

Vahekultuuride uuringud Eesti Taimekasvatuse Instituudis ja Põllumajandusuuringute Keskuses

Merili Toom

Karli Sepp

12.10.2022



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Vahekultuuride tähtsus

- Toitainete kao vähendamine
- Mullaviljakuse parandamine (mulla orgaanilise süsiniku varu säilitamine ja suurendamine)
- Umbrohtumuse, taimahaiguste ja kahjurite vähendamine
- Ökoloogilise mitmekesisuse suurendamine

Vahekultuuride tähtsus

- Talvituvad vahekultuurid kasvavad ja seovad lämmastikku järgneval kevadel kuni nende muldaviimiseni
- Külmaõrnad liigid lagunevad enne põhikultuuri külvamist (võimaldavad keskkonnasäästlikku kasutamist ka otsekülvi tingimustes)
- Vahekultuuride toitainete sidumise võime sõltub suuresti biomassist
- Biomassi moodustamine sõltub kasvuperioodi pikkusest, liigist ja sordist

Sügis-talviste vahekultuuride katse

(2016/17, 2017/18, 2018/19 ja 2019/20)

- Vahekultuurid külvati pärast teravilja koristust 2016., 2017. ja 2018. aastal 3. augustil ja 2019. aastal 6. augustil
- Taimede (maapealne ja -alune) biomass määrati sügisel vegetatsiooniperioodi (oktoobri) lõpus ning talvituvatel liikidel (talirukis, talirüps ja talivikk) ka kevadel, vahetult enne vahekultuuride sisseküündi ja suviokra külvi
- Suviokra külvati ilma väetisi kasutamata igal aastal vahekultuuride muldaviimise päeval (4. mail 2017., 7. mail 2018., 2019. ja 2020. aastal)

Vahekultuuride liigid

Ristõielised

Talirüps

(*Brassica rapa* L.
spp. *Oleifera*)
(‘Largo’, 10 kg ha⁻¹)



Talvituv

- Kiirekasvulised
- Sügava juurekavaga
- Sisaldavad glükosinolaate
–biofumigatsiooni efekt
(vähendab mullapatogeene)

Kesaredis (Tillage radish)

(*Raphanus sativus* L.)
var. *longipinnatus*)
(Tillage radish[®], 10 kg ha⁻¹)



Mittetalvituv

Vahekultuuride liigid

Liblikõielised

Aleksandria ristik

(*Trifolium alexandrinum* L.)

(‘Akenaton’, 15 kg ha⁻¹)



Mittetalvituv

- Üheaastased liblikõielised
- Kiirekasvulised
- Suure lämmastiku sidumise võimega

Talivikk

(*Vicia villosa* Roth.)

(‘Villana’, 50 kg ha⁻¹)



Talvituv mitmetes
põhjapoolsetes
piirkondades

Vahekultuuride liigid

Kõrreline

Talirukis (*Secale cereale* L.)

(‘Sangaste’, 180 kg ha⁻¹)



Talvituv

- Tugeva juurekavaga
- Hea umbrohtude allasuruja
allelopaatilised omadused –
juureeritised vähendavad
umbrohuseemnete idanemist

Katseaastate ilmastik

Kasvuperioodil august–oktoober

Efektiivsete temperatuuride summa ETS ($> +5\text{ °C}$)

Sademed (pikaajaline keskmine 74 mm)

2016 566 °C

84 mm

2017 597 °C

92 mm

2018 747 °C

68 mm (külville eelnes väga kuiv period)

2019 608 °C

75 mm

Kasvuperioodil märts–mai algus

Efektiivsete temperatuuride summa ($> +5\text{ °C}$)

2017 40 °C

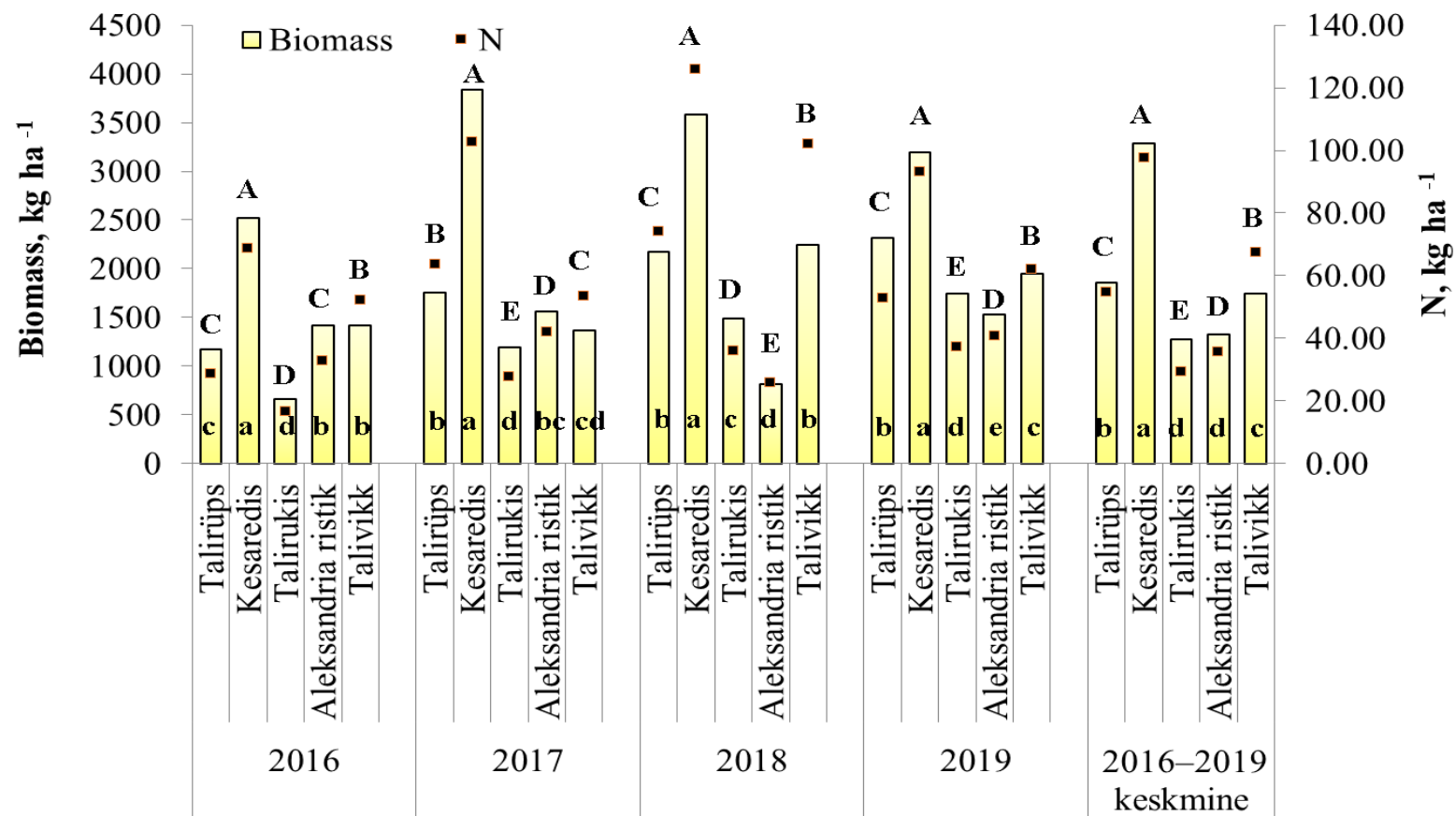
2018 113 °C

2019 127 °C

2020 79 °C

Vahekultuuride biomass ja N sidumise võime sügisel

- Sügisel oli kõikidel aastatel suurima biomassi ja N sidumise võimega kesaredis (juurte osakaal 45–56% kogu biomassist)
- Taliviki keskmine biomass ja N sidumise võime olid suuremad kui Aleksandria ristikul (vähikseimad kuiva külvielse perioodiga 2018. aastal)
- Talirukis oli väikese biomassi ja N sidumise võimega



Vahekultuuride biomass (maapealne ja -alune) ja N sisaldus (kuivainet kg ha⁻¹) 2016–2019.aastal ja aastate keskmisena sügisel. Erinevad tähed näitavad statistiliselt olulist erinevust katsevariantide vahel aasta sees ($p < 0.05$; ANOVA, Fisher LSD test) (**väiketähed**– biomass; **suurtähed**– N).

Vahekultuuride talvitumine



Aleksandria ristik hukkus sügisel esimeste külmadega



Kesaredis oli külmale vastupidavam



Talirukis



Talivikk



Talirüps

Kesaredis talvel ja kevadel



- Mulla sulamisel hakkas kesaredis lagunema (aprilli lõpuks enamus juuri lagunened)
- Maapind umbrohupuhas
- Maapinnal nähtavad augukesed (taimede tekitatud juurekanalid, mis parandavad veeläbilaskvust ja soodustavad mulla soojenemist)



Talivikk, talirüps ja talirukis talvitusid kõikidel katseaastatel

Talivikk



Talirüps

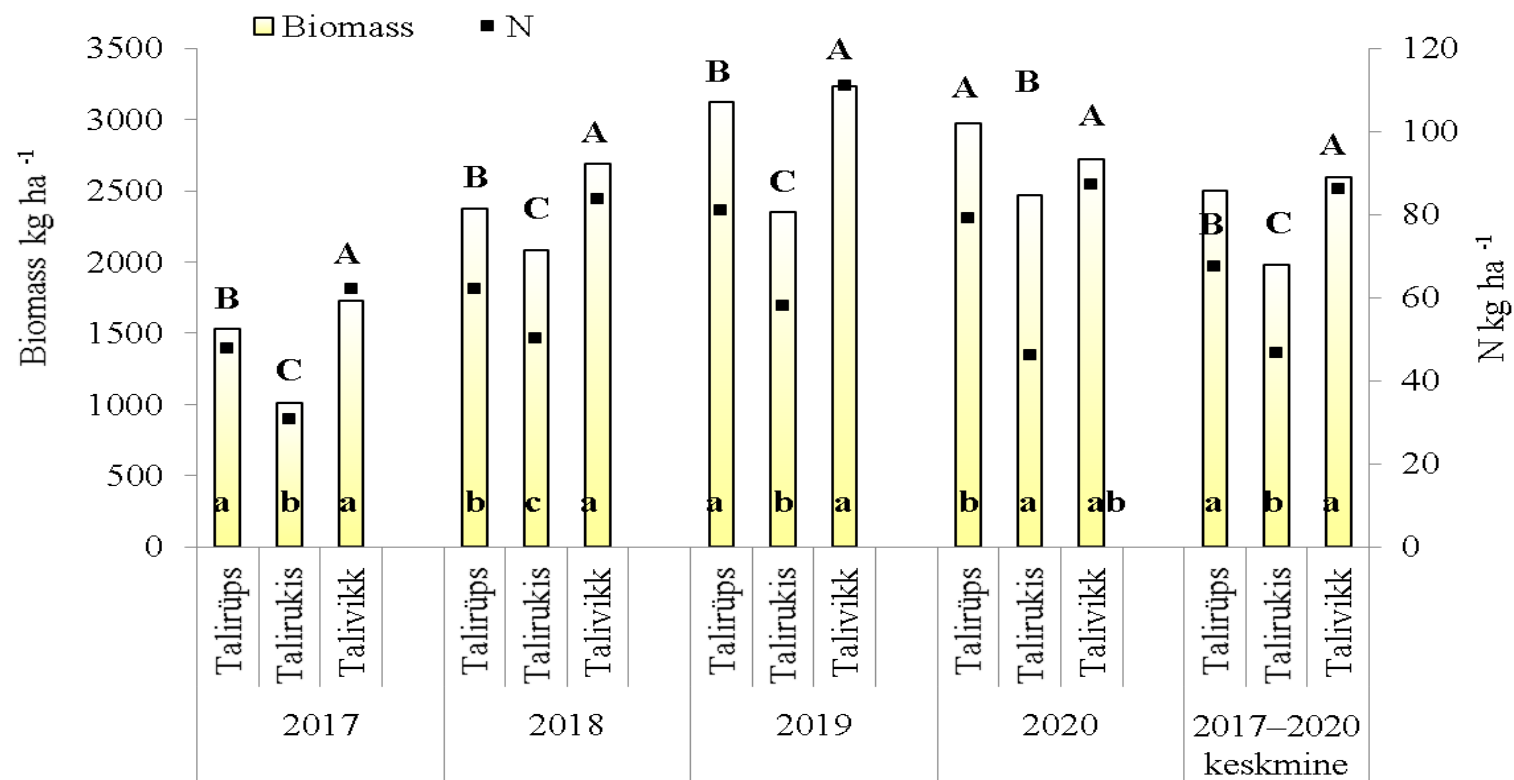


Talirukis



Vahekultuuride biomass ja N sidumise võime kevadel

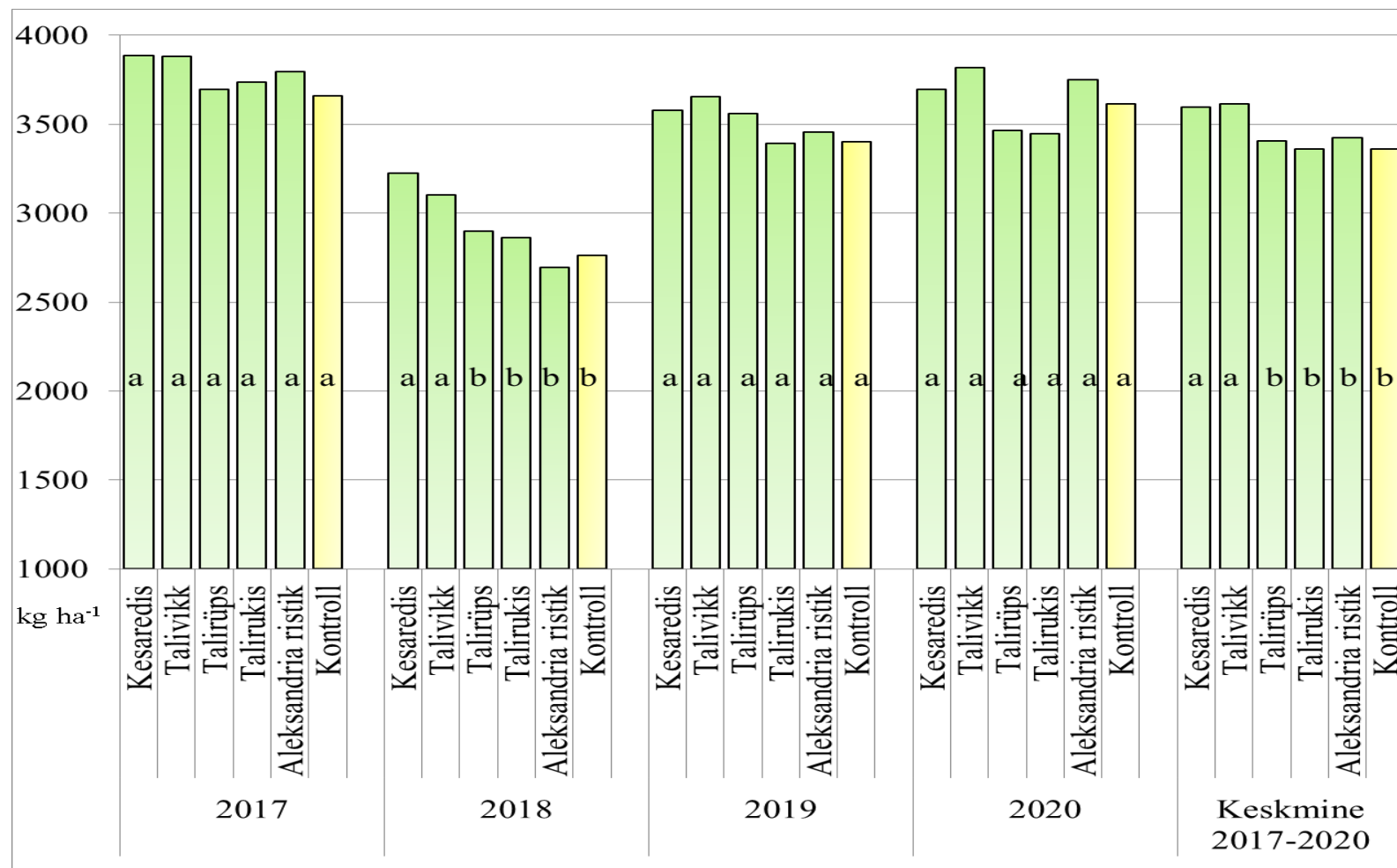
- Väikseimaks jäi biomass ja N sidumise võime 2017. aasta kevadel madalaima efektiivsete temperatuuride summaga
- Aastate keskmisena ei erinenud taliviki ja talirüpsi biomass usutavalt
- Talivikk oli suurema N sidumise võimega kui talirüps
- Väikseima biomassi ja N sidumise võimega oli talirukis



Vahekultuuride biomass (maapealne ja -alune) ja N sisaldus (kuivainet kg ha⁻¹) 2017–2020. aastal ja aastate keskmisena kevadel. Erinevad tähed näitavad statistiliselt olulist erinevust katsevariantide vahel aasta sees ($p < 0.05$; ANOVA, Fisher LSD test) (**väiketähed**– biomass; **suurtähed**– N).

Vahekultuuride mõju suviodka saagile

- 2018. aastal suurenes suviodka saak usutavalt kesaredise ja taliviki järel
- 2017. ja 2019. aastal mõjusid talivikk ja kesaredis tendentsina saaki suurendavalt
- Aastate keskmisena suurenes suviodka saak usutavalt kesaredise ja taliviki variandis
- **Põhikultuuri saagitõus võib avalduda alles vahekultuuride korduval kasutamisel külvikorras, läbi mullaviljakuse ja orgaanilise aine varu tõusu**



Suviodka saak (kuivainet kg ha⁻¹) 2017–2020. aastal ja aastate keskmisena vahekultuuride järgselt võrreldes kontrolliga (ilma vahekultuurita). Erinevad tähed näitavad statistiliselt olulist erinevust katsevariantide vahel aasta sees ($p < 0.05$; ANOVA, Fisher LSD test)

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

Vahekultuuride segu: valge sinep ja kesaredis



Külviaja mõju taliviki ja taliherne biomassile ja N sidumisele (2020/21; 2021/22)

Eesmärk: välja selgitada taliviki ja taliherne sobivus talvekindlaks vahekultuuriks Eesti tingimustes ja hinnata kasvuperioodi pikkuse mõju biomassi moodustamise ja N sidumise võimele

- Külviaja mõju hinnati taliviki sortide 'Hungvillosa' ja 'Villana' ning taliherne sortide 'Pandora' ja 'Arkta' biomassile ja N sidumise võimele
- Vahekultuurid külvati viiel erineval külviajal: 7., 14., 21., 28. augustil ja 4. septembril
- Vahekultuuride maapealne ja -alune biomass määrati oktoobri lõpus ning talvitunud liikidel ka 3 korral kevadel: 30. aprillil, 11. mail ja 18. mail

Külviaja mõju taliviki ja taliherne biomassile ja N sidumisele

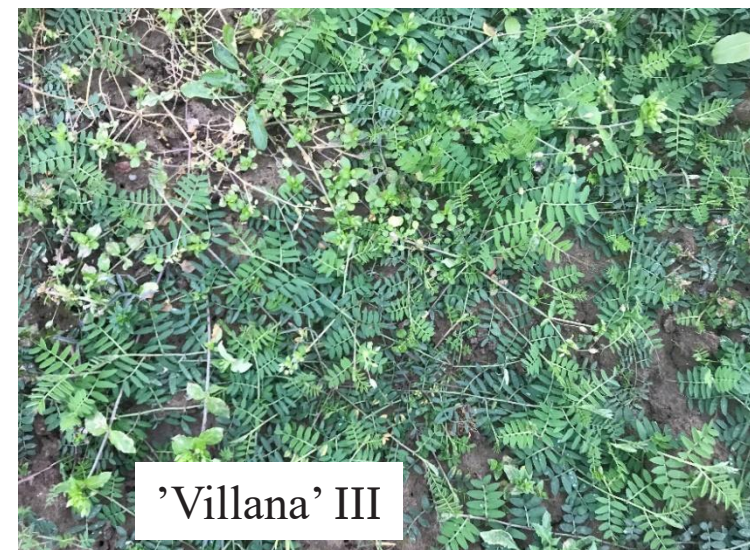
Vahekultuuride biomass sügisel

- I külviajal jäi biomass madalaks hernekärsaka kahjustuse tõttu
- Kõige suuremad olid biomassid II külviajal (14.08) 1400 kg ha⁻¹ 'Villana' –1800 kg ha⁻¹ taliherne 'Arkta' (seotud N kogus 70 –87 kg ha⁻¹)
- III külviajal oli kõikide liikide biomass võrreldes teise külviajaga 12-15% väiksem
- IV külviajal oli biomass võrreldes teise külviajaga 50–60% väiksem
- Viimasel külviajal oli võrreldes teise külviajaga taliherne biomass 80% ja taliviki 90% väiksem (6-15 kg ha⁻¹ N)
- Talivikk 'Villana' oli kõikide külviaegade puhul teistest vahekultuuridest väiksema biomassiga

ETS

I	650 °C
II	565 °C
III	482 °C
IV	408 °C
V	348 °C

Külviaja mõju taliviki ja taliherne biomassile ja N sidumisele

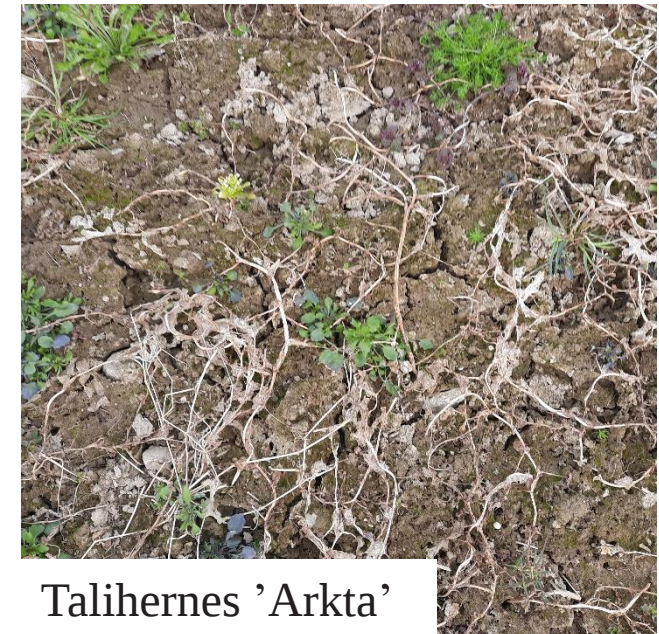
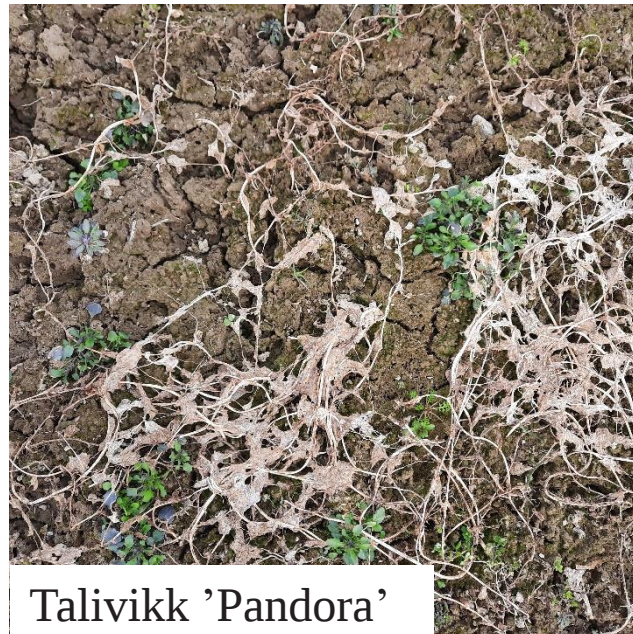


Külviaja mõju taliviki ja taliherne biomassile ja N sidumisele

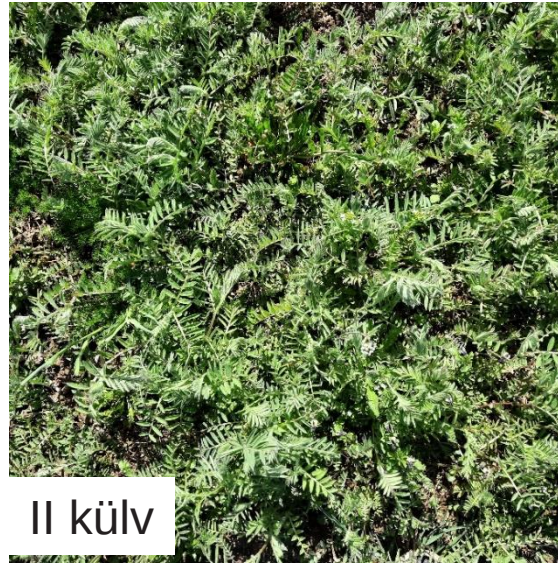
Vahekultuuride biomass kevadel

Taliviki sortidest talvitus vaid 'Villana' (Eesti tingimustes perspektiivne talvituv liblikõieline vahekultuur)

Taliherne mõlemad sordid talvitusid osaliselt ainult viimasel külviajal



Talivikk 'Villana' I biomassi mõõtmise 30. aprillil: biomass ja seotud N kogus sügisega võrreldes samad



ETS 55 °C



Talivikk 'Villana' II biomassi mõõtmise 11. mail

ETS 76 °C

- Taliviki biomass ja seotud N kogus oli võrreldes sügisega suurenenud vastavalt 300–500 ja 4–20 kg ha⁻¹ võrra. Kõige suurem biomass (1900 kg ha⁻¹) ja seotud N kogus (83 N) oli 14. augustil külvatud talivikil
- Taliherne viimase külviaja biomass ja seotud lämmastiku kogus jäi sügisega võrreldes samaks

Talivikk 'Villana' III biomassi mõõtmise 18. mail

ETS 165 °C



I külv 900 kg ha⁻¹
35 kg ha⁻¹ N



II külv 2700 kg ha⁻¹
130 kg ha⁻¹ N



III külv 2300 kg ha⁻¹
100 kg ha⁻¹ N



IV külv 1650 kg ha⁻¹
70 kg ha⁻¹ N



V külv 1000 kg ha⁻¹
40 kg ha⁻¹ N

Taliherne III biomassi mõõtmine 18. mail

Taliherne biomass oli 600 kg ha⁻¹ ja seotud lämmastiku kogus 20 kg ha⁻¹



Vahekultuurid kartuli eelselt (2021/2022)

Katse eesmärk: hinnata vahekultuuride mõju kartuli saagile ja kvaliteedile

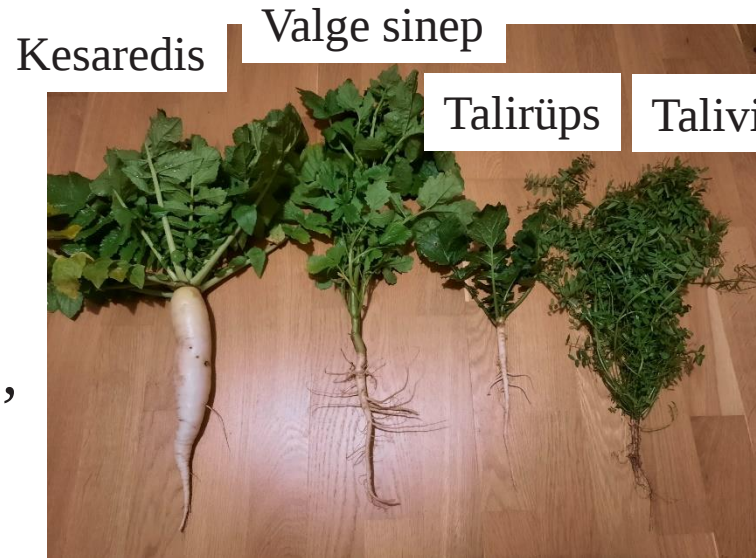
Vahekultuurid külvati pärast teravilja koristust 7. augustil

- Kesaredis
- Valge sinep
- Talirüps
- Talivikk
- Segu I (talivikk 20 kg ha⁻¹ , kesaredis 3 kg ha⁻¹); segu II (talivikk 15 kg ha⁻¹ , kesaredis 4 kg ha⁻¹);
segu III (talivikk 15 kg ha⁻¹ ; kesaredis 2 kg ha⁻¹ , keerispea 3 kg ha⁻¹)
- Kontroll ilma vahekultuurita

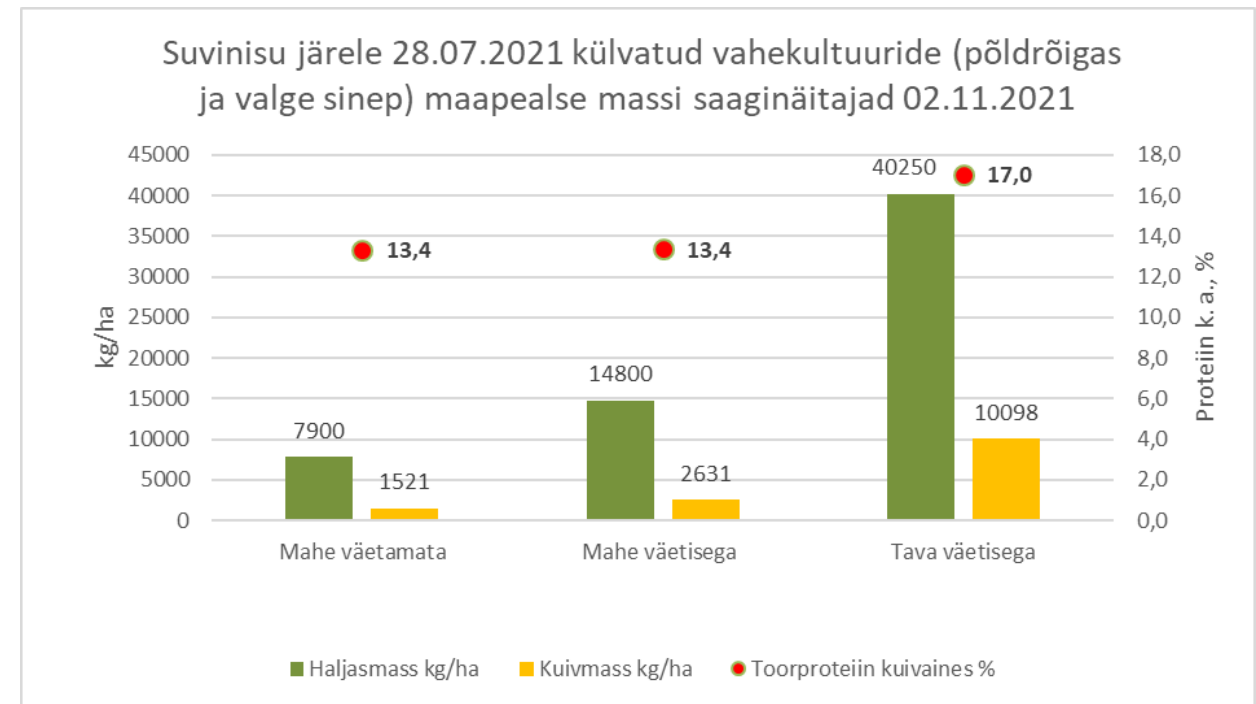
Vahekultuurid kartuli eelselt

- Vahekultuuride biomass 2021. aasta sügisel 1200 kg ha⁻¹ (talirüps, talivikk) kuni 2700 kg ha⁻¹ (segu talivikk, kesaredis, keerispea), kesaredis 2500 kg ha⁻¹

- Vahekultuuridest talvitus vaid talirüps



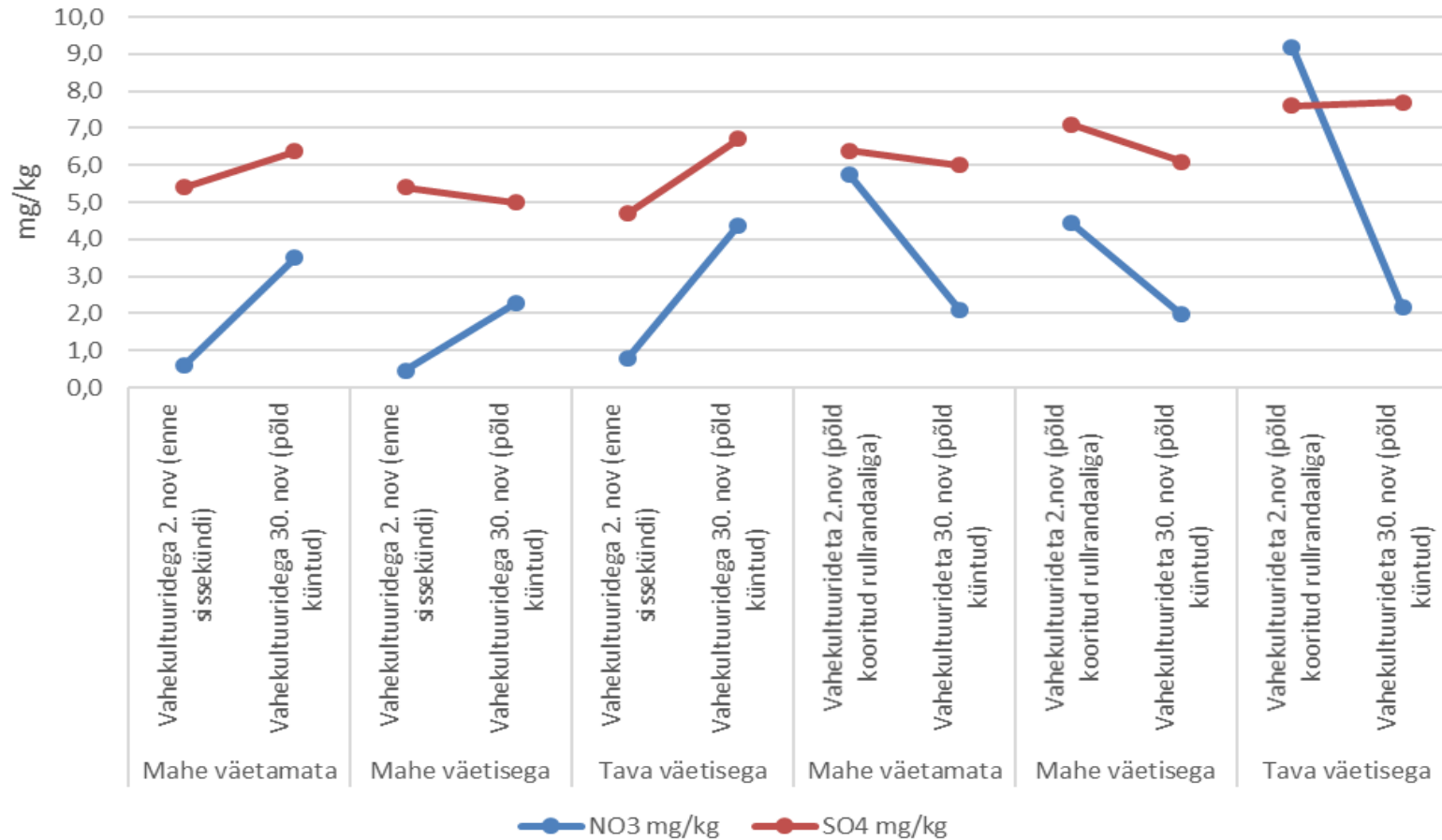
Vahekultuuride segu (põldrõigas, valge sinep) Kuusiku katsekeskuse külvikorrakatses mahe- ja tavaviljeluses 2021. a



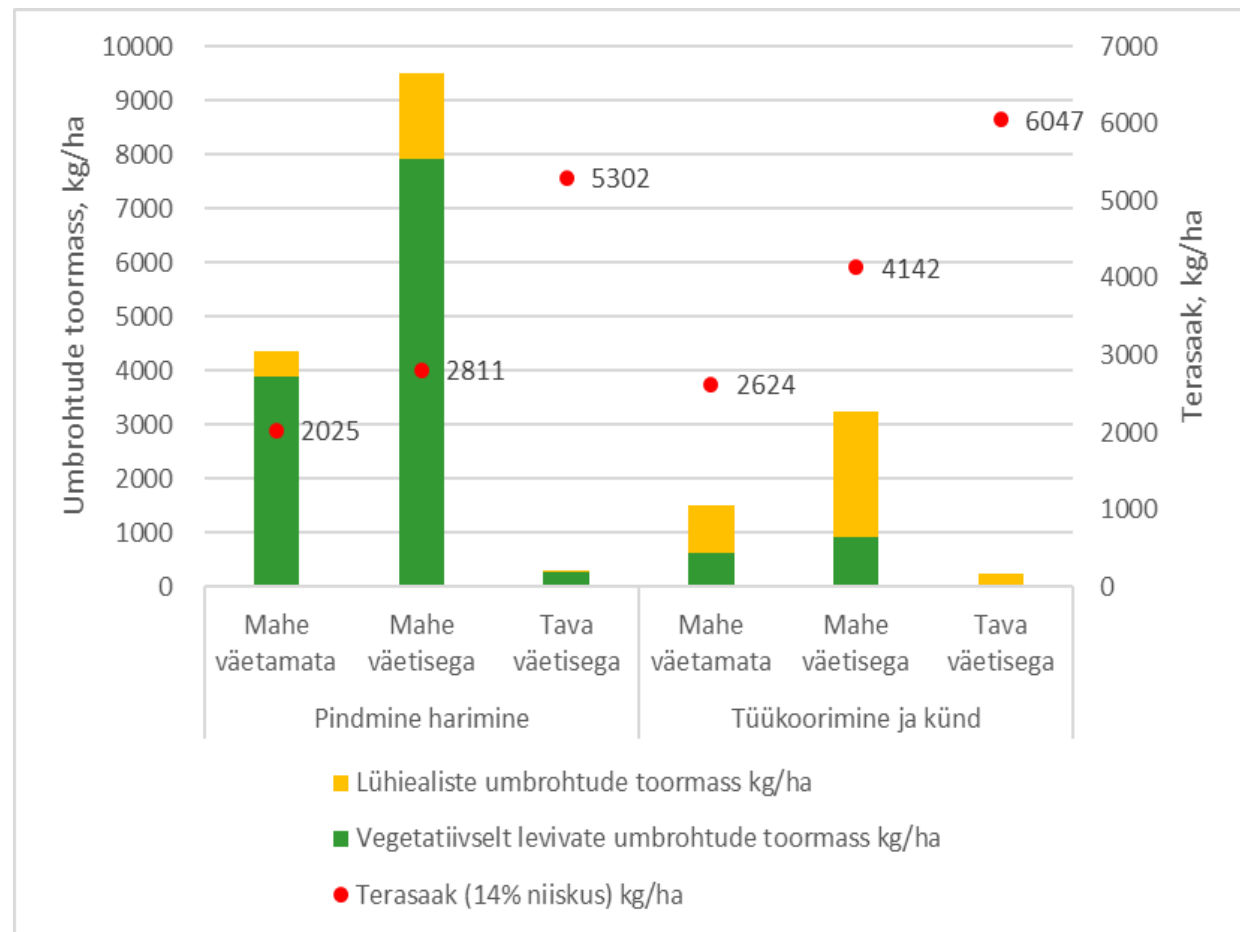
Variant	N kg/ha	P kg/ha	K kg/ha	C kg/ha
MAHE väetamata	32	5	33	578
MAHE väetisega	56	9	59	1014
TAVA väetisega	275	32	237	3963



Nitraat- (NO_3^-) ja sulfaatioonide (SO_4^{2-}) sisaldus 40-50 cm sügavusel mullas vahekultuuridega ja vahekultuurideta põllul 2021. a

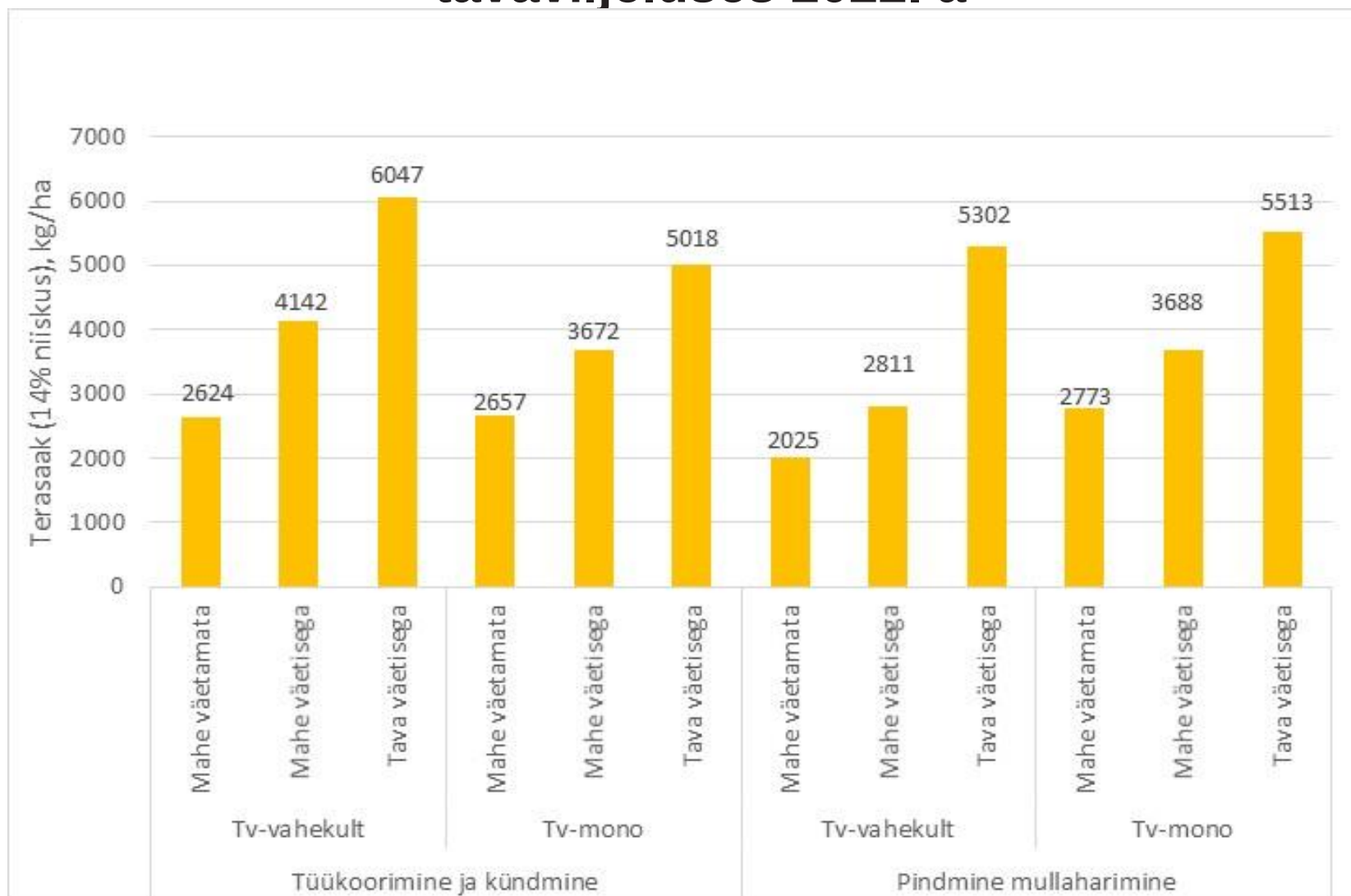


Vahekultuuride järgse kaera umbrohtumus ja terasaak erineval mullaharimisel mahe- ja tavaviljeluses 2022. a





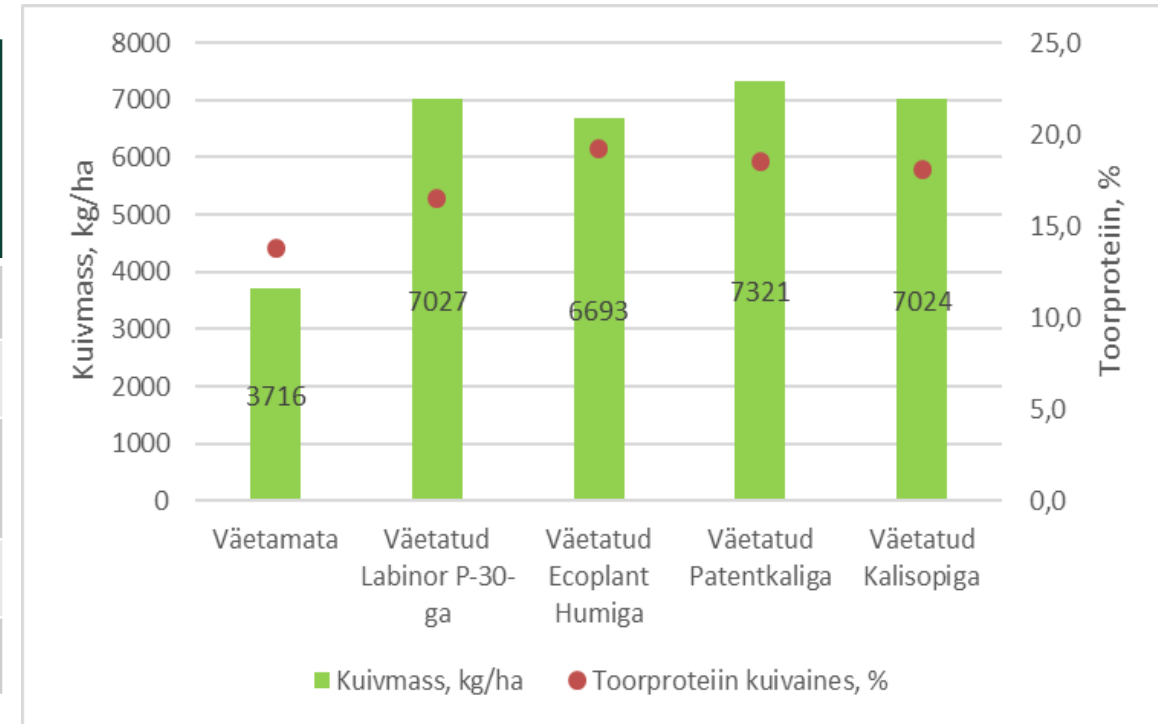
Kaera terasaagid erinevas külvikorras ja mullaharimisel mahe- ja tavaviljeluses 2022. a





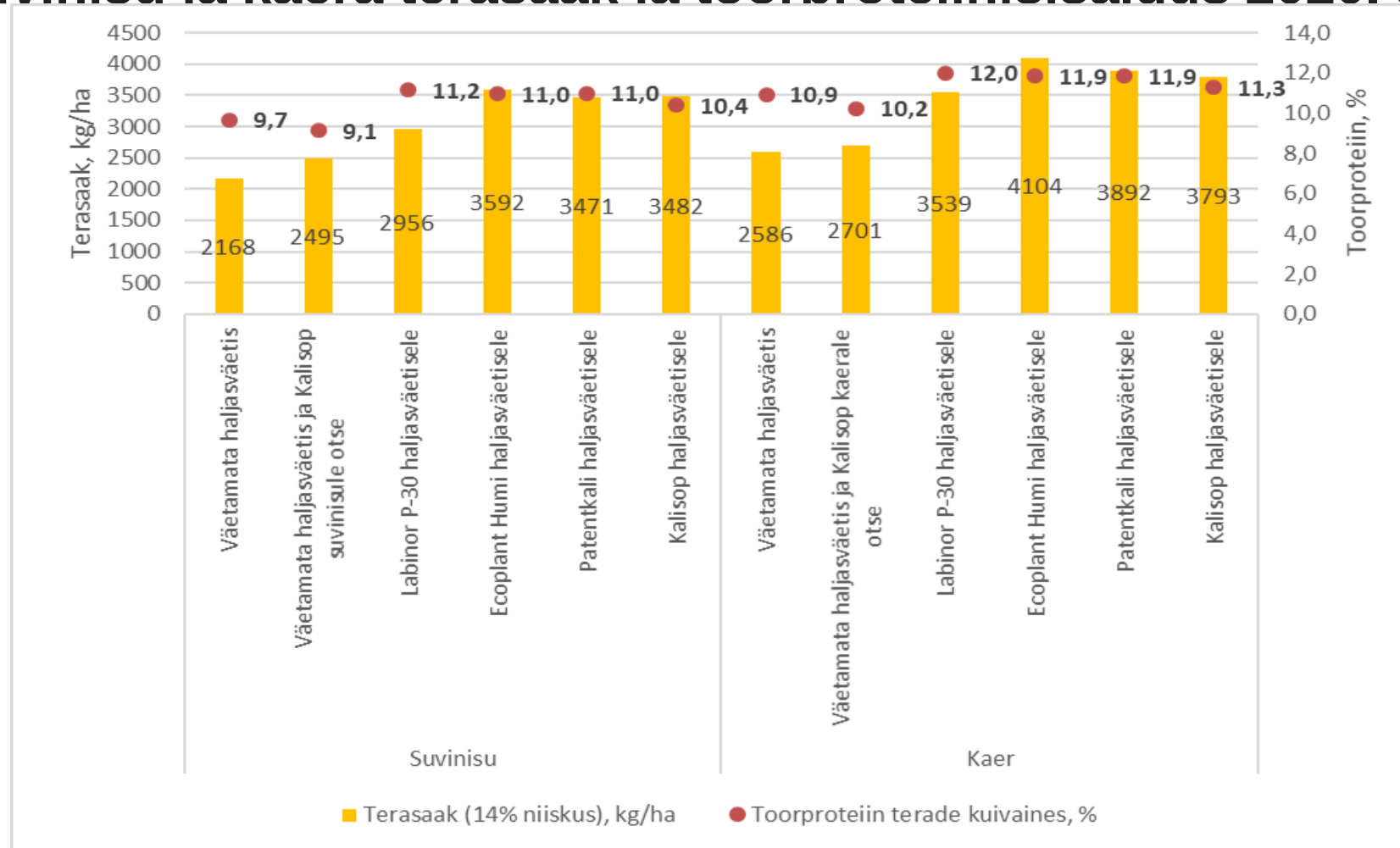
2018. a külvatud ja haljasväetiseks kasvatatud punase ristiku väetamine ja ristiku maapealne kuivmass ning toorproteiinisisaldus 2019. a

Väetis	Väetise liik	Füüsiline kogus kg/ha	Toiteelementide kogus kg/ha
Väetamata	-	-	-
Labinor P-30	Orgaaniline	101	N-1, P-13, Ca-26
Ecoplant Humi	Orgaanilis-mineraalne	110	P-3, K-27, S-4, Ca-13, Mg-6 + mikroel
Patentkali	Mineraalne	121	K-30, S-20, Mg-7
Kalisop	Mineraalne	74	K-31, S-13



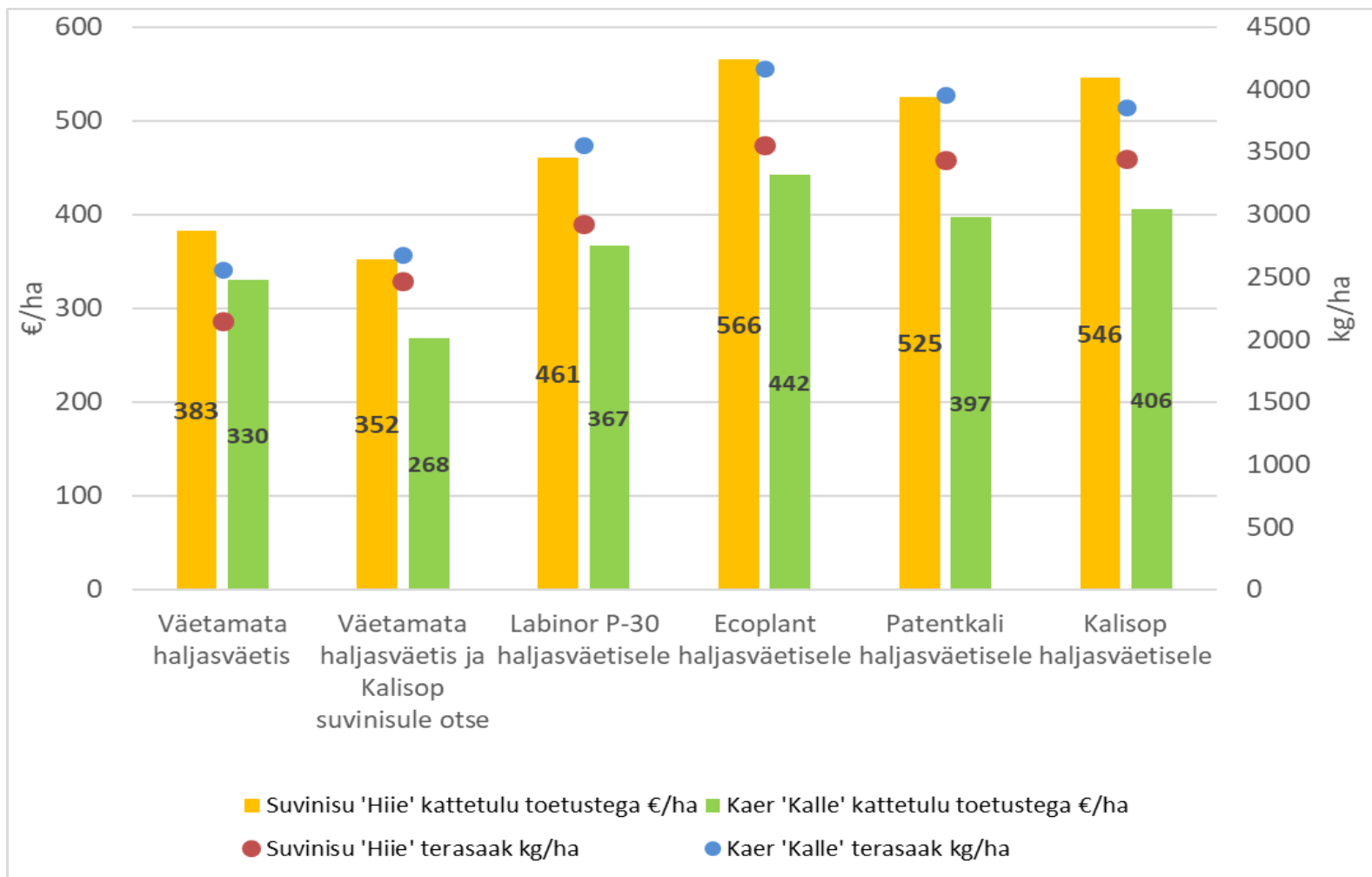


Erinevalt väetatud ja haljasväetiseks kasvatatud punase ristiku järgse suvinisu ja kaera terasaak ja toorproteiinisisaldus 2020. a





Erinevalt väetatud ja haljasväetiseks kasvatatud punase ristiku järgse suvinisu ja kaera kattetulu 2020. a



Täname kuulamast!