

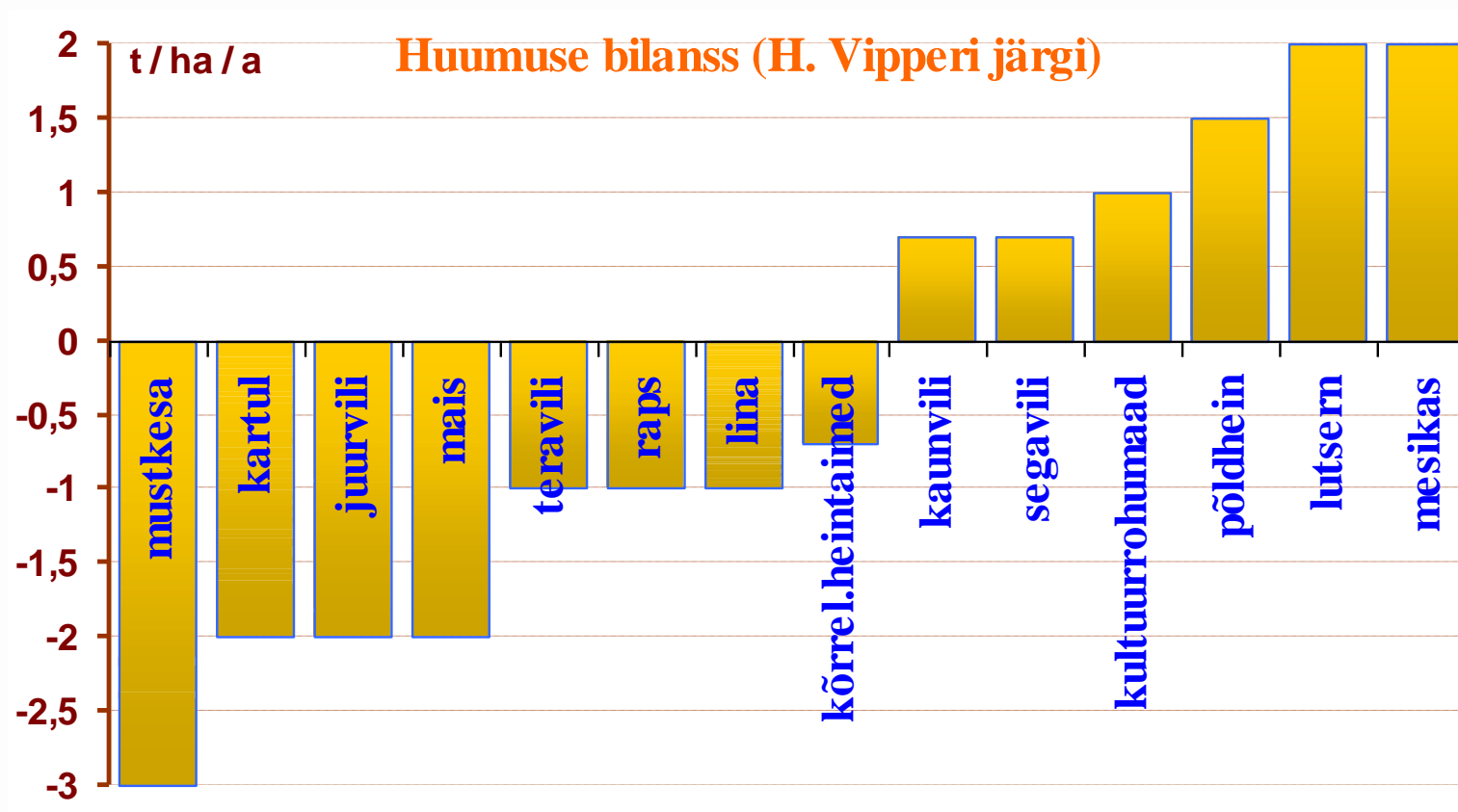


Maaelu Arengu Euroopa
Põllumajandusfond:
Euroopa investeringud
maapiirkondadesse

Haljasväetised, sobivad liigid ja segud,
nende roll mulla omaduste ja saagi-
taseme ning kvaliteedi muutustes.

Liina Talgre

Põllumes peab tegema kõik selleks, et mulla huumusebilanss külvikorras ei jääks negatiivseks.



Huumusbilanss

6-väljalises külvikorras:

Kult.	Põld- hein	Tali- nisu	Raps	Kaer	Kartul	Oder ak	Kokku
Mõju							?

Orgaanika lisandumine mulda

	Jääb mulda juurte ja tüüjänuseid
Talinisu	1,4-4,0
Rukis	1,2-3,5
Talioder	1,7-3,6
Kaer	1,4-3,0
Oder	1,0-2,5
Mais	1,5-4,0
Põlduba	1,0-5,5*
Hernes	3,5-4,0*
Kartul	1,5-4,0
Taliraps	3,5-6,5*
Lutsern	6,7-8,0

* põhk jääb põllule

Selline näeks välja huumusbilanss

6-väljalises külvikorras kui põhk koristatakse:

Kult.	Põld- hein	Tali- nisu	Raps	Kaer	Kartul	Oder ak	Kokku
Mõju	+1,5	-1	-1	-1	-2	0	-3,5

Haljaväetise, põhu ja väetusturba mõju mulla huumusesisaldusele

Väetis

1 tonni huumuse taastamiseks vajalik väetisekogus t/ha

Haljasväetis (mesika, lupiini, ristiku haljasmass)

45

Põhk (õhukuiv)

5

Hästi lagunenud madalsooturvas:

Orgaanilist kuivainet 50 %

8

Orgaanilist kuivainet 20 %

4

Põhu ja terade suhe teraviljadel

Kultuur	Põhk : Terad	Saak t/ha
Oder	0,8...1,1 : 1	2-2,5
Nisu	0,8...1,1 : 1	2,4-2,5
Kaer	0,8...1,2 : 1	2-2,5
Talirukis	1,2...1,5 : 1	2,5
Taliraps	1,2...1,5 : 1	2,5
Suviraps	1...1,2 : 1	2
Hernes	0,5...0,8 : 1	2,5

Kult.	Põld- hein	Tali- nisu	Raps	Kaer	Kartul	Oder ak	Kokk u
Mõju bilansile	+1,5	-1	-1	-1	-2	0	-3,5
Lisatud põhk	-	2,0 t põhku +0,4 t/ha	2,0 t põhku +0,4 t/ha	2,0 t põhku +0,4 t/ha	-	-	-2,3
Lisatud sõnnik					35 t/ha sõnnikut +2,3		

5 tonni põhku tagastab ca 1 tonn huumust

**15 tonni 20%-lise kuivainesisaldusega sõnnikut
tagastab ca 1 tonn huumust**



Mida teha, kui ei ole sõnnikut?

Mahepõllumajanduslikus tootmises, kus ei ole kasutada sõnnikut ja ei kasutata haljasväetisi on kaaliumi puudujääk aastas kuni -20 kg K ja fosfori puudujääk -10 kg P ha^{-1}

Liblikõielised

- Seovad õhust **N (150-250 kg/ha, isegi kuni 400 kg/ha)**
- Suurendavad mulla **orgaanilise aine** sisaldust
- Sügavale ulatuva juurestikuga toovad **P ja K** haritavasse mullakihti
- Parandavad mulla struktuuri, soodustades järgnevate kultuuride juurte sügavamale tungimist.
- Vähendavad umbrohtumust
- Suurendavad mulla bioloogilist aktiivsust
- Parandavad muldade veemahutavust
- Suurendavad liivmuldade sidusust ja savidel vähendavad
- Paraneb põldude bioloogiline mitmekesisus, elupaigad

Haljasväetised

Haljasväetiskultuuride kasvatamis- ja kasutamisiisid

– **iseseisva põllukultuurina** - ühe- või kaheaastased liblikõielised kultuurid; külvatakse kevadel, vegetatsiooniperioodil kasvavad põllul


- a) viiakse taliviljade külvi eelselt mulda;
- b) Viiakse hilissügisel mulda, kevadkülv
- c) kevadel viiakse mulda, kevadkülv
- d) teisel kasvuaastal esimene saak koristatakse suvel loomasöödaks ja ädal viiakse sügisel mulda

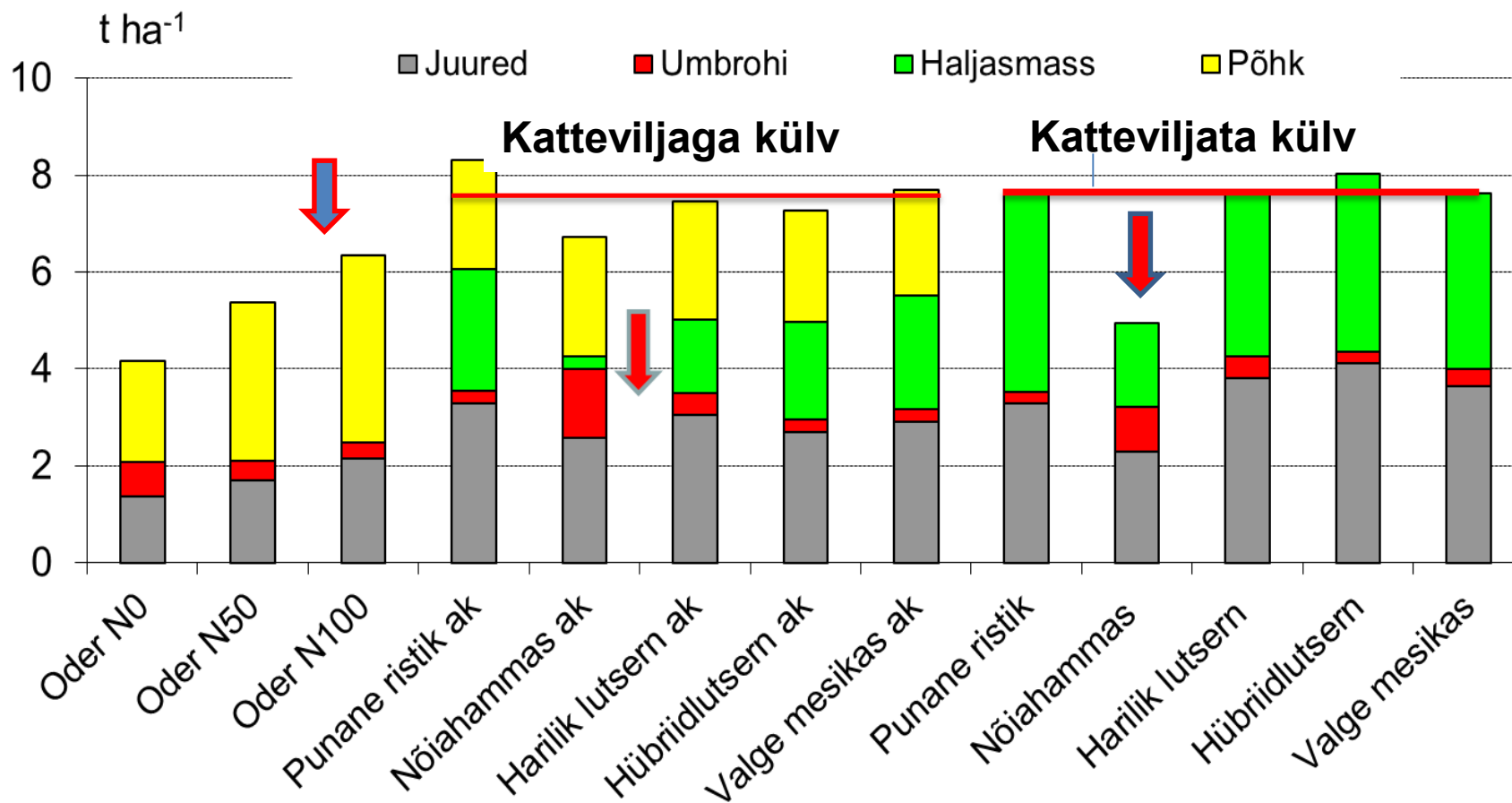
- suvel 1-2 mass purustatakse, ädal küntakse mulda

– **külv kattevilja alla**

a) nende kasv jätkub pärast kattevilja koristamist ja kasvanud ädal küntakse sügisel hilja või varakevadel mulda (nt punane ristik, itaalia raihein, timut)

b) teisel kasvuaastal esimene saak koristatakse suvel loomasöödaks (või purustatakse põllule) ja ädal küntakse talivilja eelselt või sügisel (suviviljade eelselt) mulda.

- 
- **niite-haljasväetis** - haljasväetiskultuure kasvatatakse väljaspool külvikorda; haljasmass niidetakse ja veetakse väetatavale põllule, kus see mulda viiakse.
 - **vahekultuurina** - pärast varavalmivate kultuuride saagi koristust külvatakse kiirekasvulisi kultuure (nt valge sinep, õlirõigas, rukis, keerispea, hernes, talirüps, tatar) või kultuuride segu, mis viiakse mulda sügisel või järgmisel kevadel.



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

Punane ristik



Eestis kõige enam kasvatatav liblikõieline heintaim.

Sammasjuur hargneb mullapinna lähedal ja juureharud tungivad kuni 1,5 m sügavuseni.

Kasvatatakse kahte tüüpi ristikut: varajast ja hilist

Talub hästi kattevilja.

Külviaasta sügisel mulda küntuna on eelistatud varased sordid

Ettevõttes, kus ristikut kasvatatakse ka loomasöödaks, tasub meeles pidada, et tetraploidne punane ristik parema söödavusega kui diploidne.

Punane ristik

Sobivad soodsa niiskusrežiimiga keskmise sügavusega rähkmullad, saviliiv-, liivsavi- ja savimullad ning halvasti lagunevad turvasmullad.

Ei sobi õhukesed rähkmullad ja pikaajaliselt üleujutatavad lammimullad, samuti happelised liivmullad ja hästi lagunenenud turvasmullad.

Punase ristiku külvisenorm puhaskülvis on 15 kg/ha.

Hiline punane ristik on suurema võrsumisvõimega, varte arv suurem ja need on pikemad ja rohkem harunenud, mistõttu hilise ristiku saak on harilikult suurem, võrreldes varajasega.

Varajane punane ristik on veidi põuakindlam kui hiline, sest ta areneb kevadel varem ja tarbib seega paremini kevadist mullavett.



Oilseed.ee

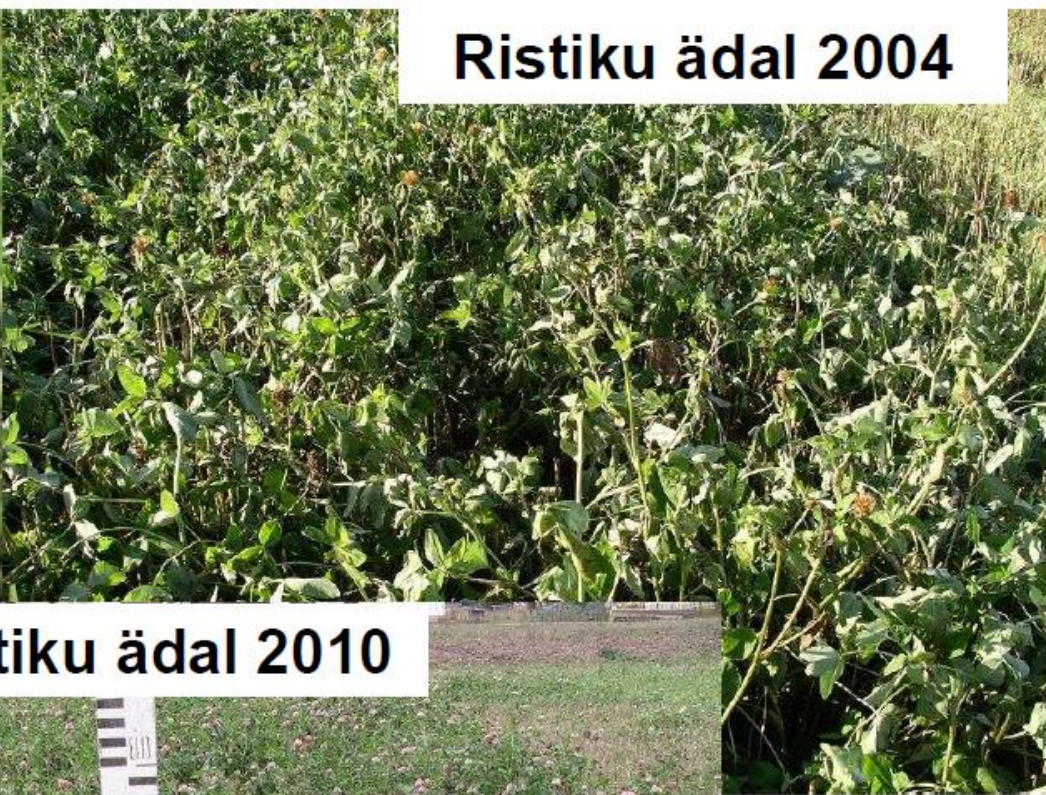


Delfi.ee

Ristiku ädal 2008



Ristiku ädal 2004



Ristiku ädal 2010



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

(Foto E. Lauringson)

Roosa ristik

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

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

Roosale ristikule sobivad ka ajutiselt liigniisked ja soodsa niiskusrežiimiga ja halvasti lagunened turvasmullad.

Talub kattevilja. Ädalakasv on aeglasem kui punasel ristikul

Roosa ristiku külvisenorm puhaskülvis on 9 kg/ha.



Fotod: ERMO | Dotnuvos projektai

Valge ristik

Pikkade, maapinnal lamavate, sõlmedest juurduvate vartega, lühikese sammajuurega, rohkete lisajuurtega taim

Taim on väga valgusenõudlik ega talu seepärast kattevilja

Murusegudes

Eelistab soodsa niiskusrežiimiga keskmise sügavusega rähkmuldi, saviliiv-, liivsavi ja savimuldi ning halvasti lagunenenud turvasmuldi.

Ei sobi pikaajalise üleujutusega lammimullad, hästi lagunenenud turvasmullad, kuivad õhukesed rähkmullad ja happelised, huumusvaesed kuivad liivmullad.

Valge ristiku algarenemine on aeglane.

Valge ristiku külvisenorm puhaskülvis on 12 kg/ha.

Väga hea meetaim



Hübriidlutsern

Hübriidlutsern on põuakindel, kuid alles teisel kasutusaastal.

Sobivad ainult mittehappelised ja lubjatud mullad. Eelistab kuivavõitu või soodsa niiskusrežiimiga keskmise sügavusega rähkmuldi ning saviliiv- ja liivsavimuldi.

Ei sobi turvas-, savi- ning liivmullad ja üleujutatavad lammimullad.



Hübriidlutserni külvisenorm puhaskülvis on 20 kg/ha.

Kattevilja talub halvemini kui punane ristik.

Õie värvuse järgi eristatakse sinist, kirjut ja kollast hübriidlutserni.

Harilik lutsern

Sügavale ulatuvad, väga tugevad sammajuurred, hea läbitungimisvõime, peenikeste külgjuurte areng ainult kobedas mullas hea

Külvisenorm 12–15 kg/ha

Areng on 5–6 päeva kiirem kui hübriidlutsernil.

Talvekahjustustele ja haigustele vähem vastupidavad ning lühema kasutuskestusega



<http://efloora.ut.ee>

Hübriidlutserni sissekännijärgsel aastal suvinisu



Maheviljeluses võib muutuda umbrohuks järgnevas kultuuris!

Valge mesikas

Peajuur mitme jämeda küljuurega ja rikkalikult peenikesi kõrvaljuuri

Külvisenorm 15-30 kg/ha, Külvisügavus 2 cm

Vajab mittehappelist keskkonda eeskätt idanemiskeskonna ja noorte taimede osas.

Mesika katteviljast ülekasvamise oht on suur



Herba.folkloore.ee



Mesika puhaskülv

Külviaastal annab 25–30 t/ha haljasmassi, teisel aastal juba 35–40 t/ha, mis on võrdne 40 t/ha sõnnikuga.



Mesika allakülv

Nõiahammas

Sammasjuur rikkalikult hargnevate külgsuurtega

Külvisenorm 12-15 kg/ha, külvisügavus 1 cm

Hariliku nõiahamba seemet tuleb enne külvamist vastavate bakteritega töödelda.

Aeglane algareng – umbrohtumise oht!

Talub happelisemaid muldi (alla 5,0 pH)



Inkarnaat ristik

Sünonüümina ka
kahkjaspunane ristik



Üheaastane

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

Väärtuslik haljasväetiskultuur

Peajuur mõne külguurega, peenikeste
külguurte kiire areng

Puhaskülvis 155 N/ha

Peale teravilja koristamist kasvab edasi
ning seob veel sügisel intensiivselt
lämmastikku

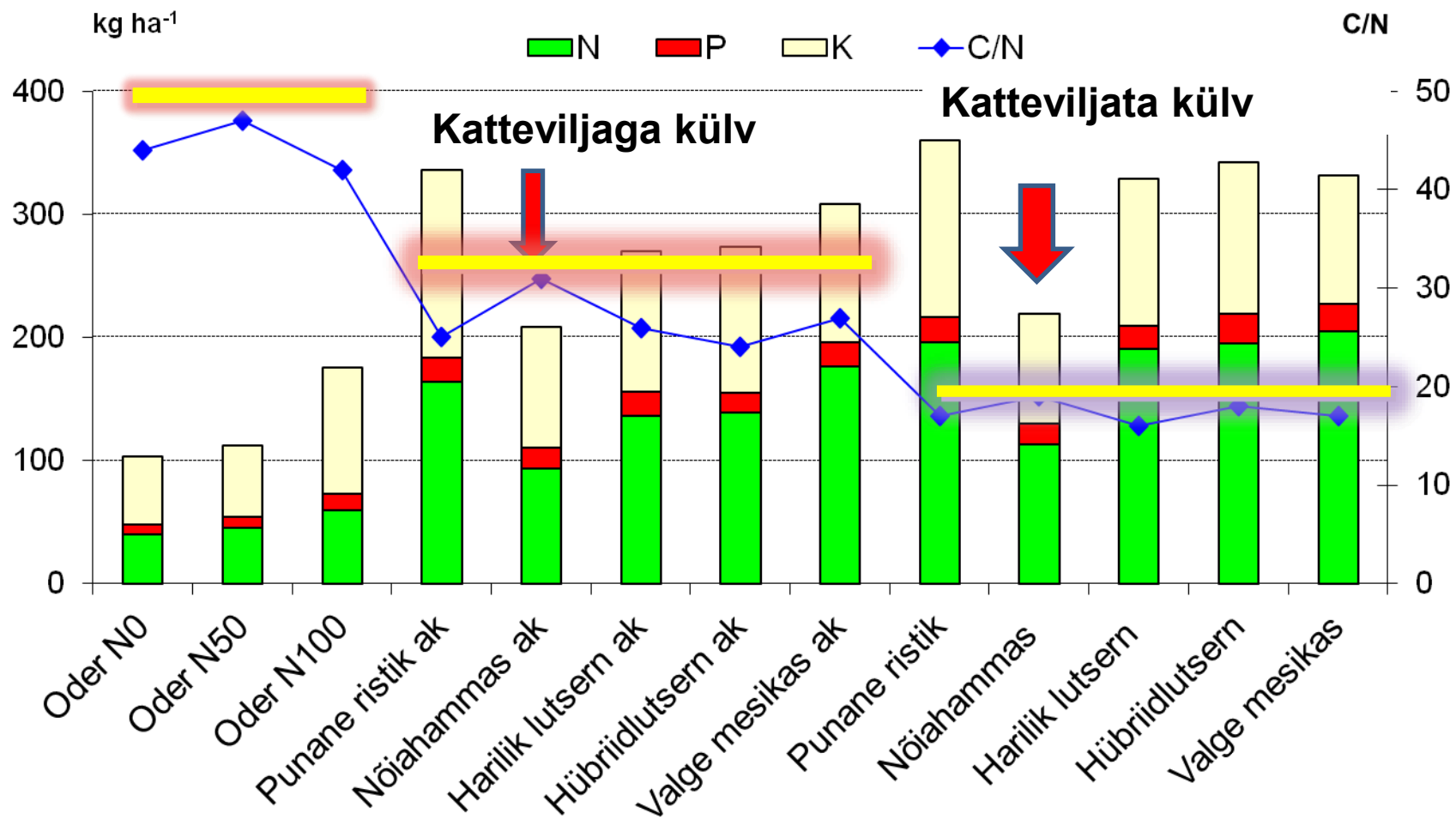
Külvisenorm 25-30 kg/ha

Liik uueneb ka isekülvi teel



**Itaalia raiheina
allakülvist kasvanud
ädal 2. novembril**

- 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. Sellest tulenevalt on soovitatav kasvatada viljavahelduses liblikõieliste allakülve, mis oluliselt aitavad kaasa orgaanika lagundamisele ja ei ole vaja lisada põhu lagundamiseks lisälämmastikku.



Biomassiga mulda viidud lämmastiku, fosfori, kaaliumi kogused ning biomassi C/N suhe (Eerika ja Haage katse)

Haljasväetiskultuuride biomassiga mulda viidud lämmastiku kogused (külviaasta sügisel) N kg ha⁻¹

	Katteviljata	Katteviljaga
Punane ristik	142–220 (keskmine 165)	101-197
Harilik lutsern	160–221	124-140
HübriIDLutsern	131–237	108-164
Hulgalehine lupiin	136–224	64-130
Valge mesikas	146–206	82-177
Har. nõiahammas	94–133	93

Haljasväetiskultuuride biomassiga mulda viidud lämmastiku kogused
(külviaasta sügisel)

	N kg ha ⁻¹
Hernes	52–91
Põlduba	49–56
Itaalia raihein (teravilja allakülv)	49–62
Hernes (teravilja allakülv)	82

ca 30-40% lämmastikust paikneb juurtes

Oder	7	46
Oder N 50	9	57
Oder N 100	11	88
Hernes	9	68
Katteviljata		
Ristik	19	127
Nõiahammas	17	89
Lutsernid	20-22	118-120
H. lupiin	21	130
V. mesikas	21	114
Katteviljaga		
Ristik	19	142
Nõiahammas	17	98
Lutsernid	16-20	115
V. mesikas	16	107
H. lupiin	13	90

fosfor **kaalium**
paikneb juurtes %

27% 19%

48% 34%

39% 27%


Külvijärgse aasta (kesakünn augusti teises pooles) biomassiga muldaviidav lämmastik (2007, Haage)

	N kg ha⁻¹	C t ha⁻¹	P kg ha⁻¹	K kg ha⁻¹
Punane ristik	260	5,95	28	230
Harilik lutsern	250	5,17	22	175
Hübriidlutsern	240	5,37	23	186
Valge mesikas	270	5,98	31	219
Har. nõiahammas	200	4,43	21	179

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- siduja taimiku seisukohalt liiga hilises faasis või liiga lühikeseks niitmine nõrgestab taimikut.
- Kuigi niidetud taimikus toimub lämmastiku vähenemine, suurendab niitmine üldiselt haljas-kultuuri N kogusaaki.

- 
- Kasutusel on tehnoloogia, kus kasutatakse kasvuaegset niitmist (1–2 korda). Niidetud haljasmass jäetakse põllule ja ädal küntakse eelnevalt põllule jäetud orgaanikaga talivilja eelselt või sügisel (suviviljade eelselt) mulda.

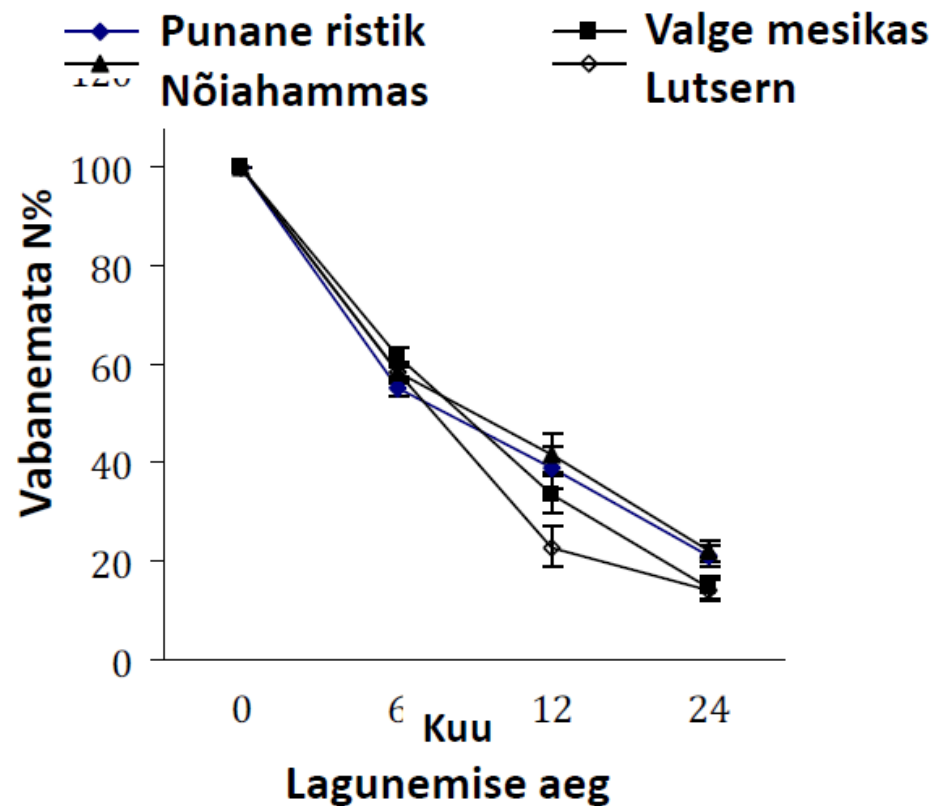
Selle võttega saab suurendada haljasmassi kogust ja nihutada künniaega hilisemaks. Niitmisega nõrgestatakse ka vegetatiivselt levivaid umbrohtusid (väga hea just põldohaka tõrjeks).

Haljasväetiste muldakünni aeg

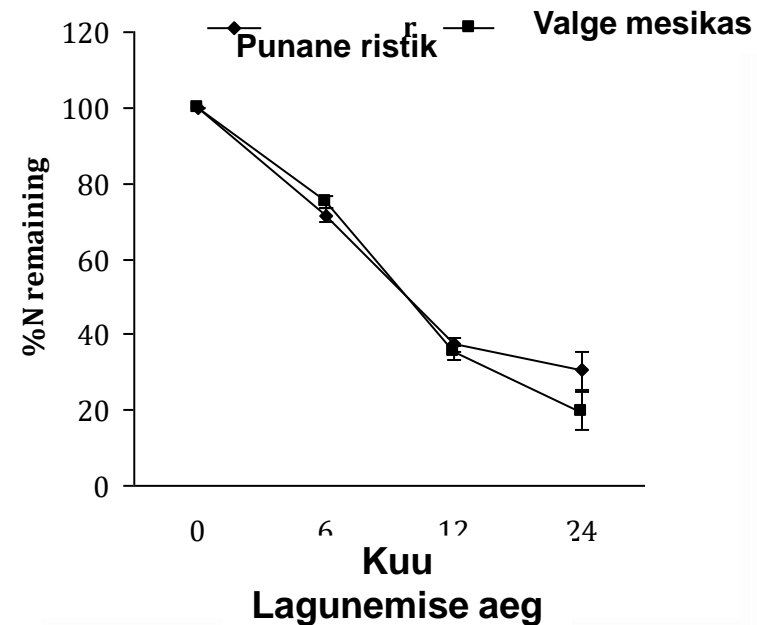
- Haljasväetiste muldakünni aeg ja sisseküntav taimik mõjutavad lämmastiku väljaleostumist mullast.
- Taliviljade eelselt
- Suviteraviljadele eelkultuurina kasvatamisel on lämmastikukadude vähendamiseks otstarbekas haljasväetiskultuur mulda viia kevadel (või hilja sügisel).
- Lämmastiku kadude risk on seda suurem, mida kõrgem on haljasväetise N sisaldus.

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.



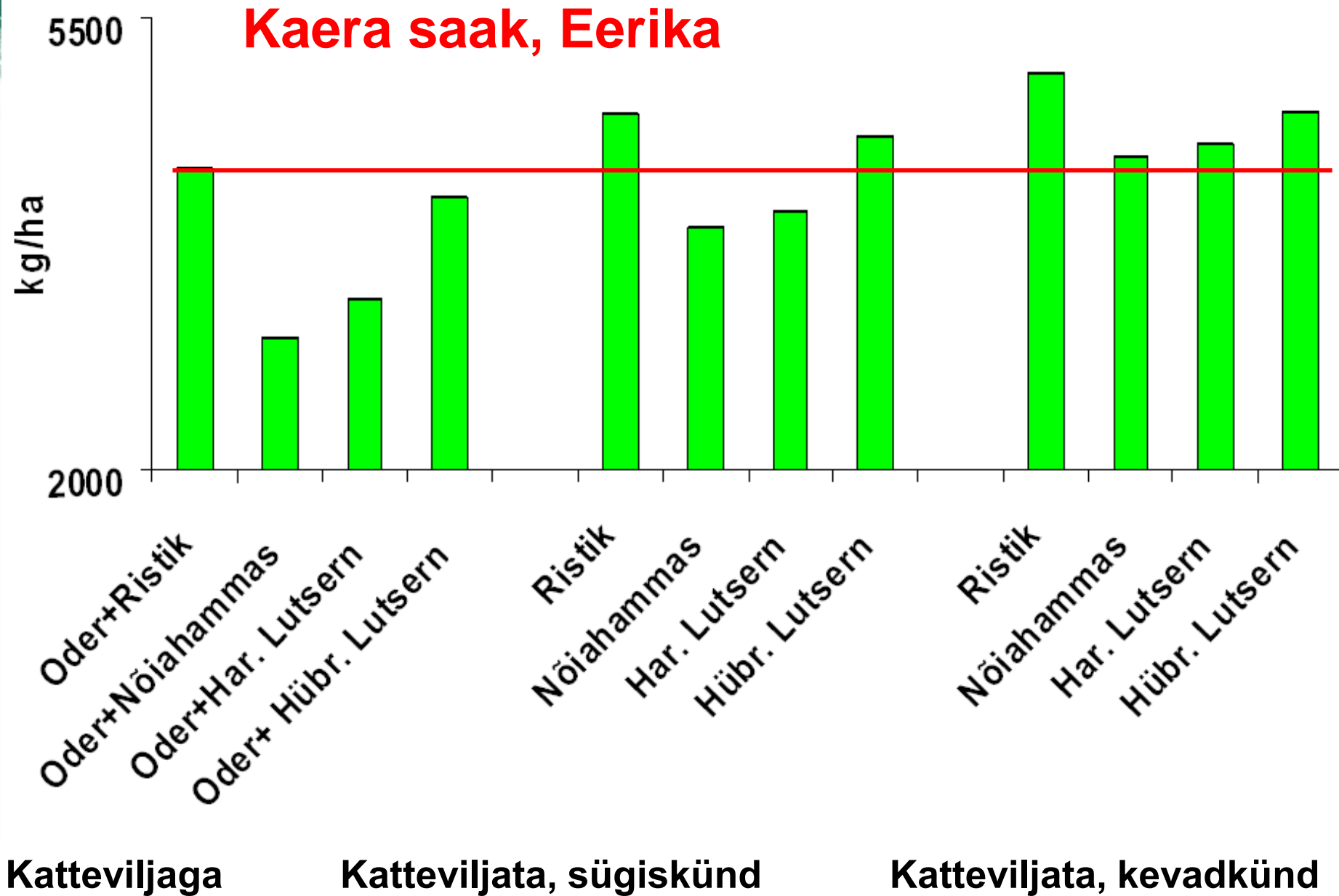
katse 1. 2007–2009



katse 2. 2008–2010

Põhiline lämmastiku vabanemine maapealsest biomassist toimus 6 kuu jooksul. 6 kuu möödudes jäi maapealsetesse jäätmehetesse alles 55–59% (katse 1. 2007–2009) kuni 75% (katse 2. 2008–2010) esialgsest lämmastikust

Kaera saak, Eerika



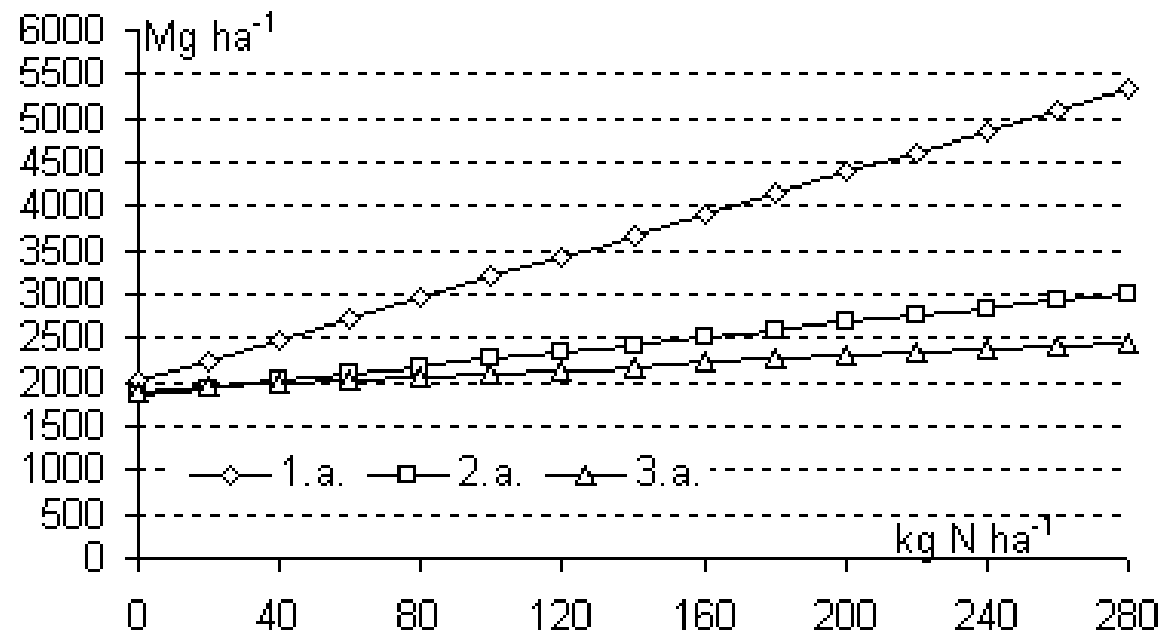
Haljaväetiste mõju talinisu `Ramiro` saagi kvaliteedile, 2008. a.

Eelvili 2007. a.	Saak Mg ha ⁻¹	1000 tera mass g	mahumass g l ⁻¹	Proteiin (k.a.) %	Märg kleepvalk %	Gluteeni- indeks %
Teravilja puhaskülv						
Oder N ₀	2,89	29,8	753	9.4	x	x
Oder N ₁₀₀	5,78	40,0*	796*	12.9	30.8	55
Liblikõielised						
Punane ristik	5,95	40,3*	801*	12.2	23.3	88
Nõiahammas	5,78	40,4*	799*	11.8	22.5	91
Harilik lutsern	6,15	40,8*	802*	11.9	23.0	87
HübriIDLutsern	5,98	40,3*	800*	11.7	22.8	92
Valge mesikas	5,39	39,8*	800*	12.8	24.6	98

Proteiin peaks olema 13-15%,
kleepvalk >26,
gluteeniindeks 60-90

Saagi kvaliteeti mõjutas
vihmane
koristusperiood

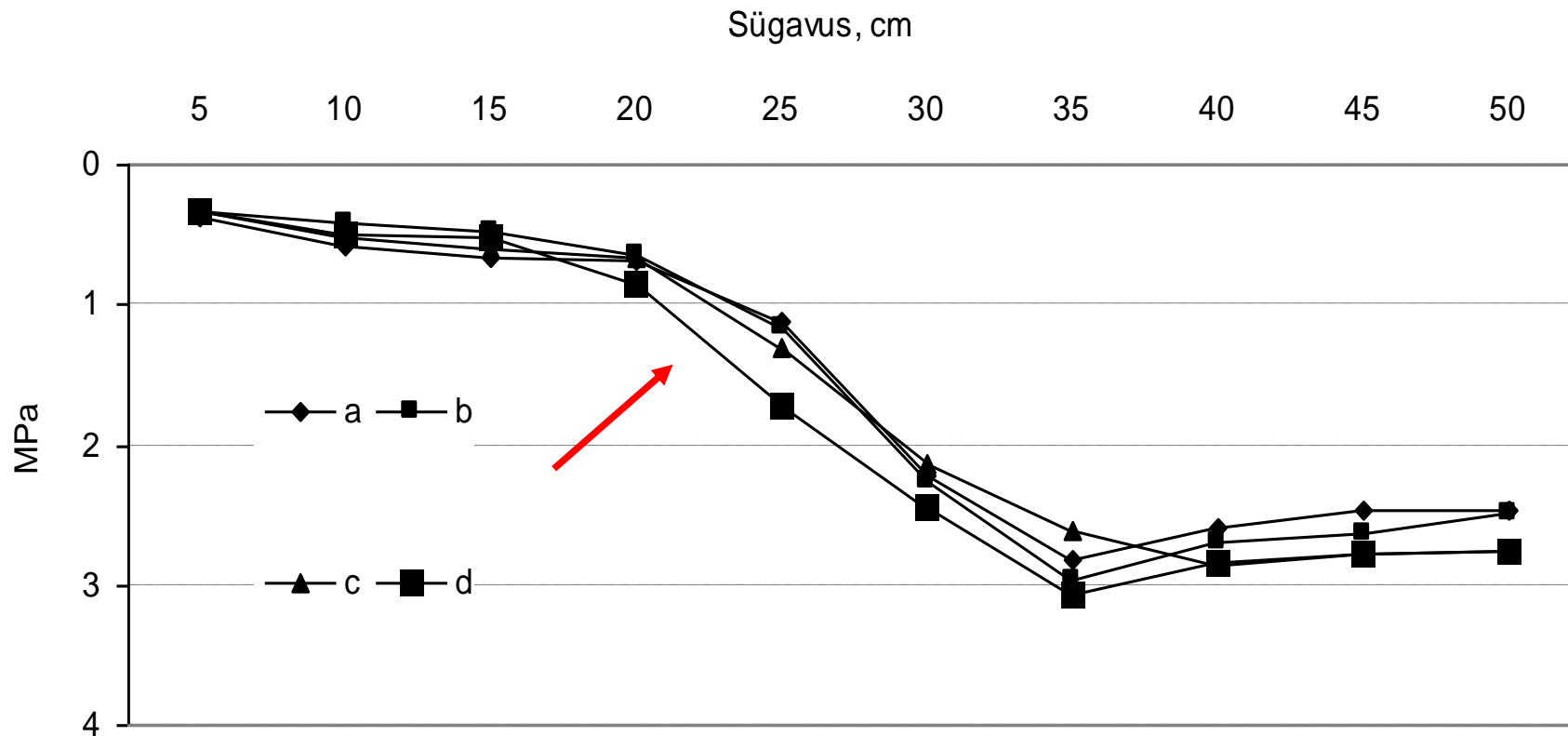
Haljasväetiskultuuride biomass künti mulda järgmise aasta sügisel
Fooniga võrreldes olid saagid haljasväetise kasutamise tulemusena
kaks korda kõrgemad



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

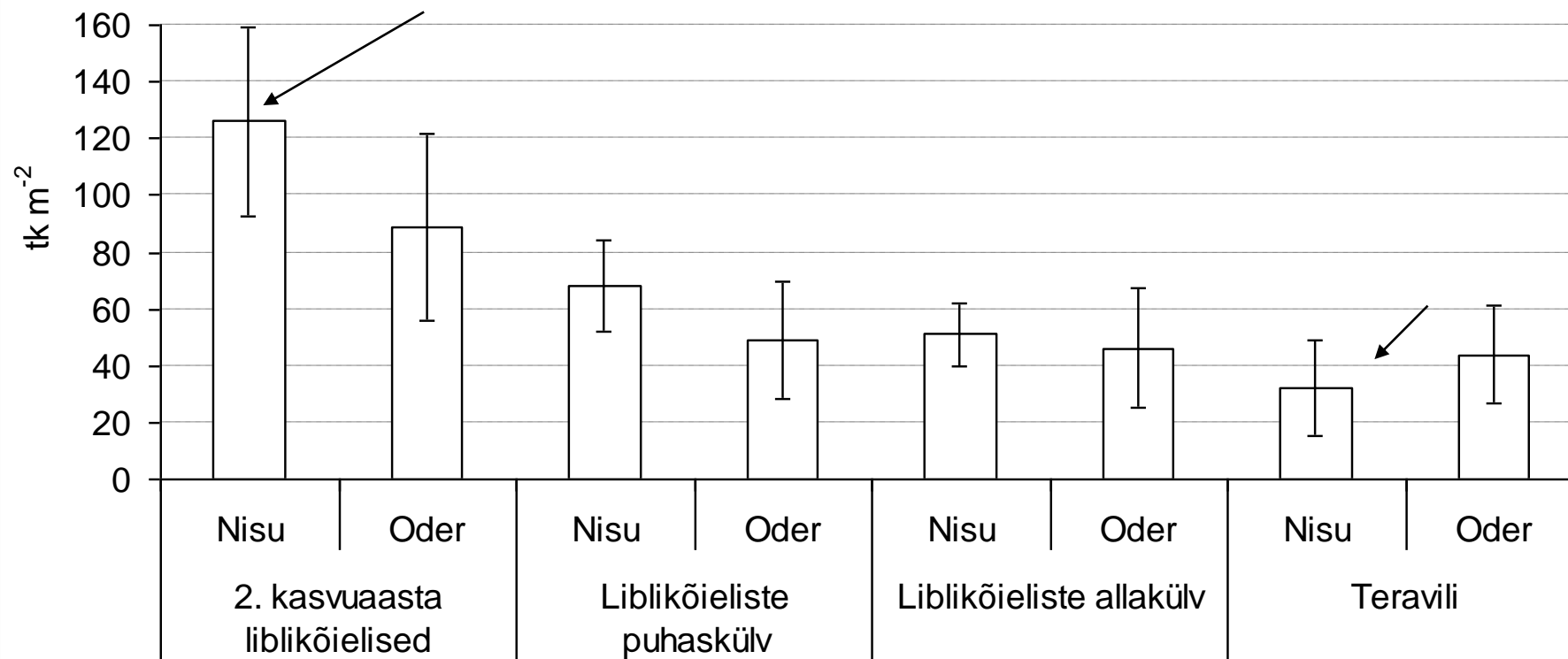
Teisel ja kolmandal aastal oli selle esialgse lämmastiku efekt vastavalt 4,2 ja 2,0 kg N kg kohta.

Kui mulda viiakse haljasväetisega 100 N ha⁻¹, siis esimesel järelmõju aastal fooniga võrreldes on saagi tõus 59%, teisel ja kolmandal aastal saadakse selle lämmastiku arvel veel enamsaaki 23 ja 10%.



a – 2. kasvuaasta liblikõielised, b – liblikõieliste puhaskülv, c – liblikõieliste allakülv, d – teravili

Mulla penetromeetriline takistus teise aasta järelkultuuri (oder) koristamise järgselt (Haage 2008)



Haljasväetiste mõju vilhmausside arvukusele (2008.a., nisu, 2009.a., oder)

Vahekultuurid

Vahekultuure kasvatatakse külvikorras pärast põhikultuure mulla parandamise eesmärgil

Külvatakse kohe pärast põhikultuuri koristamist (kasvuperioodi pikkus peaks olema vähemalt 50 päeva) ning mittetalvituvad küntakse mulda vahetult enne maa külmumist sügisel ja talvituvad **kevad**el (võimalusel eelistada talvituvaid)

Vahekultuure saab edukalt kasvatada ka minimeeritud mullaharimist ja otsekülvi kasutades.


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.**


Vahekultuurid

- Väldivad toitainete leostumist (nn. kogujakultuurid)

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

- Väldivad erosiooni teket

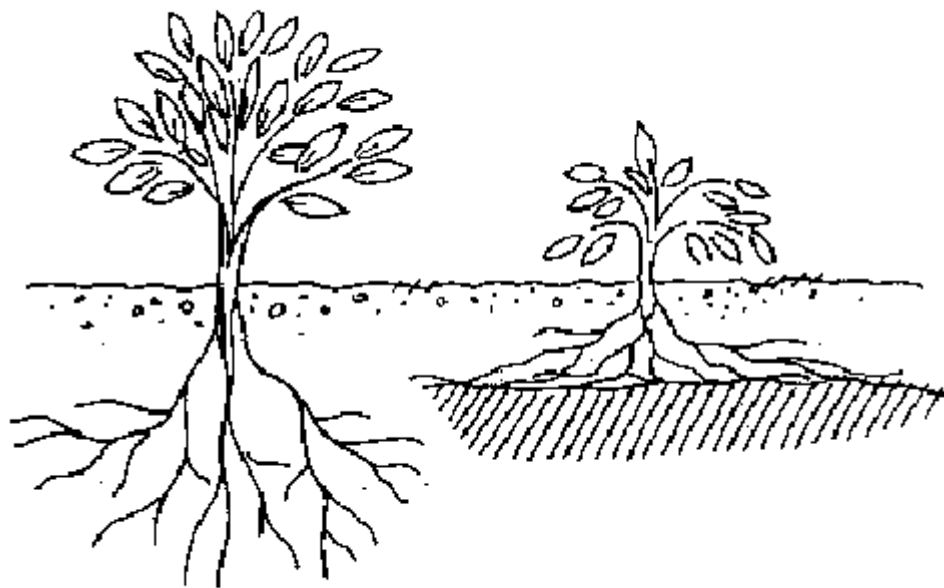
- 
- Vähendavad umbrohtumust
 - Tõkestavad haiguste ja kahjurite kogunemist
 - Kasulike putukate elupaik
 - Säilitavad mullas niiskust
 - Vähendavad allelopaatilisi mõjusid
 - Soodustavad mullelustiku tegevust
 - Soodustavad mükoriisa arengut

- 
- Kaitsevad mullapinda vihmapiiskade purustava mõju eest
 - Vähendavad kooriku tekkimist mullapinnale
 - Hoiab mullapinna temperatuuri ühtlasema
 - Vähendab kiiret mullapinna sulamise/külmumise mõju
 - Parandavad mulla struktuuri -tugeva juurestikuga vahekultuurid tungivad läbi tihendatud mulla. Suureneb mulla poorsus

Peale taimejäänuste lagunemist:

- Vabanevad toitained, polüsahhariidid jms.
- Suureneb mulla C sisaldus

Paraneb mulla makroosakeste moodustumine ja stabiilsus



<http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/resources/soils/structure/compaction>

Mullatihes põhjustab juurte kasvu pidurdumist ning mõjutab nende arengut

Tugeva juurestikuga vahekultuurid tungivad läbi tihendatud mulla.
Juurte lagunedes on juurekanalid avatud nii vihmaussidele kui ka õhule ja veele

Vahekultuuride valik

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

Vahekultuurid

- Kas üksikliigina või seguna?
- Mustkesade asendamine vahekultuuridega
- Vahekultuuride valikul peab arvestama nende sobivusega külvikorras kasvatatavate kultuuride järjestusega (sama liik ei ole üldjuhul parim eelvili). Botaaniliselt sarnaseid liike ei tohi haiguste ja kahjurite leviku tõttu kasvatada liiga sageli.
- Ristõieliste kultuuride vahe peaks olema vähemalt 3 aastat.

Eesti tingimustesse sobivad vahekultuurid

Talvituvad	
Rukis Secale cereale	Moodustab väiksema biomass kui ristõielised ja liblikõielised. Hea umbrohtude allasuruja. Külvisenorm 200 kg/ha
Raps <i>Brassica napus</i> L. <i>var. oleifera</i>	Tugevad sammasjuured, mis on väga tundlikud mullatihenemisele. Tugev peenikeste külgsuurte areng kobedas mullas. Külvisenorm 7-10 kg/ha.
Rüps <i>Brassica rapa</i> L. <i>subsp. oleifera</i>	Külgsuurte areng nõrgem kui rapsil. Külvisenorm 7-10 kg/ha.

Külvatakse 25- 50 kg/ha. Kui eesmärk on umbrohtude allasurumine siis 60-125 kg/ha.



Talivikk märtsis 2017 (Foto: M. Toom)


Eesti tingimustesse sobivad vahekultuurid

Ei talvitu

Valge sinep <i>Sinapis alba</i>	<p>Kobedas mullas on sammasjuurte ja külgsuurte areng hea. Tihedas, struktuuritus mullas on juurte areng tagasihoidlik.</p> <p>Valge sinep on pikapäeva taim ja varem (augusti algul) külvates hakkab taim kiiresti õitsema. Õitsemine vähendab juurte aktiivsust ja ka toitainete omastamist.</p> <p>Mõjutab soodsalt bakterite ja seente elutegevust mullas.</p> <p>Külvisenorm 15-20 kg/ha,</p>
Õlirõigas <i>Raphanus sativus</i>	<p>Ristõieliste seas tugevaima sammasjuurega, hea külgsuurte moodustamine ka sügavamates kihtides, peente külgsuurte areng on ainult kobedas mullas hea. Kiire kasvuga, seob efektiivselt toitaineid ja vett sügavamatest mullakihtidest. Külvisenorm 20-25 kg/ha.</p>

Eesti tingimustesse sobivad vahekultuurid

Ei talvitu

<p>Harilik keerispea <i>Phacelia</i> <i>tanacetifolia</i> Benth.</p>	<p>Peajuur paljude külgjuurtega, enamik kuni 15 cm kihis. Hea toitainete püüdja. Muudab taimedele mitteomastatava fosfori järgnevatele kultuuridele kättesaadavamaks.</p> <p>Kiire algarenguga ja seetõttu surub umbrohte hästi alla.</p> <p>Vajab idanemiseks mullaga kaetust (1-2 cm) (pimedas idaneja).</p> <p>Põuakindel. Külvisenorm 8-12 kg/ha.</p> <p>Ei kannata haigusi edasi. Vahekultuurina hea oa ja herne järel.</p>
	
<p>Harilik tatar <i>Fagopyrum</i> <i>esculentum</i> Moench.</p>	<p>Hea (ka orasheina) umbrohutõrje. Kiire kasvuga. Tugeva juurega.</p> <p>Muudab fosfori järgnevatele kultuuridele kättesaadavamaks.</p> <p>Külvisenorm 50-70 kg/ha.</p>

Vahekultuuridena kasvatatakse ka liblikõielisi (uba hernes), mille lisakasu on lämmastiku sidumine õhust.

Eesti tingimustes kasvatatavad vahekultuurid (vajavad veel uurimist)

<p>Suvivikk <i>Vicia sativa</i> L.</p>	<p>Juurestik on hästi arenenud, peajuur võrdlemisi peenike, paljude kõrvaljuurtega. Mullastiku suhtes vähenõudlik, kuid ei talu happelist mulda. Segukülv 60-70 seemet/m²</p>
<p><i>Tillage radish</i> Jaapani redis <i>Raphanus sativus</i> var. <i>longipinnatus</i></p>	<p>Idaneb kiiresti. Suur ja tugev sügavale mulda kasvav peajuur, aitab vähendada mulla tihenemist. Seob toitaineid sügavamatest mullakihtidest. Meie tingimustes ei talvitu, seetõttu sobib ta eriti hästi otsekülvi kasutamisel jättes mulla kobedaks. Hea umbrohtude allasuruja. Vähendab nematoodide hulka. Külvisenorm on 4,5-7 kg/ha.</p>
<p>Inkarnaatristik e. kahkjaspunane ristik <i>Trifolium incarnatum</i> L.</p>	<p>1 aastane ristik. Kasvab muldadel mille pH on 4,8-8,2. Suhteliselt tagasihoidliku juurekavaga taim, mille sammajuur võib ulatuda 30-55 cm sügavusele mulda. Taimiku kõrgus on 45-60 cm. Inkarnaatristik talub hästi varju (saab kasutada segudes). Külvisenorm on 12-15 kg/ha.</p>



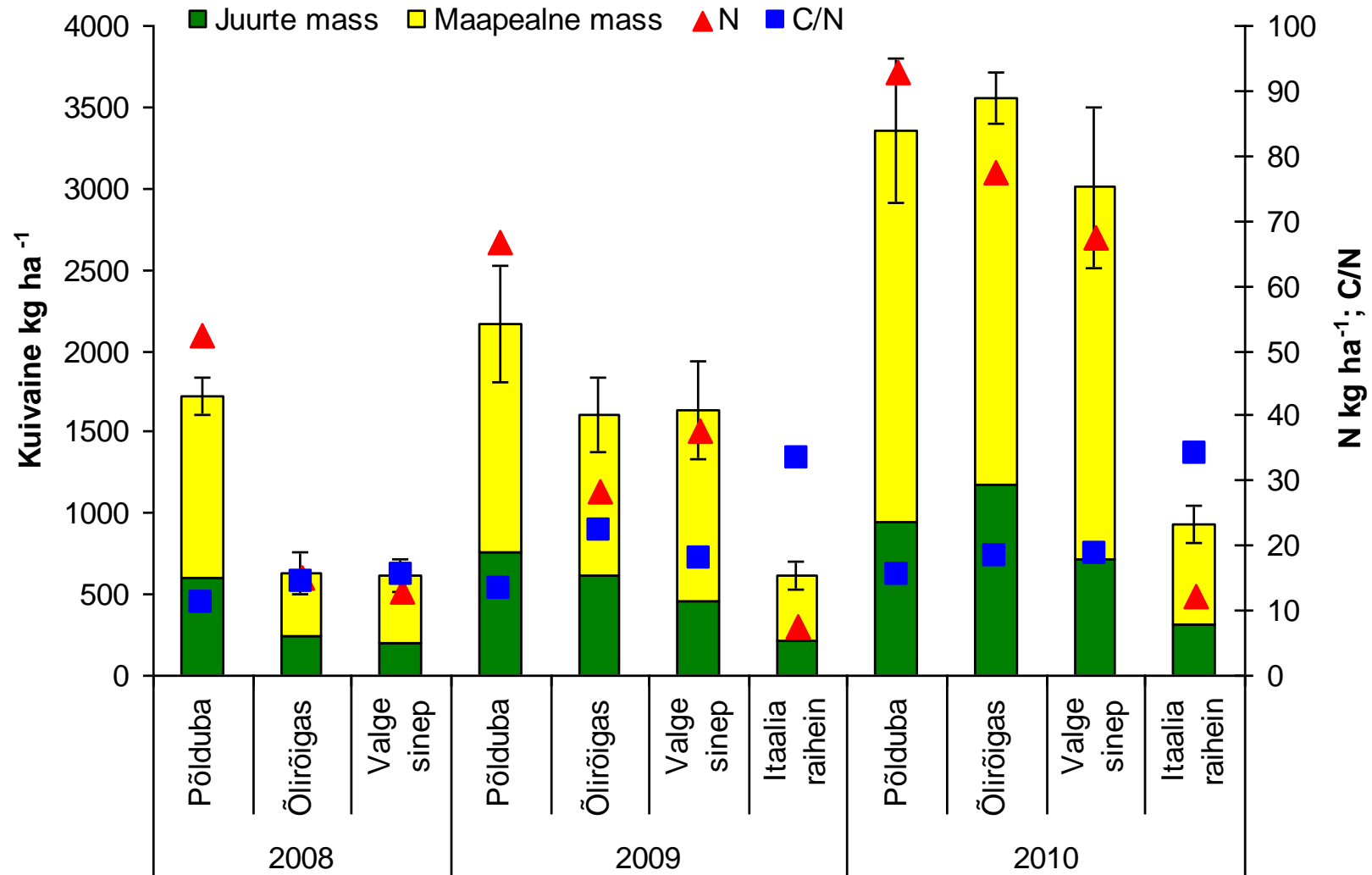
Katsete kirjeldus

<i>Aasta</i>	<i>Efektiivsete temperatuuride summa (°C), (Temperatuur >5°C)</i>	<i>sademetete hulk (mm)</i>	<i>kasvuperioodi pikkus päevades</i>
2008	352	134	72
2009	427	207	60
2010	602	225	72



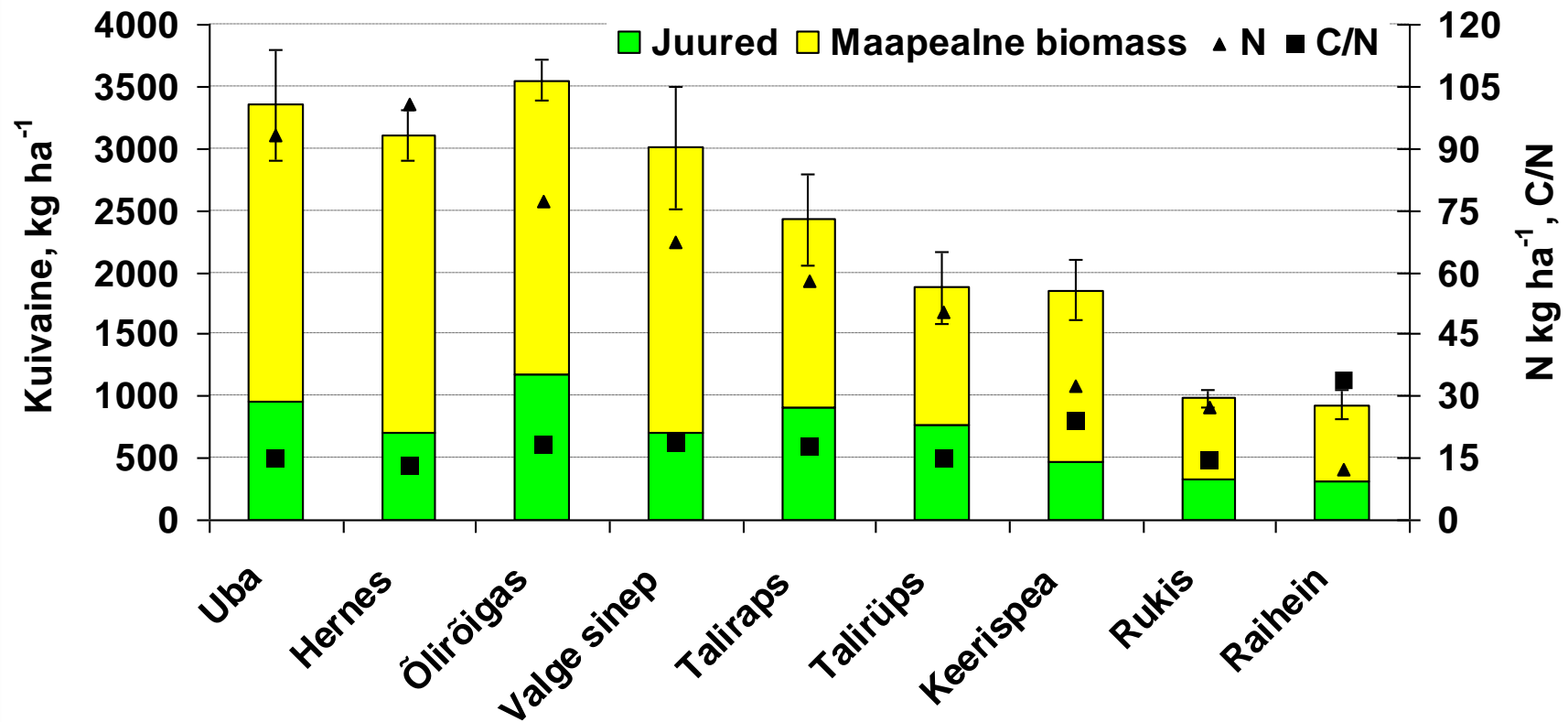
Kui efektiivsete temperatuuride summa augustis ja septembris jääb madalaks moodustub vahekultuuridel suhteliselt tagasihoidlik biomass.

Tulemused



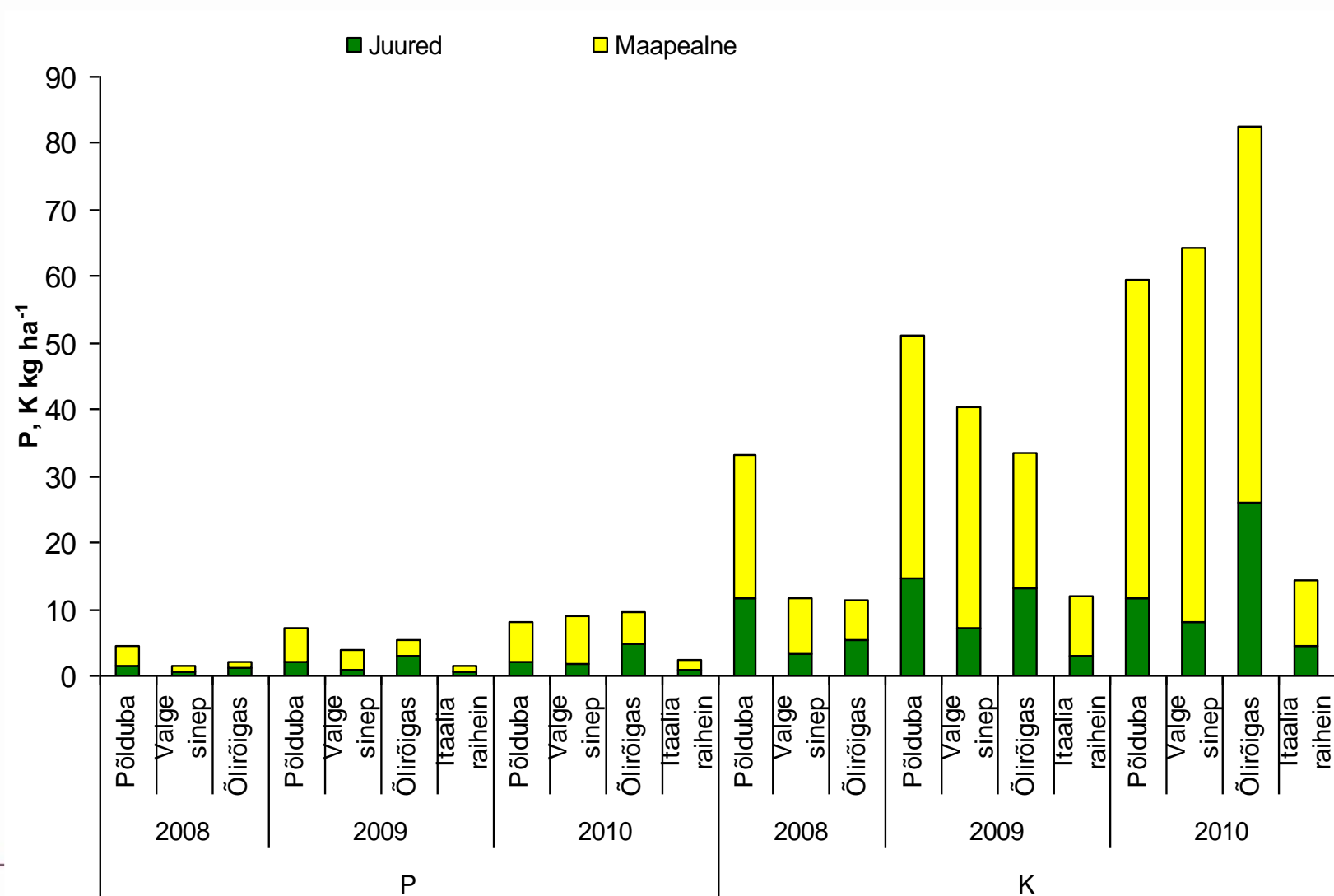
Vahekultuuride biomass (kg ha⁻¹), lämmastiku kogus (kg ha⁻¹) ja C/N suhe

Tulemused



Vahekultuuride biomass (kg ha⁻¹), lämmastiku kogus (kg ha⁻¹) ja C/N suhe 2010. aastal

Tulemused



Vahekultuuride poolt seotud fosfori ja kaaliumi kogus (kg ha⁻¹).



Suurima lämmastiku koguse viivad mulda liblikõielised, nende miinuseks on aga suur külvisenorm ja sellega kaasnevad suured rajamiskulud.

Soodsamatel kasvuaastatel (2009–2010) sidusid hernes ja uba 50–100 kg N, 7–10 kg P, 40–60 kg K ha⁻¹.



(Foto E. Lauringson)

Vahekultuuride külviaegade katse (fotod on tehtud 02. okt.)



08. august



15 august



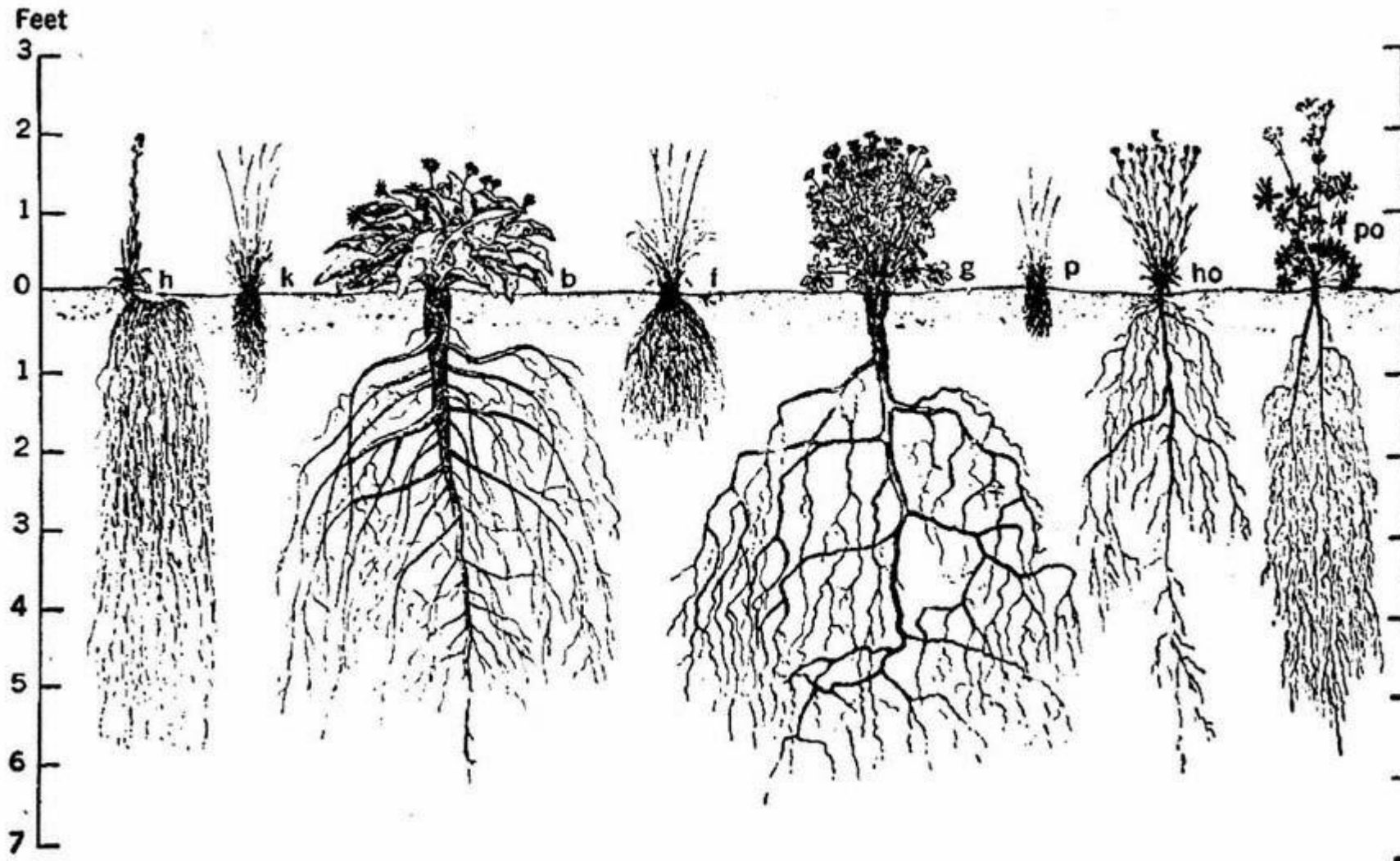
28 august

(Foto L. Talgre)

Vahekultuurisegude kombineerimisel tuleks arvestada:


- Külvikorra põhikultuuridega (sama liik ei ole üldjuhul parim eelvili)
- kultuuride omavaheline sobivus
- Kevadise külvi korral külmataluvus – näiteks tatar on külmaõrn.
- Osa liike areneb normaalselt vaid varasuvise külvi korral ehk lühipäevataimedel kevadise külvi korral ei arene korralikku vegetatiivmassi ja nad lähevad ennekõiduma
- Kasvu intensiivsus (kui ühed kultuurid on intensiivse kasvu lõpetanud, siis teised alustavad või on kõik võrdse intensiivsusega)

Erineva sügavusega juuresüsteem



Toitainete
omastamine
erinev

<https://www.google.ee/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=&url=https%3A%2F%2Fag.arizona.edu%2Fyavapai%2Favr%2Fhorth%2Fbyg%2Farchive%2Funderstandingplantroots.html&bvm=bv.133700528,d.bGs&psig=AFQjCNGFTIhzqLgQHsJLPU-bEdEHit4jmA&ust=1474714183123732>

- 
- **Vahekultuuride segud peaks koosnema liikidest, millel on:**
 - kiire kasv ja hea mullakatvus,
 - väike külvisenorm,
 - soodne seemnehind,
 - hilisem generatiivorganite areng.

Mõned näidisseemnesegud haljasväetistest vahekultuurideks

Segusse võetud liik peaks olema ka hea N koguja, toitainete omastatavuse parandaja, efektiivse veekasutusega ning kergesti kõrvaldatav.

- 1.Valge sinep, keerispea, vikk, tatar.
- 2.Õlirõigas, hernes, tatar.
- 3.Jaapani redis, rukis, inkarnaatristik.
- 4.Rukis, taliraps, vikk.
- 5.Rukis, hernes, tatar.

Vahekultuuride segude katse



Taliviki (17 kg), keerispea (3 kg) ja tatra (12 kg) segu (19. okt. 2017. M. Ajaotsa põllul) (Foto L. Talgre)

Mõned näidisseemnesegud, millest valida oma oludele ja vajadustele vastav segu

Segusse võetud liik peaks olema ka hea N koguja, toitainete omastatavuse parandaja, efektiivse veekasutusega ning kergesti kõrvaldatav.

1. Valge sinep, keerispea, vikk, tatar.
 2. Õlirõigas, hernes, tatar
 3. *Kesaredis*, rukis, inkarnaatristik
 4. Rukis, taliraps, talivikk
 5. Rukis, hernes, tatar
 6. Rukis, talirüps, keerispea, Aleksandria ristik
- Selleks, et parandada seemnete idanevust ja soodustada juurestiku arengut võiks vahekultuuride seemneid töödelda erinevate biostimulaatoritega

Kokkuvõtteks

Vahekultuuridel on oluline roll, *nende* kasutamine:

- tagab mullaomaduste, saagikuse ja saagi kvaliteedi paranemise**
- vähendab umbrohtude levikut ja liikide arvukust**
- tagab elurikkuse tõusu põllul,**
- loob soodsamad tingimused põhikultuuri arenguks.**

-kestliku tootmise tarvis on igal tootjal vajalik leida oma kasvukohta sobilikud vahekultuurid, soovitavalt eri kultuuride segud, et tagada parem toitainete sidumine ja suurem biomassi moodustumine ning parem pinnakaetus talvel.

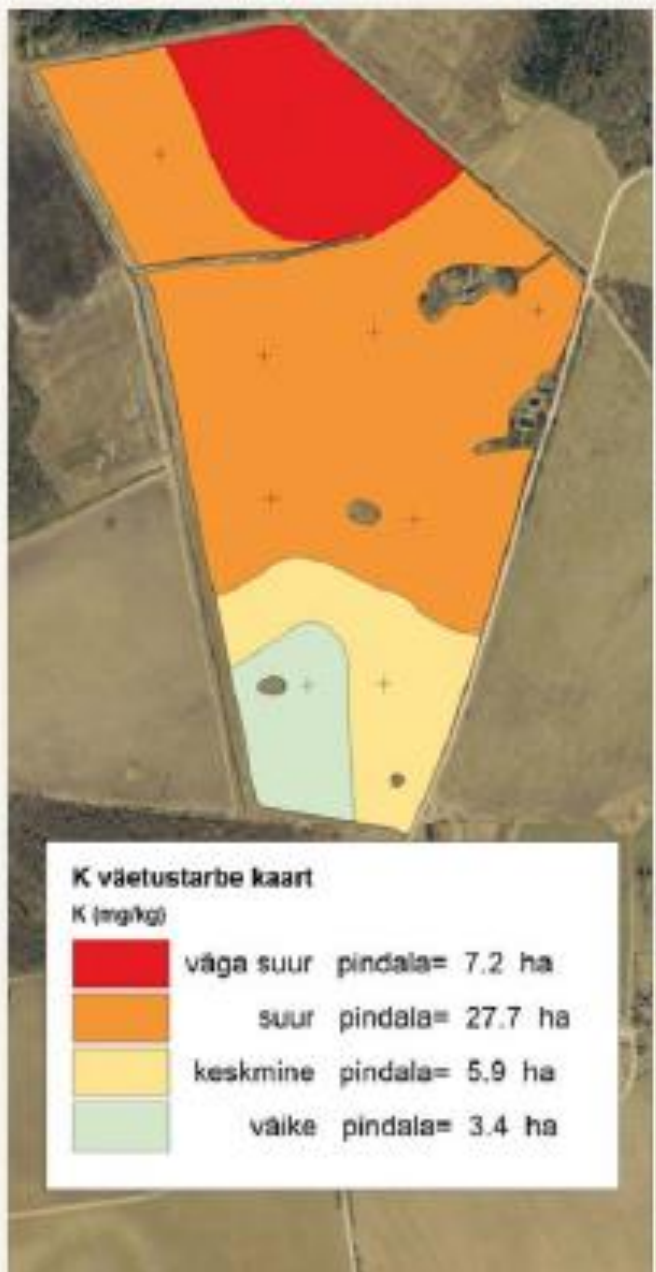
Veidi ka mullaproovidest

1. Vaadake mullakaarte

Punasega alad → midagi on väga palju puudu

Oranž → midagi on puudu

Roheline → selle põlluga või põllu alaga on konkreetse elemendi osas hästi





VÄETAMISE ABC

Jaan Kanger • Toomas Kevval • Leonhard Kevval • Helno Kärblane
Alar Astover • Ene Ilumäe • Enn Lauringson • Valli Loide • Prit Penu
Livi Rooma • Karli Sepp • Liina Talgre • Uno Tamm

pmk.agri.ee/wp-content/uploads/2017/01/vaetamise_ABC.pdf



PÕLLUMAJANDUSUURINGUTE KESKUS
AGRICULTURAL RESEARCH CENTRE



Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

WWW.EMU.EE

Väetistarbe klasside iseloomustus taime-toiteelementide sisalduse järgi mullas ja väetamise ligikaudne vajadus:

Väetistarbe klass ja klassi tähts	Iseloomustus
Väga suur 1	Toiteelemendi sisaldus mullas väga madal. Väetamise vajadus väga suur – 1,5-2-kordne kogus saagiga eemaldatavast kogusest, et täiendada ja ühtlustada mullavarusid; väga suur väetamise efekt.
Suur 2	Toiteelemendi sisaldus mullas madal. Väetamise vajadus suur – 1,3-1,5-kordne kogus saagiga eemaldatavast kogusest, et ühtlasi täiendada ja ühtlustada mullavarusid; suur väetamise efekt.
Keskmine 3	Toiteelemendi sisaldus mullas keskmine ehk piisav. Väetamine vastavalt saagiga eemaldatavale kogusele, säilitusväetamine; väike väetamise efekt.
Väike 4	Toiteelemendi sisaldus mullas kõrge. Väetamise vajadus väike, 0,5-kordne kogus saagiga eemaldatavast kogusest, kuni sisaldus langeb keskmisele sisaldustasemele; väetamise efekt enamasti puudub.
Väga väike 5	Toiteelemendi sisaldus mullas väga kõrge. Väetamine ei ole üldjuhul vajalik, väetamise efekt puudub; perioodiliselt teha mullaanalüüsi sisalduse kontrollimiseks.

Väetistarbe klasside jaotus taime-toiteelementide sisalduse järgi määratuna Mehlich 3 meetodil on toodud tabelis 3. Selles jaotuses on arvestatud ka mulla lõimist, mis võimaldab väetisi täpsemini kasutada. Mulla lõimisest sõltub kaaliumi-, magneesiumi- ja boori- ning ka lubiväetiste tarve.

pmk.agri.ee/wp-content/uploads/2017/01/vaetamise_ABC.pdf

Tabel 3. Väetistarbe klassid ja toiteelementide sisaldused, mg/kg (alates 2013. aastast määratuna Mehlich 3 meetodil)

Mulla lõlmis	Väetis- tarbe klass	Klassi tähts	P*	K*	Mg*	Cu*	Mn*	B** pH<5,6	B** pH>5,6
Mineraalmullad, orgaaniline süsinik C <9% (huumusesisaldus <15%)***									
Liiv (l)	Väga suur	1	<20	<40	<30	-	-	<0,7	<1,0
	Suur	2	20...45	40...65	30...50	<1,5	<75	0,7...0,9	1,0...1,4
	Keskmine	3	46...90	66...115	51...65	1,5...2,5	75...150	1,0...1,4	1,5...2,1
	Väike	4	91...145	116...195	66...85	>2,5	>150	>1,4	>2,1
	Väga väike	5	>145	>195	>85	-	-		
Saviliiv (sl)	Väga suur	1	<20	<50	<35	-	-	<0,6	<1,0
	Suur	2	20...45	51...90	35...65	<1,5	<75	0,7...0,9	1,0...1,4
	Keskmine	3	46...90	91...140	66...90	1,5...2,5	75...150	1,0...1,4	1,5...2,1
	Väike	4	91...145	141...280	91...115	>2,5	>150	>1,4	>2,1
	Väga väike	5	>145	>280	>115	-	-		
	Väga suur	1	<20	<65	<45	-	-	<0,9	<1,3
	Suur	2	20...45	65...105	45...75	<1,5	<75	0,9...1,2	1,3...1,8

pmk.agri.ee/wp-content/uploads/2017/01/vaetamise_ABC.pdf

Täna kuulamast!



Maaelu Arengu Euroopa
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

