katsealadel esmalt 2018. aasta sügisel farmerite poolt neile kättesaadava masinapargiga. Lupjamistööd tehti katsealadel uuesti 2019. aasta kevadel. Nende tööde teostamiseks valiti teenusepakkujaks OÜ Preesi. Rohumaade rajamine toimus künnipõhisel tehnoloogial ja sõltus farmerite hetkel kasutusel olevast tehnikast, selle puudumisel osteti teenus sisse. Külviaastal tehti taimiku üleniitmist umbrohtude tõrjumiseks, ädalast tehti silo või karjatati kuiva ilmaga väga nõrgal koormusel. Hilisematel aastatel tehti järelniitmist vastavalt vajadusele.

Tulemused

Põllumajandustootjatele koostati juhised katserohumaa rajamiseks:

- Kamar purustatakse raske või rullrandaaliga, vajadusel kaks korda töökäikudega 30-kraadise nurga all;
- sõnnik laotatakse normiga 30–35 t/ha;
- künd soovitavalt pöördadraga valitud sügavuses viilu laiuse suhtega mitte alla 2/3 (et tagada viilude sulgumist!);
- korrektse külviaaluse saavutamiseks kultiveerida piisav arv kordi;
- sõltuvalt ilmastikust on vajalik külvieelne ja -järgne rullimine;
- külvata võimalikult vara kevadel: taimed tärkavad kevadise mullaniiskuse arvelt;
- umbrohtude tõrjumiseks kasutada üleniitmisi;
- rajamisaastal ei ole soovitatav rohumaad karjatada; rohumass on võimalik teha siloks.

Mullaproovide võtmine

Mida tehti

2019. aasta kevadel, kuu aega pärast rohumaade rajamist, võeti katsealadel veel üks mullaproovide komplekt. 2022. aastal võeti veel üks proovide komplekt ainult 4 osaleva põllumajandusettevõtte 4 põllul.



Mullaproovide võtmine (Foto: A.Külvet)

Tulemused

Allpool on esitatud 2019. aasta katsetulemused.

Tabel 4. Esimese aasta mullaproovide analüüsitulemused pärast rajamist

Katsekoha nr.	Katsefarm	pH(KCl)	P mg/kg	K mg/kg	Ca mg/kg	Mg mg/kg	Cu mg/kg	Mn mg/kg	B* mg/kg	Corg * %
62241987170	Farm A	4,4	111	87	403	63	1,1	89	0,19	1,4
61742687196	Farm A	6,6	78	169	2344	227	0,8	107	0,62	1,6
50250669731	Farm B	5,1	24	412	2496	699	1,7	27	1,23	4,6
63639167538	Farm C	7,1	44	121	5983	162	1,0	80	0,35	1,9
63639146571	Farm C	5,5	230	260	1278	129	1,4	139	0,64	1,9
63639113733	Farm C	4,7	178	91	465	44	0,6	61	0,19	1,2
61957593489	Farm D	4,9	184	258	589	57	0,5	112	0,31	1,5
62057513876	Farm D	5,3	144	124	836	62	0,6	104	0,33	1,6
62057506432	Farm D	5,9	67	131	2086	63	0,8	135	0,85	2,1
63749765391	Farm E	6,7	128	123	3502	306	2,2	117	1,51	2,9
63749799781	Farm E	6,7	21	90	5685	735	3,9	175	2,59	6,7
63749756675	Farm E	5,3	22	84	1579	202	1,3	63	0,81	2,9
65738612788	Farm F	5,2	16	268	2274	229	0,5	62	0,69	3,3
65538608861	Farm F	6,7	178	304	3751	686	0,7	121	2,84	5,0
64840335699	Farm H	5,7	44	148	1120	145	0,8	100	0,53	1,8
64740294965	Farm H	6,7	91	165	1504	243	0,5	121	0,37	1,3

Tabel 5. Mullaproovide tulemused 2022, kusjuures punane tähistab langust ja roheline tõusu võrreldes 2019. aastaga.

Katsekoha nr.	Katsefarm	pH(KCl)	P mg/kg	K mg/kg	Ca mg/kg	Mg mg/kg	Cu mg/kg	Mn mg/kg	B* mg/kg	Corg * %
61742687196	Farm A	6,1	80	135	1288	136	1,0	133	0,6	1,6
62057506432	Farm D	5,7	77	73	1465	40	1,2	95	0,71	2,0
63749765391	Farm E	6,6	47	93	2257	227	1,5	117	0,91	2,1
64740294965	Farm H	6,7	37	131	1671	147	1,1	122	0,58	1,6

Kui võrrelda 2019. aasta mullaproovi ja 2022. aasta mullaproovi, siis selgub, et enamik väärtusi on vähenenud. pH osas on 4 katsekohast 3 puhul kerge langus. Eelkõige kaltsiumiväärtused vähenesid järsult põllumajandusettevõtetes A, D ja E, samas kui põllumajandusettevõttes H need veidi suurenesid. Lisaks sellele langesid ka magneesiumiväärtused kõigis põllumajandusettevõtetes märkimisväärselt. Vase väärtused farmis H enam kui kahekordistused, samas kui booriväärtused tõusid samuti märkimisväärselt. Ühelgi neist põldudest ei kasutatud lupja, vaid ainult sõnnikut.

Need katsetulemused näitavad teatud toitainete ja mineraalainete osas tugevaid muutusi, mis on liiga suured, et need oleksid toimunud karjatamise või söödakoristuse puhul toitainete ja mineraalainete eemaldamise tõttu. Peamine seletus nendele erinevustele on see, et mullaproovid võeti 2019. aastal erinevast põllu osast kui 2022. aastal. Kuna Eestis on mullaliikide ja -omaduste erinevus üksikute põldude piires väga suur, on see kõige tõenäolisem seletus.

INNOVATSIOONITEGEVUS A1 IT3: Kontseptrohumaa täiustamine

Eesmärk:

Määrata kontseptrohumaa kvalitatiivne ja kvantitatiivne saagikus, mis põhineb rohhtaimede saagikusel ja söödaanalüüsidel. Seda kasutatakse rohumaasegu kontseptsiooni täiustamiseks ja loodud innovaatilise rohumaa rajamiseks.

Hinnang:

Eesmärk on saavutatud. Rohusaak määrati aastatel 2020/2021 ja põllumajandusettevõttes E ka aastaks 2022.

Tegevused IT3 raames olid järgmised:

- Silo analüüsid;
- Teabematerjalid ja nõuanded põllumajandustootjatele;
- Katserohumaade taimiku botaaniline analüüs;
- Klatri liikmete veiste portsjonkarjatamine katsepõldudel 2021 ja 2022.

Silo analüüsid

Tegevused

Rohumaade kvalitatiivset ja kvantitatiivset saagikust ei ole mõistlik määrata nende rajamise aastal, kuna umbrohtude mõju on suur ja paljud aeglaselt arenevad liigid ei ilmne veel piisavalt taimestikust. Siiski tehti silo ja võeti siloproovid katsealadel, sest need tulemused on seotud paralleelsete IT-tegevustega 9-16. Alljärgnevas tabelis 6 on need tulemused esitatud.

Üheteistkümnest katsealast valisid teaduspartnerid välja kaheksa sobivat, mõnelt farmerilt on esitatud mitu ala. Osadel alade asukoht oli ebasobiv farmerile hilisemaid karjatamist planeerides, need alad jäid välja. Katses koguti ja analüüsiti siloproove esimesest ja teisest niitest (tabel 6 kaheksa rohumaad), sest esimese ja teise niite silode toitefaktorite sisaldustes on erinevused ja lähtuvalt sellest teeb tootja valiku millise silo söödab nuumaloomale parema lihakvaliteedi saavutamiseks. Söödaanalüüsid võeti muu botaanilise koostisega rohusilodest, et selgitada välja ja mõista uue liigirikka kontseptrohumaa väärtust ning erinevust vanadest klassikalistest botaanilise koostisega silodest (tabel 6. üksteist rohumaad). Analüüside tulemusel on välja selgitatud esimese ja teise silode toiteväärtused. Omavahel on võrreldud uue liigirikka rohumaa ja muu rohumaa esimese ja teise niite toitefaktorite sisaldust. Kuivaine saagise keskmised näitajad on määratud kontseptrohumaa esimese ja teise niite silodest 2019 - 2021.a. Loodud rohumaadest valmistatud silo analüüsitakse IT3 raames IT1 raames loodud rohumaadelt. Asutamisaastale järgneva kahe aasta tulemuste põhjal on võimalik hinnata katsealuste rohumaaade kvantitatiivset ja kvalitatiivset saagikust.

Tulemused

Tabel 6. Esimese aasta katsealuste rohumaade silode analüüsitulemused

Jrk. nr	Silo	pH	KA%	TP%	NDF%	ADF%	DDM%	DMI%	MEMJ/kg	Tärklis/suhkrud%	Niide	Silo valmis-tamise aeg	Taimestiku kirjeldus
1	Farm B	5.51	64.09	9.66	61.53	36.83	60.21	1.95	9.3	21.12	1	3.-4.juuli	Looduslik-kõrreline luhhein
2	Farm B	4.76	30.81	12.74	54.36	24.22	62.25	2.21	9.7	21.59	1	6.-7.juuni	40% punane ristik 60% erinevad kõrrelised.
3	Farm D	5.1	59.56	11.02	53.59	38.07	59.25	2.24	9.1	27.78	1	15.-20.juuni	Rohumassist on 60%: valge ristik Rivendel 2,5kg/ha; timut Jõgeva 54 9,5 kg/ha; aasnurmikas Balin 2,5 kg/ha; karjamaa raihein Calibra 4kg/ha; Karjamaa raihein Mathilde 4kg/ha. Segu on rajanud(allakülvina) enamusest uutest rohumaadest. Tranžees on väga erinevatelt rohumaadelt kogutud mass(punane ristik+timut; püsirohuma, valdavalt kõrreline; puhaskultuurina rajatud lutserni esimese aasta rohundirikas niide)
4	Farm D	4.88	50.51	13.66	48.21	33.43	62.86	2.49	9.8	27.59	2	24.-27.juuli	Uue külviga rohuma + sigur. Tranžee põhjas on lisaks katserohumaale puhaskultuurina rajatud punase ristiku teine niide(ca 75 cm kiht).
5	Farm D	5.25	53.32	14.49	51.37	31.31	64.51	2.34	10.1	25.28	2	17.-23.juuli	Punane ristik+ timut ca 40%; puhaskultuurina rajatud lutserni esimese aasta rohundirikas niide(malts jm) ca 20% ja kõrreline püsirohuma(rajatud erinevate raiheina sortide+aasnurmika+timuti seguna ca 30%; päideroog ca 10%).
6	Farm A	4.9	30.6	13.6	44.54	34.05	62.37	2.69	9.7	29.32	2	15.august	Uue külviga rohuma+sigur
7	Farm G	4.21	31.65	7.18	58.25	37.36	59.79	2.06	9.2	26.35	1	11.juuli	Kõrreliste segu (rajatud 2012)
8	Farm G	5.46	40.57	14.42	48.76	32.14	63.86	2.46	10.0	26.7	1	9.-10.juuni	Rajatud 2017. Punane ristikJõgeva433 14% Põldtimut -Tika – 21%;Karjamaa raihein-Raite – 30 %;Harilik aruhein -Arni- 21% Valge ristik -Rivendel -7%; Aasnurmikas-Esto – 7%
9	Farm G	4.78	26.61	18.2	42.53	31.97	63.99	2.82	10.0	24.8	2	augusti keskel	Uue külviga rohuma+sigur

10	Tsura Talu	5.27	54.15	9.27	59.1	36.62	60.37	2.03	9.3	23.97	1	17.juuni	Rajatud 2018. Punane ristikJõgeva433 14% Põldtimut -Tika – 21%;Karjamaa raihein-Raite – 30 %;Harilik aruhein -Arni- 21% Valge ristik -Rivendel -7%; Aasnurmikas-Esto – 7%
11	Farm F	4.66	34.46	12.67	51.34	33.27	62.98	2.34	9.8	25.00	1	8.-9.juuni	Looduslik rohumaa-kõrreline ja veidi liblikõielisi.
12	Farm F	5.14	32.44	13.77	52.44	37.04	60.05	2.29	9.3	18.63	2	7.-8.sept	Uue külviga rohumaa+sigur
13	Farm C	4.92	33.66	12.96	52.26	37.96	59.33	2.3	9.1	18.67	2	26.august	Uue külviga rohumaa+sigur
14	Farm C	4.69	41.8	18.65	42.19	31.95	64.01	2.84	10.0	28.14	2	23.juuli	Teise aasta kultuurrohumaa
15	Farm E	4.28	23.5	13.31	46.87	29.91	65.6	2.56	10.3	29.01	1	8.juuni	Silo Classic segu, rajatud 2017 allkülviga, ristik nüüd vähenenud.Punane ristik diploidne-25%; põldtimut-20%; harilik aruhein-35%;karjamaa raihein -20%.
16	Farm E	5.14	29.48	14.23	44.51	32.14	63.86	2.7	10.0	28.58	2	18.august	Uue külviga rohumaa+sigur
17	Farm H	4.97	29.87	17.18	46.27	31.86	64.08	2.59	10.0	22.86	2	20.sept	Uue külviga rohumaa+sigur
18	Farm H	5.05	25.18	19.55	43.56	35.1	61.56	2.75	9.59	22.34	1	10.august	Uue külviga rohumaa+sigur
19	Farm H	4.83	43.04	13.91	54.07	36.78	60.25	2.22	9.3	22.71	1	15.juuni	Punane ristik (5kg/ha)Timut (7,5kg/ha) Harilik aruhein (5kg/ha) Karjamaa raihein (7,5kg/ha)
20	Hein Farm A		83.88	10.13	60.17	36.28	60.64	1.99	9.42	22.86		22.juuni	Looduslik-kõrreline(päideroogu palju sees)
21	Hein Farm F		83.44	4.69	66.69	39.8	57.9	1.80	8.9	21.96			Looduslik-kõrreline
22	Hein Farm C		81.95	8.08	65.29	38.98	58.54	1.84	9.0	20.68			Looduslik-kõrreline
23	Hein Farm E		81.4	5.88	65.7	37.48	59.7	1.83	9.24	22.11			Peamiselt karjamaa raihein (algselt oli segus roog -aruhein ja valge ristik, nüüd pole neid näha).

Infomaterjalid ja nõuanded

Tegevused

Analüüsiaruannete põhjal koostas teaduspartner Marika Oeselg (Agro Konsultant MTÜ) silode võrdlustabeli (tabel 6 ülal), koostas tootjatele silo ja heina kvaliteedi kohta infomaterjali ning nõustas tootjaid vastavalt vajadusele.

Tulemused

Silo kohta koostati teabematerjal, mis hõlmab järgmisi teemasid:

- **Silo happesus pH:** Silo kvaliteedi hindamisel tuleks arvesse võtta nii kuivainesisaldust kui ka pH-taset. Madalam pH viitab suuremale happesusele, mis takistab bakterite kasvu märjas silos, kuid kõrge pH kuivema siloaines ei pruugi viidata kehvale kvaliteedile aga võib olla vähem stabiilne. Liblikõieliste silo on kõrgema pH-ga ja säilib kauem.
- **Toorvalk (TP%):** Sööda valgusisaldus näitab kasvufaasi, mil taimik koristati ja koosneb valkudest ning lämmastiku sisaldavatest mittevalgulistest ühenditest (vabad aminohapped ja nende amiinid, amiidid, nitraadid, lämmastiku sisaldavad glükosiidid jt). ADF-i suurenemine on parim näitaja siloanalüüsi jaoks. TP 11-14% silos on piisav lakteeriva lehma jaoks, samas kui kõrgema valgu- ja energiasisaldusega silod sobivad nuumloomadele suurema kasvukiiruse ja lihaste arengu jaoks.
- **Happelised kiudained (ADF %):** ADF näitab rohu ja sööda seeditavust, kusjuures madalamad protsendimäärad on paremad. ADFi sisaldus suureneb koos taimede vanuse ja ligniinisaldusega, mis muudab sööda halvemini seeditavaks. Hea silo puhul on ADF sisaldus liblikõieliste puhul alla 35% ja kõrreliste puhul 37%.
- **Neutraalkiud, NDF %**
NDF sisaldab taimeraku kestaaineid: tselluloosi, hemicelluloosi ja ligniini. NDF on oma keemiliste omaduste tõttu seotud sööda söömusega, sest sisaldab kõiki aeglaselt seeduvaid või seedumatuid sööda koostisosi. Heas silos on NDF i liblikõieliste puhul alla 46% ja kõrrelistel alla 55%. Mida vähem on NDF i söödas seda rohkem suudavad loomad süüa.
- **Seeduva kuivaine sisaldus DDM%**
Söötades leiduvad toitained (proteiin, rasvad, süsivesikud) ei ole loomade poolt täielikult kasutatavad. Ainult osa toitainetest seedub ja imendub seedekanalisis, seda nimetatakse sööda seeduvaks osaks, teine osa jääb aga seedumata ja väljutatakse organismist roojana, s.o sööda seedumatu osa. Arvu, mis näitab, mitu % sööda toistainest (resp. kuiv- või orgaanilisest ainest) seedub, nimetatakse seedekoefitsiendiks. Seedekoefitsiendi võib välja tuua nii sööda kuivaine, iga toitaine (proteiin, toorrasv, süsivesikud, mineraalelemendid jne), kui ka kogu sööda orgaanilise aine kohta (proteiin + toorrasv + toorkiud + lämmastikuvabad ekstraktiivained). Väga hea silo seeduvus on rohkem kui 65%.
- **Kuivainesööt (DMI %) kehamassi kohta:** Loomade potentsiaalset söödakasutust mõjutavad ratsiooni koostis, silo käärimisproduktid ja seeditavus.
- **Suhteline söödaväärtus RFV:** Antud väärtus annab hinnangulise suhtelise söödaväärtuse. Väärtus üle 100 näitab paremat sööda väärtust ja kvaliteeti.

- **Metaboliseeritav energia ME MJ/ kg kuivaine kohta:** Suhtelist söödaväärtust (RFV) kasutatakse rohusööda kvaliteedi näitamiseks, kusjuures energiasisaldus sõltub seeditavatest toitainetest ja koristusajast. Hea silo energia (ME) peaks olema üle 9,5 MJ, mis on vajalik nuumloomadele ja lakteerivatele lehmadele.
- **Tärklis + suhkrute %:** Parandamaks nuumloomade kasvu ja lihaste arengut, on oluline rohusööda kõrge metaboliseeruv energiasisaldus, mis saavutatakse kõrge tärklise- ja suhkrusisalduse kaudu. Palju kontsentrati sisaldavates lõpp- nuumaratsioonides tuleks siiski arvestada tärklise- ja suhkrusisalduse näitajatega, et vältida vatsa liigset happesust ja atsidoosi.

Samuti koostati üldine teabematerjal heina kohta. See hõlmas nõuandeid järgmistel teemadel:

- **Koristamine ja kuivatamine:** Heina kvaliteeti mõjutavad tegurid on näiteks botaaniline koostis, kasvufaas saagikoristuse ajal, väetamine, pinnas, ilmastik ja ladustamistingimused. Liblikõielised, nagu ristik ja lutsern, on kõrge toiteväärtusega. Kuivatustingimused mõjutavad heina kvaliteeti ja head kuivatustingimused on siis, kui õhuniiskus langeb päeva jooksul 51-60%-ni. Kvaliteetne hein peaks sisaldama vähemalt 10% TP ja 9,0 MJ/kg metaboliseeritavat energiat kuivaines.
- **Niiskus ja värvus:** Heina niiskusesisaldust hinnatakse selle murdmise ja käte vahel väänamise teel. Kuiv heina ($\leq 15\%$) tundub rabe, pudeneb ja puruneb kergesti. Keskmine kuiv hein (17%) kõrs tundub pehme ja jahedam ning kõrred ei murdu nii kergesti. Niiske hein (17-20%) ei pudene ja kõrred ei murdu isegi korduval rapsimisel, samas kui märg hein (20-23%) tundub külm ja on nähtavalt niiske. Heinas ei tohiks olla 15% niiskust, et vältida hallituse teket. Koristus- ja ladustamistingimused võivad mõjutada heina värvi ja toiteväärtust.
- **Toiteväärtus:** Tiined lehmad ja mullikad on hallituse toksiinide suhtes eriti tundlikud. Vasikad vajavad kvaliteetset proteiinsööta, eriti kui nad ei saa kuni kuue kuu vanuselt emapiima piisavalt. Noored loomad vajavad kõrge energia- ja valgusisaldusega rohusööta. Kiiresti kasvavale noorloomale ei sobi hilisema kasvufaasi hein. Nuumloomad vajavad vähemalt 10,5 MJ/kg kuivainet ja 14% proteiini. Tiined lehmad vajavad paremat sööta tiinuse lõpus ja laktatsiooni ajal. Teraviljajahu või kontsentreeritud jõusööt on vajalik ainult madala toiteväärtusega heina söötmisel.

Katserohumaade portsjonkarjatamine

Tegevused

2020. aastal lepiti viie klatri liikme farmides kokku läbi viia ka uutel rohumaaadel läbi portsjonkarjatamiskatsed. Portsjonkarjajamisel oli valmis osalema viis farmi. Esialgses tegevuskavas ei olnud portsjonkarjatamise katset sellisel kujul sõnastatud, seega mitte kõik klatri liikmed ei olnud selleks tegevuseks valmis. Katsetegevus viidi läbi nendel uue seemneseguga rajatud rohumaaadel. Selleks jagati klatri liikmetele esialgsed karjatamise plaanid ning viidi läbi ajurünnak. Juhisteks said farmerid soovituslikud vahemikud loomühikutest ja alade suurustest, mida, siis esimese karjatamisringiga vajadusel korrigeerida ning näitena vabavarana saadav excel formaadis karjatamispäevik, mis sai ka veebikeskkonda üles laadida. Sinna märkisid liikmed oma karjatamise kestel loomade liikumised. Kokkulepe oli, et enne igat karjatamisringi algust saab teaduspartner käia rohumaaal ja võtta taimikust analüüsi. Jooksva lahendati muresid, kui tundus et karjatamiskoormus on liiga madal või vastupidi liiga suur

Karjatamise algus määratakse taimiku kõrgusega ja maapind peab olema tahenenud. Rohumaa on valmis karjatamise alustamiseks, kui taimiku keskmine kõrgus on 10 cm, mitte pikima võrse pikkus; järgmistel ringidel on taimiku kõrgus 15-20 cm, üle 25cm kasvada ei või lubada; madalamaks kui 5-6 cm ei või karjatada.

Karjatamisringide vaheaeg on kevadel taimede kiire kasvuajal I ja II karjatamisringil 16 kuni 20 päeva, II ja III vahe 20-25 päeva. Suve teisel poolel vahe pikeneb 30-35 päevani ning sügise poole isegi 35-45 päevani. Palju määravad ilmastikutingimused, mistõttu tuleb jälgida taimiku tegelikku taastumise kiirust.

Esimeses etapis karjatamisel ala suurus 5 ha, ja 5 ha jääb puhveralaks, millelt toodetakse silo ja karjatamine toimub suve teisel poolel.

Katsesse valitud loomade kehamass jääb vahemikku 400-450 kg, neid käsitletakse 0,6 LÜ -na, ehk alla 24 kuused loomad. Kui on vanemaid loomi grupis, siis arvestagegi 1 LÜ. Amm vasikaga 1,2 LÜ.

Planeeritav ööpäevane juurdekasv noorloomadel 1,1-1,5 kg. Kaalumised teha kvartaalselt. Minimaalselt enne karjatamise algust ja karjatamisperioodi lõpus. Soovituslik loomühikute arv ha 1,7-2.

Teaduspartner võtab proovid vahetult enne igat karjatamisringi rohu saagi ja kvaliteedi määramiseks. Liigiline koostis määratakse üks kord hooajal teise-kolmanda karjatamisringi eel üldkasutatud meetodika kohaselt.

Portsjonkarjatamise puhul kehtib paindlik meetod, ehk jooksvalt tuleb hinnata (sõltuvalt nii vegetatsiooniperioodi ajahetkest , temperatuurist , kui sademete hulgas) taimiku kasvu ja vastavalt korrigeerida portsjonite suurust või loomade arvu. See oli osavõtivatele farmidele kõige suurem väljakutse, kuna oli raske kohaneda portsjonkarjatamise kohese tulemusega, ehk mida väiksemad on alad, seda suurem tootlikus rohukasvul ja söödal.



Ülekasvanud taimik liiga väikese loomkoormuse tõttu (foto S.Tamm)

Seega esimesel ja teisel karjatamisringil tekkis vajadus mõnedel farmidel aladel järelniitmist teostada. Klatri lõpus siiski loomade arvu ja rohukasvu hindamise oskused paranesid ning järelniitmist selle meetodi rakendamisel me ei soovita, vaid ainult ala ajutiselt vähendamist või loomade arvu suurendamist. Katses osalevad farmid käisid üksteise katsepõlde vaatamas ning korraldasime ka telefoni ja veebipõhiseid konsultatsioone (COVID-i periood). Meetodi rakendamisel ilmnis kahte äärmust, farmides ei suutnud alasid piisavalt karjatada, ehk ei usaldanud piisavalt loomi alale, mistõttu taimik järjepidavalt üle kasvas, kuid esines ka vastupidine probleem, ehk farm, kus vaatamata korduvatele juhistele nii teaduspartneri kui ka klatri koordinaatori poolt pidevalt loomi liiga kaua (ehk 12 h rohkem kui vaja) alal hoiti, mille tulemusena ala liiga madalaks söödi, ning sellega kurnati taimikut ja kindlasti pikeneb ala taastumisaeg.



Liiga madalaks söödud taimik (Foto: S.Tamm)

Üldiselt tuleb öelda, et uute meetodite kasutuselevõtt on põllumajandusettevõtetele raske, isegi kui (nagu karjatamissüsteemi muutuse puhul) investeering on suhteliselt väike. Eesti farmerid on harjunud püsi- või kopliviisilise karjatamismeetodiga, kus loomi liigutatakse 10 -14 (21) päeva tagant. Portsjonkarjatamise meetodiga katse eesmärk oli , et ühel alal ei viibiks loomad kauem kui 3 päeva. Tänapäevaks on igapäevasesse kasutusse portsjonkarjatamise võtted võtnud 5 -st farmist 4. Osalt ka seetõttu, et ajutised aiad ja jootmislahendused sai katse käigus rajatud ning mugav oli neid edasi kasutada. Samas, läbi intervjuude on selgunud, et osad farmid rakendavad veidi kiiremat kopliviisilist



Eeskujulikult karjatatud portsjon (foto A. Külvet)

karjatamist, st. loomad liiguvad edasi 4-7 päeva jooksul ja jõuavad tagasi liiga vara, mis ei täida portsjonkarjatamise eesmärke. Osad klatri liikmed on portsjonkarjatamise viinud aga ka oma teistesse gruppidesse, ning teevad seda kõikide loomadega. Ka on klatri portsjonkarjatamise katsete tulemusi levitatud Farmis E läbi aastate 2020-2023 nii Mahekoostöökogu õpiringide, kui ka ELKS infopäevade, seega väljastpoolt klatri on alustanud sellega mitmed lihavesikasvatajaid, ning palju tuntakse huvi ja soovetakse farmi kohapeale vaatama tulla. Mida äärmuslikumad on suved, ehk kuivemad ja kuumemad, seda tundlikumad on rohumaad ülekarjatamise mõjudele ja juba söödapuuduses hakatakse otsima reaalseid lahendusi ja ollakse rohkem valmis muutusteks.

Rohukamara botaaniline kaalanalüüs

ETKI teadlased viisid katserohumaadel läbi botaanilise analüüsi külvatud liikide võrsete hulga ja kaalu kohta. Hinnati taimeliikide võrsete arvu järgi analüüsilappide ühe ruutmeetri kohta. Igast katsekohast võeti 10 mullamätast mõõtmetega 10 × 10 cm. Mullamätaste võtmiseks kasutati puuri 10 × 10 cm. Võrsete arvu loendamisel mätas purustati, mis hõlbustas liikide ära tundmist. Lisaks külvatud liikidele loendati ka looduslikult tekkinud liike. Analüüsi tulemused arvatati 1 m² kohta. Võrsete koguarv näitab liikide tihedust karjamaal. Seda tehti viie osaleva farmi puhul aastatel 2020, 2021 ja 2022.

Botaaniline kaalanalüüs on kõige täpsem ja täielikum rohumaaliigilise koostise määramise meetod. Liigilist botaanilist analüüsi tehakse peamiselt liikide dünaamika uurimiseks aastate lõikes. Rohumaalt võeti keskmine proov, mis sorteeriti liikide kaupa ja kaaluti, tulemus väljendatakse protsentides. Botaaniliseks analüüsiks vajalik rohi lõigati igast katsekohast 10–15 kohast 3–5 cm laiusele 40–50 pikkusele ribale. Kogutud üldproovist eraldati analüüsiks pärast korralikku segamist 300–500 grammi. Analüüsimisel eraldatud fraktsioonid kaaluti kohe. Botaanilise analüüsi jaoks võeti proovid juuli algusest augusti keskpaigani, st ajal mil rohukamar on kõige tüüpilisem.

Seda tehti viie osaleva põllumajandusettevõtte puhul aastatel 2020 ja 2021. Aastal 2022 koguti andmeid ainult ühest põllumajandusettevõttest, kuna teadlaste eelarve polnud arvestatud kolmandaks aastaks.



ETKI teadlased proove võimas (foto S. Tamm)



Liikide juurdekasvu andmeid analüüsiti nii liigilise koosseisu osas võrreldes külvimääraga kui ka võrreldes eelmiste aastate liikide koosseisuga. Leidsime, et lutserni, timuti, hariliku aruheina, aasnurmika, punase aruheina, karjamaa raiheina ja roog-aruheina vahekorrad on muutlikud, näitamata mingit selget suundumust eri farmide vahel ega aastate lõikes.

Kui vaadata võrsete analüüsi ja analüüsida andmeid võrreldes külvi vahekorraga, siis selgub, et valge ristik laiendas kasvupinda suuremal määral, samas kui punane ristik, roosa ristik ja itaalia raihein laienesid väiksemal määral. Nende liikide võrsete kaalude analüüsimisel ei ilmne siiski mingit kindlat suundumust.

Nõiahamba puhul näitab botaaniline kaalanalüüsi meetodika muutuvaid tulemusi, samas kui võrsete mõõtmise meetodika näitab stabiilset koosseisu vastavalt külvimismäärale ja eelmistele aastatele. Siguri puhul näitab botaaniline kaalanalüüsi kasutatav meetodika tõusu, samas kui võrsete mõõtmise meetodika näitab stabiilset koosseisu vastavalt külvimismäärale ja eelmistele aastatele.

Kui me analüüsime andmeid farmide kaupa, ei leia me samuti mingit selget suundumust. See on suures osas tingitud kaalumismeetodite andmete vähesusest, kuna katse puhul on andmeid ainult kahe aasta kohta. Tegemist on pikaajalise rohumaa seguga, mille püsivuse ja kasvudünaamikat peaks jälgima oluliselt rohkem aastaid. See muudab mõlema meetodika ristanalüüsi keeruliseks, arvestades, et kahe aasta andmete analüüsimine ei saa anda usaldusväärset märki trendi või suuna kohta, eriti arvestades 2021. aasta äärmuslikke ilmastikuolusid.

Üldiselt ei ole kõikide farmide andmete analüüsimisel liikide kaupa selgeid näitajaid liikide tulemuslikkuse kohta. See on ka ootuspärane, sest igas farmis on erinev mikrokliima ja pinnas ning seega ka erinevad tulemused. Seega on väga ebatõenäoline, et üks konkreetne seemnesegu töötab hästi kõikidel karjamaadel. Loodus on liiga keerukas, et oleks võimalik leida üksikuid nn hõbekuuli lahendusi, mis toimiksid kõikjal. Pigem tuleb kõik põllumajandustavad kohandada vastavalt iga farmi konkreetsetele tingimustele ja kontekstile. Lähtuda tuleb võimalikult liigirohkest segus ja välistada konkreetsesse piirkonda mittesobivad liigid. Samas vahekord liblikõieliste, kõrreliste ja rohundite e. ravimtaimede osa on sobilik jälgida sama, mis katsesegus.

Tabel 7. Botaaniliste võrsete analüüsi tulemused

koht	külvinorm		Farm E			Farm H			Farm B			Farm D			Farm A		
	kg/ha	%	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Lutsern	2.5	8.3	1.3	3.3	0.6	1.4	9.2	5.2	2.1	13.1	8.5	5.3	7.4	1.2	2.5	15.0	3.6
Valge ristik	2.0	6.6	11.0	15.9	18.7	16.9	16.6	11.0	25.0	9.3	9.0	10.6	10.6	11.6	16.9	21.0	25.8
Punane ristik	3.0	9.9	6.0	5.2	1.3	2.0	2.7	0.0	0.0	3.8	9.7	5.3	6.0	5.8	2.8	0.0	0.9
Roosa ristik	1.0	3.3	1.0	0.0	0.6	0.0	0.4	0.0	0.0	1.0	1.6	0.8	0.0	0.4	0.6	0.0	0.3
Nõiahammas	0.5	1.7	0.3	1.1	4.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
Timut	5.0	16.5	3.3	23.5	38.0	25.1	18.6	55.1	13.5	20.2	7.8	43.2	21.2	20.5	14.8	7.8	10.6
Harilik aruhein	4.0	13.2	19.6	3.1	0.3	5.4	5.9	16.0	46.4	0.3	1.4	17.4	3.2	1.2	18.8	1.6	2.7
Aasnurmikas	2.0	6.6	0.0	8.1	2.2	10.8	7.8	1.3	1.6	0.3	6.9	2.3	8.8	12.7	6.2	9.1	7.6
Punane aruhein	1.0	3.3	0.7	4.6	1.6	2.0	1.8	1.0	0.0	0.6	4.1	4.5	12.9	7.7	0.0	6.6	4.2
Itaalia raihein	3.0	9.9	6.0	0.0	0.0	7.5	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Karjamaa raihein	2.0	6.6	8.0	5.4	6.6	21.4	14.1	5.6	2.6	20.2	11.3	4.5	15.2	13.1	16.0	1.9	11.5
Roog-aruhein	4.0	13.2	31.2	29.8	13.6	6.4	21.1	2.5	0.5	23.4	22.5	1.5	13.4	9.3	17.8	28.2	29.1
Sigur	0.3	1.0	0.3	0.0	0.3	0.7	0.4	0.4	0.5	0.0	0.2	3.0	0.9	2.3	0.3	0.6	0.6
Rohundid			11.3	0.0	12.0	0.3	1.2	1.0	7.8	7.7	16.3	0.0	0.5	14.3	3.1	8.2	3.0
Kokku	30.3	100.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabel 8. Botaanilise kaaluanalüüsi tulemused

Koht	Külvinorm		Farm E	Farm A	Farm H	Farm D	Farm B	Farm E	Farm A	Farm H	Farm D	Farm B
Aasta	kg/ha	%	7/13/2020	7/24/2020	7/24/2020	9/9/2020	7/20/2020	8/23/2021	8/24/2021	8/24/2021	8/26/2021	8/10/2021
Lutsern	2.5	8.25	4.9	3.14	2.20	3.50	2.42	15.18	8.12	20.09	16.86	30.05
Punane ristik	2	6.60	7.2	14.45	13.40	48.38	6.88	8.83	33.63	13.18	7.23	5.18
Roosa ristik	3	9.90	13.1	19.66	41.49	0.15	26.64	24.08	8.46	8.56	6.99	5.18
Valge ristik	1	3.30	4.1	5.19	4.31	2.30	13.76	1.56	1.10	2.31	1.26	5.18
Nõiahammas	0.5	1.65	0.1	0.09	0.08	0.30	0.43	2.60	0.21	0.00	3.94	6.22
Timut	5	16.50	17.7	6.24	1.76	11.50	2.82	16.48	8.04	15.55	14.22	2.59

Harilik aruhein	4	13.20	13.3	3.53	1.56	2.20	4.87	3.63	3.81	4.94	1.42	2.59
Aasnurmikas	2	6.60	0.6	0.18	0.10	0.44		1.56	0.76	2.24	0.45	0.00
Punane aruhein	1	3.30	2.1	0.59	0.39	0.25		1.23	0.42	2.31	0.89	0.00
Itaalia raihein	3	9.90	10.8	15.52	17.43	3.60		0.00	4.74	2.24	0.57	0.00
Karjamaa raihein	2	6.60	5.1	16.97	7.08	10.34	9.78	3.76	3.47	5.93	6.82	5.18
Roog-aruhein	4	13.20	7.7	5.90	1.54	1.36	19.39	9.73	18.65	14.49	6.42	27.46
Sigur	0.3	0.99	11.0	5.24	7.10	14.60	7.83	4.35	3.51	6.32	17.34	5.18
Rohundid			2.3	3.29	1.55	1.10	5.18	7.01	5.08	1.84	15.60	5.18
Kokku	30.3	100	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Söödaväärtuse analüüs

Tegevused

ETKI teadlased viisid 5 osaleva farmi jaoks 2020 ja 2021. aastal läbi söödaväärtuse analüüsi. Projekti kolmandal aastal koguti andmeid ainult ühest farmist, kuna teadlastel polnud kolmandaks aastaks eelarvet ette nähtud.

Enne iga karjatamisvooru võeti rohuproovid 0,25 m² suuruse raami abil 5 cm kõrguselt 4-8 kohast. Proovid võeti sõltuvalt katseala topograafiast, et proovid oleksid võimalikult esinduslikud kogu katseala kohta. Proovid kaaluti, kuivatati õhu käes ning määrati rohu kuivainesisaldus ja toiteväärtus ETKI laboris üldtunnustatud meetodil.

Tulemused

Sööda kvaliteedi analüüsimisel kasutati järgmisi piirmäärasid. TP puhul peeti hea kvaliteediga söödaks protsenti, mis oli üle 14%. ADFi puhul peeti hea kvaliteediga söödaks väärtust alla 35%. NDF alla 46% loeti heaks, samas kui NDF üle 61% loeti halvaks. DDM puhul loeti hea kvaliteediga väärtust üle 65%. ME hindamisel oli väärtus üle 9,5 MJ/kg kuivaine kohta.

Nende piirmäärade järgimisel oli bioloogiliselt mitmekesise karjamaasegu sööda kvaliteet esimesel aastal väga hea, kusjuures kõik väärtused näitasid kõrget kvaliteeti, välja arvatud kaks DDMi käsitlevat andmepunkti, mis jäid ühe karjatamisperioodi jooksul kahes põllumajandusettevõttes napilt alla piirmäära. Esimesel aastal suurenes söödabiomassi hulk pärast iga karjatamisvooru ja vähenes taas, kui taimede kasv aeglustus augusti lõpus või septembri alguses.

TP tase varieerus hooaja jooksul, ilma selge mustrita. ADF, NDF, DDM ja ME väärtused olid kõige kõrgemad karjatamishooaja alguses, langesid mais, juunis ja juulis ning tõusid seejärel uuesti. See langeb kokku sademete vähenemise ja temperatuuri tõusuga kevadel ja suvel, mis võib seletada toiteväärtuse langust. Farmi A puhul jäeti ühe karjatamistsükli andmed registreerimata, kuna põllumajandustootja teatas sellest teadlastele pärast karjatamist, mis takistas andmete kogumist.

Teisel aastal langesid söödakvaliteedi väärtused võrreldes esimese aastaga märkimisväärselt. TP ja NDF püsisid kogu hooaja jooksul hea kvaliteediga, ADF ja ME kvaliteet farmides varieerus, kusjuures ainult ühes farmis oli kvaliteet kogu hooaja jooksul hea. DDMi väärtused olid kõigis farmides enamasti alla künnise, ainult kaks andmepunkti näitasid head kvaliteeti. Sarnaselt eelmisele aastale suureneb söödabiomass hooaja jooksul ja langeb selle lõpus, samas kui mais, juunis ja juulis võib täheldada toiteväärtuste langust.

Väärtuste vähenemist 2021. aastal võib osaliselt seletada selle aasta äärmise kuumusega, mis oli seotud suure veise parmu populatsiooniga. 2020. aastal olid ilmastikutingimused söödaliikide kasvuks soodsad kõigis katsepunktides - temperatuurid olid piisavalt kõrged heaks kasvuks, kuid mitte liiga kuumad, samas oli piisavalt vihma ja mulla niiskust. 2021. aasta esimeseks karjatamisvooruks oli tänu lumesulamisveele ja maikuu sademetele piisav mullaniiskus. Järgnevad kuud paistsid, aga silma erakordselt kõrge õhutemperatuuri ja vähese sademete hulgaga juunis ja juulis. Maksimaalne õhutemperatuur tõusis Jõgeval 39 päeval üle 25 °C ja 11 päeval üle 30 °C. Varasemad uuringud näitavad selgelt, et sademete ebahühtlane jaotumine mõjutab oluliselt orgaanilise söödatootmise saagikust. Lisaks oli 2021. aastal äärmiselt suur veise parmu populatsioon, mis põhjustas kariloomadele märkimisväärset stressi. Stressitingimustes söövad veised palju vähem ja seega on suurem osa karjamaast üle puhunud (piisavalt karjatamata), mis põhjustab toiteväärtuse vähenemist.

Kolmanda aasta kohta on andmed kättesaadavad ainult ühest farmist, kuna teaduspartnerile eraldatud eelarve lõppes 2022. aastal. See takistab edasist analüüsi. Seega on olemas ainult 2 aastat hõlmavad andmed, mis ei saa anda usaldusväärset teavet suundumuse või suundumuse kohta, eriti arvestades 2021. aasta äärmuslikke ilmastikuolusid.

Võrreldes tulemusi Eesti keskmiste toodanguväärtustega, näeme, et katses saavutatud saagikuse tasemed jäid enamasti Eesti heade kultuurrohumaade keskmiste saagikuse väärtuste (8-10 t/ha kuivaine) kõrgele tasemele. Isegi 2021. aasta ekstreemsetes tingimustes saavutasid mõned põllumajandusettevõtted selle saagikuse taseme. Eesti looduslike rohumaade keskmine saagikus jääb 1,5-4 t/ha kuivaine kohta. See tase ei ole, aga pideva karjatamise ega AMPG-süsteemide puhul. Saagikuse andmete ja karjatamisvoorude osas otsustasid mõned farmid võtta ka ühe siloniite, mistõttu karjatamisringe oli vähem.

Kui vaadata karjamaade sööda kuivainesisaldust, siis Eestis on see keskmiselt 14-16%, kasvuperioodi kuivaperioodil kuni 30-40%. Käesoleva katse tulemused on üldiselt kooskõlas selle keskmisega. Kui vaadata 2021. aasta tulemusi, näitab see näitaja taas kuivi ja kuumasid tingimusi, nähes, et kuivainesisaldus oli sel aastal juunis ja juulis võrreldes eelmise aastaga oluliselt kõrgem.

TP sisaldus on kevadise kiire kasvu ajal keskmiselt 20%. Selles katses saavutas need tulemused kevadel vaid üks põllumajandusettevõtte, teised jõudsid sellele tasemele sügise lähenedes. See näitab, et AMPG karjatamissüsteemide abil on võimalik hoida TP-taset kasvuperioodi jooksul heal tasemel.

Kui analüüsida Eesti rohusööda ME-d, siis on suur varieeruvus, mis ulatub vahemikku 7-12 MJ/kg kuivaines, kusjuures noortel karjamaadel on enamasti 10,5-12 MJ/kg kuivaines ja vanematel karjamaadel 10 MJ/kg kuivaines. Jällegi on tulemused vastavuses nende keskmistega, kusjuures 2020. aasta ME jääb keskmisest kõrgemale ja 2021. aasta tulemused jäävad karjatamishooaja alguses ja lõpus enamasti keskmisele lähedale, kuid ka keskmisest madalamale tasemele. See on jällegi tingitud äärmuslikest ilmastikutingimustest.

Kokkuvõttes näitavad need tulemused, et karjamaa saagikus ja toiteväärtus on AMPG süsteemiga karjatatava suure mitmekesisusega karjamaa rajamise esimesel kahel aastal hea kvaliteediga ja püsib hea kvaliteediga kogu karjatamishooaja jooksul. Siiski on kahe aasta pikkune ajavahemik liiga lühike, et teha püsivaid järeldusi. Selleks, et täielikult mõista selle pakutud liikide kombinatsiooni tulemuslikkust, on vaja täiendavaid uuringuid.

Tabel 9. Esimese aasta söödaväärtuse analüüsi tulemused

Farm E		Rohusaak t/ ha	KA sisaldus	KA saak	TP	ADF	NDF	DDM	ME
1	5/22/2020	3.42	14.8	0.51	15.6	16	29.9	76.4	11.8
2	6/17/2020	11.65	15.7	1.82	20.6	25.1	41.1	69.3	10.7
3	7/13/2020	12.65	24	3.03	20.8	22.2	25.1	71.6	11.1
4	8/19/2020	16.64	20.6	3.43	18	24.4	26.8	69.9	10.8
5	10/16/2020	5.39	26.4	1.43	20.6	18.6	20	74.4	11.5
Farm A									
1	5/19/2020	3.6	21.9	0.79	14.6	16.3	30.7	76.2	11.8
2	6/??/2020	/	/	/	/	/	/	/	/
3	7/24/2020	7.6	37.4	2.84	16	27.1	30.4	67.8	10.5
4	8/27/2020	19.88	19.3	3.83	18.5	22.8	25.2	71.1	11
Farm H									
1	5/19/2020	3.85	21.1	0.81	16.3	18.2	29.7	74.7	11.6
2	7/24/2020	17.65	24.7	4.36	16.8	26.3	29.5	68.4	10.6
3	8/27/2020	3.59	21.9	0.79	25.1	17.4	20.2	75.3	11.7
Farm D									
3	5/22/2020	2.9	22.1	0.64	15.3	15.2	28.6	77.1	11.9
3	7/23/2020	12.6	36.1	4.54	10.6	34.8	39.6	61.8	9.6
3	9/9/2020	/	32.6	1.63	23.6	17.1	18.9	75.6	11.7
Farm B									
1	5/19/2020	6	24	1.44	12	17.3	31.4	75.4	11.7
2	6/29/2020	11.3	29.7	3.3	15.8	28	43.9	67.1	10.4
3	7/20/2020	15.1	35.9	5.4	13.6	31.5	49.2	64.4	10
4	9/9/2020	4.5	23	1	20.3	26.9	38	68	10.5

Table 10. Teise aasta söödaväärtuse analüüsi tulemused

Farm E	Rohusaak t/ ha	KA sisaldus, %	KA saak t/ha	TP %	ADF %	NDF %	DDM %	ME MJ/kg kuivaines	
1	5/31/2021	10.7	26.68	2.57	17.5	33.2	38.9	63	9.8
2	6/21/2021	16.3	28.84	4.32	17	44.2	49.2	54.5	8.4
3	7/21/2021	5.5	39.82	2.09	12.7	56.9	59.4	44.5	6.9
4	8/23/2021	5.1	16.33	0.74	24.8	41.2	44.1	56.8	8.8
5	10/9/2021	2.1	24.01	0.48	21.7	32.2	36.5	63.8	9.9
Farm A									
1	6/1/2021	12.3	23.3	2.6	16.1	36.1	42.7	60.8	9.4
2	6/25/2021	9.15	19.2	1.64	20.7	43.4	46.8	55.1	8.5
3	8/24/2021	9.45	19.6	1.76	18.7	40.3	42.2	57.5	8.9
Farm H									
1	6/1/2021	9.45	26	2.24	18.9	28.8	36	66.5	10.3
2	6/25/2021								
3	8/24/2021	7.5	26.11	1.96	19.8	37.3	43	59.8	9.3
Farm D									
1	6/3/2021	7.95	29.72	2.2	17.5	33.3	40.3	63	9.8
2	8/26/2021	8.85	14.76	1.21	24.4	44.7	49.9	54.1	8.4
3	10/11/2021	9.45	41.59	1.88	17.7	38.3	44.8	59.1	9.2
Farm B									
1	6/7/2021	18.8	24.8	4.66	13.4	32	32.7	63.9	9.9
2	8/10/2021	8.6	31.8	2.73	16.2	32.3	35.7	63.7	9.9
3	10/15/2021	7.5	28.6	2.15	16.2	27.5	31.5	67.5	10.5

2. Hinnang innovatsioonitegevuse lõppeesmärgi saavutamisele²

IT1 Uuendusliku pikaealise mitmeliigilise rohumaasegu loomine

Üldeesmärk 1 tegevusel oli lähtudes kohalikest tingimustest töötada välja kõrge toiteväärtuse, produktiivsuse, fütomassi ja tasakaalustatud mineraalelementide jaotusega kontseptrohumaad mille rohumaade botaaniline koosseis on sobilik tootmistsükli viimases faasis kõrge lihasesisese rasvasusega veiste nuumamiseks.

Omakorda jaotus 1 tegevuse projekti alguses 1,2,3,4 ja 6 alategevuseks, mis projekti käigus, PRIA-ga kooskõlastatult liideti (liideti 4 ja 6 tegevus).

Innovatsioonitegevus (IT) nr 1 eesmärk oli : Identifitseeritakse Eesti tingimustesse kõige paremini sobivad suure toiteväärtusega sügavajuurelised heinataimed ja liblikõielised püsirohumaade rajamiseks ning töötatakse välja uuenduslikud püsirohumaad seemnesegud (seemnest külvatavad). Seemnesegude loomisel võetakse arvesse nende kättesaadavus ja hind. Seemnesegud peavad olema sobilikud mahetootmises kasutamiseks st produktiivsed ilma sünteetilise väetiseta. Seemnesegude väljatöötamiseks koostööpartnerite katsepõldude valimisse võetakse erinevate mullatüüpidega püsirohumaad.

Esimese tegevuse eesmärk saavutati täies mahus. Seemnesegud loodi koostöös teaduspartner ETKI-ga, katsefarmide rohumaade muldade sobivus uuriti.

IT nr 2. eesmärk meetodika loodud kontsept-rohumaad seemnesegude külviks ja hoolduseks;

Eesmärk saavutati. Rajamise meetodika oli tavapärane, künnipõhine rohumaade rajamine, kuna lähtuti farmerite reaalsest võimekusest ja saadaolevast tehnikast.

IT nr 3. Kontsept -rohumaad täiustamine, määrates väljatöötatud liigilise koosseisuga püsirohumaad kvantitatiivse ja kvalitatiivse saagis.

Eesmärk: määrata heintaimede saagikuse ja söödaanalüüside põhjal kontsept-rohumaad kvalitatiivne ja kvantitatiivne saagis, mille abil täiustatakse loodud innovatiivse rohumaad kontsepti ja rajamise meetodikat;

Eesmärk saavutati, teaduspartner ETKI määras saagikuse katserohumaadelt 2020/2021 ja Farmis E 2022 aastal. Nende seniste olemasolevate andmete põhjal polnud vajadust rohumaad liigilist koosseisu muuta. Selleks, et anda hinnangut segus olevate taimede püsivusele on vaja pikemat perioodi.

Liidetud tegevused (endised IT 4-6): Kontsept -rohumaad täiustamine hinnates loodud katserohumaad mõju karjatavatele nuumveistele esimesle ja teisel karjatamisaastal. Kontsept-rohumaad täiustamine hinnates loodud katserohumaad mõju karjatavatele nuumveistele. kontsepti täiustamine hinnates loodud katserohumaad 2. aasta toiteväärtust, fütomassi, mineraalelemente ja botaanilist koosseisu

variatsioone ning nende variatsioonide mõju karjatavatele nuumveistele. Fikseeritakse uuendusliku püsirohuma mõju loomade juurdekasvule, rümba saagisele ning rasvasus- ja lihaklassile teisel karjatamisperioodil, mille abil täiustatakse loodud rohumaa kontsepti ja rajamise metoodikat.

Eesmärk saavutati. Rajamise metoodikat ega rohumaade kontsepti ei muudetud. Karjatavatel loomadel määrati rohumaa mõju rümbamassile ja rasvsusele. Rohumaade liigilise koosseisu ei vaja muuta, kuid pigem tuleb jälgida karjatamise metoodikast kinni pidamist ja teisi loomade pidamistingimustega seonduvaid tegureid, millega Klaster tegeles üldtegevuses 3. Klasteri tegevusega saadi teadmine, mille kirjutasime ka hinnangusse lõppeesmärgi saavutamisel, et pelgalt paljuliigilise ja loomade juurdekasvu parandava karjamaasegu loomine, ei taga kindlust loomaomanikule, et saavutatakse karjatavatel loomadel soovitud lihassisene rasvasus ja juurdekasv. Erinevaid tegureid, eelkõige talvistes ja ka suvistes pidamistingimustes, mis mõjutavad on väga palju. Eelkõige saadi IT 3 tegevuses, farmide heaolu hindamisega teadmine, et väga palju jääb farmides vajaka elementaarsetest loomakasvatustest teadmistes, mistõttu ei saa või ei ole põhjendatud rakendada enne mingeid uuenduslikke meetodeid kui elemntaarsed loomakasvatustest etapid on parandatud.

Hinnangus olev lause, et “eesmärk saavutati,” käis farmide tegevuse kohta, kus loomaomanikud kaalusid loomi karjamaal, kuid kuna loomad olid erinevates vanustes ja kaalumise ei toimunud täpselt samadel kuupäevadel, siis need tulemused ei olnud võrreldavad. Lihassilma läbimõõdu hindamine õnnestus esimestel kaalumistel.

Loomade kaalu kasvamisel ei suutnud teaduspartneri portaalne ultraheli mõõteseadet enam lihasilma läbimõõtu ja rasvasust kvaliteetselt määrata. Tegevuskava koostamisel ei osatud kõiki tulevikus tulevaid olukordi ette näha. Me ei teinud ka kulutust uue seadme soetamiseks (rentida seda ei olnud võimalik) kuna teaduspartneri hinnalgu see poleks olnud otstarbekas, sest loomade valik ja farmide pidamistingimused olid nii erinevad ja teaduslikult võrreldavat tulemust poleks saanud.

3. Erinevused kavandatud ja tegelike tulemuste vahel³

IT1 Uuendusliku pikaajalise mitmeliigilise rohumaa segu loomine

Märkimisväärseid erinevusi ei esinenud, kuigi pikaajalise rohumaa saagikuse ja püsivuse hindamiseks teaduslikult on vaja olulisemalt pikemat perioodi kui Innovatsiooniklasteri kestus. Samas on partner ETKI, tänasel päeval METK soovinud juba rajatud rohumaid edasi analüüsida, kui leitakse nende poolt jätkurahastus.

Ka peab nentima, et rohumaateadus on tegevusvaldkonnana Eesti teadusmaastikult kadumas. On tugevalt esindatud elurikkuse pool Tartu Ülikoolis, kuid praktilist teadusega, mida vajab lihavesikasvataja, hetkel Maaülikool ega ükski teine teadusasutus Eestis intensiivselt ei tegele. Klasteri kokkuvõtete käigus tegime intervjuusid erinevate tegutsevate teaduritega, et selgitada põhjuseid, kuidas ning miks selline olukord kujunenud on. Kokkuvõtvalt võib öelda, et 1990 lõpus, kui piimakarjakesvatus intensiivistus ja liikus karjamaadelt ära lautadesse, kadus otsene vajadus uurida ja tegeleda karjatamispraktikatega. Samas lihavesikasvatuse oli tol hetkel Eesti väga marginaalselt esindatud. Tulemuseks on see, et isegi kohalikke karjamaasegusse kuuluvaid seemneid oli väga raske kokku panna, kuna isegi seemnekasvatajaid napib.

4. Innovatsioonitegevuse tulemuste levitamine ja avalikkuse teavitamine⁴

IT1 Uuendusliku pikaealise mitmeliigilise rohumaaga segu loomine

- 22. november 2019. a ettekanne Eesti Põllumajandus-Kaubanduskoda korraldatud konverentsi „Lihaveisekasvatuse aastakonverents 2019“ Toimumiskoht: Rakvere Aqva Konverentsikeskus
- 2019. aastal koostöös Ökoloogiliste Tehnoloogiate Keskusega mahelihaveisekasvatajatele toimus 4 õpiringi, millest kahes 4.06 Puutsa talus ja 9.10 Haabsaare Farmid OÜ-s toimus katserohumaadel käimine ja ettekanne esialgsetest rohumaade tulemuslikkusest.
- Mahepõllumajanduslik lihaveisekasvatus (välislektoriga). Toimumise aeg ja koht: 02.12.2019, Tartu, Portsjonkarjatamiseks sobivate rohumaade rajamine. MTÜ Liivimaa Lihaveis innovatsiooniklastri tegevuste raames tehtud portsjonkarjatamise katsed. Arutelu. Airi Külvet (MTÜ Liivimaa Lihaveis; Puutsa talu)
- Mahepõllumajandusliku lihaveisekasvatus esitluspäev. Aeg ja koht: 10.09.2020, Pärnumaa Korraldaja: Ökoloogiliste Tehnoloogiate Keskus. Teemad: Topi Mõis OÜ tegevuse tutvustus,

lihavesekasvatuseks sobivad hooned, rohumaade (k.a poollooduslike koosluste) majandamine. Arutelu. Andres Vaan (Topi Mõis OÜ)

- MTÜ Liivimaa Lihaveis innovatsiooniklastri portsjonkarjatamise katsed. Arutelu. Airi Külvet (Puutsa talu; Liivimaa Lihaveis) Esitlustegevuse läbiviija: Andres Vaan (Topi Mõis OÜ)
- Mahepõllumajanduslik lihavesekasvatus. Toimumise aeg ja koht: 02.09.2020, Jõgevamaa Korraldaja: Ökoloogiliste Tehnoloogiate Keskus. Päevakava ja lektorid:
 - Portsjonkarjatamise katsed. Veiste verdimevate kahetiivaliste putukate liigiline koosseis ja arvukussuhete hinnangud, esimesed repellentide kasutamise katsed. Katsed on tehtud MTÜ Liivimaa Lihaveis innovatsiooniklastri raames.
- Lihaveiste tervis. Lektorid: Airi Külvet ja Alar Onoper
- Mahepõllumajanduslik lihavesekasvatus. Toimumise aeg ja koht: 19.08.2020, Muhumaa. Korraldaja: Ökoloogiliste Tehnoloogiate Keskus. Päevakava ja lektorid:
- Portsjonkarjatamise katsed. Veiste verdimevate putukate liigiline koosseis ja arvukussuhete hinnangud, esimesed repellentide kasutamise katsed. Katsed on tehtud MTÜ Liivimaa Lihaveis innovatsiooniklastri raames.
- Lihavesekasvatus Tihuse Turismitalus. TÜ Muhu Liha kogemused
Lektorid: Airi Külvet ja Reedik Kivisoo (Tihuse Turismitalu)
- Mahelihavesekasvatuse õpiring
Mahelihavesekasvatuse õpiringi kokkusaamised toimusid 30.08.21, 20.10.21, 18.11.21 ja 13.12.21. Korraldaja: Mahepõllumajanduse Koostöökoogu

Teave veebis:

- <https://www.pikk.ee/sundmus/mahelihavesekasvatuse-opiring-2021/>
- http://www.maheklubi.ee/syndmused/2021_08_30/syndmus/mahelihavesekasvatuse-opiring-2021/

Sündmuse lühikirjeldus: Vesekasvatuse õpiringis toimus 4 kokkusaamist: 30.08.21 Puutsa talus (Jõgevamaa), 20.10.21 Jõeääre Farm OÜ-s (Tartumaa), 18.11.21 Ratsimäe OÜ-s (Valgamaa) ja 13.12.21 veebis. Õpiringi juhendajaks oli Airi Külvet. Osalejaid oli kokkusaamistel 11-15.

Kolm kokkusaamist toimusid mahevesekasvatusega tegelevates ettevõtetes, kus lisaks ettevõtete tegevuse tutvustamisele keskenduti 2-3 teemale. Esimese korra teema valikul lähtuti varasematest tagasiside küsitlustest, ülejäänud kordade teemad lepiti kokku esimesel kokkusaamisel. Puutsa talus toimunud õpiringi peamisteks teemadeks olid Innovatsiooniklastri raames rohumaade rajamine liigirikaste rohumaasegudega, portsjonkarjatamine ja loomade talvised söötmissalad.

Teave veebis:

- <https://www.pikk.ee/sundmus/mahepollumajanduslik-loomakasvatus/>
- http://www.maheklubi.ee/syndmused/2021_05_19/syndmus/infopaev-mahepollumajanduslik-loomakasvatus/
- Infopäeva üks ettekanne on järelvaadatav YouTube keskkonnas.

Osalejate arv: 161, osalesid peamiselt mahelihaveiste ja –lammaste kasvatajad.

Sündmuse lühikirjeldus: Välislektor Stefan Gernert tutvustas enda majandatava ettevõtte (permakultuuri näidisfarm Walesis) tegevust, rääkis erinevate karjatamispraktikate mõjust rohumaadele ja andis soovitusi jätkusuutlikuks portsjonkarjatamiseks. Sellele järgnenud Airi Külveti ettekandes tutvustati Liivimaa Lihaveise portsjonkarjatamise katse esimese aasta tulemusi ja selle aasta plaane ning anti praktilisosoovitusi, millega tuleks portsjonkarjatamise planeerimisel arvestada. praktilisi aspekte.

- Mahelihavesekasvatuse infopäev ettevõtte külastusega

Infopäev toimus 07.10.2022 (Pärnumaa)

Korraldaja: Mahepõllumajanduse Koostöökogu koostöös Ökoloogiliste Tehnoloogiate Keskusega
Teave veebis:

- http://www.maheklubi.ee/syndmused/2022_10_07/syndmus/mahelihaveisekasvatuse-infopäev-parnumaal/

Osalejate arv: 26, osalesid mahelihaveisekasvatavad

Sündmuse lühikirjeldus: infopäeva peamiseks teemadeks olid loomakasvatushooned, karjamaade majandamine, portsjonkarjatamine ja karjaaiad. Päeva esimesel poole tutvustas innovatsiooniklastri farm Kirbla Mahe OÜ tegevust Liisi Laos, tutvuti loomapidamishoonete, karjatamise korralduse ja erinevate karjaaedade lahendustega, külastati erinevaid karjamaid, räägiti talvisest söötmisest. Päeva teisel poolel rääkis Airi Külvet (Liivimaa Lihaveis MTÜ) klastri raames rajatud rohumaade majandamise kogemustest, tulemustest ja karjatamise korraldamisest (k.a portsjonkarjatamisest).

- 2022 aastal filmisime erinevatel aastaegadel portsjonkarjatamise õppevideo ja asusime levitama koostöös Mahekoostöökojaga. Videot on planeeritud veisekasvatavate SM kanalites umbes 4 korda aastas „upitada“

<https://www.youtube.com/watch?v=AcA6iCOadNo&t=149s>

- Oleme loonud FB kanali Loodusega Rütmis, milles postitame portsjonkarjatamise ja veiste pidamisviiside häid praktikaid erinevatesse loomakasvatamisgruppidesse.

- Mahepõllumajanduse Koostöökogu korraldab

5. juunil 2023 k 11.30 - 16.30 mahelihaveisekasvatuse infopäeva ettevõtte külastusega. Infopäev toimub Puutsa talus (Airi Külvet; Tõrve küla, Jõgevamaa).

Peamiseks teemadeks on:

- Pikaajalise lihavesi karjatamiseks sobiva rohumaasegu väljatöötamine. Katsete tulemused;
- Portsjonkarjatamise süsteemi väljatöötamine (AMPG). Katsete tulemused;
- Bioloogiliste ja tehniliste lahenduste otsimine verdimevate putukate rünnakute leevendamiseks;
- Rohumaaveiste pidamise head praktikad - millele pöörata tähelepanu?
- Artikkel „Uuendusliku pikaajalise mitmeliigilise rohumaasegu loomine“ Mahelehte, august 2023
- Klastri tegevuste kokkuvõtteid on inglise keelsetena üles laetud kõige laiemalt levinud maheteemaliste artiklite ja teabe levitamise infokanal e- OrgPrintsi
 - IT1 Uuendusliku pikaajalise mitmeliigilise rohumaasegu loomine
<https://orgprints.org/id/eprint/46179/>

Klastri esindaja nimi ja allkiri:	
Kuupäev:	

¹ Esitatakse innovatsioonitegevuse vältel elluviidud tegevuste detailsed kirjeldused ja metoodika. Kirjeldatakse, kuidas on innovatsioonitegevus ellu viidud ning millised on saadud tulemused. Aruandes kirjeldatu peab olema piisav, et hindajal oleks võimalik hinnata innovatsioonitegevuses seatud eesmärgi saavutamist.

² Kirjeldatakse, millised on klasteri liikmete ja partnerite panused innovatsioonitegevuse vältel (kuidas on klasteris osalejad täitnud oma ülesandeid ja panustanud innovatsioonitegevuse eesmärgi elluviimisesse). Lisaks tuuakse välja, kas tegevuskavas ettenähtud tegevused on ellu viidud plaanipäraselt või on tegevuskava realiseerimisel tekkinud probleeme. Probleemide puhul tuuakse välja, kuidas need on lahendatud ja kas innovatsioonitegevuse eesmärk on kokkuvõttes täidetud.

³ Kui klasteri püstitatud eesmärgid ei ole realiseerunud, siis kirjeldatakse detailselt, mis põhjustel on tekkinud erinevused tegevuskavas kavandatud ja tegelike tulemuste vahel.

⁴ Kirjeldatakse, kuidas on innovatsioonitegevuse lõppemisel tulemusi levitatud.

Innovatsioonitegevuste tulemuste levitamine on klasterile kohustuslik. Innovatsioonitegevuse lõppemise korral tuleb selle tulemustest laiemat avalikkust teavitada **esimesel võimalusel**. Tulemusi tuleb levitada nii Eestis kui ka ELis erinevate võrgustike kaudu. Eestis on selleks Maamajanduse Infokeskus ning ELis EIP AGRI Service Point, lisaks on muud tulemuste levitamiste üritused.

Innovatsioonitegevuse kohta peab olema avaldatud vähemalt järgmine teave: 1) innovatsioonitegevuse nimetus; 2) klasteri andmed; 3) innovatsioonitegevuse elluviijad ja nende kontaktandmed; 4) lühikokkuvõte, sh eesmärk, eesmärgi saavutamine või mitte saavutamine, tulemus; 5) innovatsioonitegevuse periood; 6) rahastamisallikas; 7) innovatsioonitegevuse kogueelarve.