



# Haljasväetised ja vahekultuurid mullatervise parandajatena

Liina Talgre  
Eesti Maaülikool  
liina.talgre@emu.ee




Haljasväetiskultuuride (sh. talviste kattekultuuride) kasvatamine tagab mullaviljakuse



**Põhikultuurina**  
**Külvamine kattevilja alla**  
**Vahekultuurina**

Haljasväetiste mulda künni aeg ja sisseküntav taimik mõjutavad lämmastiku väljaleostumist mullast.

- Taliviljade eelselt (mitmeaastased liblikõielised)
- Suviteraviljade eel hv. kasvatamisel on lämmastikukadude vähendamiseks otstarbekas hv. mulda viia kevadel (või hilja sügisel).

- 
- Liblikõieliste kasvatamisel allakülvidena (katteviljaga) paraneb C/N suhe orgaanilises aines, mis loob paremad tingimused orgaanilise aine lagunemiseks mullas ja vähendab lämmastiku sidumist mullast mikroorganismide poolt.

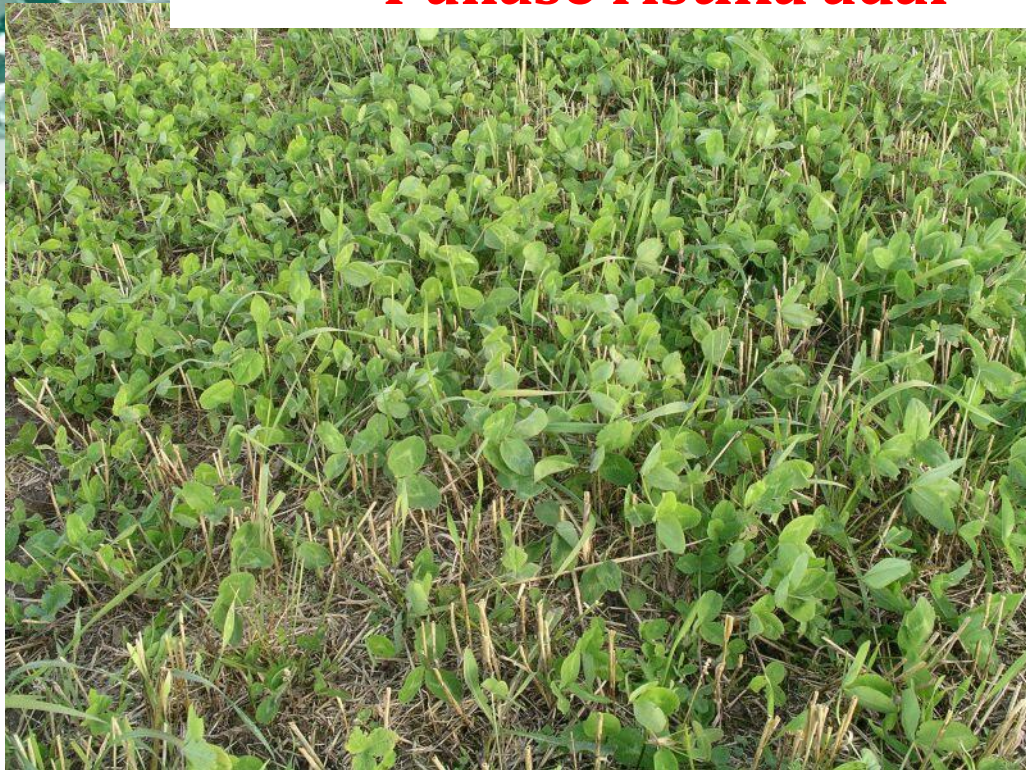
# Liblikõielised

- Seovad õhust **N (150-250 kg/ha)**
- Suurendavad mulla **orgaanilise aine** sisaldust
- Sügavale ulatuva juurestikuga toovad **P ja K** haritavasse mullakihti



Fotod: E. Lauringson, ERMO | Dotnuvos projektai, wikipedia.org

## Punase ristiku ädal



**Eestis kõige enam kasvatatav  
liblikõieline heintaim.  
Sügavale ulatuvad peajuured  
tugevasti hargnevate külgsuurtega  
(eriti kobedas mullas)**

← Vihmase augusti korral, kattevilja  
koristamise hilinedes, väheneb  
oluliselt ka allakülvide ädalamass



**Punase ristiku ädal**

Fotod: E. Lauringson

## Roosa ristik

Juurekava on üsna pindmine, mistõttu liik kannatab niiskusepuuduse all punasest ristikust rohkem.

Kasvukohta mullastiku suhtes ei ole roosa ristik eriti nõudlik: lepib ka halvasti vett läbilaskvate, raskema lõimisega muldadelega, talub mulla happesust pH 4,5.



Fotod: ERMO | Dotnuvos projektai

# Lutsern

- Sügavale ulatuvad, väga tugevad sammasjuured
- Peenikeste külgsuurte areng on ainult kobedas mullas hea
- Juurtel hea tihesest läbitungimisvõime
- Külvisenorm 12–15 kg/ha



<http://efloora.ut.ee>



# Hübriidlutserni sissekännijärgsel aastal suvinisu



Foto: E. Lauringson

**Maheviljeluses võib muutuda umbrohuks järgnevas kultuuris!**

## Valge mesikas

Peajuur mitme jämeda külgjuurega ja rikkalikult  
peenikesi kõrvaljuuri

Külvisenorm 15-30 kg/ha, Külvisügavus 2 cm



Fotod: bio.edu.ee

## Nõiahammas

Sammajuur rikkalikult hargnevate külgjuurtega

Külvisenorm 12-15 kg/ha, Ks 1 cm





**Mesika puhaskülv**



**Mesika allakülv**

Ülekasvamise oht

Fotod: E. Lauringson

# Hulgalehine lupiin

**Külvisenorm 40-50 kg kattevilja  
alla külvates.**

**Puhaskülvis 30-40 kg/ha.**

**Moodustab ca 7 t/ha kuivainet**



sort Lupi



Fotod: E. Lauringson

**Inokuleerimine!**

**Maheviljeluses võib muutuda umbrohuks järgnevas kultuuris!**

## Inkarnaat ristik

Üheaastane

Kasvab muldadel, mille pH on 4,8-8,2

Väärtuslik haljasväetiskultuur

Peajuur mõne külgjuurega, peenikeste külgjuurte kiire areng. Sammasjuur ulatub 30-55 cm sügavusele

Puhaskülvis 155 N/ha

Peale teravilja koristamist kasvab edasi ning seob veel sügisel intensiivselt lämmastikku

Külvisenorm 12-15 kg/ha

Liik uueneb ka isekülvi teel



Foto: L. Talgre

## Aleksandria ristik

Üheaastane

Kiire algareng ja kasv

Hea kuivaine- ja lämmastikusaak N 30-66 kg/ha

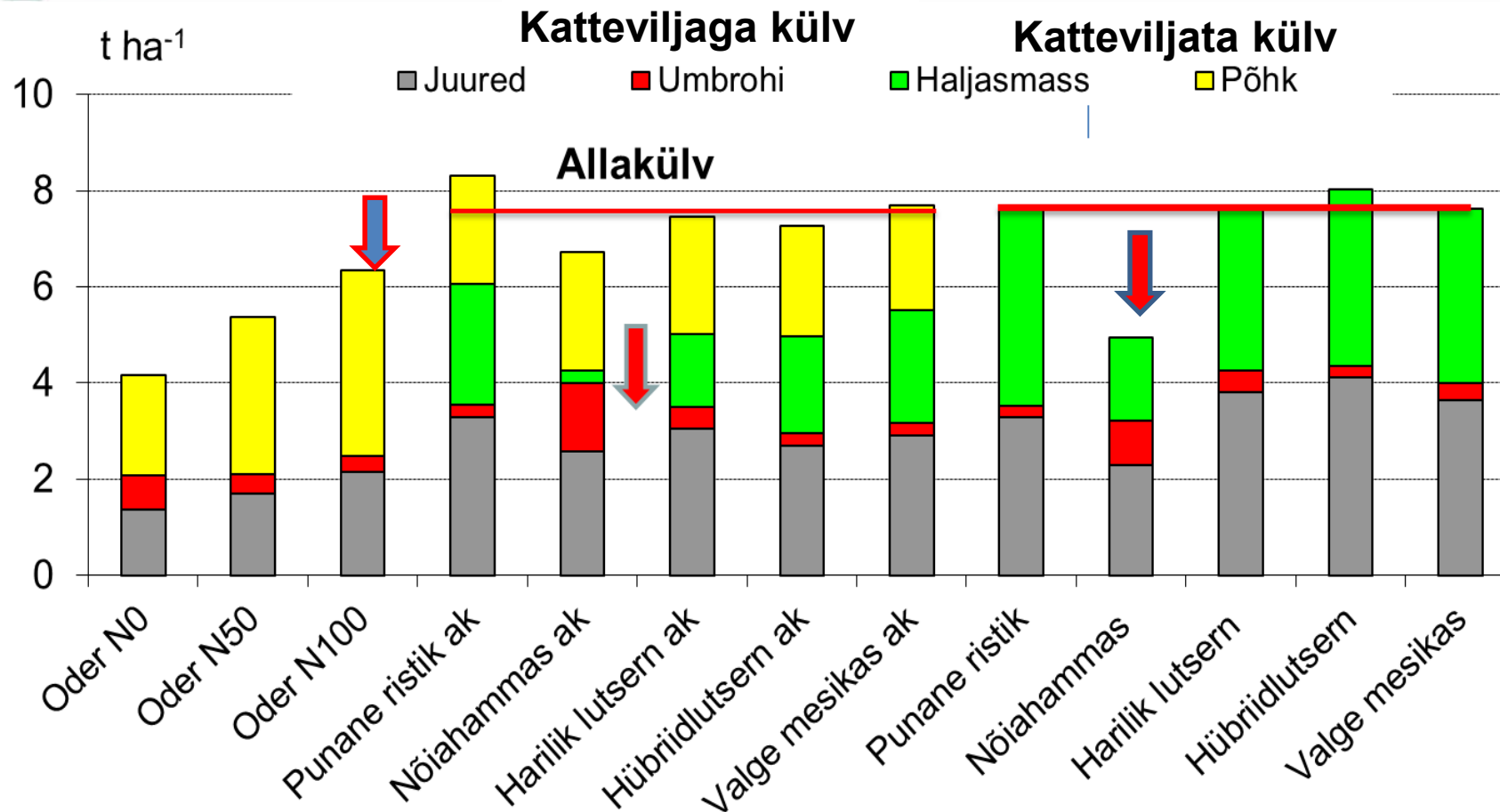
Surub alla umbrohufooni

Hävib talvega, isekülvi teel ei uuene

Puhaskülvi norm 12,5-30 kg/ha



Foto: pikk.ee



**Mulda viidud biomassi kogused kuivaines olenevalt kultuurist, lämmastikväetisnormist, haljasväetiskultuuride katteviljaga ja katteviljata külvist (Eerika ja Haage katsed)**

**Tabel 13.** Kattevilja põhu ja juurtega ning haljasväetiskultuuride biomassiga mulda viidud kogulämmastiku, -fosfori, -kaaliumi ja orgaanilise süsiniku kogused

Allikas: Väetamise ABC

	N, kg/ha	P, kg/ha	K, kg/ha	C, t/ha
Katteviljata külvatud liblikõielised (punane ristik, valge mesikas, lutsernid, nõiahammas) külviaastal	95–220	15–20	90–130	3–4
Katteviljata külvatud liblikõielised 2. kasvuaastal	200–300	20–30	170–230	4–6
Liblikõieliste katteviljaga külv (ädal küntakse hilissügisel)	90–180	10–20	100–140	2,5–3,5
Hernes	50–90	8–10	40–80	1,8–2,3

**Liblikõielistel paikneb ca 30-40% lämmastikust, 48% P ja 34% K juurtes**

# Millal on õige aeg niita haljasväetiskultuure?

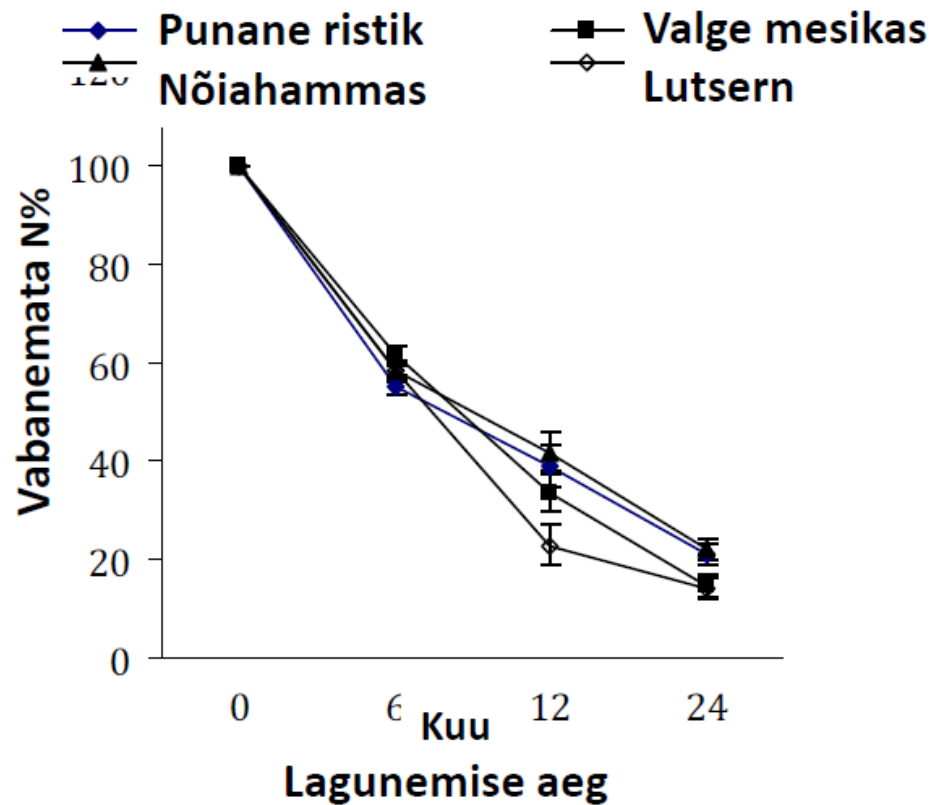
Niitmisaja valik võib taimiku N sisaldust kas suurendada või vähendada.

- Liblikõieliste taimede N sidumine on maksimumis nende õitsemise ajal ning hakkab vähenema koos seemnete moodustumisega.
- N- siduva taimiku seisukohalt liiga hilises faasis või liiga lühikeseks niitmine nõrgestab taimikut.
- Kuigi niidetud taimikus toimub lämmastiku vähenemine, suurendab niitmine üldiselt haljaskultuuri N kogusaaki.
- Levinum on tehnoloogia, kus taimikut niidetakse 1–2 korda ja küntakse talivilja eelselt mulda.

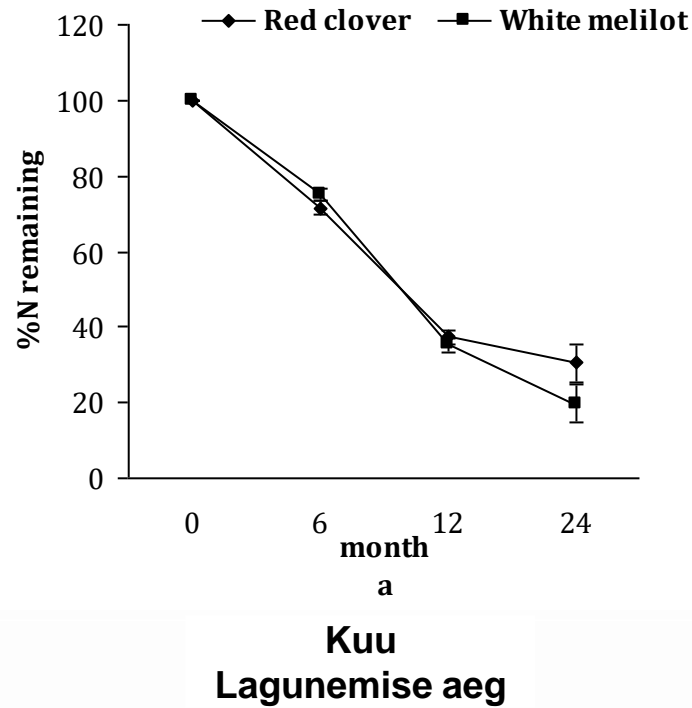


## Taimejäänuste lagunemine ja toitainete vabanemine

- Mulda küntud taimejäänuste lagunemist mõjutab oluliselt taimejäänuste C:N suhe.
- Noorest taimikumassist vabaneb lämmastik kiiremini, kui vananenud puitunud materjalist.
- Lisaks mõjutab taimejäänuste lagunemist ilmastik.

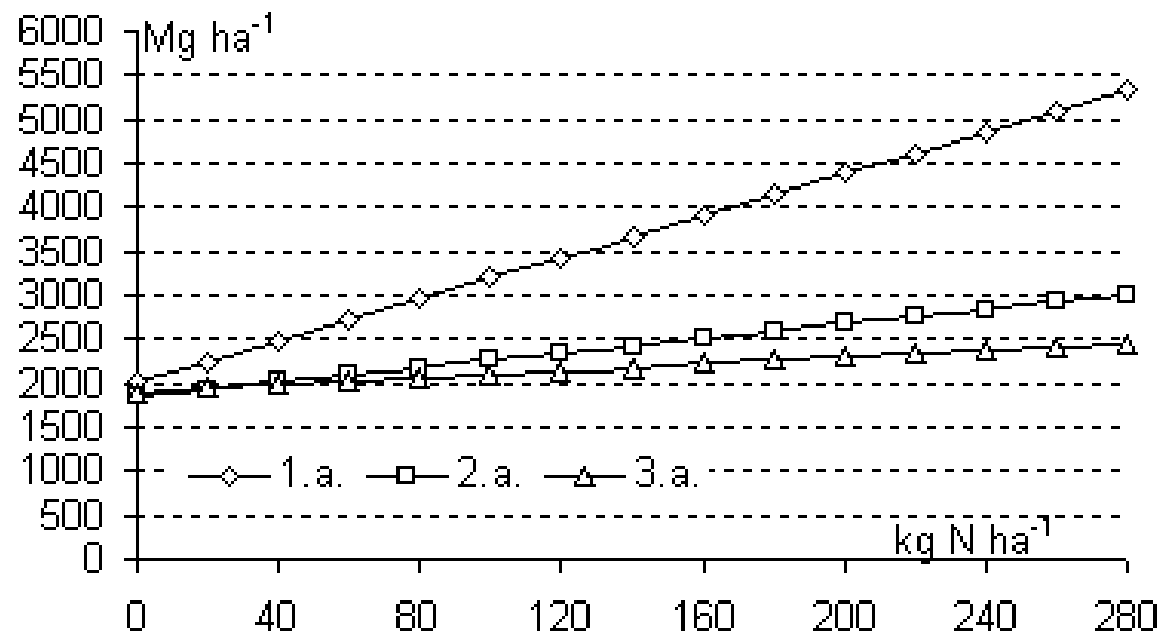


katse 1. 2007–2009



katse 2. 2008–2010

**Põhiline toitainete vabanemine maapealsest biomassist toimus 6 kuu jooksul. 6 kuu möödudes jäi maapealsetesse jäätmetesse alles 55% kuni 75% esialgsest lämmastikust**



**Esimesel aastal oli haljasväetise lämmastiku efektiivsuseks 11,8 kg teri kilogrammi lämmastiku kohta.**

**Teisel ja kolmandal aastal oli selle esialgse lämmastiku efekt vastavalt 4,2 ja 2,0 kg N kg kohta.**

**Kui mulda viiakse haljasväetisega 100 kg N ha<sup>-1</sup>, siis esimesel järelmõju aastal fooniga võrreldes on saagi tõus 59%, teisel ja kolmandal aastal saadi selle lämmastiku arvel veel enamsaaki 23 ja 10%.**

# VAHEKULTUURID

Vahekultuur on põllumajanduskultuur, mida kasvatatakse kahe üksteisele järgneva põhikultuuri vahelisel ajal. Vahekultuuri kasvatamisel peab vahekultuur olema külvatud (ei ole varisest tekkinud).

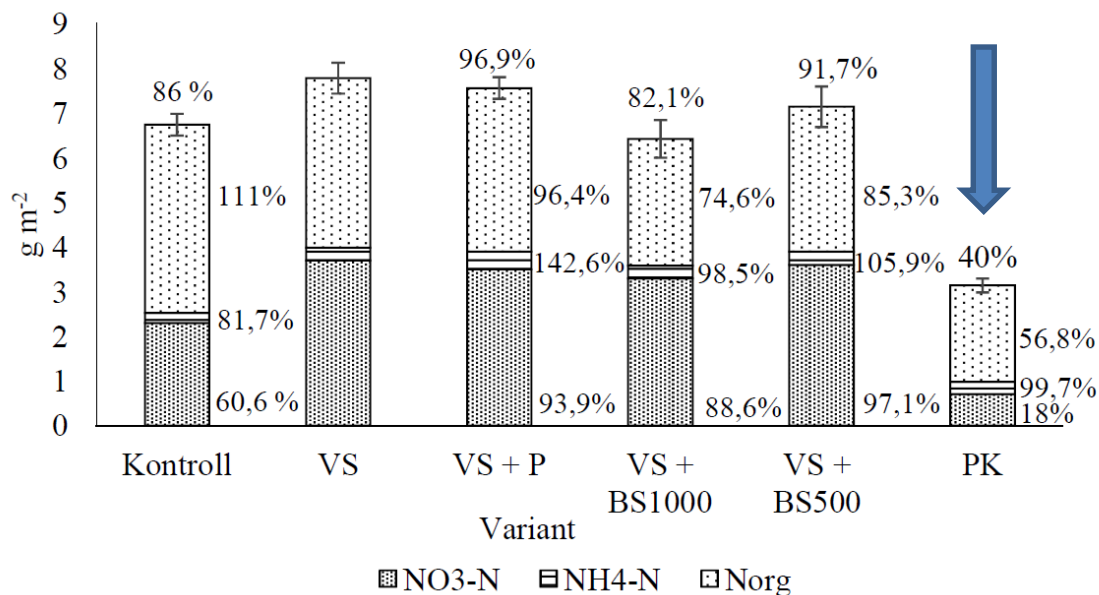
Vahekultuuri kasvatamise lisategevuse elluviimise eest antakse toetust vähemalt 0,30 hektari suuruse põllu kohta, millel kasvatatakse vahekultuuri ja millel kasvatatakse põhikultuurina põllukultuuri või köögivilja. Siia alla ei lähe ravim- ja maitsetaimed ja heintaimed.

Vahekultuurina lähevad arvesse ka põhikultuurile tehtud allakülvid (allakülv ei tohi jääda järgmise aasta põhikultuuriks).

Kui vahekultuuri kasvatatakse segus, siis kõik segus olevad kultuurid peavad olema külvatud hiljemalt 1. septembriks.

Suur toitainete kadu sademetega sügis-talvisel ja kevadisel perioodil kui muld pole taimkatte all – **veekogude eutrofeerumine**, elurikkuse kadu nii mullas kui vees.

Kolme aasta summaarne  $\text{NO}_3\text{-N}$ ,  $\text{NH}_4\text{-N}$  ja  $\text{N}_{\text{org}}$  leostumine,  $\text{g m}^{-1}$



VS-vedelsõnnik, P-põhk, BS-biosüsi, PK-püüdekultuur

Allikas: Raave, H. Agronoomia, 2021

Vahekultuure saab edukalt kasvatada ka minimeeritud mullaharimist ja otsekülvi kasutades.

Võimalusel eelistada talvituvaid liike. Suur toitainete kadu sademetega sügis-talvisel ja kevadisel perioodil kui muld pole taimkatte all – veekogude eutrofeerumine, elurikkuse kadu nii mullas kui vees.

Vahekultuuride puhul on oluline, et nende poolt seotud toitained vabaneksid mullas kiiresti ja oleksid kasutatavad uue saagi **kasvatamiseks, mis peab tagama vahekultuuride kasutamise majandusliku otstarbekuse juba lühiajalises perspektiivis.**



Foto: L. Talgre

❖ **NB! Vahekultuuride kasvatamisel tuleb arvestada nende sobivusega külvikorras kasvatatavate kultuuride järjestusega**

Kui külvikorras on juba ristõielised, siis ristõieliste vahekultuuride ja umbrohtudega kaasneb oht taimehaiguste levikule



**Ristõieliste nuuter  
põldsinepil**

Foto: E. Lauringson

# Vahekultuurid

- Kiire kasv
- Hea mullakatvus
- Väike külvisenorm
- Soodne seemne hind
- Hilisem õitsemise aeg
- Hea toitainete koguja
- Hõlpsasti kõrvaldatav



Foto: L. Talgre



**Vahekultuuride kasvatamisel ei ole ette antud nimekirja kultuuridest.  
Vahekultuur ei tohi jääda järgmise aasta põhikultuuriks. Vahekultuurideks ei sobi püsikultuurid.**

**Talvituvad**

**Talirüps ja -raps**

**Talirukis**

**Talioder**

**Talivikk**



Talivikk külvatud 6. aug, Foto tehtud 2.nov  
(Fotod: L.Talgre)

Talivikk "Villana" kevadel enne muldaküüdi, viki juured (10.04.2024)

**Ei talvitu**

**Kesaredis**

**Valge sinep**

**Õlirõigas**

**Keerispea**

**Tatar**

**Päevalill**

**Kaer**

**Hernes**

**Uba**

**Aleksandria ristik**

**Inkarnaat ristik**



(Fotod: M. Toom ja E. Peetsmann, L. Talgre)

## Inkarnaat ristik

Üheaastane

Kasvab muldadel, mille pH on 4,8-8,2

Väärtuslik haljasväetiskultuur

Peajuur mõne külgjuurega, peenikeste külgjuurte kiire areng. Sammasjuur ulatub 30-55 cm sügavusele

Puhaskülvis 155 N/ha

Peale teravilja koristamist kasvab edasi ning seob veel sügisel intensiivselt lämmastikku

Külvisenorm 12-15 kg/ha

Liik uueneb ka isekülvi teel



Foto: L. Talgre

## Aleksandria ristik

Üheaastane

Kiire algareng ja kasv

Hea kuivaine- ja lämmastikusaak N 30-66 kg/ha

Surub alla umbrohufooni

Hävib talvega, isekülvi teel ei uuene

Puhaskülvi norm 12,5-30 kg/ha



FLOWERSINISRAEL.COM

## Vahekultuuride külviaeg

Vahekultuur peab olema külvatud hiljemalt kohustuseaasta 1. septembriks ja seda peab kasvatama vähemalt kohustuseaasta 1. novembrini.



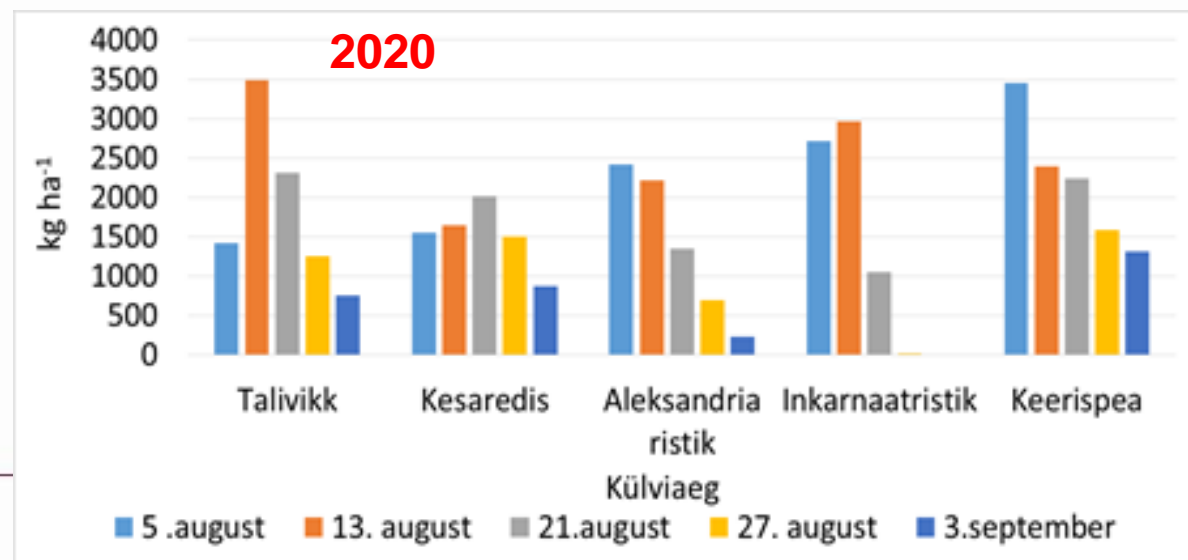
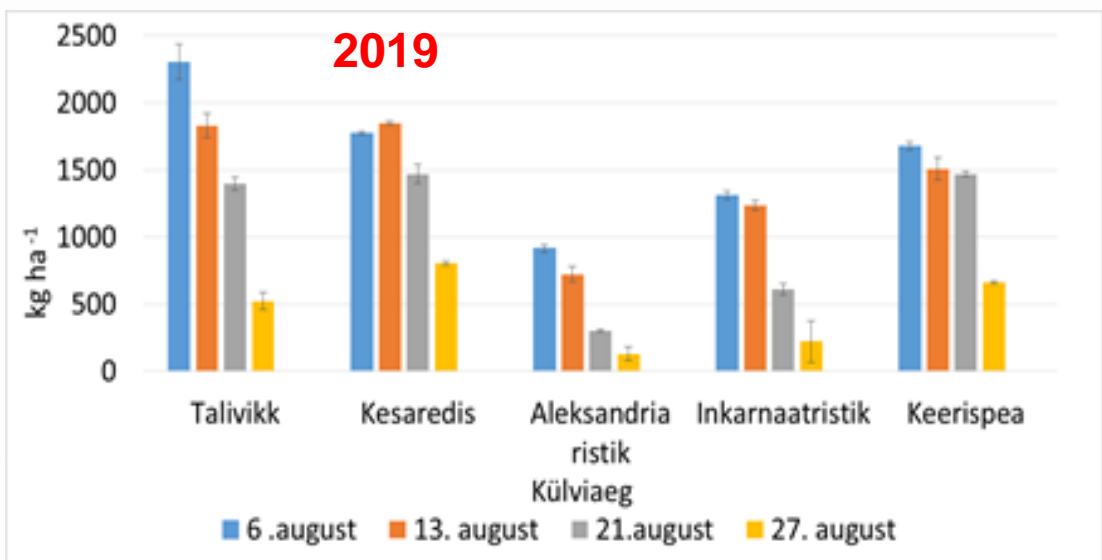
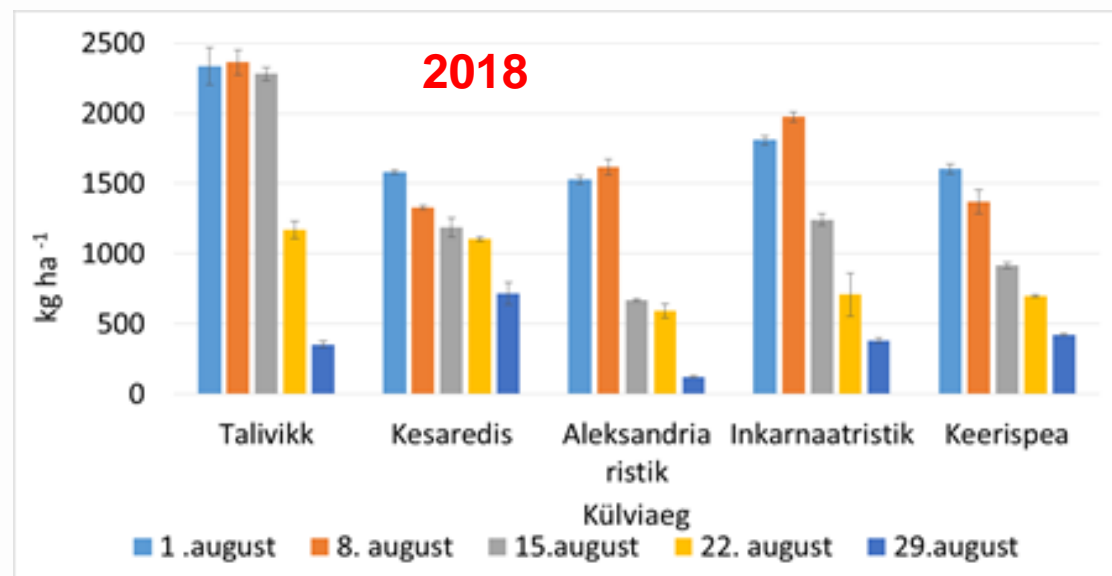
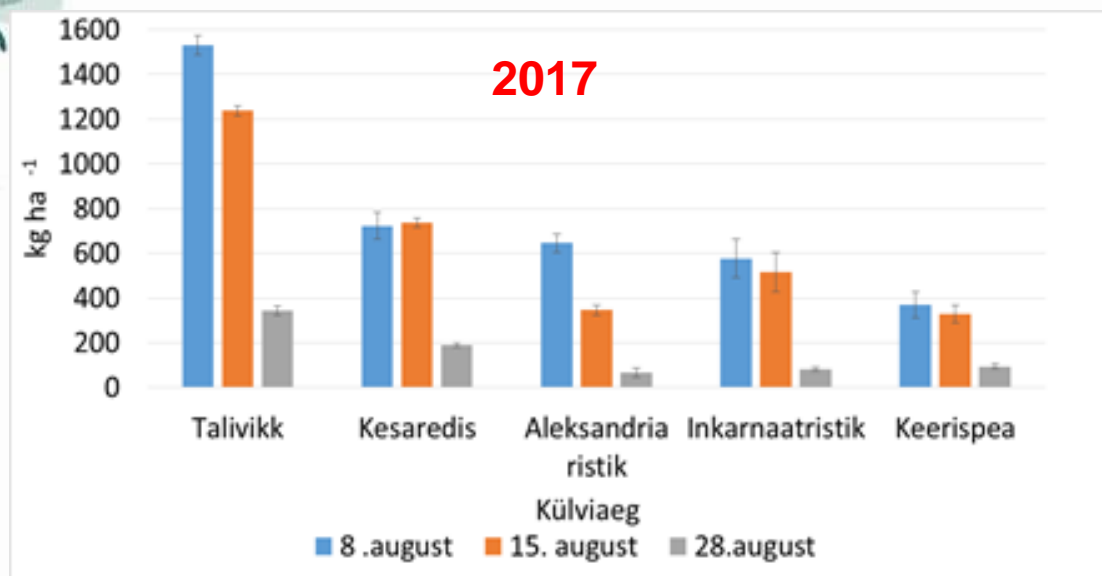
1.08	8.08	15.08	22.08	29.08
Külviaja mõju kesaredise biomassile				



1.08	8.08	15.08	22.08	29.08
Külviaja mõju taliviki biomassile				

**Optimaalne aeg vahekultuuride külviks Eestis on augusti esimesed 15 päeva. Hilisemal külviajal väiksem biomassi vähenemine, võrreldes varasemate külvidega, oli kesaredisel, keerispeal ja talvikil.**

Vahekultuur peab olema külvatud hiljemalt kohustuseaasta 1. septembriks ja seda peab kasvatama vähemalt kohustuseaasta 1. novembrini.



## ❖ Külmakindlus



**November**

Fotod: L. Talgre

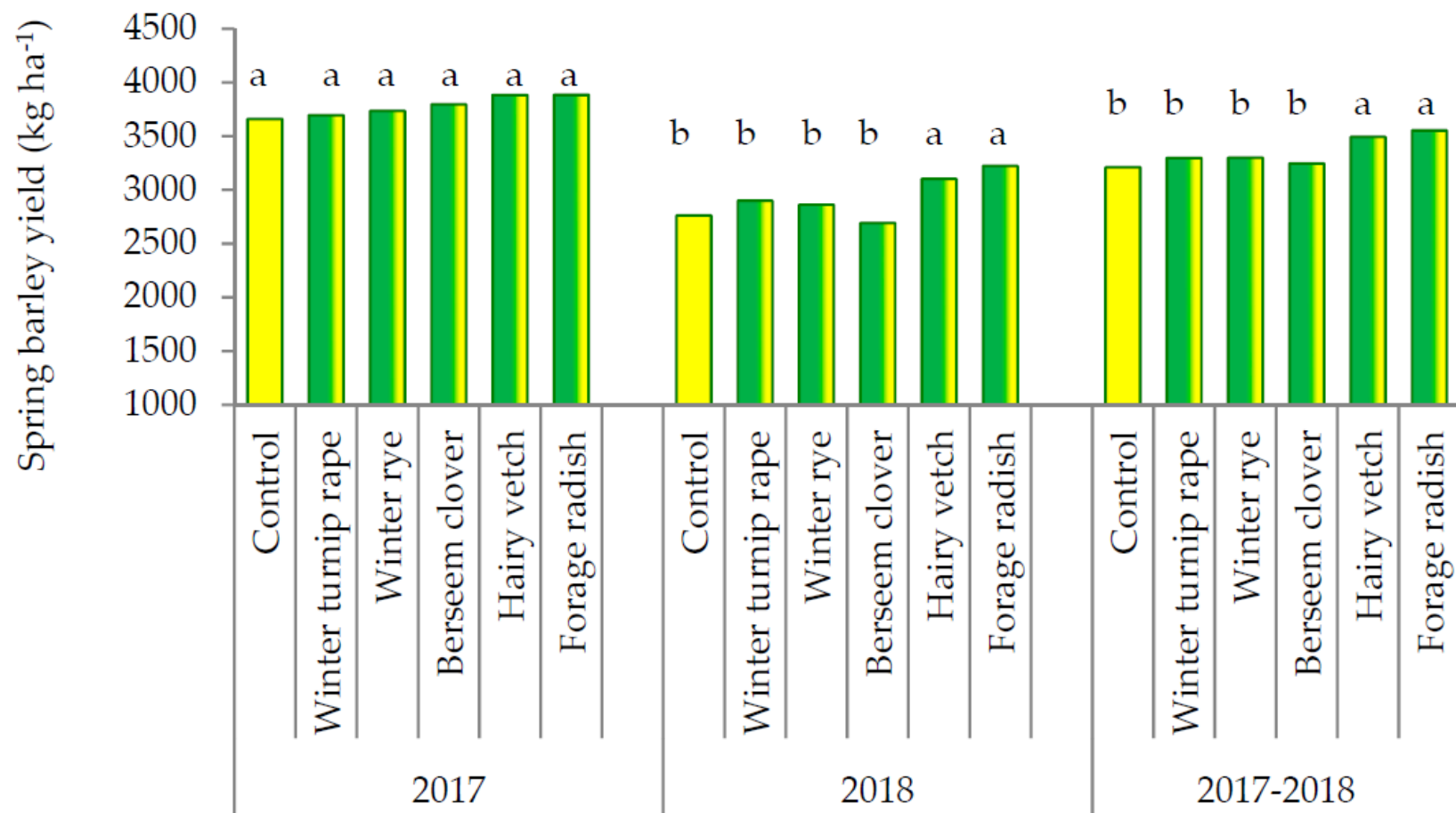


**Jaanuar**



**Aprill**

# Vahekultuuride mõju järgneva kultuuri saagile sõltub liigist ja aastast



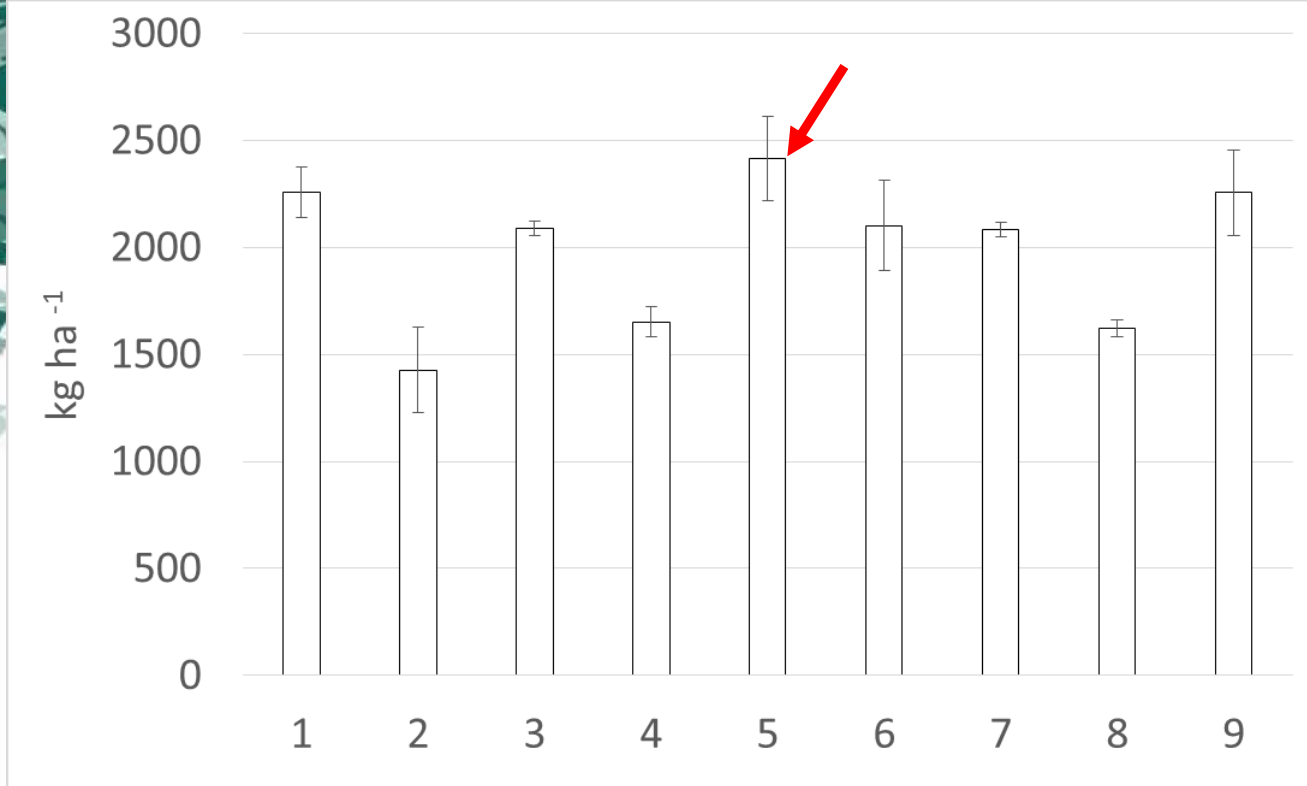
Vahekultuuride mõju järgneva suviotra saagile 2017 ja 2018.a.

Toom., *et.al.* 2019. The Effect of Cover Crops on the Yield of Spring Barley in Estonia. *Agriculture*, 9 (172)

# Vahekultuuride segud

- Suurema biomassi moodustamise potentsiaali on eelkõige vahekultuuride **segudel**.
- Kasvatusriskide vähenemine – erinevad kultuurid reageerivad erinevalt mulla- ja ilmastikutingimustele
- Erinevad liigid segus täiendavad üksteist: on erineva toitainete sidumise võimega ja kasvukiirusega ning tagavad parema pinnakaetuse
- Liblikõielised segus seovad lisaks õhulämmastikku
- Kõrrelised segus liblikõieliste või ristõielistega parandavad biomassi C:N suhet
- Suureneb mulla elustiku aktiivsus ja mitmekesisus
- Väheneb lühiealiste umbrohtude levik ja liikide arvukus
- Suureneb haigustekitajate (juuremädanikud, mugulahaigused) allasurumise võime
- Segusse võetud liik peaks olema hea N koguja, efektiivse veekasutusega ning kergesti kõrvaldatav.

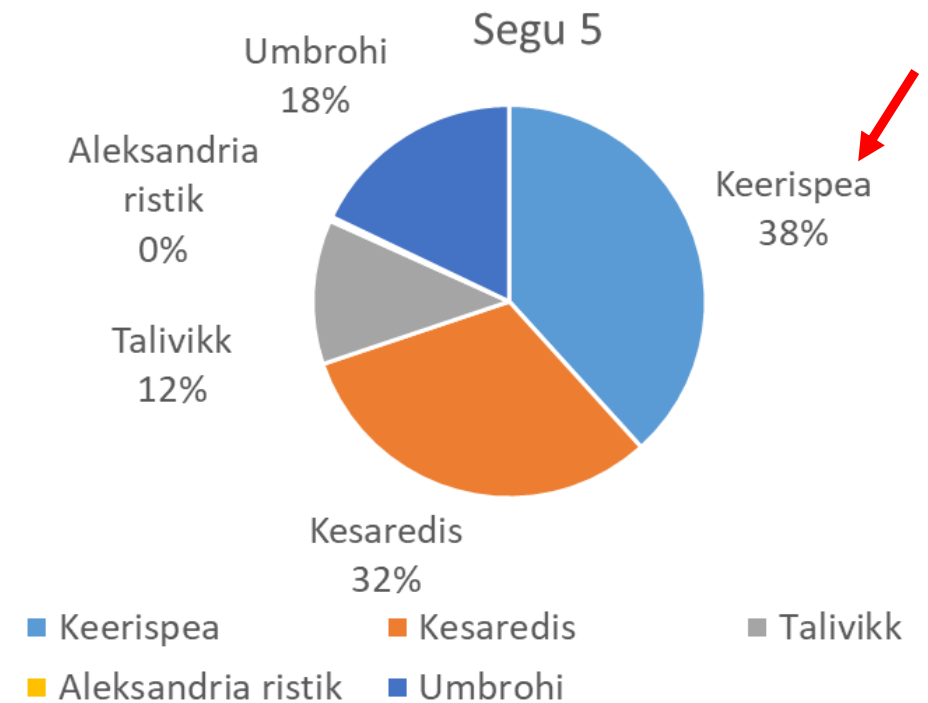




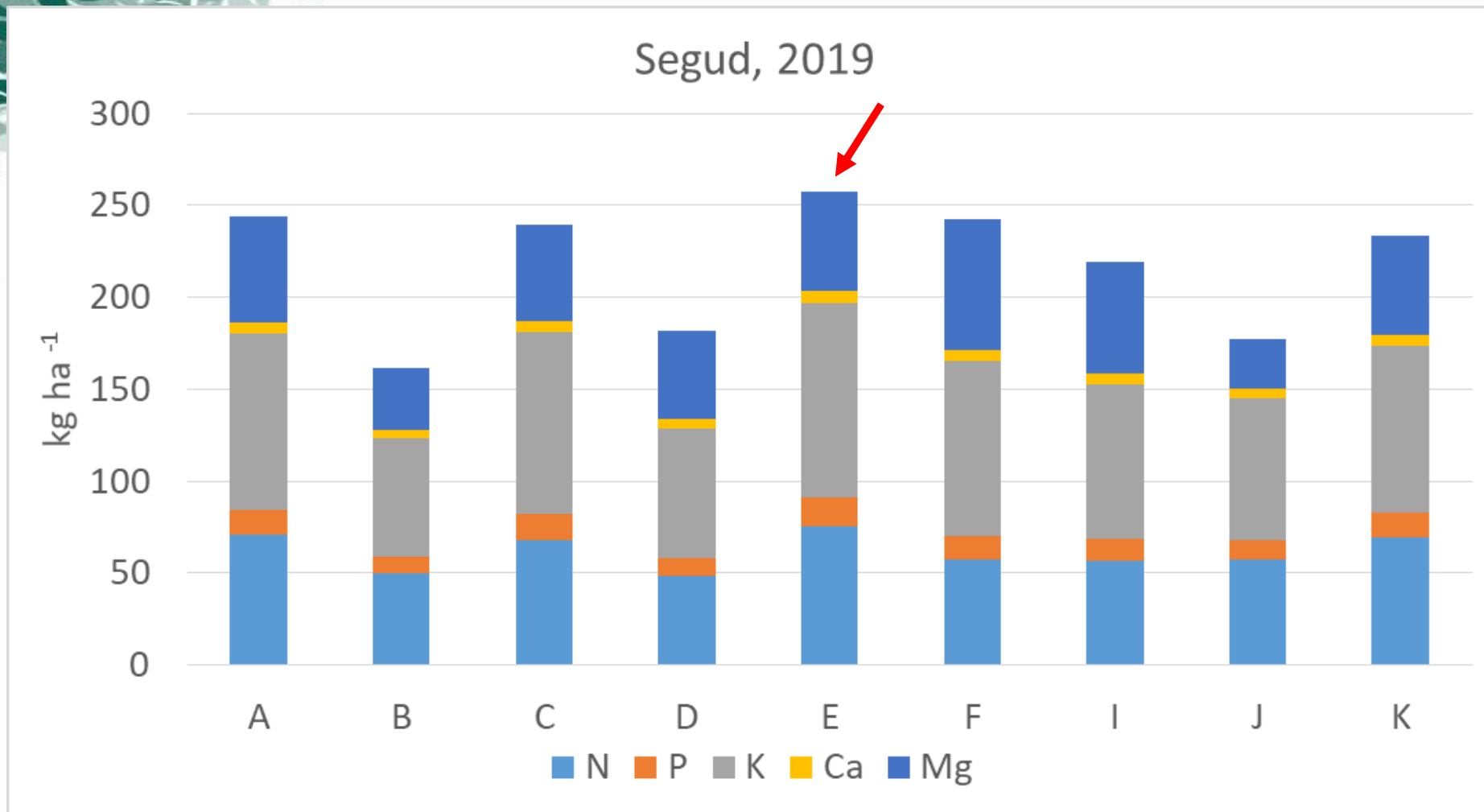
Erinevate segude biomass (kuivainet ka/ha) 2019. aastal. Vearibad joonisel tähistavad standardviga.

3. aasta stabiilsema ja suurema biomassi on moodustanud **segu 5**: talivikk (10 kg/ha)+kesaredis (2 kg/ha) + keerispea (3 kg/ha) + Aleksandria ristik (2 kg/ha).

Sellele järgnesid **segu 1**, milles oli 17 kg/ha talivikki + 3 kg/ha keerispead ja 30 kg taliotra ning **segu 9**, milles oli 17 kg/ha talivikki + 3 kg/ha keerispead ja 12 kg tatart



Segu 5 liigid (% biomassist)



N – 48-76 kg/ha  
P – 9-15 kg/ha  
K – 65-106 kg/ha  
Ca – 4-7 kg/ha  
Mg – 34-71 kg/ha

Vahekultuuride segudes seotud toitained 2019.a.



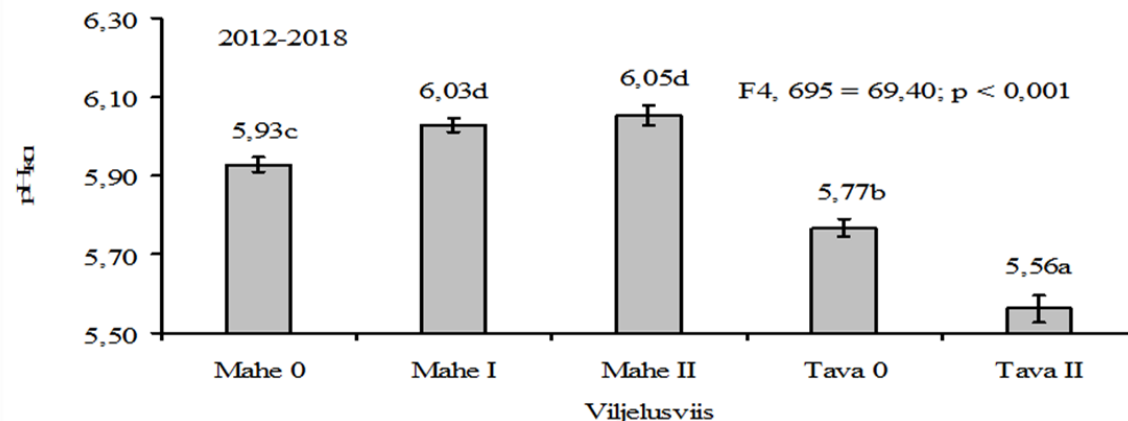
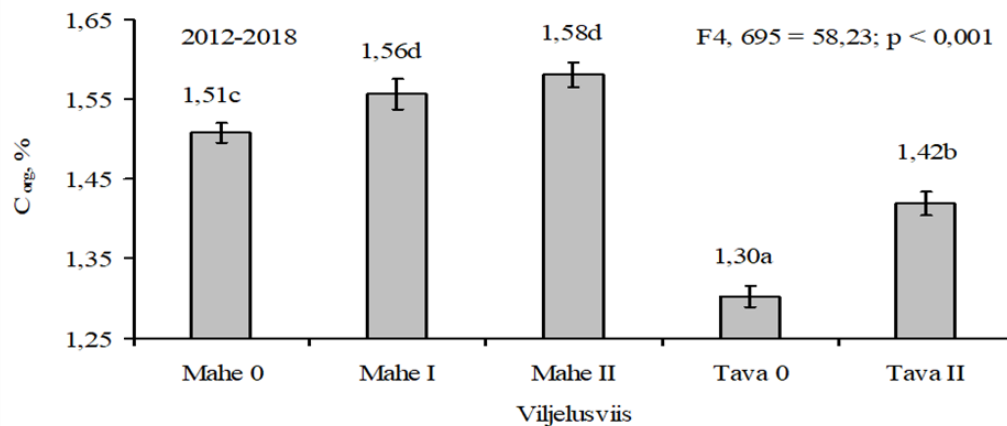
Hernes 50 kg/ha+  
Tatar 3.5 kg/ha+  
Keerispea 1 kg/ha+  
Kesaredis 0.5 kg/ha+  
Talivikk 5 kg/ha.

Eelvili talinisu, külvatud 01.08.2024

Talivikk	1427,6
Keerispea	765,6
Hernes	1604
Tatar	534
Kesaredis maapealne	162,6
Kesaredis juur	42,4
Kokku kg KA/ha	<b>4536,2</b>

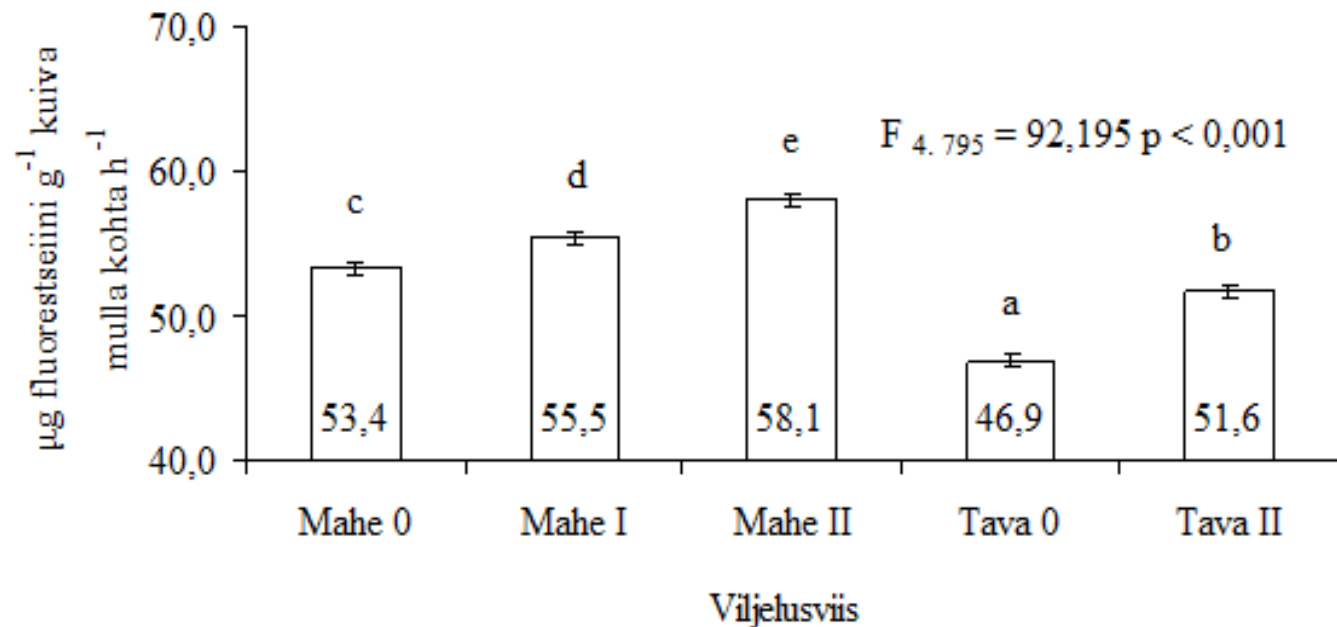
Foto: L. Talgre (Tinni, 2024)

Pidev suurema biomassi muldaviimine külvikorras nii haljasväetiste, erinevate vahekultuuride, kompostide kui põhikultuuride jäänustega suurendavad mulla orgaanika sisaldust ja elurikkust, parandavad mulla struktuuri ja taimetoitainete kättesaadavust.



Mulla süsiniku sisaldus (C org % 2012–2018 aastate keskmine) ja happesus (pH<sub>KCl</sub> 2012–2018 aastate keskmine) erinevates kasvatusüsteemides (Mahe 0: viieväljane külvikord (KK), Mahe I: KK+talvised vahekultuurid (VK), Mahe II: KK+VK+kompostitud sõnnik; Tava 0: KK+keemiline taimekaitse (TK), Tava II: KK+ TK+mineraalväetised). Vearibad joonisel tähistavad standardviga. Erinevad tähed tähistavad statistilist olulist erinevust (Tukey HSD test, p < 0,001).

# Talvised vahekultuurid suurendavad mullamikroobide aktiivsust.

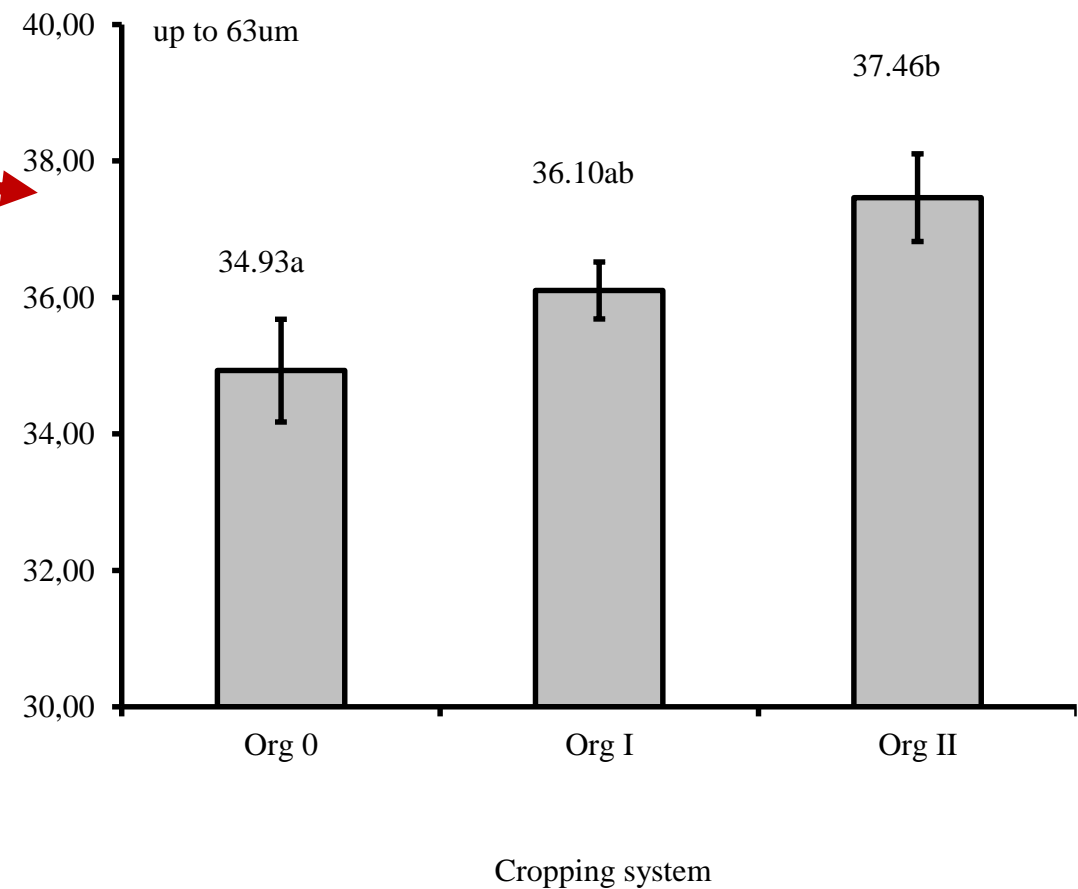


**Mulla elustiku mitmekesisus kiirendab toitainete ringluse jõudmist, surub alla taimehaiguste tekitajaid ning kahjureid**

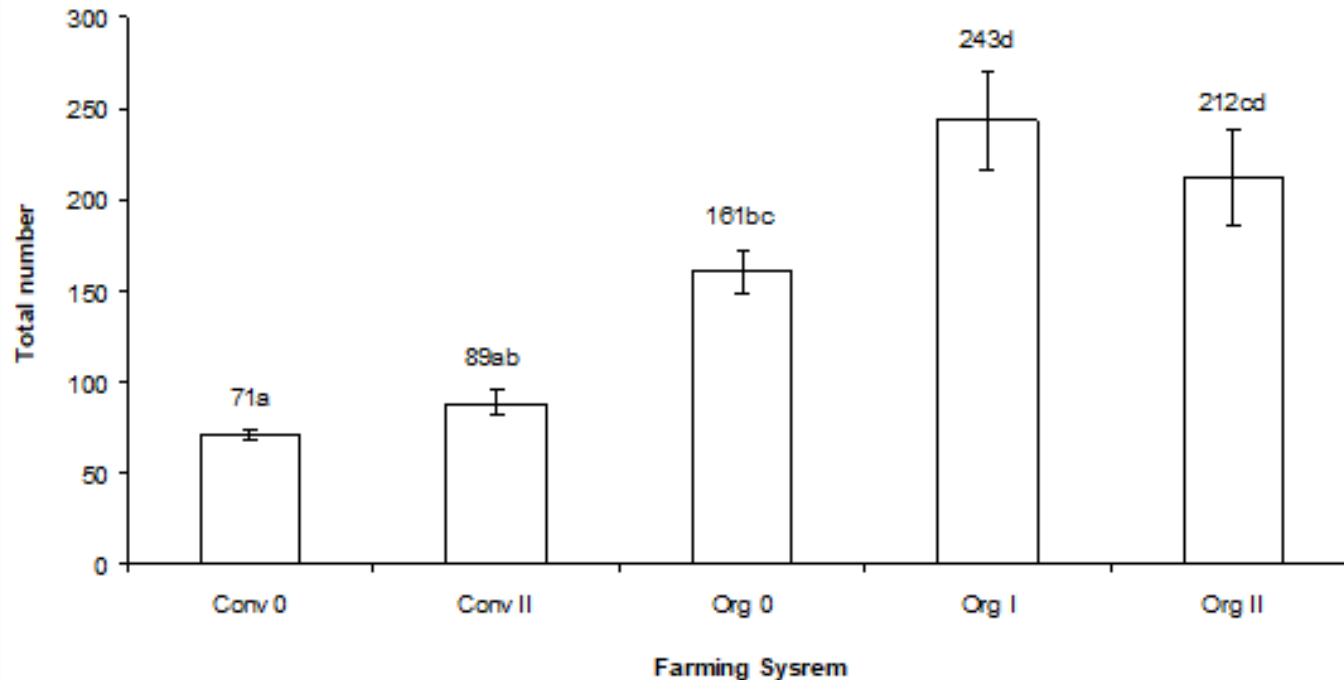
Mulla mikroobide hüdrolüütiline aktiivsus ( $\mu\text{g}$  fluoresceini  $\text{g}^{-1}$  kuiva mulla kohta  $\text{h}^{-1}$  2012–2019 aastate keskmise) erinevates kasvatusüsteemides (Mahe 0: viieväljane külvikord (KK), Mahe I: KK+talvised vahekultuurid (VK), Mahe II: KK+VK+kompostitud sõnnik; Tava 0: KK+keemiline taimekaitse (TK), Tava II: KK+ TK+mineraalväetised). Vearivad joonisel tähistavad standardviga. Erinevad tähed tähistavad statistilist olulist erinevust (Tukey HSD test,  $p < 0,001$ ).

# Talviste vahekultuuride mõjul on paranenud mulla struktuur

- Rohkem suuremaid mullaagregaate
- kasvas mullaosakeste veesidumisvõime, mis tõstab mulla vastupidavust põuale,
- suurenes mullaosakeste vee läbilaskevõime, mis kahandab lompide teket põllul.
- Vahekultuuride mõjul vähenes mulla lasuvustihedus



# Talvised vahekultuurid soodustavad maapinnal liikuvaid kasulikke röövtoidulisi putukaid



Org 0: viieväljane külvikord (KK), Org I: KK+talvised vahekultuurid (VK), Mahe II: KK+VK+kompostitud sõnnik. Conv 0: KK+keemiline taimekaitse (TK), Conv II: KK+TK+mineraalväetised). Vearibad joonisel tähistavad standardviga. Erinevad tähed tähistavad statistilist olulist erinevust (Tukey HSD test,  $p < 0,001$ ).

Talgre, L., Eremeev, V., Luik, A. Diversified cropping systems for promoting the beneficial insects – ground beetles (*Coleoptera: Carabidae*). *Agronomy research*, 2023

**Kuna taliviljade kasvupind järjest suureneb, suureneb ka vajadus kasvatada vahekultuuri suvel, taliviljade eelselt**

Segu mulla parandamiseks (päevalill, kesaredis, valge sinep, hernes...)

Päevalill on sügavajuureline, kiire kasvuga, atraktiivne tolmeldajatele, toetab mükoriisa arengut, mullatihese vähendaja



(Fotod M. Kängsepp)



# Kokkuvõtteks

Külvikorra mitmekesistamine haljasväetiskultuuridega on oluline ja nende regulaarsel kasvatamisel saame parandada mullaomadusi ja taimede toitumist ning vähendada umbrohtumust.

Liblikõieliste kasvatamisel allakülvidena paraneb muldaviidava orgaanilise aine C:N suhe, mis loob paremad tingimused orgaanilise aine lagunemiseks mullas ja vähendab lämmastiku sidumist mullast mikroorganismide poolt.

Mitmekesine külvikord ja aastaringne taimkate aitavad säilitada/parandada elustiku mitmekesisust nii mullas kui ka mullapinnal.

Eestis sobivad kasvatamiseks ka meil vähemtuntud liigid. Optimaalne aeg vahekultuuride rajamiseks Eestis on augusti esimesed 15 päeva.

## Täna kuulamast!

Lisainfot saad:

Haljasväetis-mullaviljakuse parandaja [www.maheklubi.ee/upload/Editor/Haljasvaetis-mullaviljakuse-parandaja\\_2023.pdf](http://www.maheklubi.ee/upload/Editor/Haljasvaetis-mullaviljakuse-parandaja_2023.pdf)

Talvised vahekultuurid <https://soilprotection.earth/talvised-vahekultuurid/>

<https://agrofanaatika.ee/podcast/vahekultuurid>



Kaasrahanud  
Euroopa Liit

**METIK**  
Maaelu  
Teadmuskeskus



**Eesti Maaülikool**  
Estonian University of Life Sciences

[www.emu.ee](http://www.emu.ee)