

Vahekultuurid ja nende kasutusvõimalused



Mahepõllumajandus alustajatele –
taimekasvatus
30.09.2019

Merili Toom
Enn Lauringson
Margus Ess



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

Vahekultuur (kasvatatakse külvikorras
põhikultuuridele lisaks mulla parandamise eesmärgil)

**Külvatakse kevadel,
küntakse talivilja eelselt**

**külvatakse sügisel, pärast
põhikultuuri koristamist**

Sügisese pinnakaetusega

Sügis-talvise pinnakaetusega

- Sügisel kündmine (haljalt)
- Kevadine künd

Kevadine künd

Vahekultuuride tähtsus:

- Seovad toiteelemente, vähendades leostumist
- Takistavad mulla erosiooni
- Suurendavad mulla huumuse ja süsiniku sisaldust
- Parandavad ja säilitavad mullastruktuuri
- Vähendavad haigustekitajaid ja kahjureid
- Vähendavad umbrohtude osakaalu
- Vähendavad kahjulikku mõju teraviljade üksteisele järgnemisel
- Suurendavad põhikultuuri saaki ja parandavad saagikvaliteeti

Vahekultuuride efektiivseks kasutamiseks:

- Külvata kohe pärast põhikultuuri koristamist – juuli lõpp, august (Vähemalt 50 päeva kasvuaega)
- Valida kiire arenguga ja mulda harituna ka kiiresti lagunevad liigid
- Mitte kasutada eelneva ja järgneva põhikultuuriga sama sugukonna liike (näiteks ristõieliste vahele mitte külvata ristõielisi vahekultuure)

Vahekultuuride liigid

Liblikõielised

- Lisaks mullalämmastikule seovad õhulämmastikku

Põldhernes ja põlduba

- Ei talvitu
- Moodustavad sügisel suure biomassi
- Head lämmastikusidujad



Liblikõielised

Talivikk

- Talvekindel
- Moodustab pinda katva (roomava) taimiku – surub alla umbrohud
- Hästi arenenud juurestik, mille areng jätkub talvel
- Väga hea lämmastiku siduja



Liblikõielised

Aleksandria ristik ja inkarnaatristik

- Üheaastased ristikud
- Moodustavad suure biomassi vaid varajasel külvamisel (augusti esimene nädal)
- Soovitatakse kasvatada segus teiste vahekultuuridega



<https://www.easttexasseedcompany.com/cloverspecies.php>



<https://www.easttexasseedcompany.com/cloverspecies.php>

Liblikõielised

Talihernes

- Eestis katsetatud sordid 'James' ja 'Dexter'
- Augusti alguses külvatuna läksid õitsema ja ei talvitunud



Sügisel külvates jääb nende kasv
Eesti oludes väikeseks



Harilik esparsett (*Onobrychis viciifolia*)

<https://fikadax.wordpress.com/2015/02/15/7348/>

Serradella ehk põld-linnujalg (*Ornithopus sativus*)



en/kukkakasvit/crown-vetch



Ristõielised ja kõrrelised

- On efektiivsed põhikultuurist üle jäänud toitainete sidujad
- C:N suhe laiem kui liblikõielistel

Valge sinep

- Ei talvitu
- Kiire kasvuga, moodustab sügisel suure biomassi
- Hea pinnakatvusega (umbrohtude allasurumine)
- Biofumigatsiooni efekt – glükosinolaadid (suure glükosinolaatide sisaldusega sort 'Braco')
- Hea toitainete siduja, ka mulla alumistest kihtidest (sügavale ulatuv juurestik)



Talirüps

- Talvekindel)
- Tugeva juurekavaga
- Haiguste allasuruja



Kesaredis (Tillage radish)

- Moodustab suure peajuure (talve jooksul laguneb)
- Kogub endasse toitaineid mulla sügavamatest kihtidest
- Parandab mulla struktuuri
- Surub alla umbrohte
- Sisaldab glükosinolaate – biofumigatsiooni efekt (vähendab mullapatogeene)



Rukis

- Talvekindel
- Orgaanilise aine produtseerija
- Umbrohtude allasuruja - allelopaatilised omadused – juureeritised vähendavad umbrohuseemnete idanemist.

Kaer

- Ei ole talvekindel , kuid jätab lagunemisel multšikihi pinnale
- Surub alla umbrohud (ka allelopaatilised omadused)
- Kobestab mulla pealmisi kihte



Muud liigid

Keerispea



- Kiire kasvuga, suruvad alla umbrohte
- Ei ole sügava juurestikuga, kuid parandavad hästi mullastruktuuri pealmistes kihtides
- Sobituvad hästi külvikordadesse
- Kasvavad hästi ka kuivades tingimustes
- Head toitainete sidujad, seovad hästi ka taimedele raskestiomastatavat fosforit

Peamised erinevused: tatar on kiirem algareng, keerispeal parem külmataluvus

Tatar



Talviste vahekultuuride biomassi moodustamine ja lämmastiku sidumine sügisel 2016. ja 2017. aastal (vahekultuuride külv 3. augustil)

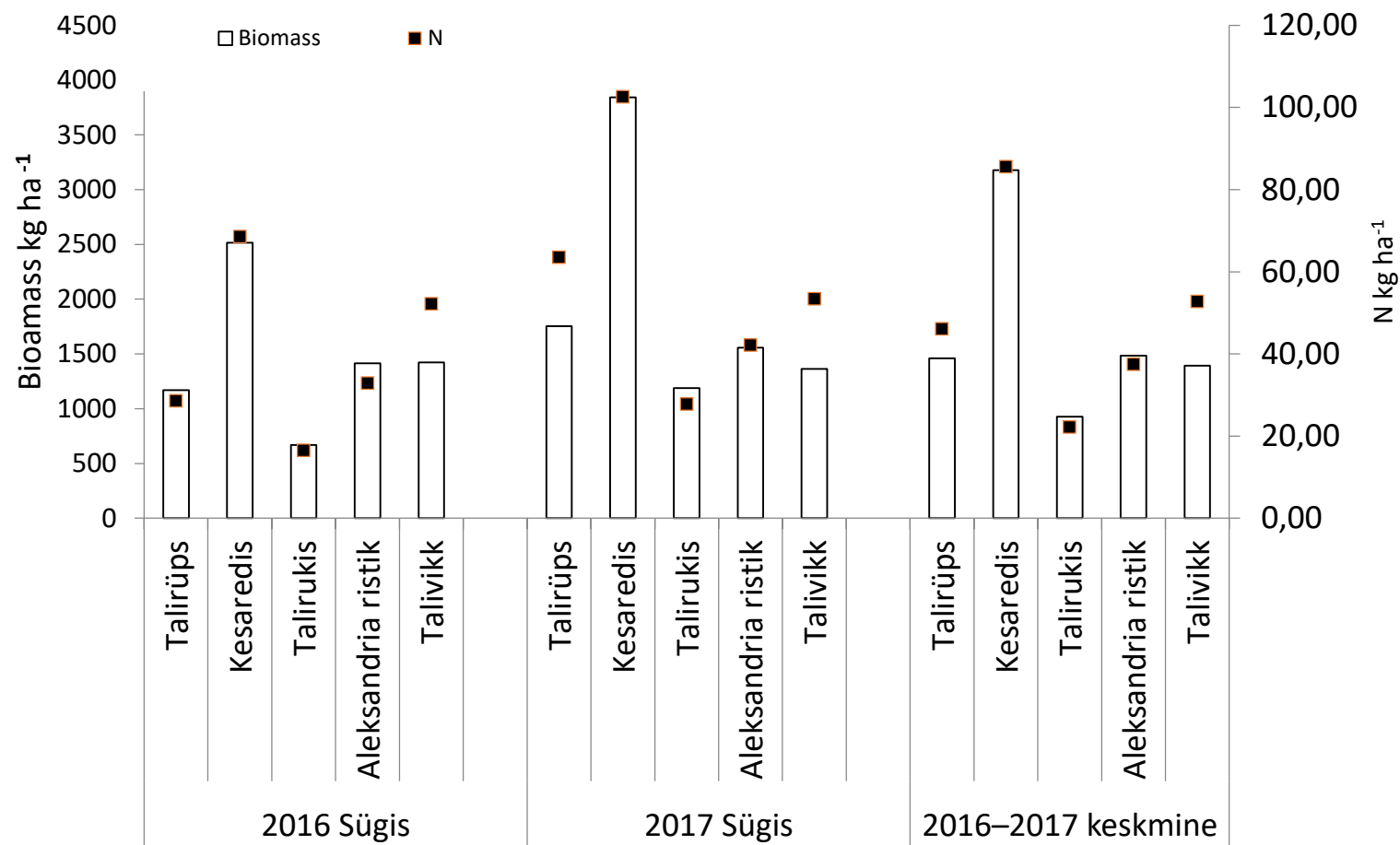
Vahekultuuride biomass ja toitainete sidumine sõltub liigist, külviajast, sademetest ja kasvuperioodi aktiivsete temperatuuride summast

Vegetatsiooniperiood lõppes:

- 2016. aastal **5. oktoobril**
- 2017. aastal **20. oktoobril**

Talviste vahekultuuride biomassi moodustamine ja lämmastiku sidumine sügisel 2016. ja 2017. aastal (vahekultuuride külv 3. augustil)

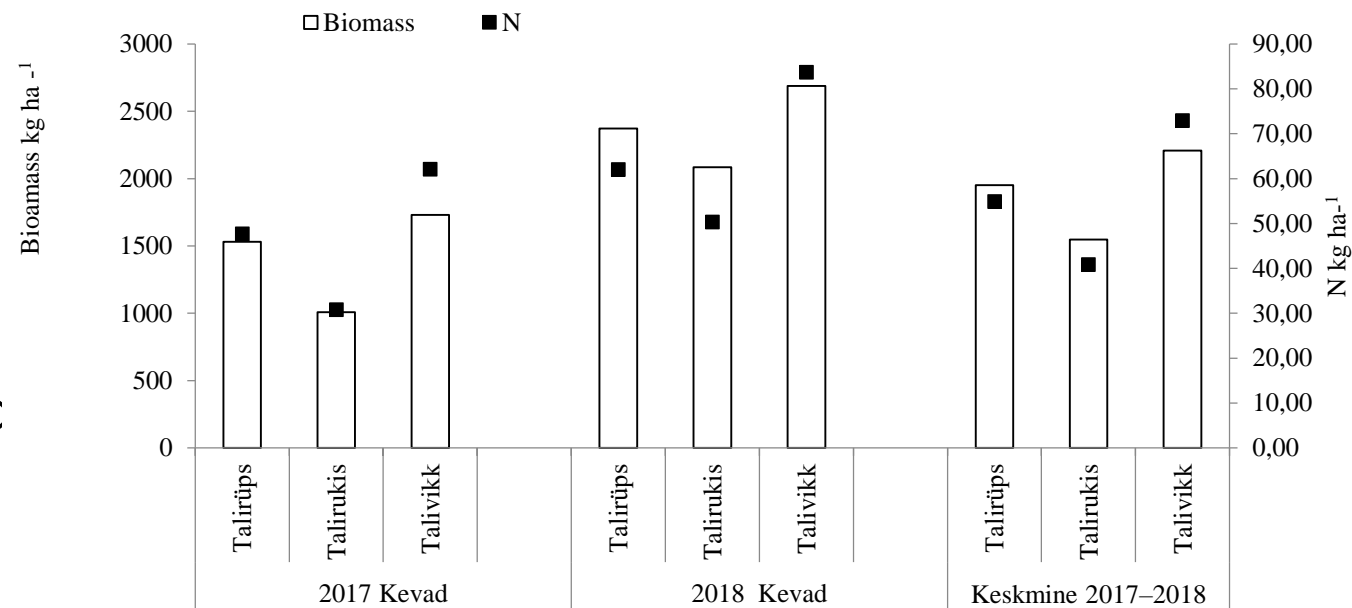
- Aleksandria ristik hukkus sügisel
- Suurima biomassi ja N sidumise võimega kesaredis
- Talivikk ja aleksandria ristik sarnase biomassiga, kuid parem N siduja talivikk



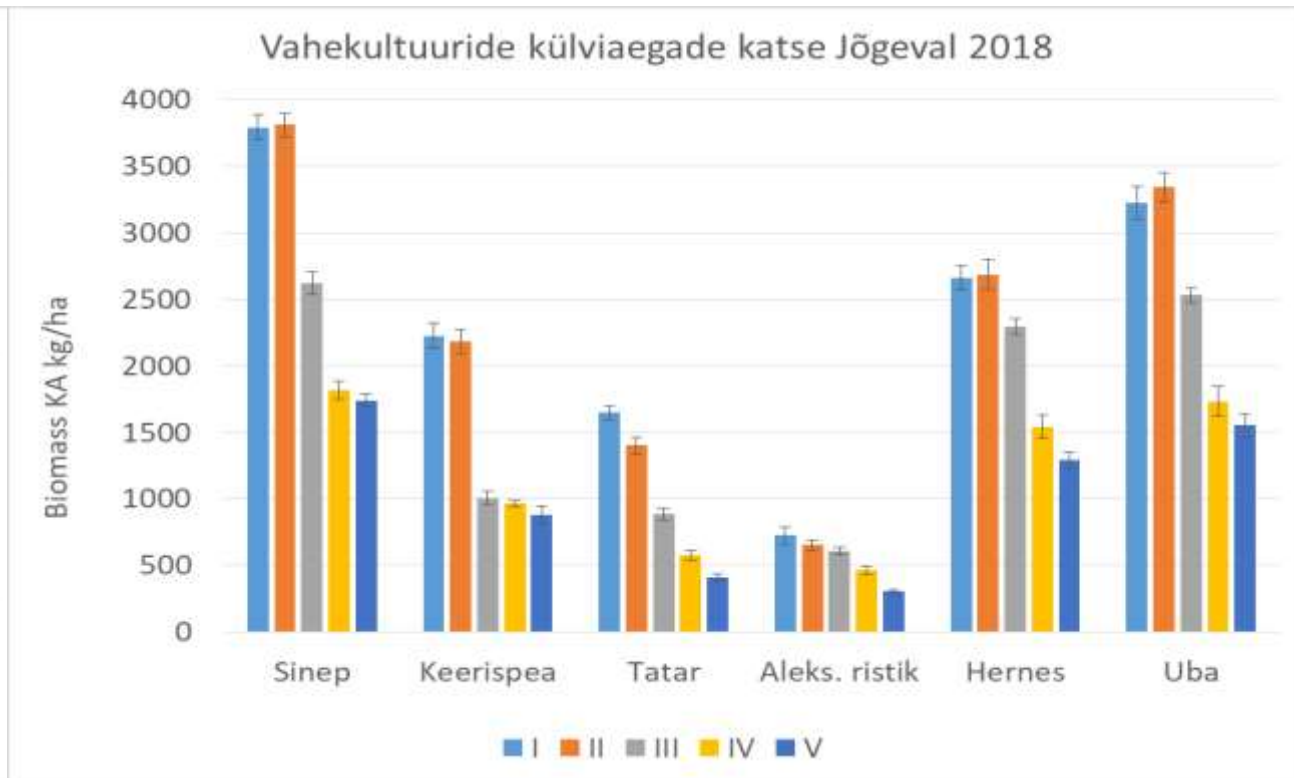
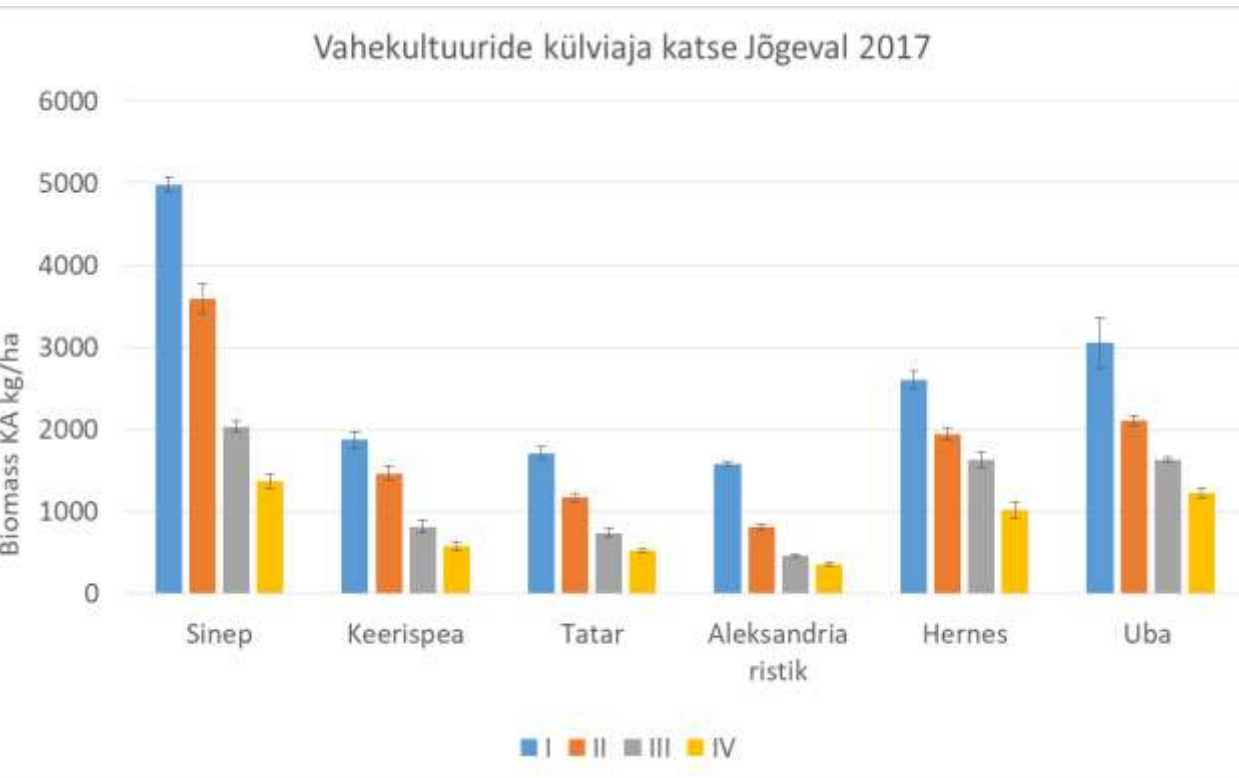
Kõige madalamad temperatuurid talvekuudel:
-21,8 ja -24,3 °C (maapind kaetud
lumikattega)

Üldise taimekasvuperioodi (ööpäeva
keskmine õhutemperatuur püsivald üle 5 °C)
algus kevadel:

- 2017. aastal 1. mail (efektiivsete temperatuuride summa 39 °C) kevadel olid talirukki, talirüpsi ja taliviki biomassic võrreldes sügisega suurenenud ligikaudu **300 kg ha⁻¹**
- 2018. aastal 8. aprillil (efektiivsete temperatuuride summa 112 °C), biomassi lisandus talivikile **1327 kg ha⁻¹**, talirüpsile **620 kg ha⁻¹** ja talirukkile **898 kg ha⁻¹**
- **Suurima biomassi ja N sidumise võimega oli mõlemal aastal talivikk**



Sügiseste vahekultuuride biomass sõltuvalt külviajast



Külviajad:

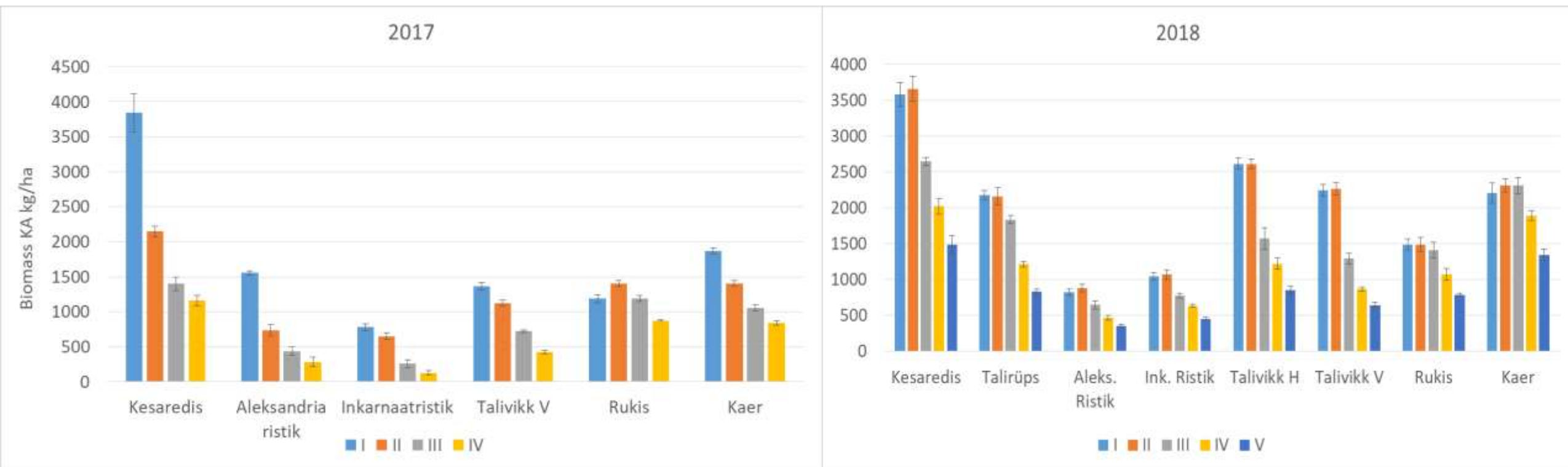
3.08

8.08

14.08

18.08

Talviste vahekultuuride biomass sõltuvalt külviajast



Külviajad:

3.08

8.08

13.08

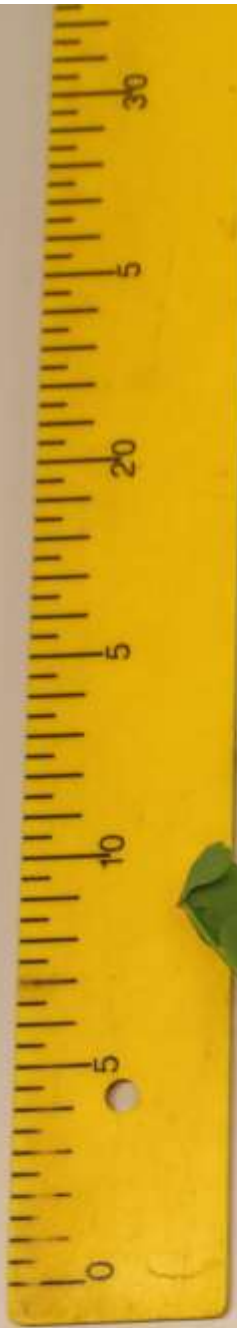
17.08

23.08

Aleksandria ristik



Inkarnaatristik



3.08

8.08

14.08

18.08

Talivikk



3.08



8.08



14.08

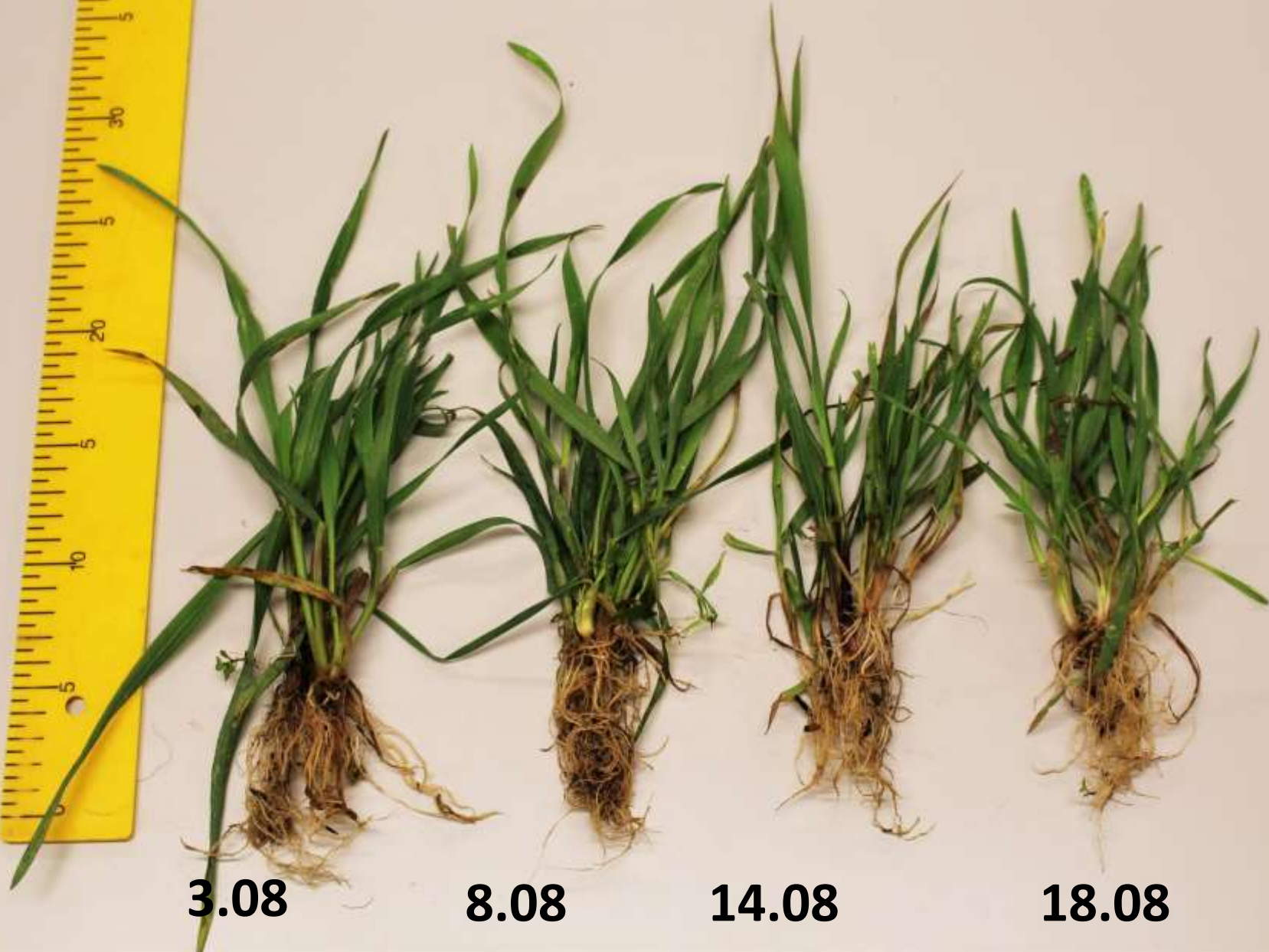


18.08

Kesaredis



Rukis



3.08

8.08

14.08

18.08

Vahekultuuride talvitumine



Kesaredis, 24. november 2017

Kesaredis



10. jaanuar 2017



23. jaanuar 2018

27. november, 2017



Aleksandria ristik



Inkarnaatristik



Aleksandria ristik

Inkarnaatristik

Talivikk



Aleksandria ristik

24. november, 2017

Kuigi maapealne osa on külmast kahjustatud, on juurekava säilinud

Juuremügarad on värvuselt roosad - aktiivsed

Talvituvad vahekultuurid kevadel

Kesaredis



10. aprill, 2018



7. mai, 2018

Talvituvad vahekultuurid kevadel

Talirüps

10. aprill, 2018

7. mai, 2018



Talvituvad vahekultuurid kevadel

Talvikk



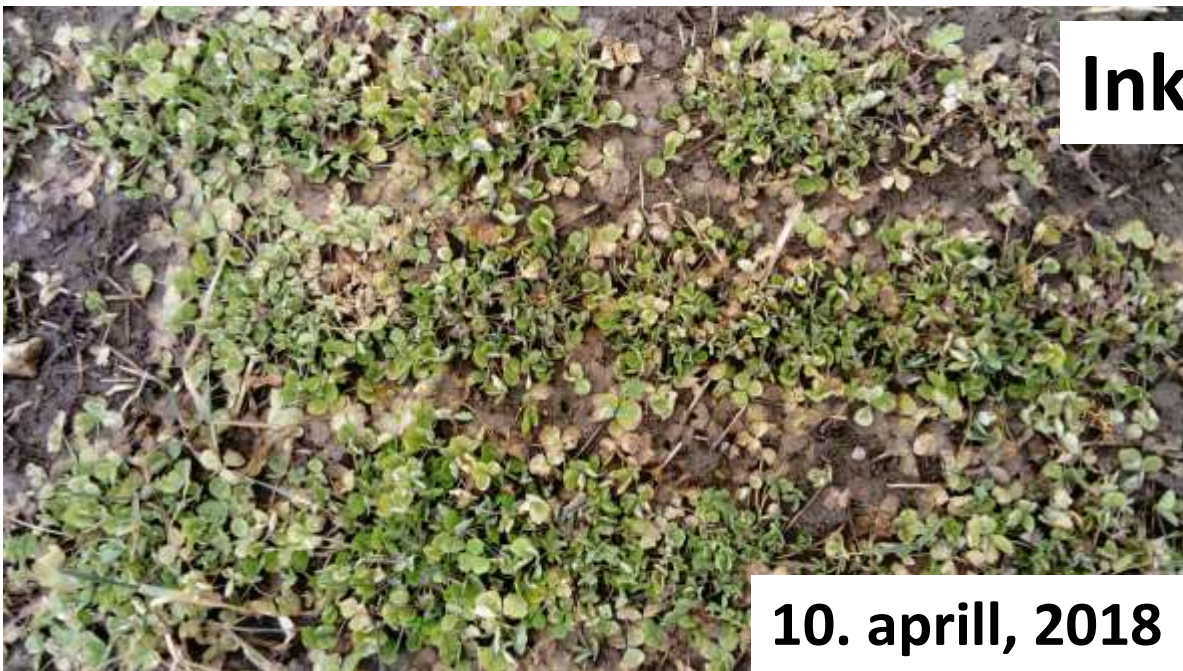
10. aprill, 2018



7. mai, 2018

Talvituvad vahekultuurid kevadel

Inkarnaatristik



2019 kevad (29. märts)



2019. aastal inkarnaatristik ei talvitunud

Talvituvad vahekultuurid kevadel

Rukis



10. aprill, 2018

Kevad 2019 (29. märts)



Taliviki sordi 'Villana' biomass oli sügisel väiksem kui sordil 'Hungvillosa', kuid talvitus paremini



Segude kasvatamise põhilised eelised:

- Kasvatusriskide vähendamine – erinevad kultuurid reageerivad erinevalt mulla- ja ilmastikutingimustele
- Erinevad liigid segus täiendavad üksteist ja tagavad parema pinnakaetuse (parem erosiooni kaitse)
- Liblikõielised segus parandavad kõrreliste jt liikide lämmastikutoitumist
- Kõrrelised segus liblikõieliste või ristõielistega aitavad aeglustada lämmastiku vabastamist ja muudavad selle järgnevale kultuurile aeglasemini omastatavaks
- Suureneb mulla mikrobioloogiline mitmekesisus
- Parem umbrohtude ja mulla patogeenide allasurumise võime läbi juureeritiste toime mitmekesistumise

Kesaredis



Kesaredis talivikiga



Kanep talivikiga

Kanep



Mittetalvituv vahekultuuride segu

• Keerispea	3 kg/ha	6,6%
• Tatar	12 kg/ha	6,7%
• Hernes	<u>30 kg/ha</u>	<u>66,7%</u>
	45 kg/ha	100%



Madis Ajaots

TerraLife[®] seemneseatud Saksamaalt



Landsberger (50 kg/ha)

Itaalia raihein, inkarnaatristik, talivikk

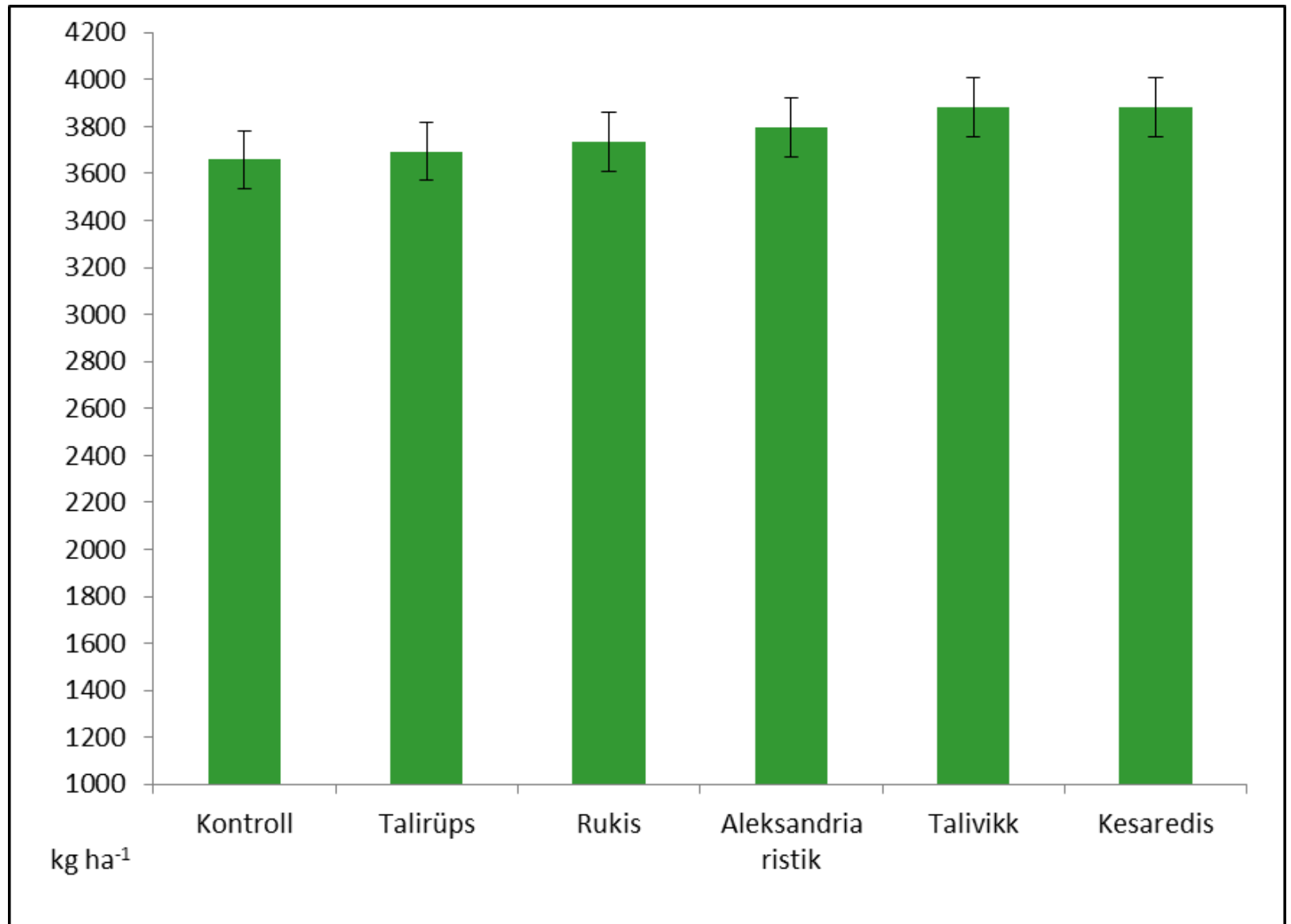
BetaMaxx (40–45 kg/ha) 28 % põldhernes, 25 %
suvivikk 18 % lupiin, 10 % aleksandria ristik, 10 %
liivakaer 7 % keerispea, 2 % õliramtilla

BioMax (25–30 kg/ha) 45 % liivakaer, 16% tatar, 10 %
päevalill, 8 %keerispea, 5 % tillage radish, 4 % sinep, 3
% söödaredis, 5 % õlituder 2 % lina, 2 % kapsasrohi

N-Fixx (40 –45 kg/ha) põldhernes, squarrose ristik,
pärsia ristik, serradella, keerispea, õliramtilla, tatar,
päevalill, suvivikk

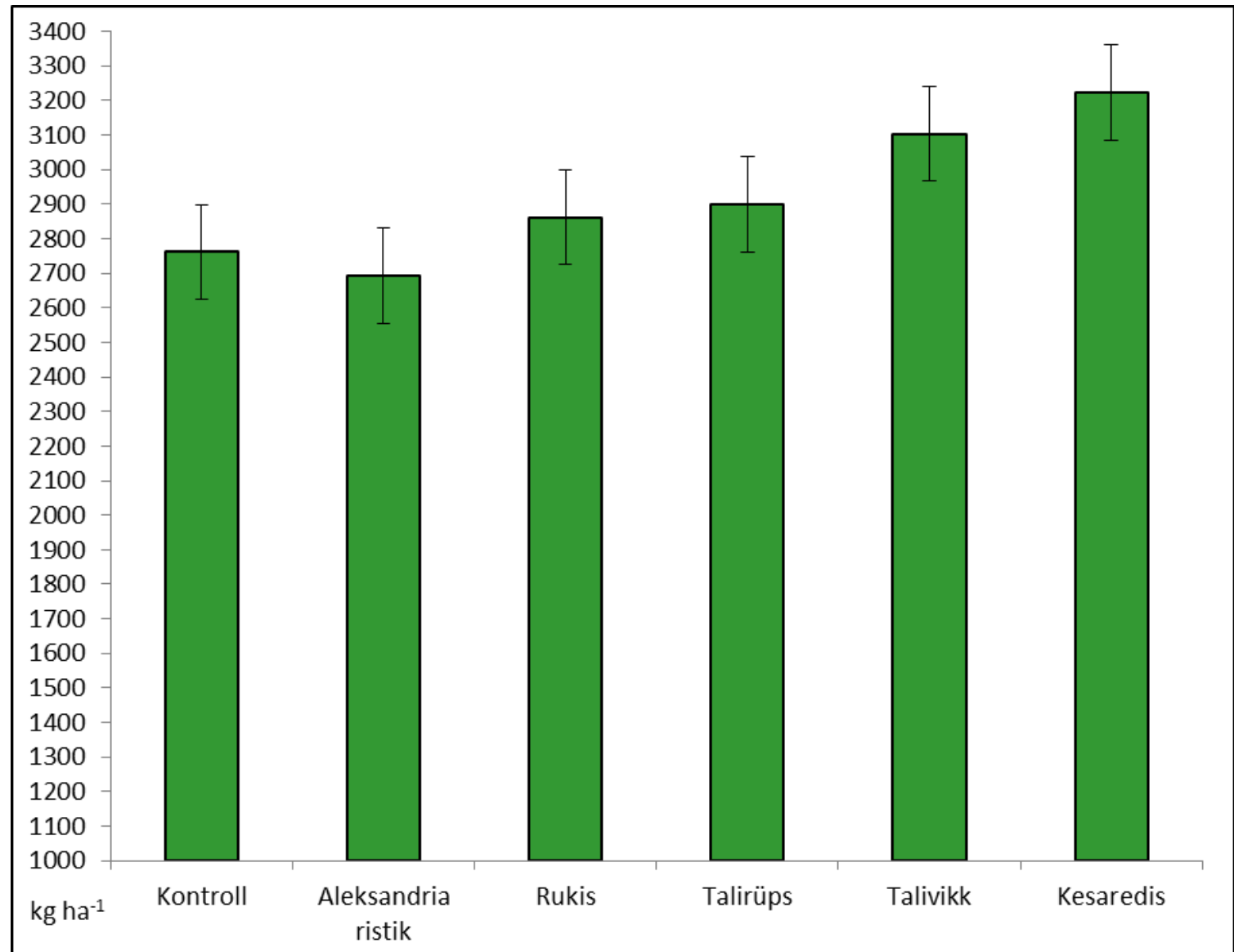
Järelkultuuri oder 'Maali' saak pärast vahekultuuri 2017

	kg/ha
Kontroll	3659
Talirüps	3695
Rukis	3735
Aleksandria ristik	3797
Talivikk	3883
Kesaredis	3884



Järelokultuuri oder 'Maali' saak pärast vahekultuuri 2018

	kg/ha
Kontroll	2761
Aleksandria ristik	2693
Rukis	2862
Talirüps	2899
Talivikk	3103
Kesaredis	3223



Vahekultuuride seemnetöötlus biopreparaatidega

- **EM, Baikal EM, BIOORG EMO-N**
- **Merevetika ekstrakt** (pruunvetikas - *Ascophyllum nodosum*)
- **Raskila (BIOORG VH)** Vedel orgaaniline kasvustimulaator, mille peamiseks koostisosaks on vermihuumus.
- **UBP** kompleksväetis huumus- ja fulvohapetega ning kelaaditud mikroelementide kompleksiga
- **Ilsadrip Forte aminohapped**

Mügarbakterpreparaadid liblikõielistele

Seemneid võiks töödelda:

- kui vastavat liblikõielist kultuuri ei ole kasvatatud põllul lähema 3 aasta jooksul
- ebasoodsate mullastikutingimuste puhul (toitainete puudus, happelised mullad, üleujutus)

Kui sojaoale liigiomane *Rhizobium* bakter mullas puudub, siis juuremügaraid ei moodustu ja taimed jäävad kiduraks



Foto: Sulev Kuuse



Kontroll

Bakterpreparaadiga

Rakendusuring "Kvaliteetse maheseemne tootmine, efektiivne mahetootmine ja viljakas muld"

Eesti Taimakasvatuse Instituut, Väljaotsa OÜ

Vahekultuuride katse kevadel

7. juunil 2016 rajati ETKI mahemaale vahekultuuride katse - 2 vahekultuuride segu:

- Talirüpsi vahekultuur: keerispea (1,5 kg/ha), tatar (5 kg/ha), suvivikk (5 kg/ha), talivikk (5 kg/ha), põlduba (11 kg/ha), inkarnaatristik (1,5 kg/ha), aleksandria ristik (1,5 kg/ha), päevalill (0,1 kg/ha)
- Tervilja vahekultuur: sinep (2,5 kg/ha), keerispea (0,5 kg/ha), tatar (5 kg/ha), suvivikk (5 kg/ha), talivikk (5 kg/ha) põlduba (11 kg/ha), inkarnaatristik (0,5 kg/ha), aleksandria ristik (0,5 kg/ha), päevalill (0,1 kg/ha)

+ maheväetis+ mükoriisad + erinevad biosöe ja tuha normid

Sügisel külvati katsevariantidele talirüps ('Legato'), talinisu ('Kallas'), talirukis ('Elvi') ja talitritikale ('Ruja')

Rakendusuring "Kvaliteetse maheseemne tootmine, efektiivne mahetootmine ja viljakas muld"

Eelnevatel aastatel on katsealal kasutatud:

- Puutuhk
- Biosüsi
- Fosfaadjahu
- Merem mineraal SEA-90
- Magnesia Kainit
- Patentkali ja
- Lehekompost

Rakendusuring "Kvaliteetse maheseemne tootmine, efektiivne mahetootmine ja viljakas muld"

	Kuivainet kg/ha			Umbrohu
Katsevariant	Vahe- kultuur	Umbrohi	Kokku	osak %
Talirüpsi vahekultuur + WilhelmsBestfürGedrol	6140	2084	8224	25,3
Teraviiljade vahekultuur + WilhelmsBestfürGibride	5322	1661	6983	23,8
Teraviiljade vahekultuur + MykorrhizaSoluble	6411	2340	8750	26,7
Teravilja vahekultuur + Glomus	7035	1789	8824	20,3
Teravilja vahekultuur + kontroll	4267	1622	5889	27,5

Rakendusüring "Kvaliteetse maheseemne tootmine, efektiivne mahetootmine ja viljakas muld"

	Maapealne biomass kg/ha			Umbrohu
	Vahe- kultuur	Umbrohi	Kokku	osak %
Katsevariant				
Teraviljade vahekultuur + biosüsi 200 kg/ha	5714	1381	7095	19.5
Teraviljade vahekultuur+ biosüsi 400 kg/ha	6304	1372	7675	17.9
Teraviljade vahekultuur + biosüsi 800 kg/ha	5357	1785	7142	25.0
Teraviljade vahekultuur (kontroll)	3954	2187	6142	35.6
Teraviljade vahekultuur + biosüsi 900 kg/ha	4494	1772	6266	28.3
Teraviljade vahekultuur + tuhk 900 kg/ha	4951	2080	7031	29.6
Teraviljade vahekultuur + tuhk 400 kg/ha	4582	2388	6971	34.3
Teraviljade vahekultuur (kontroll)	2320	3116	5436	57.3

Rakendusuring "Kvaliteetse maheseemne tootmine, efektiivne mahetootmine ja viljakas muld"



vahekultuur 2017.aastal



900 kg puutuhka + 100 kg biosütt.



Kevadel külvatud vahekultuur 2019, Põlgaste OÜ



**Maheklatri “Innovatsioon mahetaimekasvatuses” raames vahekultuurid
külvatud 2018. aasta sügisel:**

- **ETKI 07.08**
- **Juppi OÜ 18.08**
- **Põlgaste Talu OÜ 21.08**
- **Kaspar Toomsalu FIE 22.08**

Vahekultuuride segud ETKIs:

Segu I: keerispea (0,5 kg ha⁻¹), tatar (3 kg ha⁻¹), suvivikk (6 kg ha⁻¹), talivikk (2,5 kg ha⁻¹), põlduba (6 kg ha⁻¹), põldhernes (12 kg ha⁻¹), aleksandria ristik (0,5 kg ha⁻¹), inkarnaatristik (0,5 kg ha⁻¹), päevalill (1 kg ha⁻¹). Kokku: 39 kg ha⁻¹

Segu II: keerispea (1 kg ha⁻¹), tatar (6 kg ha⁻¹), suvivikk (7 kg ha⁻¹), talivikk (3 kg ha⁻¹), põlduba (6 kg ha⁻¹), põldhernes (12 kg ha⁻¹), aleksandria ristik (1 kg ha⁻¹), inkarnaatristik (1 kg ha⁻¹), päevalill (1 kg ha⁻¹). Kokku 45 kg ha⁻¹

Segu III: talivikk (6 kg ha⁻¹), aleksandria ristik (3 kg ha⁻¹), inkarnaatristik (3 kg ha⁻¹), itaalia raihein (3 kg ha⁻¹). Kokku 22 kg ha⁻¹

Segu IV: talivikk (6 kg ha⁻¹), valge sinep (3 kg ha⁻¹), kesaredis (3 kg ha⁻¹). Kokku 19 kg ha⁻¹

Vahekultuuride segud tootjate põldudel:

Segu I: keerispea (0,5 kg ha⁻¹), tatar (3 kg ha⁻¹), suvivikk (8 kg ha⁻¹), talivikk (4 kg ha⁻¹), põlduba (6 kg ha⁻¹), põldhernes (12 kg ha⁻¹), aleksandria ristik (0,5 kg ha⁻¹), inkarnaatristik (0,5 kg ha⁻¹), päevalill (0,5 kg ha⁻¹), valge sinep (1,5 kg ha⁻¹), kesaredis (1 kg ha⁻¹), itaalia raihein (1 kg ha⁻¹).
Kokku: 38,5 kg ha⁻¹

Segu II: keerispea (1 kg ha⁻¹), tatar (6 kg ha⁻¹), suvivikk (9 kg ha⁻¹), talivikk (5 kg ha⁻¹), põlduba (6 kg ha⁻¹), põldhernes (15 kg ha⁻¹), aleksandria ristik (1 kg ha⁻¹), inkarnaatristik (1 kg ha⁻¹), päevalill (0,5 kg ha⁻¹), valge sinep (2,5 kg ha⁻¹), kesaredis (3 kg ha⁻¹), itaalia raihein (1 kg ha⁻¹).
Kokku 51 kg ha⁻¹

Segu III: talivikk (12 kg ha⁻¹), põldhernes (6 kg ha⁻¹), aleksandria ristik (3 kg ha⁻¹), inkarnaatristik (3 kg ha⁻¹), päevalill (0,5 kg ha⁻¹), valge sinep (5 kg ha⁻¹), kesaredis (5 kg ha⁻¹), itaalia raihein (3 kg ha⁻¹). Kokku 37,5 kg ha⁻¹

Päevalille ja itaalia raihena seemnetöötluks kasutati külvieelselt järgmisi preparaate: mükoriisa Mykorrhiza Soluble (100 g), Algeafert Base (500 g), vesi (0,5 l)

Ülejäänud liikide seemned töödeldi: BIOORG EMO-N 50 ml, Baikal EM-1 50 ml, Algeafert base 150 g, melass 50 g, vesi 2,5 l (kogused 100 kg seemnete kohta)

Vahekultuuride biomassid (mõõdetud oktoobri lõpus) KA kg ha⁻¹

	Maapealne	Umbrohi	Redise juur	Kokku kg ha⁻¹ 1
Juppi OÜ				
Segu I	1093	439	146	1679
Segu II	1661	447	284	2391
Segu III	1166	371	251	1788
Põlgaste Talu OÜ				
Segu I	1274	430	133	1837
Segu II	1130	430	124	1684
Segu III	1646	142	360	2148
Kaspar Toomsalu FIE				
Segu I	1329	449	438	2216
Segu II	2061	371	488	2920
Segu III	1507	372	499	2377
ETKI				
Segu I	1537	649		2187
Segu II	2022	565		2588
Segu III	299	657		956
Segu IV	2828	190	636	3655

Sügisene vahekultuur, ETKI



Sügisene vahekultuur, Juppi OÜ



Sügisene vahekultuur, Põlgaste Talu OÜ



Sügisene vahekultuur, Kaspar Toomsalu



Kevad 2019 ETKI



Vahekultuur jätab kevadeks maa umbrohupuhtaks

