



LÕPPARUANNE

Eesti maaelu arengukava 2014–2020 raames läbiviidava uuringu „Korjetaimede
seemnesegude väljatöötamine“
täitmise kohta 2016–2019. a.

Töövõtuleping nr 303

Aruande koostamise aeg: 31.10.2019

Aruande esitaja: Liina Talgre

Aruande koostajad: Liina Talgre, Indrek Keres, Helena Madsen

1. Sissejuhatus

Suur osa inimeste toidust on otseselt või kaudselt seotud putuktolmlemisega, samuti mõjutavad tolmeldajad elurikkust laiemalt. Seetõttu on väga oluline soodustada mesilaselaadsete arvukust. Järjest intensiivsem põllumajandus muudab põllumajandusmaastiku ühetaolisemaks, mille tagajärjel jääb tolmeldajatele sobivaid toidutaimi ja elupaiku üha vähemaks. Suurendades põllumajandusmaastikus nektarit ja õietolmu pakkuvate õistaimede hulka ja mitmekesisust, saame tõsta tolmeldajate arvukust. Üks võimalusi on kasvatada põllumaadel korjetaimede segusid.

Põllumajanduse ja metsandusega seotud ökosüsteemide ennistamine, säilitamine ja parandamine on üks Eesti maaelu arengukava 2014-2020 prioriteete, mille täitmisesse panustab muuhulgas keskkonnasõbraliku majandamise toetus koos mesilaste korjealade rajamise lisategevusega. Kuigi aasta-aastalt on suurenenud mesilaste korjealade rajamise lisategevuse elluvijate arv ja pindala, on laienemise üks võimalikke pidureid eri korjetaimeliikide puhaskultuurina kasvatamise nõue. Korjetaimede seemnesegude väljatöötamiseks tellis Maaeluministerium Eesti Maaülikoolist uuringu, mida rahastati Eesti maaelu arengukava 2014 – 2020 eelarvest ning mille tulemusi võetakse arvesse keskkonnatoetuste nõuete tõhusamaks rakendamiseks.

Uuringu eesmärk on välja töötada ja koostada vähemalt kaks mesilaste ja teiste tolmeldajate korjealade rajamiseks sobivat seemnesegu, mis korjeperioodil pakuvad nektarit ja õietolmu võimalikult pikal ajavahemikul.

Meetaimede segude koostamiseks puuduvad teoreetilised alused, mistõttu tuleb liikide soovitatav vahekord teha kindlaks katseliselt. Segude koostamisel lähtuti põhimõttest, et segu peab olema võimalikult pika õitseajaga, konkurentsivõimeline umbrohtude suhtes ja segusse valitud liik peab olema alles katseperioodi lõpuks st. et üks või mitu liiki ei oleks konkurentsi tingimustes taimikust välja langenud. Korjetaimede seemnesegu koostises pidi olema vähemalt kolm korjetaime liiki ning segu pidi sobima kasutamiseks Eesti kliimaatilises tingimustes valdaval osal põllumuldadel.

2. Põldkatsete kirjeldus ja meetodika

2016. aastal valiti kirjanduse põhjal välja korjetaimede liigid, mis sobivad Eesti tingimustes kasvatamiseks. Nendeks olid üheaastased liigid: harilik keerispea, harilik kurgirohi, harilik tatar, Moldaavia tondipea, valge sinep, põlduba, aedmajoraan, suvivikk; mitmeaastased liigid: harilik iisop, valge ristik, roosa ristik, harilik lutsern, harilik nõiahammas, harilik esparsett, valkjas mesiohakas, veiste südamerohi ning kaheaastased liigid: valge mesikas, harilik ussikeel. Nimetatud liikidest koostati esialgsed seemnesevad, mis võiksid sobida Eesti tingimustes kasvatamiseks (tabel 1).

Katsed nii ühe- kui mitmeaastaste liikidega rajati Eesti Maaülikooli Eerika katsepõllule ja 2018.aastal üheaastaste seguga Rannu seeme OÜ põllule, selgitamaks:

1. õitsemisperioodi pikkust;
2. taimiku liigilise (s.h. umbrohtude) koosseisu ja tiheduse kujunemist;
3. taimede külastatavust meemesilaste poolt.

2017. aastal rajati Eesti Maaülikooli katsepõllule katsed viie erineva seemnesevaga: neist kaks seemnesevu koosnesid üheaastastest taimedest (üheaastane seemnesevu) ning kolm seemnesevu ühe- ja mitmeaastastest taimedest (mitmeaastane seemnesevu) (tabel 1, tabel 3). 2017. aasta katsetulemuste põhjal valiti üheaastastest segudest edasiseks katsetamiseks segu 1, mille seemnete vaherkord oli 20:60:20% nende täisnormist (vastavalt kurgirohi, keerispea, tatar). Kuna segud umbrohtusid 2017. aasta katsetes mõõdukalt ja taimik jäi hõredaks, siis 2018. aastal suurendati segudes kõikide liikide külvisenorme, kasutades kuni kolmekordset puhaskülvi normi võrrelduna 2017. aasta normiga. Ühekordsed külvisenormid, mille alusel suuremad külvisenormid arutati olid järgmised: harilik kurgirohi 1,6 kg/ha, harilik keerispea 4,8 kg/ha, tatar 18 kg/ha, lina 30 kg/ha, valge sinep 4,5 kg/ha ja keerispea 3,2 kg/ha.

Lisaks rajati 2018. aastal katse uue seguga (segu 2), kus eelmisel aastal katses olnud ja segusse sobimatuks osutunud Moldaavia tondipea asendati linaga. Kirjanduse põhjal külastavad lina eeskätt kimalased ja liblikad. Meemesilastele ta eriti atraktiivne ei ole, kuna eritatava nektari ja õietolmu kogused ei ole piisavalt suured. Lina positiivne aspekt on pikk õitsemise aeg. Selle segu puhul kasutati ühe ja kahekordset külvisenormi (tabel 2).

2018. aastal rajati katse ka Rannu Seeme OÜ tootmispõllule, et testida eelmise aasta tulemuste põhjal valitud üheaastase segu (Segu 1) sobivust tootmistingimustesse. Segus kasutati seemneid 20:60:20% nende puhaskülvi normist (vastavalt kurgirohi, keerispea, tatar) ja külvati kahekordse normiga 10. mail. Põllul oli eelviljaks teravili. Sügisel põld kooriti ja kevadel enne külvi põld sügavkobestati tüükultivaatoriga. Väetisi ja taimekaitsevahendeid ei kasutatud. Umbrohtumus määrati visuaalse hindamise teel esimest korda peale korjetaimede tärkamist, teist korda juuni lõpus taimiku täiskatvusel. Katsepõlluserva paigutati juuni algul mesilaspered. Korjetaimede külastatavust hinnati üks kord nädalas ilusa ilmaga (keskpäeval) mesilaste aktiivse lendluse ajal. Vaatluse käigus tehti kindlaks, milliseid taimeliike külastati ja kes olid külastajad.

2019. aastal üheaastaste liikide segudega uusi katseid ei rajatud.

Tabel 1. Üheaastaste liikide seemneseegade koostis 2017. aastal.

	Liigi nimi	Seemnete vahekord (% täisnormist) ja (kg/ha)	Seemnete vahekord (%) (kg/ha)	Seemnete vahekord (%) (kg/ha)
Segu 1 Hiljem külvatav	Harilik kurgirohi	60 (4,8)	40 (3,2)	20 (1,6)
	Harilik keerispea `Stala`	10 (0,8)	40 (3,2)	60 (4,8)
	Harilik tatar `Lileja`	30 (2,7)	20 (1,8)	20 (1,8)
Segu 2 varakülvatav	Moldaavia tondipea	10 (0,5)	20 (1,0)	30 (1,5)
	Valge sinep `Pirat`	30 (4,5)	40 (6,0)	30 (4,5)
	Harilik keerispea `Stala`	60 (4,8)	40 (3,2)	40 (3,2)

Tabel 2. Üheaastaste liikide seemneseegade koostis 2018. aastal.

	Liigi nimi ja seemnete vahekord segus (% täisnormist)	1,5x külvisenorm (kg/ha) (Segu 2 1x)	2x külvisenorm (kg/ha)	3x külvisenorm (kg/ha)
Segu 1	Harilik kurgirohi, 20%	2,4	3,2	4,8
	Harilik keerispea `Stala`, 60%	7,2	9,6	14,4
	Harilik tatar `Lileja`, 20%	2,7	3,6	5,4
Segu 8	Lina, 30%	3,0	6,0	-
	Valge sinep `Pirat`, 30%	4,5	9,0	-
	Harilik keerispea `Stala`, 40%	3,2	6,4	-

Üheaastaste ja mitmeaastaste seemneseegade katselapid paiknesid kõrvuti asetsevate blokkidena. 2017. aastal valiti mitmeaastaste liikide seemneseegudesse valge ristik, harilik esparsett, valkjas mesiohakas, hübriidlutsern ja roosa ristik. Mitmeaastaste seemneseegusse valiti ka keerispea, et tagada taimiku õitsemise rajamisaastal alates juuli algusest (tabel 3). Kõik segud talvitusid ja jätkasid kasvu 2018. ja 2019. aastal.

2018. aastal rajati katse kahe uue seguga, mille koostisse valiti: 1) valge ristik, hübriidlutsern, roosa ristik ja 2) harilik iisop, valge- ja roosa ristik. Uutele segudele lisati 10–20% keerispead, et tagada taimiku õitsemise külviaastal (tabel 4). Mõlemad segud talvitusid ja jätkasid kasvu 2019. aastal.

2019. aastal kontrolliti mitmeaastaste seemneseegade katses liikide püsivust taimikus, korjetaimede külastatavust tolmeldajate poolt ning taimiku umbrohtumust. 2019. aastal rajati uus katse kahe mitmeaastase seguga (segu 4 ja segu 6), et testida segus olevate liikide arengut esimesel kasvuaastal, kuna 2017 ja 2018 aasta olid ebasoodsad seemnete idanemiseks ja taimiku algarenguks. Segus 4 muudeti seemnete vahekorda võrreldes 2017 aastal rajatud katsega. Segus suurendati roosa ristiku külvise normi, et tagada parem survetõrje umbrohtude suhtes (tabel 5).

Tabel 3. Mitmeaastaste seemneseade koostis, katse rajatud 2017.aastal.

	Liigi nimi	Seemnete vahekord segus % täisnormist (kg/ha)	Seemnete vahekord (% täisnormist) (kg/ha)	Seemnete vahekord (% täisnormist) (kg/ha)
Segu 3	Keerispea 'Stala'	10 (0,8)	20 (1,6)	20 (1,6)
	Valge ristik 'Rivendel'	5 (0,2)	5 (0,2)	5 (0,2)
	Hübriidlutsern 'Karlu'	3 (0,5)	5 (0,8)	10 (1,6)
	Valkjas mesiohakas	82 (4,1)	70 (3,5)	65 (3,25)
Segu 4	Keerispea 'Stala'	10 (0,8)	10 (0,8)	10 (0,8)
	Roosa ristik 'Jõgeva 2'	5 (0,5)	10 (1,0)	10 (1,0)
	Valge ristik 'Rivendel'	5 (0,2)	10 (0,4)	15 (0,6)
	Esparsett 'Sainfoin'	80 (72)	70 (63)	65 (58)
Segu 5	Harilik tatar 'Lileja'	10 (9,0)		
	Hübriidlutsern 'Karlu'	40 (6,4)		
	Roosa ristik 'Jõgeva 2'	25 (2,0)		
	Esparsett 'Sainfoin'	25 (22,5)		

Tabel 4. Mitmeaastaste seemneseade koostis, katse rajatud 2018.a.

	Liigi nimi	Seemnete vahekord (% täisnormist), (kg/ha)
Segu 6	Keerispea 'Stala'	20 (1,6)
	Valge ristik 'Rivendel'	5 (0,2)
	Hübriidlutsern 'Karlu'	10 (1,6)
	Roosa ristik 'Jõgeva 2'	65 (6,5)
Segu 7	Keerispea 'Stala'	10 (0,8)
	Iisop	70 (9,1)
	Valge ristik 'Rivendel'	10 (0,4)
	Roosa ristik 'Jõgeva 2'	10 (1,0)

Tabel 5. Mitmeaastaste seemneseade koostis, katse rajatud 2019.a.

	Liigi nimi	Seemnete vahekord % täisnormist, (kg/ha)
Segu 6	Keerispea 'Stala'	20 (1,6)
	Valge ristik 'Rivendel'	5 (0,2)
	Hübriidlutsern 'Karlu'	10 (1,6)
	Roosa ristik 'Jõgeva 2'	65 (6,5)
Segu 4	Keerispea 'Stala'	10 (0,8)
	H. esparsett	60 (54,0)
	Valge ristik 'Rivendel'	10 (0,4)
	Roosa ristik 'Jõgeva 2'	20 (2,0)

Eerikal läbiviidud katsete eelviljaks oli teravili. Katselapi suurus oli 18m². Katsealal on näivleetunud muld (*Stagnic Luvisol*). Katsepõld künti sügisel, kevadel enne külvi põld freesiti. Mineraalväetisi ja taimekaitsevahendeid ei kasutatud. Umbrohtumus määrati visuaalse hindamise teel esimest korda peale korjetaimede tärkamist, teist korda juulis taimiku täiskatvusel. Hindamisel kasutati hindamisjuhendit (Cooper, et al. 2012), mille alusel määrati umbrohtude katvus (% põllupinnast). Umbrohtude katvus iseloomustab põllu umbrohtumust paremini, sest ei arvestata umbrohtudega, mis on väga väikesed, jäävad alarindesse ja meetaimedele olulist konkurentsi ei paku.

Katsepõllust ca 100 meetri kaugusele paigutati neli mesilasperet. Mesilased toodi katsele enne meetaimede õitsemist. Korjetaimede külastatavust hinnati vähemalt üks kord nädalas ilusa ilmaga (keskpäeval) mesilaste aktiivse lendluse ajal. Vaatluse käigus tehti kindlaks, milliseid taimeliike külastati ja kes olid külastajad. Külastavate tolmeldajate arvukust ei määratud.

2.1 Ilmastik 2017-2019

Katseaastad on olnud väga erinevad: 2017. aasta oli väga jahe ja sademete rohke. Suvel püsivalt üle 15 kraadise temperatuuriga perioodi ei olnudki (püsivaks loetakse periood kestusega 30 päeva või rohkem). See mõjutas taimede kasvu ja arengut (taimed hakkasid õitsema tavapärasest hiljem), samuti meetaimedel nektari eritumist ja seeläbi õite külastatavust tolmeldajate poolt.

2018.a oli põuane ja tavalisest kõrgema temperatuuriga. Alates mai teisest poolest hakkas taimede normaalseks kasvuks ja arenguks niiskust mullas nappima. Juuni oli pikaajalise keskmisega võrreldes soojem ja kuivem. Juuli oli kuum põuane.

2019. aasta mai oli nii sademete, kui temperatuuri poolest sarnane paljude aastate keskmisega. Juuni oli pikaajalise keskmisega võrreldes soojem (kuu keskm õhutemperatuur oli 18,6 °C) ja kuivem (16,9 mm sademeid). Juuli oli jahe ja põuane: keskmine õhutemperatuur 16,3 °C, ja sademeid 13,6 mm.

3. Tulemused

3.1 Üheaastaste korjetaimede segud

3.1.1 2017 aastal läbiviidud katsed üheaastaste korjetaimedega

Katsed üheaastaste liikide **seguga nr 1** (harilik kurgirohi, keerispea, tatar) näitasid, et valitud liigid sobivad mesilaste korjetaimede segudesse. Üheaastaste liikide segu nr 1 (hiljem külvatav) sisaldab külmaõrna tatart ja tuleks seetõttu külvata siis kui öökülmaoht on möödas (mai keskpaik). Segu pakkus mesilastele korjet 1,5 kuu vältel (joonis 1). Mesilaste poolt oli külastatuim keerispea. Külastatavus püsis kõrge kuni viimaste õite ära õitsemiseni. Peale keerispea õitsemise lõppu oli kurgirohi jõudnud täisõitsemise faasi, kuid mesilaste huvi oli väike. Tatar alustas õitsemist koos keerispeaga ja õitses ka veel koos kurgirohuga, kuid mesilastele tatar mingit huvi ei pakkunud. Nii kurgirohi kui ka tatar on kõrge nektarierituse potentsiaaliga, kuid 2017. aasta kasvuperiood oli liiga jahe ja nektari eritus pärsitud.

Seda segu saab kasutada ka suvise vahekultuurina, näiteks talirapsi eelselt.

Segu umbrohtus mõõdukalt ja liikide vahekord segus mõjutas umbrohtumust: keerispea külvisenormi suurendamine segus vähendas umbrohtude arvukust ja biomassi ($p < 0,05$). Kõige optimaalsema taimiku andis seemnete vahekord 20:60:20 (vastavalt kurgirohi, keerispea, tatar). Kuid segus peaks suurendama kõikide liikide külvisenorme, kasutades kuni 1,5-kordset

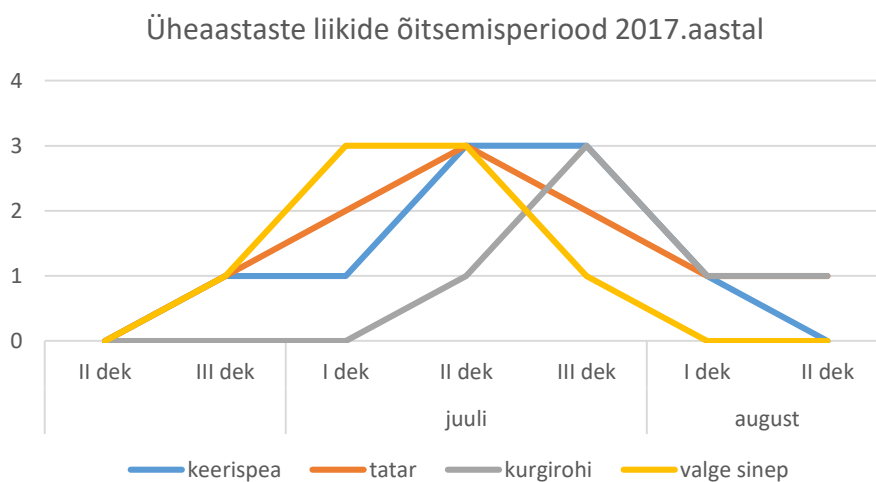
puhaskülvi normi, et suurendada pinnakaetust ja korjetaimede konkurentsivõimet umbrohtude suhtes.

Üheaastaste liikide segu nr 2 (valge sinep, keerispea, moldaavia tondipea) külvati mai algul ja pakkus korjet ühe kuu vältel. Ka selle segu puhul oli mesilaste poolt eelistatud liik keerispea. Valget sinepit külastasid teised putukad, peamiselt kahetiivalised. Mesilasi ning kimalasi oli valgel sinepil vähem.

Seda segu saab kasutada ka suvise vahekultuurina, näiteks talirukki eelselt.

Antud segu omas katses olnud segudest kõige suuremat survetõrjet umbrohtude suhtes, kuid liikide vahekord segus umbrohtumust ei mõjutanud ($p < 0,05$). Optimaalseim taimik oli seemnete vahekorras 30% valget sinepit ja 40% keerispead. Segus, kus valget sinepit oli 40%, jäi keerispea konkurentsiks alla.

Üheaastaste liikide seemnesegudesse ei sobi valitud üheaastastest liikidest moldaavia tondipea, mis ei talu konkurentsi (aeglane algareng) ja jäi alarindesse.



Joonis 1. Üheaastaste korjetaimede õitsemisperioodi pikkus 2017. aastal.

Joonisel tähistavad numbrid 1, 2, 3 avanenud õite hulka taimikus: 1 - kuni 30% õitest on avanenud; 2 - 30–50% õitest on avanenud; 3 – täisõitsemine, õitest on avanenud 70–75 %).

3.1.2 2018 aastal läbiviidud katsed üheaastaste korjetaimedega

Üheaastaste segu nr 1 (20:60:20% (vastavalt kurgirohi, keerispea, tatar)) külvati 9. mail kolme erineva külvisenormiga. Kuna suvi oli erakordselt kuum ja põuane, algas ja lõppes taimede õitsemine ebatavaliselt vara. Esimesena hakkas segus õitsema tatar (9. juuni), keerispeal avanesid esimesed õied 20. juunil ja kurgirohul 3. juulil. Keerispea ja tatra õitsemine lõppes 12–14. juuli paiku, kurgirohi oli siis jõudnud täisõitsemise faasi ja tema õitsemine jätkus kuni taimiku purustamiseni (joonis 2). Taimik purustati 17. juulil, mis on ühe kuu võrra varem kui 2017. aastal.

Kõige optimaalsem taimik saadi sel aastal kahekordset külvisenormi kasutades. Taimik umbrohtus suhteliselt vähe (visuaalsel hindamisel jäi umbrohtude katvus 3–5% piirsesse) (tabel 6). Kolmekordse külvisenormi kasutamisel oli umbrohtu küll vähem, kuid tihedama taimiku tõttu tekkis kultuurtaimedel omavaheline konkurents, taimik jäi madalamaks ja taimed moodustasid vähem külgvõrseid.

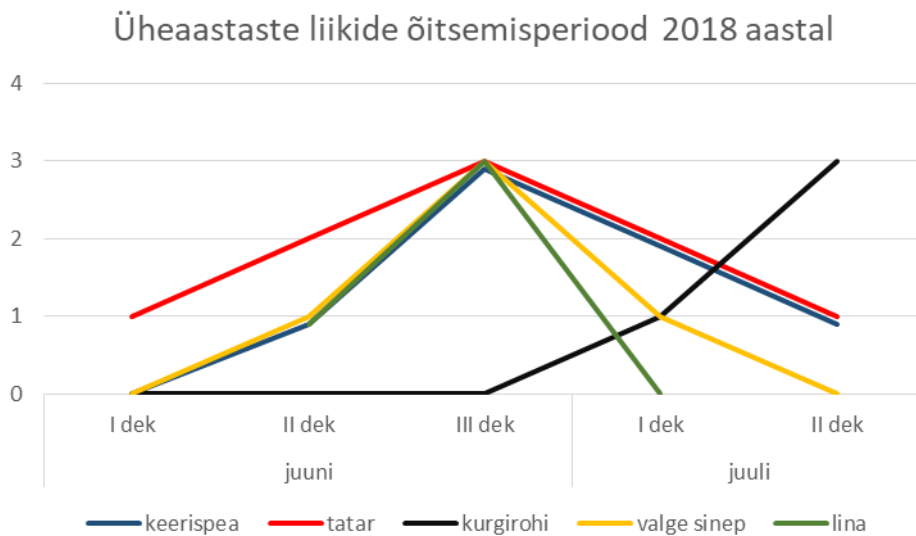
Meemesilased hakkasid õisi külastama kohe esimeste õite avanemisel. Külastati kõikide segus olnud liikide õisi. Mesilaste huvi säilis taimiku õitsemise lõpuni.

Üheaastaste segu nr 8. külvati 9. mail. Segu hakkas õitsema nädal hiljem, kui segu nr 1: esimesed valge sinepi õied avanesid 16. juunil, linal ja keerispeal 20. juunil. Lina õitsemine lõppes 3–5. juulil ja 10. juulil lõpetas õitsemise valge sinep (joonis 2). Peale seda taimik purustati ja künti mulda, et vältida sinepi seemnete valmimist ja järgnevas kultuuris umbrohuks muutumist.

Antud segu omas head survetõrjet umbrohtude suhtes ja katselapid umbrohtusid vähe (visuaalsel hindamisel jäi umbrohtude katvus 3–5% piiresse) (tabel 6). Eelmise aasta katse põhjal selgus, et segus, kus valget sinepit oli 40%, jäi keerispea konkurents alla. 2018. aastal kasutati segus valget sinepit 30%. Selle aasta tulemused näitasid, et selline valge sinepi osakaal segus ei suru keerispead alarindesse.

Seda segu saab kasutada ka suvise vahekultuurina näiteks talirukki eelselt.

Segu nr 8 puhul oli mesilaste huvi suur keerispea õite vastu. Valge sinepi õitel oli meemesilasi vähem näha, kuid erinevate kahe- ja kiletivaliste arvukus oli märgatavam. Lina kasutamine segudes ei ole otstarbekas, sest lina õitel putukaid peaaegu ei täheldatud. Üksikudel kordadel oli näha mesilasi, kes üritasid nektarile ligi pääseda õie alt, kroonlehe ja tupplehe vahelt. Lina positiivne aspekt kirjanduse põhjal on pikk õitsemise aeg, kuid meie katse seda ei kinnitanud. Põuastes tingimustes lõpetas lina õitsemise kõige kiiremini. Kui kirjanduse andmetel pidi lina atraktiivne olema just looduslikele putuka liikidele, siis meie katsel ei olnud ka neid näha.



Joonis 2. Üheaastaste korjetaimede õitsemisperioodi pikkus 2018. aastal.

Joonisel tähistavad numbrid 1, 2, 3 avanenud õite hulka taimikus: 1 - kuni 30% õitest on avanenud; 2 - 30–50% õitest on avanenud; 3 – täisõitsemine, õitest on avanenud 70–75 %).

Rannu Seemne tootmiskatse. Segus olnud liikidest alustas esimesena õitsemist tatar, mille esimesed õied avanesid 11. juunil, keerispea hakkas õitsema 21. juunil ja kurgirohi 5. juulil. Tatar lõpetas õitsemise 14–15. juulil, keerispea mõned päevad hiljem. Kurgirohu õitsemine jätkus katse lõpetamiseni. Segu pakkus mesilastele korjet veidi rohkem kui ühe kuu vältel. Ilmselt on lühem periood tingitud kuumast ja põuasest ilmast, mille tulemusena kultuurid arenesid väga kiiresti.

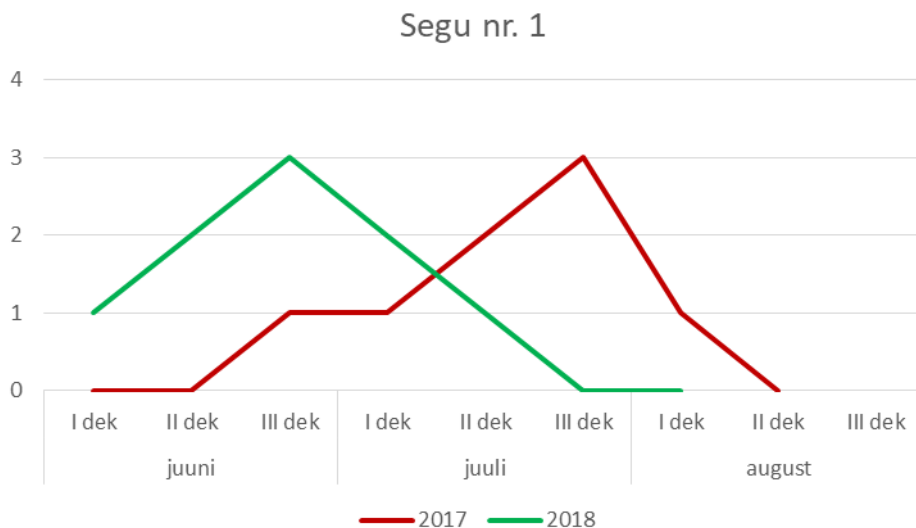
Segu umbrohtus vähe: visuaalsel hindamisel jäi põllu umbrohtumus 1–3% piiresse (tabel 6). Meemesilased hakkasid õisi küllastama kohe esimeste õite avanemisel. Mesilaste huvi säilis taimiku õitsemise lõpuni. Küllastati kõikide segus olnud liikide õisi. Seda segu saab kasutada ka suvise vaheskultuurina näiteks talirapsi eelselt. Tootmispõllul läbiviidud katse näitas, et korjetaimede segu on võimalik kasvatada minimeeritud mullaharimisega.

Tabel 6. Üheaastaste korjetaimede umbrohtumus sõltuvalt külvisenormist (% põllu kaetusest)

	1,5x külvisenorm	2x külvisenorm	3x külvisenorm
Segu nr. 1	10	3–5 (4)*	1–3 (2)
Segu nr. 2	5	3	-
Rannu Seemne tootmiskatse	-	1–3 (2)	-

*Sulgudes korduste keskmine

EMÜ katsepõllul läbiviidud kahe katseaasta (2017 ja 2018) tulemuste võrdlusel selgus, et üheaastaste seemnesegude õitsemisaja pikkus sõltub ilmastikust: 2017. aasta oli jahe ja sademete rohke, 2018. aasta kuum ja põuane. Segu nr.1 hakkas 2018. aastal õitsema ligi 20 päeva varem ja õitsemine lõppes ka kuu aega varem kui 2017. aastal (joonis 3). Mõlemal aastal hakkas taimikus esimesena õitsema tatar ja viimasena harilik kurgirohi. Jaheda ja vihmase suve tingimustes pakkus see segu mesilastele korjet veidi pikema perioodi vältel kui 2018. aastal. 2017. aasta andmetest selgus, et keerispea külvisenormi suurendamine segus vähendas umbrohtude arvukust ja biomassi. Kuid selgus, ka see, et segus peaks suurendama kõikide liikide külvisenorme, et suurendada pinnakaetust ja korjetaimede konkurentsivõimet umbrohtude suhtes. 2018 aasta katseandmed kinnitavad suurema külvisenormi vajalikkust ja seega tuleks kasutada 1,5 kuni 2 kordset normi.



Joonis 3. Segu nr. 1 õitsemisperiood 2017. ja 2018. aastal.

Joonisel tähistavad numbrid 1, 2, 3 avanenud õite hulka taimikus: 1 - kuni 30% õitest on avanenud; 2 - 30–50% õitest on avanenud; 3 – täisõitsemine, õitest on avanenud 70–75 %).

3.2 Mitmeaastased korjetaimede segud

2017. aastal külvati mitmeaastaste segud 05. mail. Kuna 2017. aasta ilmastik oli ebasoodne (kuiv mai, külm juuni ja juuli) oli taimede tärkamine aeglane ja ebaühtlane ning jaheda ilma tõttu jäi taimede areng aeglaseks. Lisaks sellele said kiirema arenguga ja konkurentsivõimelisemad umbrohud kasvueelise.

2017. aastal rajatud mitmeaastaste meetaimede segu (**segu nr 3**), milles kasutati ühe komponendina valkjat mesiohakat, korjetaimede põllu rajamiseks ei sobi. Segus kasutatud valkjas mesiohakas tärkas 2017. aastal ebaühtlaselt ja moodustas esimesel aastal leheroseti. Umbrohtumus oli kõige suurem variandis, kus valget mesiohakat oli kõige rohkem (82% täisnormist) ja hübriidlutserni kõige vähem (3% täisnormist). Sõltumata valkja mesiohaka osakaalust seemnesegus, tuvastati 2018. aastal taimikus üksikud mesiohaka taimed, needki jäid kiduraks ja õitsemine oli väga tagasihoidlik. 2019. aastal mesiohakat segus enam ei tuvastatud. Segu oli tugevalt umbrohtunud (võilill, timut, puju) ja segusse valitud liikidest esines üksikuid lutserni ja valge ristiku taimi (tabel 7).

Valkjas mesiohakas on küll hea meetaim, kuid jääb aeglase arengu tõttu konkurentsisteistele liikidele alla ja seega segusse ei sobi.

2017. aastal rajatud mitmeaastaste meetaimede **segu nr 4** koosnes valgest- ja roosast ristikut, harilikust esparsetist ja keerispeast. Segu talvitus mõlemal aastal hästi.

2017 aastal (külviaastal) hakkasid alles augusti algul õitsema esparsett ja roosa ristik. Valge ristik hakkas õitsema augusti lõpus ja kõigi liikide õitsemine oli väga tagasihoidlik. Esimesel aastal tagas mesilastele korje keerispea.

2018. aastal hakkas segu õitsema 7. juunil (esparsett), paar päeva hiljem alustasid õitsemist ka ristikud (joonis 4). Põua tingimustes jäi taimiku õitsemine suhteliselt lühikeseks. Esparseti

õitsemine lõppes juuli esimestel päevadel. Kõige kauem õitses roosa ristik, mis tagas korje mesilastele veel juuli keskel. Peale õitsemist taimik niideti.

2019. aastal hakkas taimik õitsema juuni esimestel päevadel (esparsett) ja paar päeva hiljem alustasid õitsemist ka ristikud. Esparseti õitsemine lõppes 11. juulil ja ristikutel 26. juulil.

Külviaastal segu umbrohtus tugevasti ja seetõttu tuli seda juuli lõpus niita (umbes 20 cm kõrguselt, et ei kahjustaks kultuurtaimi). Kõige madalam umbrohtumus ($p < 0,05$) oli variandis, kus esparseti seemet oli segus 65% täisnormist. Teisel aastal esines segus pikaealisi umbrohtusid (harilik orashein, põldtimut umbrohuna). Visuaalsel hindamisel jäi umbrohtude katvus 10–15% piiresse, kuid mida rohkem oli segus harilikku esparsetti, seda suurem oli umbrohtumus: 80%-se esparseti osakaalu korral oli umbrohtude katvus isegi 30% (tabel 7).

2019. aastal olid segus kõik liigid tuvastatavad, kuid taimikus oli ülekaalus lutsern. Umbrohtude katvus jäi 20–30% piiresse ja oli suurem variandis, kus esparseti osakaal oli kõige suurem ja lutserni osakaal kõige väiksem.

Valge ristiku osakaal sellises segus peaks olema 15%, kuna valge ristik on valgusnõudlik kultuur, siis väiksema osakaaluga jääb ta tugevama kasvuga roosale ristikule ja esparsetile konkurentsiks alla.

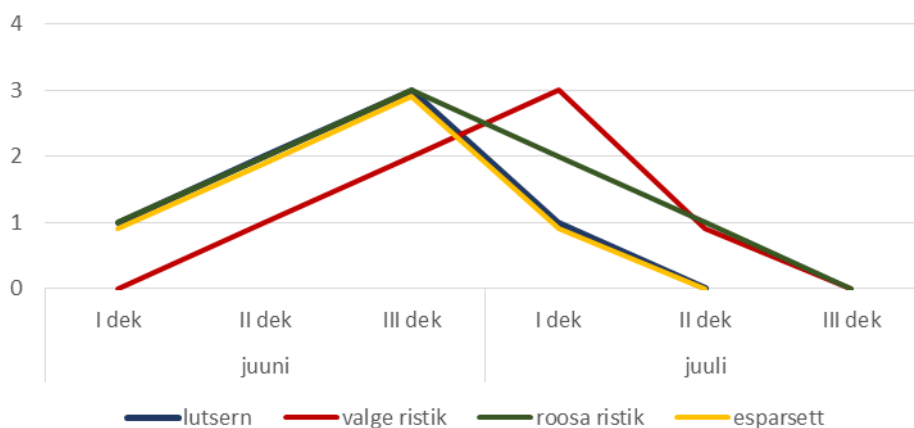
Mitmeaastaste meetaimede **segusse nr 5** olid valitud 2017. aastal hübriidlutsern, roosa ristik ning harilik esparsett ning üheaastastest liikidest harilik tatar.

2017 aastal (külviaastal) hakkasid mitmeaastased liigid õitsema alles augusti algul ja kõigi liikide õitsemine oli väga tagasihoidlik. Esimesel aastal tagas mesilastele korje harilik tatar.

Segu talvitus hästi ja hakkas 2018. aastal õitsema 7. juunil (esparsett), 9. juunil alustasid õitsemist roosa ristik ja lutsern. Õitsemise periood jäi sama pikaks kui eelmisel segul. Visuaalsel hindamisel jäi umbrohtude katvus taimiku täisõitsemise ajal 15–25% piiresse (tabel 7). Tugevama kasvuga lutsern oli tugev konkurent esparsetile.

2019. aastal olid segus kõik liigid tuvastatavad, kuid taimikus oli ülekaalus lutsern. Umbrohtude katvus jäi 20% piiresse. Õitsemise periood jäi sama pikaks kui eelmisel segul.

Mitmeaastaste liikide õitsemisperiood 2018.
aastal



Joonis 4. 2017. aastal külvatud mitmeaastaste liikide õitsemisperioodi pikkus 2018. aastal. Joonisel tähistavad numbrid 1,2,3 avanenud õite hulka taimikus: 1 - kuni 30% õitest on avanenud; 2 - 30–50% õitest on avanenud; 3 – täisõitsemine, õitest on avanenud 70–75 %).

2018. aastal külvati mitmeaastaste segud 09. mail. Kuna ilmastik oli ebasoodne (veepuudus ja kõrge temperatuur) oli ka taimede tärkamine aeglane ja ebaühtlane. Kasvuperioodil maist kuni augusti keskpaigani kannatas taimik veepuuduse käes. See andis kasvueelise umbrohtudele. 2018. aastal rajatud pikaealiste seemnesegude mõlema variandi katselapid umbrohtusid lühiealiste umbrohtudega tugevasti: visuaalsel hindamisel oli umbrohtude katvus 50–60% (tabel 7). Umbrohtude kontrolli all hoidmiseks niideti taimikut juuli keskel, enne umbrohu seemnete valmimist.

Segu nr 6 koosnes valgest- ja roosast ristikust ning hübriidlutsernist (segus vastavalt 5:65:10% seemnete täisnormist) lisaks keerispea. Segus kasutatud keerispea tagas taimiku õitsemise rajamisaastal alates 21. juunist. Ristikutel avanesid üksikud õied alles septembri algul, lutsern ei hakanudki õitsema.

Taimik talvitus hästi ja 2019.aasta kevadel olid kõik liigid taimikus olemas. Juuni teises pooles, kui roosa ristik oli täisõitsemise faasis, oli valge ristik jäänud alarindesse. 2019. aastal hakkas taimik õitsema 10 juunil, esimesena roosa ristik ja hübriidlutsern. Taimiku õitsemine lõppes 26. juulil. Roosat ristikut külastasid meemesilased meelsasti, vähem oli neid märgata valgel ristikul ning väga üksikuid lutsernil. Lutsern pakkus sel aastal märgatavalt suuremat huvi kimalastele.

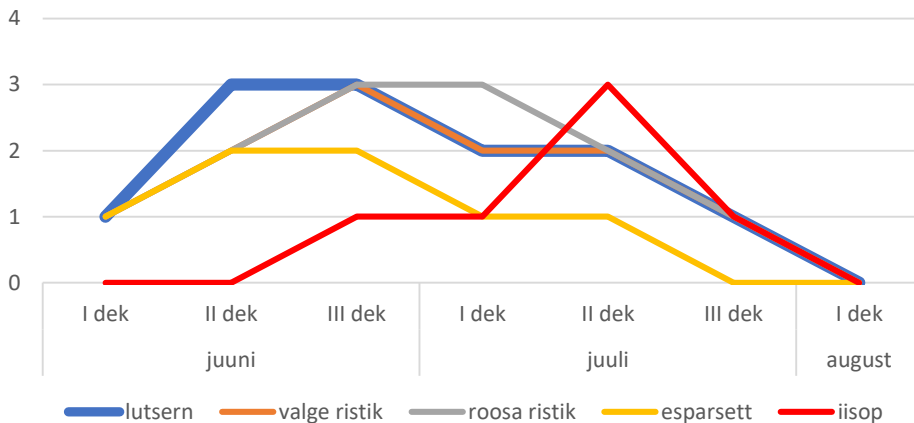
Selline liikide vahekord oli hea survetõrjega umbrohtude suhtes. Taimikus esines üksikuid pikaealisi umbrohtusid, umbrohtude katvus jäi 5–10% piiresse.

Segu nr 7 koosnes harilikust iisopist, valgest- ja roosast ristikust (segus vastavalt 70:10:10% seemnete täisnormist) ning keerispeast. Segus kasutatud keerispea (10%) tagas taimiku õitsemise rajamisaastal alates 21. juunist. Segusse külvatud iisop jäi esialgu umbrohtude tõttu alarindesse, kuid peale niitmist sai kasvujõu kätte. 2018. aastal külvatud iisopil avanesid esimesed õied sama aasta septembri algul ja õitsemine kestis püsivate külmade saabumiseni oktoobri keskel.

Taimik talvitus hästi ja 2019.aasta kevadel olid kõik liigid taimikus olemas. 2019. aastal hakkas taimik õitsema 10 juunil, esimesena roosa ristik, seejärel valge ristik. Taimiku õitsemine lõppes 26. juulil (joonis 5). Iisopi õitseage on kirjanduse andmetel juunist kuni septembrini (mõningatel andmetel juulist augustini). Tugevama kasvuga roosa ristik oli tugev konkurent nii iisopile kui valgele ristikule ja seetõttu jäid nii mõlemad liigid alarindesse ja iisop hakkas õitsema alles siis, kui roosa ristik oli pealt ära niidetud. Tolmeldajatest oli iisopi vastu huvi kimalastel ning mõningatel kiletiivalistel, meemesilaste külastust ei täheldatud. Ka see segu oli hea konkurent umbrohtudele ja umbrohtude katvus jäi 5–10% piiresse (tabel 7).

Kahe katseaasta tulemused näitasid, et selline segu sobib korjetaimede põllu rajamiseks, kuid kindlasti tuleks segus vähendada roosa ristiku osakaalu ning külvata teda mitte üle 5% puhaskülvi normist.

Mitmeaastaste liikide õitsemisperiood 2019.
aastal



Joonis 5. Mitmeaastaste liikide õitsemisperioodi pikkus 2018. aastal.

2019. aastal külvati uuesti kaks mitmeaastast segu: segu nr 4 ja segu nr 6. Segud külvati 8. mail. Mõlemad külvatud seemneseadused tõrkasid kevadel normaalselt, kuid järgnenud kuiv juuni ja juuli andsid kasvueelise tugevama juurestikuga umbrohtudele ja korjetaimed jäid alarindesse. Visuaalsel hindamisel oli umbrohtude katvus mõlemal segul 30–35% (tabel 7). Umbrohud niideti enne seemnete valmimist. Korjetaimedest pakkus nektarit ja õietolmu keerispea, mille õisi külastasid nii meemesilased kui ka kimalased. Mitmeaastased taimed hakkasid õitsema alles septembri algul ja õitsemine jäi tagasihoidlikuks.

Tabel 7. Mitmeaastaste korjetaimede umbrohtumus sõltuvalt aastast ja segu koostisest (% põllu kaetusest)

Külviaasta	Külvatud segud	2018	2019
2017	Segu nr. 3 (keerispea, v. ristik, h. lutsern, v. mesiohakas)		
	10:5:3:82 % seemnete täisnormist	20	60
	20:5:5:70 % seemnete täisnormist	15	50
	20:5:10:65 % seemnete täisnormist	15	50
	Segu nr. 4 (keerispea, r. ristik, v. ristik, h. esparsett)		
	10:5:5:80 % seemnete täisnormist	20–30 (25)	30
	10:10:10:70 % seemnete täisnormist	15	20
	10:10:5:65 % seemnete täisnormist	10	20
	Segu nr. 5 (h. tatar, h. lutsern, r. ristik, h. esparsett)	15–25 (20)	15–25 (20)
2018	Segu nr. 6 (keerispea, v. ristik, h. lutsern, r. ristik)	50–60 (55)	5–10 (7,5)
	Segu nr. 7 (keerispea, iisop, v. ristik, r. ristik)	50–60 (55)	5
2019	Segu nr. 4 (keerispea, r. ristik, v. ristik, h. esparsett)	x	30–35
	Segu nr. 6 (keerispea, v. ristik, h. lutsern, r. ristik)	x	30–35

*Sulgudes korduste keskmine, 2017 aastal määrati umbrohtude arvukus ja biomass

Kokkuvõte ja järeldused

Kolme aasta (2017–2019) katsetulemuste põhjal, kus uuriti ühe ja mitmeaastaste meetaimede sobivust korjetaimede segudes Eesti tingimustes, saab teha järgnevad järeldused.

Katsed üheaastaste segudega näitasid, et:

1. Valitud üheaastastest liikidest sobivad korjetaimede segusse kõige paremini harilik kurgirohi, harilik keerispea ja harilik tatar vahekorras vastavalt 20:60:20% seemet puhaskülvinormist (segu 1). Umbrohtumuse allasurumiseks tuleks suurendada proportsionaalselt kõikide liikide külvisenormi, kasutades 1,5 kuni 2 kordset normi.
2. Moldaavia tondipea ei sobi üheaastaste korjetaimede segudesse. Ta ei talu konkurentsi (aeglane algareng) ja katsetes jäi alarindesse.
3. Kahe aasta kokkuvõttena külastasid meemesilased vähem valge sinepi õisi, võrreldes keerispea ja tatraga. Taimiku purustamisega hiline misel tekib oht mulla seemnevaru suurendamiseks ristõieliste seemnetega ning seeläbi järgnevatel aastatel kasvatatavate kultuuride umbrohtumiseks.
4. Lina kasutamine segudes ei ole otstarbekas, sest lina õitel putukaid peaaegu ei täheldatud. Lina positiivne aspekt kirjanduse põhjal on pikk õitsemise aeg, kuid meie katse seda ei kinnitanud. Põuastes tingimustes lõpetas lina õitsemise kõige kiiremini.
5. Kurgirohu, hariliku keerispea ja hariliku tatra seemnesegu tuleb külvata mitte esimesel võimalusel (mai algul), vaid mai keskel, et vältida külmaõrna tatra võimalikke külmakahjustusi.
6. Üheaastaste korjetaimede segude kasvatamiseks sobib künnipõhine mullaharimine. Minimeeritud harimine sobib põldudele, kus umbrohtumuse foon on madal. Künnipõhise harimisega viime umbrohuseemned sügavamale mulda, kust neid idaneb vähem, kui minimeeritud harimise korral. Mineraalväetisi ja taimekaitsevahendeid ei ole vaja kasutada.
7. Arvestuslik külvipind ühe mesilaspere kohta võiks olla 0,2–0,5 ha, s.t ühe hektari kohta kaks kuni viis mesilasperet. Kindlasti mängib tarude arvus rolli ka konkreetse aasta ilmastik, millest sõltub eritav nektari kogus taimel. Kirjanduse andmetel on vajaminevate mesilasperede arv hektari tolmeldamiseks tatrapõllul kaks kuni neli peret (Talts, 1971, Rozov jt, 1952).
8. Üheaastaste korjetaimede segu peaks purustama ja mulda kündma enne seemnete valmimist, kui valdav osa taimedest hakkab õitsemist lõpetama. Kõik soovitatud liigid annavad isekülvi ja võivad muutuda umbrohuks järgnevas kultuuris.

Katsed mitmeaastaste segudega näitasid, et:

1. Liikide konkurentsivõimest segudes sõltub liikide püsijäämine segudes, ja seda eriti pikaajalistes segudes. Katsetulemused näitasid, et taimikus on püsivamad hübriidlutsern, roosa ristik ja harilik esparsett. Valge ristik jääb neile konkurentsis alla.
2. Kolme katseaasta põhjal saab väita, et kõige sobivam on pikaealistest liikidest koosnev segu, mis koosneb valgest ristikust, roosast ristikust ning lutsernist (segus vastavalt 5:65:10% seemnete täisnormist). Segus tuleks vähendada roosa ristiku osakaalu ja suurendada valge ristiku osakaalu. Korje tagamiseks korjepõllu rajamise aastal on vajalik lisada segusse keerispea seemet 10–20% seemnete täisnormist.

3. Kahe katseaasta tulemuste põhjal sobib korjetaimede segudesse ka harilik iisop, kuid tema lõplikku püsivust segus ei ole 2 aastaga võimalik hinnata. Segu, mis koosnes harilikust iisopist, valgest- ja roosast ristikust (segus vastavalt 70:10:10% seemnete täisnormist) ning keerispeast, oli hea konkurent umbrohtudele. Kahe katseaasta tulemused näitasid, et selline segu sobib korjetaimede põllu rajamiseks, kuid kindlasti tuleks segus vähendada roosa ristiku osakaalu ning külvata teda mitte üle 5% puhaskülvi normist.
4. Mitmeaastaste segudega rajatavad korjealad tuleks külvata kevadel esimesel võimalusel mai algul.
5. Rajamise aastal umbrohtusid kõik segud lühiealiste umbrohtudega ja kindlasti tuleb põld niita enne umbrohuseemnete valmimist.
6. Mitmeaastaste meetaimede teisel kasvuaastal suurenes pikaealiste umbrohtude osakaal ajal, kui segu oli õitsemist lõpetamas (juuli keskel). Peale õitsemise lõppu tuleb taimik niita. Mitmeaastaste umbrohtude leviku piiramisel on oluline ka see, et korjetaimede põld oleks rajatud võimalikult umbrohupuhtale põllule.
7. Mitmeaastaste seemnesegude kõik liigid olid mesilaste, kimalaste jt putukate poolt külastatud. Väga atraktiivne oli rajamise aasta järel iseseemendanud keerispea, samuti valge ristik ning hilisemal perioodil roosa ristik. Lutserni ja esparseti vastu ei olnud huvi nii suur kui eelnevalt nimetatud liikidel. Esparsetti külastasid peamiselt kimalased. Esparsetil oli võrreldes teiste segus olnud liikidega ka oluliselt vähem õisi ja õitses kõige lühemat aega. Esparseti õite vähesus võis olla tingitud ka tema jaoks madalast mulla pH-st (katseala mulla pH on 5,9–6,1).
8. Valkjas mesiohakas on küll hea meetaim, kuid jääb aeglase arengu tõttu konkurentsivõimetele liikidele alla ja seega ei sobi kasvatamiseks segus teiste liikidega.
9. Kirjanduse andmetel on vajaminevate mesilasperede arv hektari tolmeldamiseks valge ja roosa ristiku, valge mesika ning esparseti põllul kolm kuni neli peret. Punase ristiku ja lutsernipõllul isegi kuni 10 peret (Talts, 1971, Rozov jt, 1952).

Uuringu tegevuste ja tulemuste levitamine

Katset on tutvustatud mahetootjatele 2017. a. 11. juulil ja 8. augustil Eerika katsepõldudel toimunud põllukultuuride katsete esitluspäevadel.

Katset on tutvustatud tavatootjatele 7. juulil, 2017. a. Eerika katsepõldudel toimunud põllukultuuride katsete esitluspäeval.

6. märtsil 2018. a tutvustati katse tulemusi ettekandega „Vahekultuurid ja korjetaimede segud integreeritud taimekaitse võttena“ konverentsil "Kaasaegne taimekasvatus ja mesindus"

Katset on tutvustatud mahetootjatele 2018. a. 4. ja 16. juulil Eerika katsepõldudel toimunud põllukultuuride katsete esitluspäevadel.

21. juunil, 2018. a. toimus põllupäev Rannu Seeme OÜ-s, kus tutvustati osalejatele tootmispõllul olevat meetaimede katset.

04.11.2018. a. tutvustati katset Eesti mesinike sügisesel teabepäeval.

2018. aastal kaitses Gert Kaldmäe EMÜ-s bakalaureusetöö „Üheaastaste korjetaimede seemnesegud“. Maablogi postitus „Mesilastele korjealade rajamiseks sobiv seemnesegu“, 29.04.2019

Katset on tutvustatud mahetootjatele 2019. a. 2. ja 16. juulil Eerika katsepõldudel toimunud põllukultuuride katsete esitluspäevadel.

Katset on tutvustatud tavatootjatele 18. juulil, 2019. a. Eerika katsepõldudel toimunud põllukultuuride katsete esitluspäeval.

Katseid on tutvustatud EMÜ tudengitele ja õppejõududele õppetöö raames.

Uuringu finantsaruanne

Projekti põhitäitjad (sh projekti juht):			
Ees- ja perekonnanimi	Teaduskraad	Ülesanded projekti täitmisel	Töökoormus
1. Liina Talgre	PhD	EMÜ dotsent; projekti juht, katsete korraldamine, aruannete koostamine	0,1
2. Indrek Keres	Teadusmagister	EMÜ lektor, vaatlused, andmete analüüs aruannete koostamine	0,2
3. Helena Madsen	MSc	EMÜ doktorant, katseandmete kogumine	0,1
Projektiga seotud abitöötajad:			
Ees- ja perekonnanimi	Teaduskraad	Ülesanded projekti täitmisel	Töökoormus
Hille Lass		Katse hooldus	10 kuud, 0,1

PROJEKTI KULUD 2016–2019

Summa	2016	2017	2018	2019
Tööjõukulu sh.	1338.00	1940.10	4014.00	3391.12
Töötasu	1000.00	1450.00	3000.00	2532.05
Puhkusekompensatsioon				
Sotsiaalmaks+ravik.+töötusk.	338.00	490.10	1014.00	859.07
Materjalid ja kuluinventar		465.02	316.23	
Lähetus ja transport		120.00	551.00	2448.25
Tellitavad teenused		1400.00	1750.00	800.00
Muud kulud	300.00	1000.00	632.20	1867.42
Üldkululõiv 20%	409.50	1231.28	1815.85	2126.70
käibemaks 20%	409.50	1231.28	1815.85	2126.70
Kulud kokku	2457.00	7387.68	10895.13	12760.19

Kasutatud kirjandus

Cooper J, Barberi P, Sans Serra X, Schreiner K, Fließbach A, Gattinger A. 2012. Reduced Tillage and green MANures for sustainable ORGANIC cropping systems (TILMAN-ORG). A compilation of field and laboratory methods for use within the project TILMAN-ORG.

Talts, H. Tegelik mesindus. Tln.: Valgus 1971

Rozov, S. A., Gubin, A. F., Komarov, P. M., Taranov, G. F., Temnov, V. A. Mesindus. Teine, täiendatud trükk. 1952.

Lisad: Fotod põldkatsetest 2017-2019



Segu 1 (harilik keerispea, tatar, harilik kurgirohi) (fotod tehtud 31. 05 ja 06.07. 2017)



Segu 1 vasakul pool ning segu 2 paremal pool. (foto tehtud 5. 07. 2017)



Segu 2 (Harilik keerispea, valge sinep, Moldaavia tondipea) (fotod tehtud 31.05 ja 06.07. 2017.a.)



Moldaavia tondipea jäi alarindesse ja segusse ei sobi



Segu 1 (harilik keerispea, tatar, harilik kurgirohi) 13.06 (vasakul) ja 04.07. 2018.a. (paremal)



Segu 8. (keerispea, valge sinep ja harilik lina). 13.06 (vasakul) ja 04.07. 2018.a. (paremal)



Tootmispõld Rannu Seeme OÜ-s 13.06 vasakul ja 14.07.2018.a. paremal



Tootmiskatse Rannu Seeme OÜ-s (Foto 25.06.2018)



Tootmiskatse Rannu Seeme OÜ-s (Foto 25.06.2018). Katse tutvustus EMÜ üliõpilastele ja õppejõududele



Sõltumata valkja mesiohaka osakaalust seemneseigus, tuvastati 2018 aastal taimikus üksikud mesiohaka taimed (Foto 13.06.2018).



Mitmeaastaste korjetaimede segu nr 5.paremal ja segu nr.4 vasakul (Fotod 8.06. 2018)



Mitmeaastaste segudes on õitsemine lõppemas (Foto 06.07.2018)



2019. aastal rajatud mitmeaastaste korjetaimede segu. Umbrohtumus suhteliselt suur (vasakpoolne foto 10.06.2019 ja parempoolne 25.06.2019)



Iisop (18.07.2019) katselapi servas. Taimikus sees oli ta kaasnevate liikide poolt varjutatud ning hakkas õitsema alles peale taimiku niitmist



Iisop peale taimiku niitmist 27.08.2019