



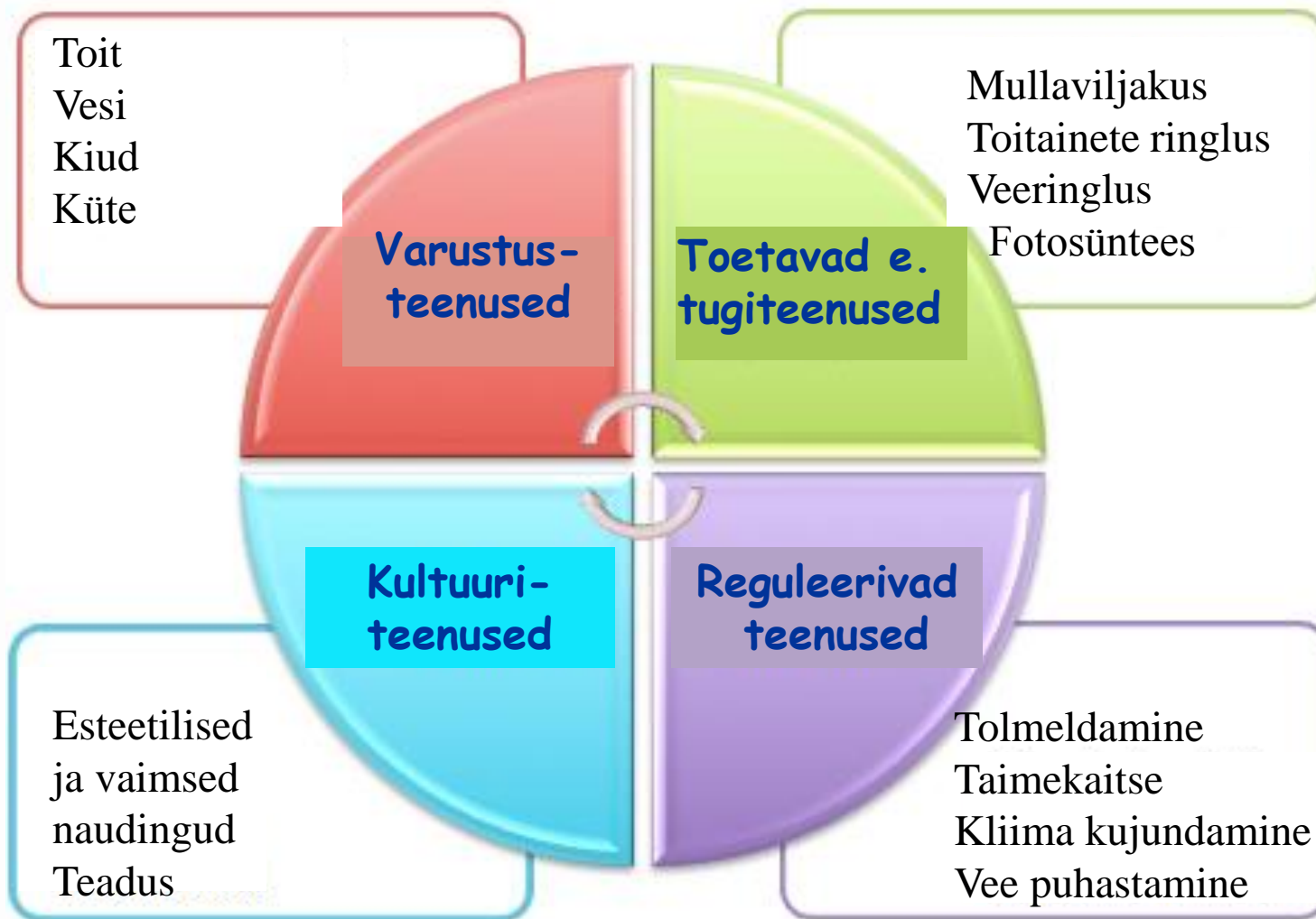
# Maheviljelus koos talviste vahekultuuridega parandab ökosüsteemide teenuseid

Liina Talgre

V. Eremeev, H. Madsen, A. Luik

28. november 2017

# Looduse poolt pakutavad hüved ehk ökosüsteemi teenused



Source: Millenium Ecosystem Assessment, 2005.

# 60% ökosüsteemide teenustest on degradeerunud

**Muldade degradeerumine – 33% põllumaast on degradeerunud erosiooni, tihenemise, hapestumise, sooldumise ja kemikaalidega saastumise tõttu (FAO, 2015)**



**Vee saaste, veekogude eutrofeerumine ja magevee puudus seoses niisutusega**



**Elurikkuse kadu, kasulike organismide sh tolmeldajate arvukuse suur kahanemine.**

**Ülemaailmselt vähenes looduslike elupaikade arv aastatel 1970 kuni 2010 üle 50 protsendi (D. Nichols, 2014). Viimasel sajandil on 75% põllumajanduskultuuride geneetilisest mitmekesisusest kadunud (IUCN, 2010).**

21% Euroopa põldudest on saastatud glüfosaadiga ning 42% AMPA jääkidega (Silva jt . 2017).

2016. aasta septembris **riikliku põhjaveeseire punktide** lähistel asuvalt **25 põllult** kogutud proovidest **2 ei** sisaldanud taimekaitsevahendite jääke, keskmiselt leidis ühes proovis 4,36 erinevat jääki (Penu, 2017)

Pestitsiidide dünaamika 2016-2017 näitas, et **jäägid on jõgedes, allikates, kaevudes:** Pestitsiidide jääke leiti 37 (kokku 48 uurimispunkti) uuringupunktis, lubatud piirväärtuse (0,1 µg/l) ületas 27 analüüsi 22 punktis • **Leiti 40 erineva pestitsiidi jäägid** (Leisk, 2017)

# Mullaomaduste parandamine koos elurikkuse suurendamisega tagab ökosüsteemide kestliku toimimise

Mahepõllumajanduses sõltub taimekasvatuse edukus suurel määral mulla viljakusest.

Mullaviljakuse tagamiseks kasutatakse looduslikke väetisi (sõnnik, kompost) ja liblikõielisi.

Õigesti planeeritud külvikorraga parandatakse mulla kvaliteeti, surutakse alla umbrohtusid, takistatakse haiguste ja kahjurite levikut.

Maheviljeluses soodustatakse mulla bioloogilist mitmekesisust ja aktiivsust.

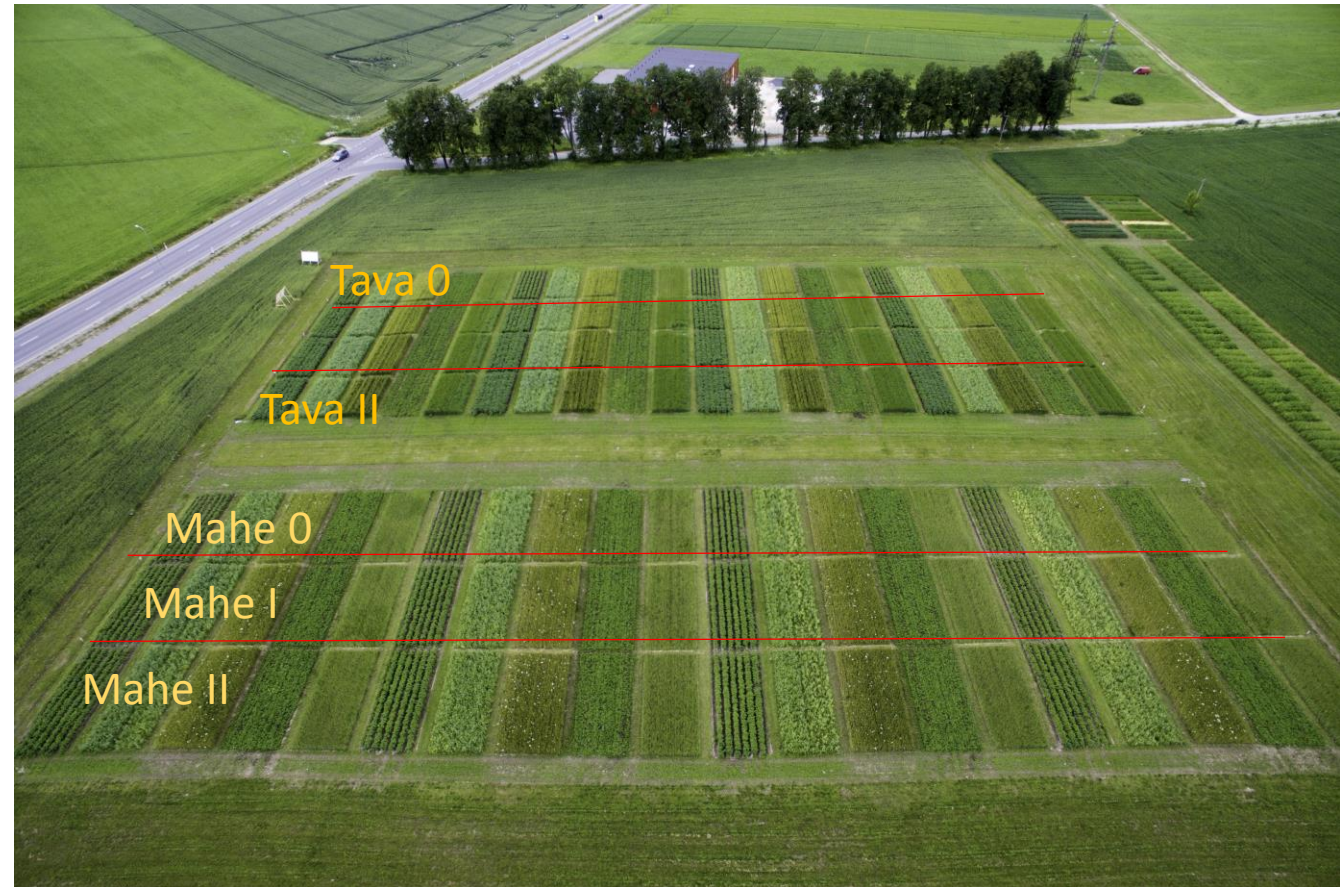
# Pikaajaline külvikorrakatse

**Kontrollsüsteem Mahe 0 (Org 0) järgib vaid külvikorda. Talveks jääb selle süsteemi neli välja taimikuta.**

**Süsteemis Mahe I (Org I) külvatakse vahetult pärast talinisu koristust rukki ja talirüpsi segu, pärast hernest talirüps ning pärast kartulit rukis. Kõik väljad on talveks roheline taimkattega.**

**Süsteemis Mahe II (Org II) kasutatakse eeltoodud vahetult koos kompostitud veisesõnnikuga: 20 t ha<sup>-1</sup> kartulile, 10 t ha<sup>-1</sup> talinisule ja 10 t ha<sup>-1</sup> odrale.**

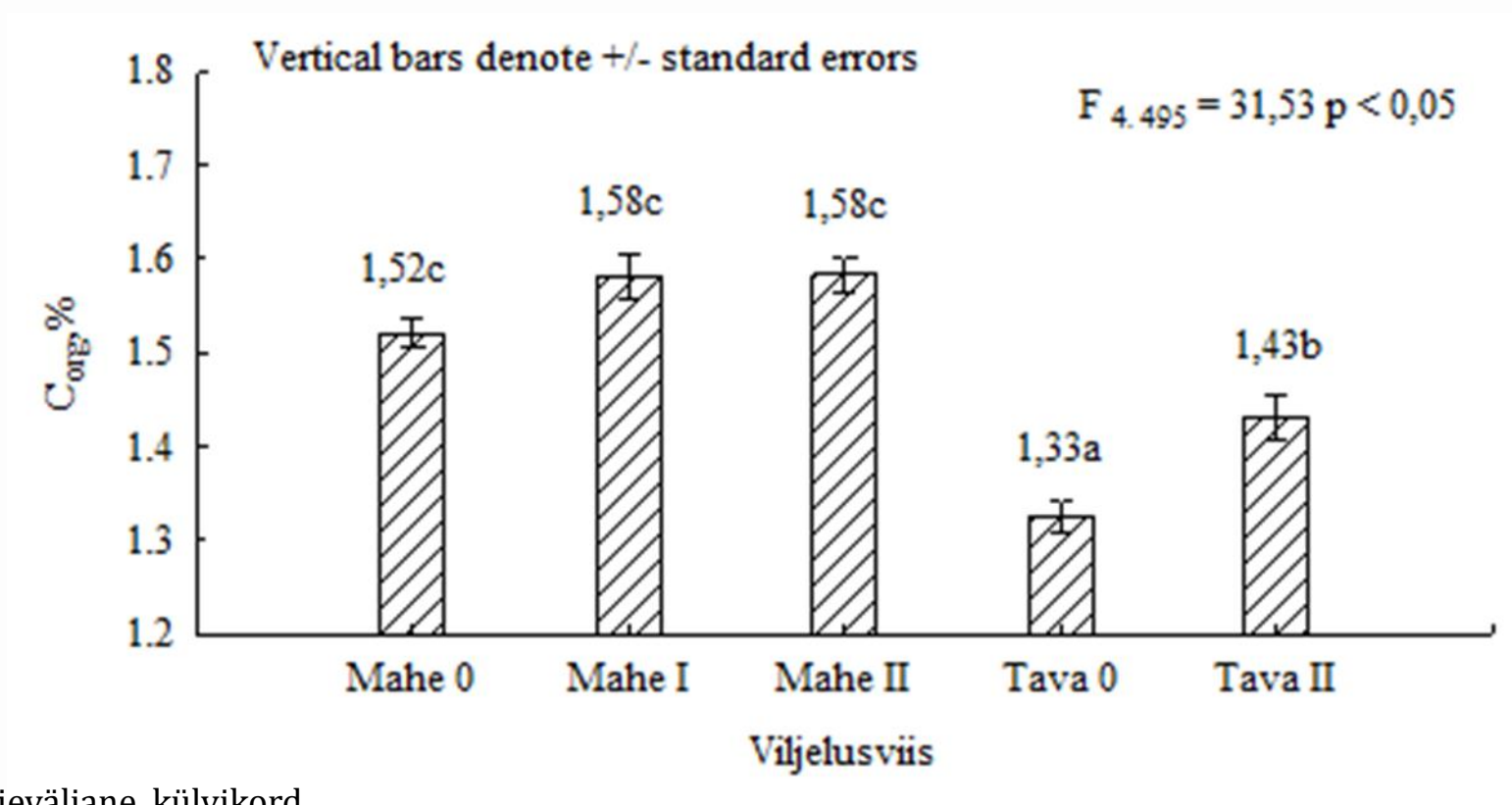
(Tavasüsteemid sama külvikord, kuid mineraalväetiste ja pestitsiididega ning ilma vahetult)



**Külvikord: oder ristiku allakülviga – ristik – talinisu – hernes – kartul.**

# Tulemused

**Mulla orgaanilise C sisalduse % (Tjurini järgi) (2012-2016 aastate keskmisena)**



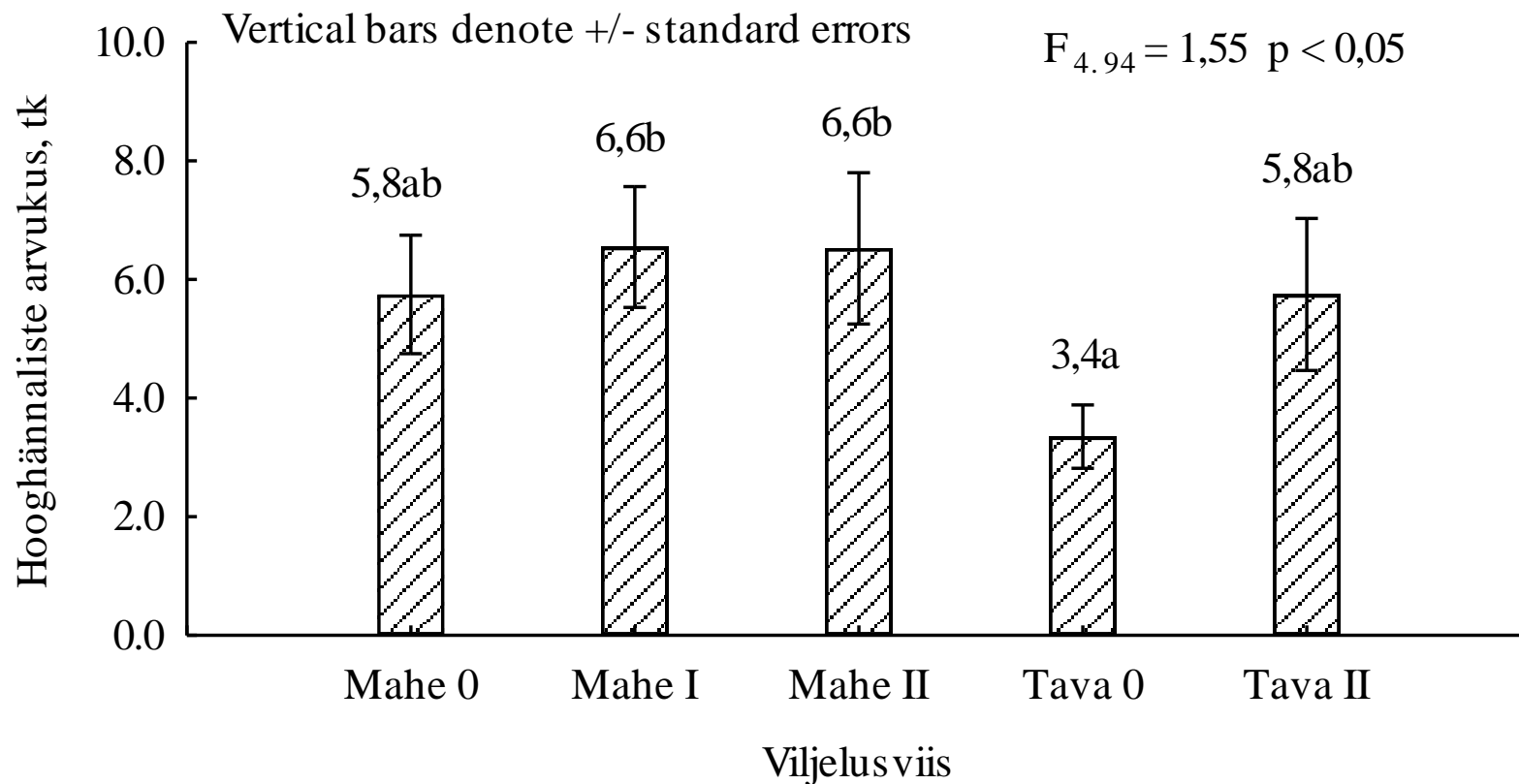
Mahe 0 - viieväljane külvikord

Mahe I - viieväljane külvikord + talvised kattekultuurid

Mahe II - viieväljane külvikord koos talviste kattekultuuride ja kompostitud veisesõnnikuga

Tava 0 - sünteetiliste taimekaitsevahenditega tavasüsteem, Tava II - mineraalväetised+ taimekaitsevahendid

## Suurenenud orgaanilise aine sisaldus soodustab mulla elustikku Hooghännaliste arvukus 2017 kevadel erinevate viljelussüsteemide mullas



Mahe 0 - viieväljane külvikord

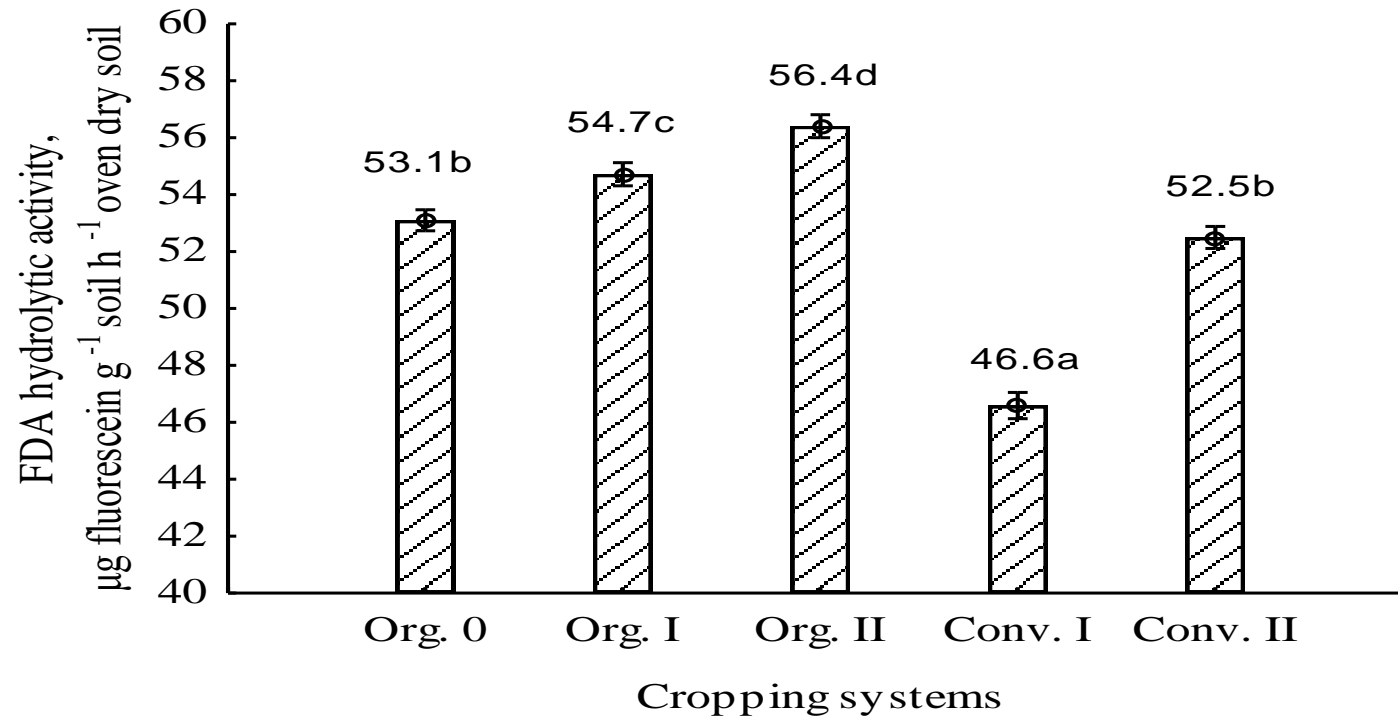
Mahe I - viieväljane külvikord + talvised kattekultuurid

Mahe II - viieväljane külvikord koos talviste kattekultuuride ja kompostitud veisesõnnikuga

Tava 0 - sünteetiliste taimekaitsevahenditega tavasüsteem, Tava II - N 150 kg /ha + taimekaitsevahendid



## Suurenenud orgaanilise aine sisaldus soodustab mulla elustikku Viljelusviisi mõju mulla mikroobsele hüdrolüütilisele aktiivsusele (FDA hüdrolüüs) (2012-2016)



Org 0 - viieväljane külvikord

Org I - viieväljane külvikord + talvised kattekultuurid

Org II - viieväljane külvikord koos talviste kattekultuuride ja kompostitud veisesõnnikuga

Conv I - sünteetiliste taimekaitsevahenditega tavasüsteem, Conv II - N 150 kg /ha + taimekaitsevahendid

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

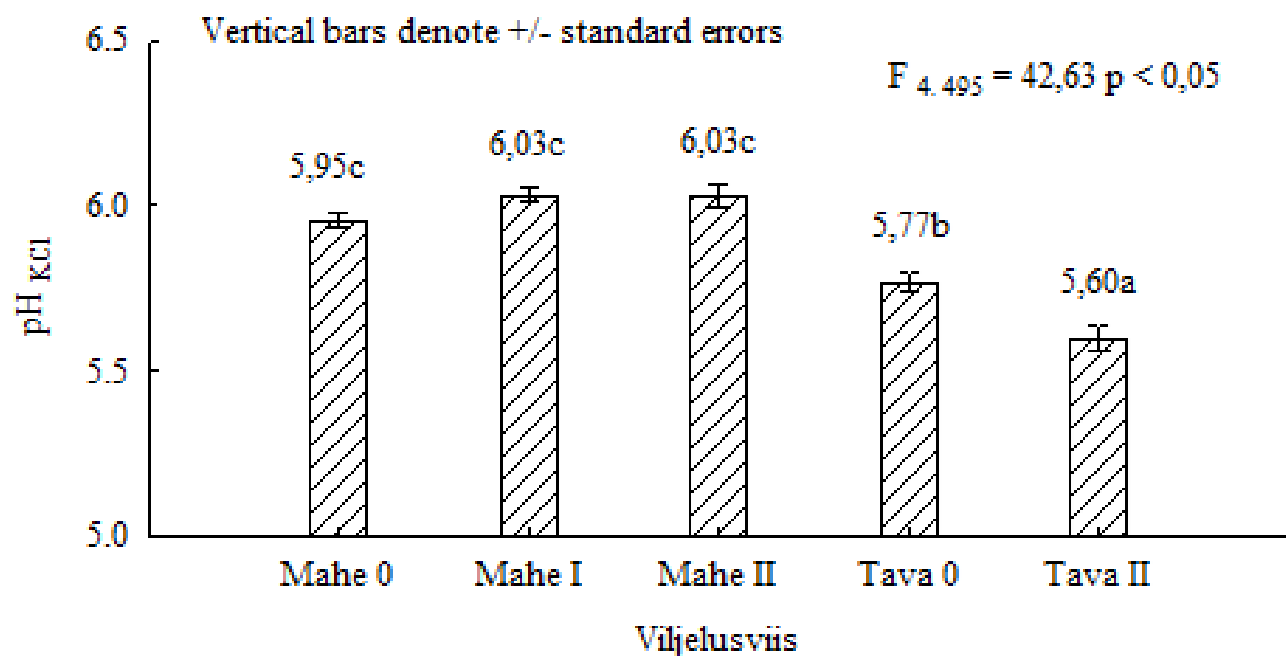
## Talvised vahekultuurid soodustavad maapinnal liikuvaid kasulikke röövtoidulisi putukaid - jooksiklasi (Kruus, 2015)

	Liikide arv	Jooksiklaste arvukus
Mahe 0	18	213
Mahe I	24	243
Mahe II	20	245



Jooksiklane *Pterostichus burmeisteri*. (Foto: Wikimedia Commons)

**Mulla orgaanilise süsiniku sisalduse tõusuga korreleerub mullas happesuse vähenemine.  
Mulla pH, määrati 1M KCl lahuses (2012-2016 aastate keskmisena)**



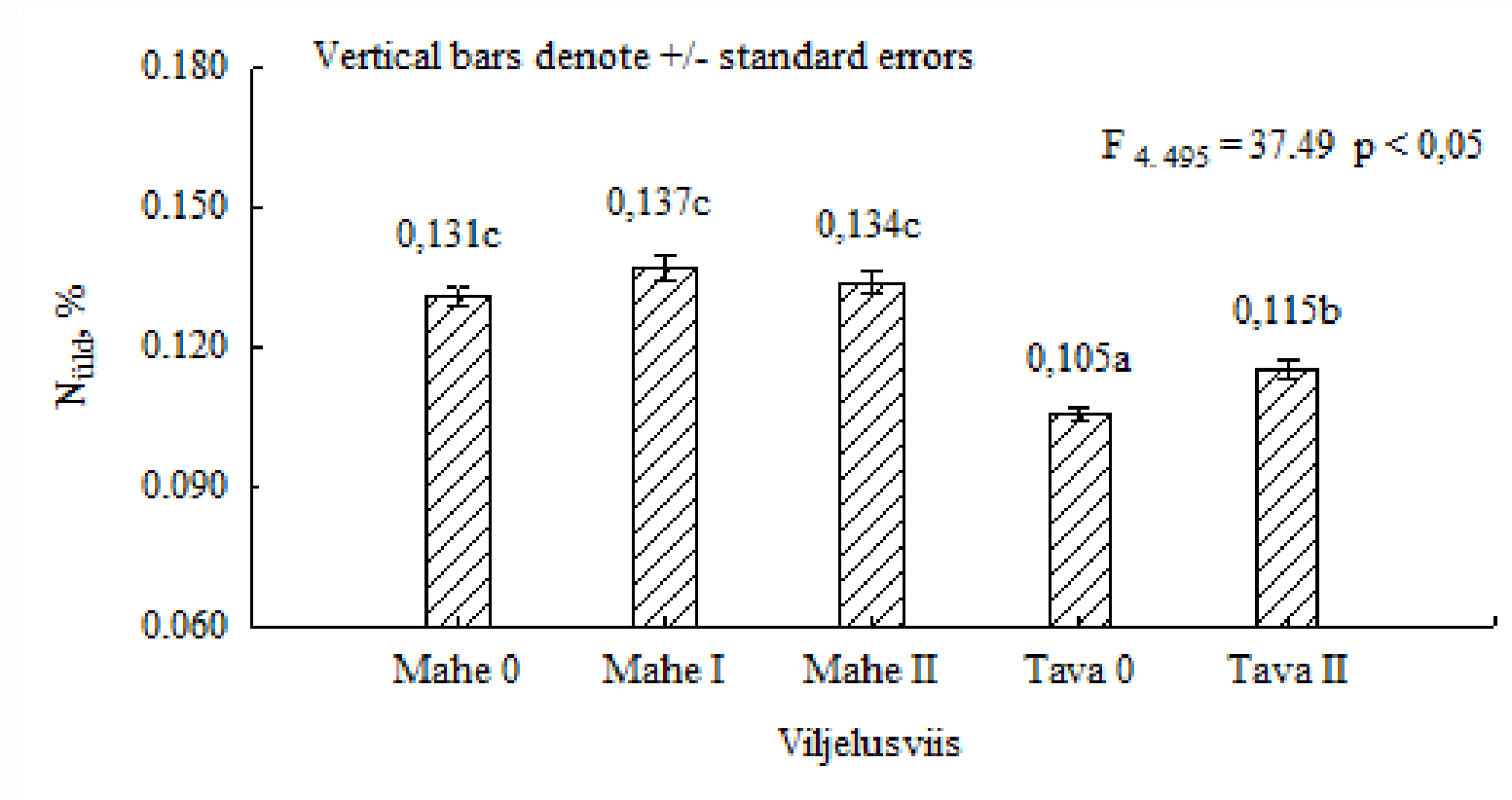
Mahe 0 – viieväljane külvikord

Mahe I – viieväljane külvikord + talvised kattekultuurid

Mahe II – viieväljane külvikord koos talviste kattekultuuride ja kompostitud veisesõnnikuga

Tava 0 – sünteetiliste taimekaitsevahenditega tava süsteem, Tava II – N 150 kg /ha + taimekaitsevahendid

## Mulla N<sub>üld</sub> sisalduse %, (Kjeldahli järgi) (2012-2016 aasta keskmisena)



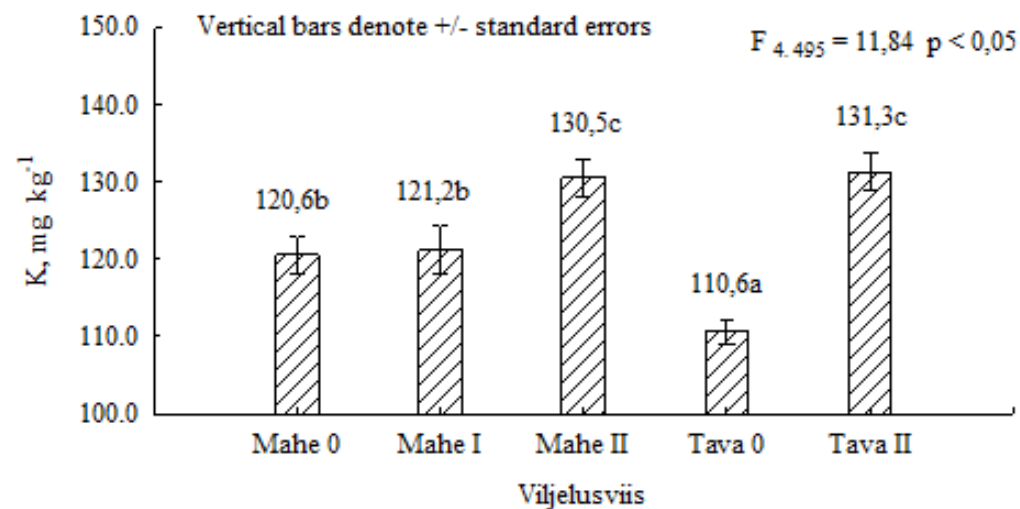
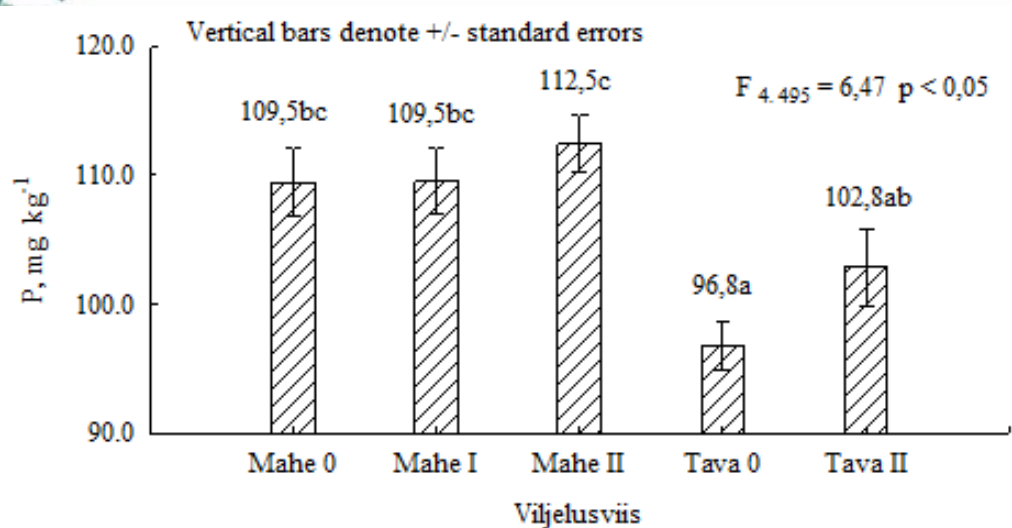
Mahe 0 – viieväljane külvikord

Mahe I – viieväljane külvikord + talvised kattekultuurid

Mahe II – viieväljane külvikord koos talviste kattekultuuride ja kompostitud veisesõnnikuga

Tava 0 – sünteetiliste taimekaitsevahenditega tavasüsteem, Tava II – N 150 kg /ha + taimekaitsevahendid

## Taimedele omastatava P ja K sisaldus mg/kg (AL) (2012-2016 keskmisena)



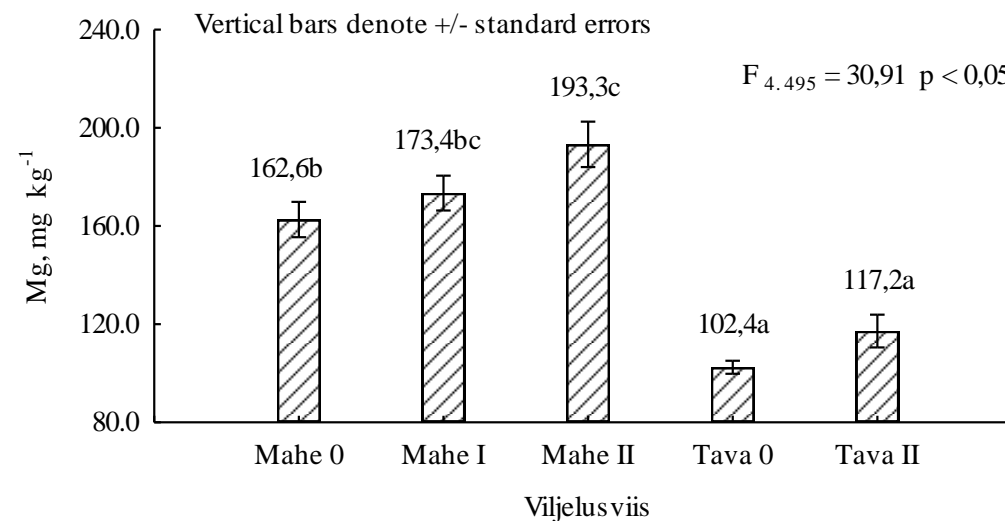
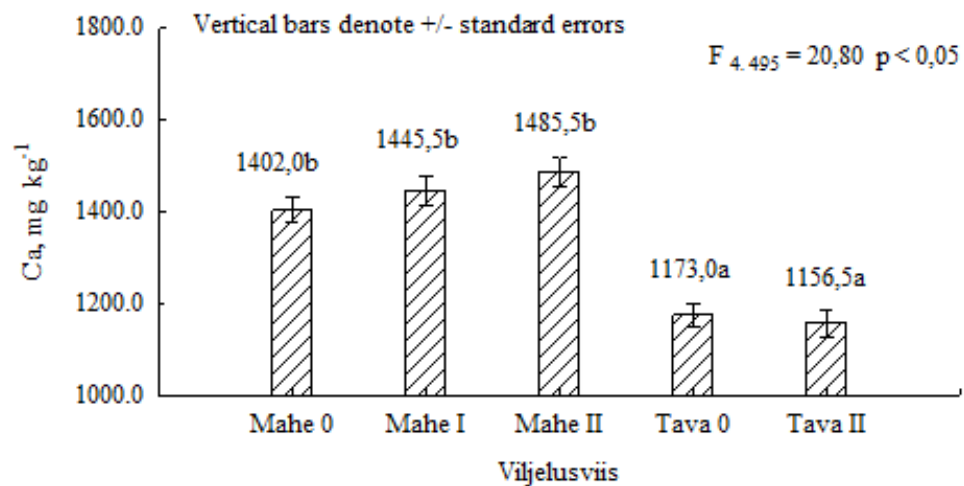
Mahe 0 – viieväljane külvikord

Mahe I – viieväljane külvikord + talvised kattekultuurid

Mahe II – viieväljane külvikord koos talviste kattekultuuride ja kompostitud veisesõnnikuga

Tava 0 – sünteetiliste taimekaitsevahenditega tavasüsteem, Tava II – N 150 kg /ha + taimekaitsevahendid

## Taimedele omastatava Ca ja Mg sisaldus mg/100g (AL) (2012-2016 keskmisena)



Mahe 0 – viieväljane külvikord

Mahe I – viieväljane külvikord + talvised kattekultuurid

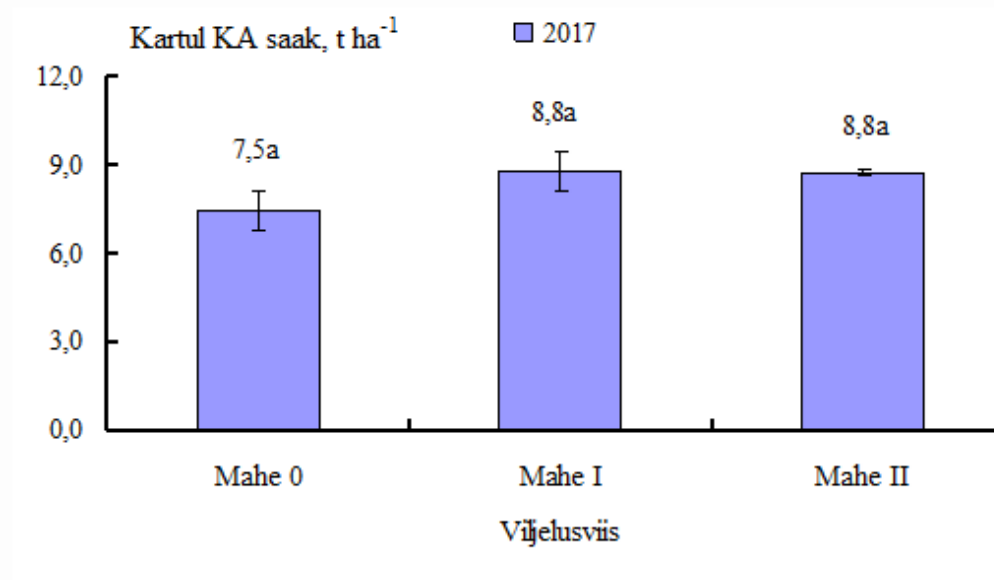
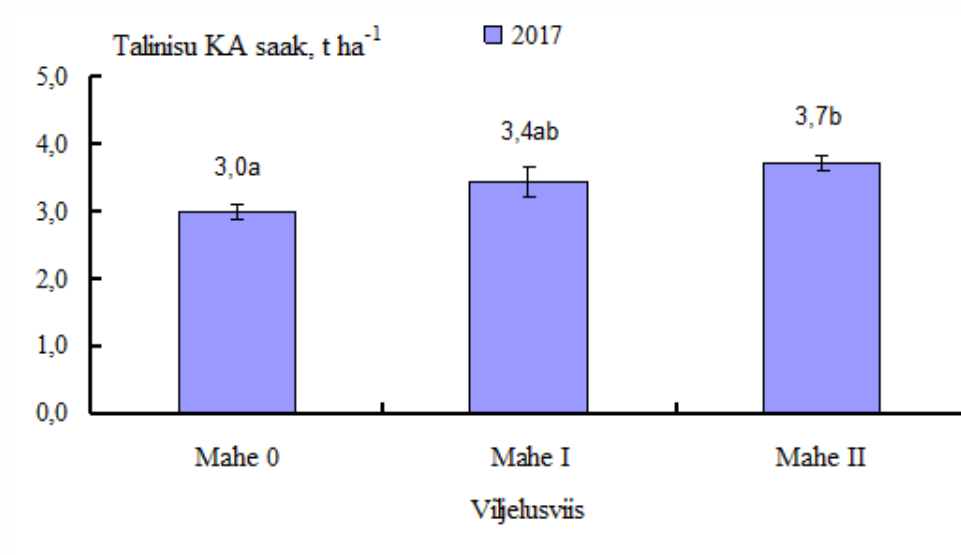
Mahe II – viieväljane külvikord koos talviste kattekultuuride ja kompostitud veisesõnnikuga

Tava 0 – sünteetiliste taimekaitsevahenditega tavasüsteem, Tava II – N 150 kg /ha + taimekaitsevahendid

## Külvikorras vahekultuuridest haljasväetiste ja sõnniku kasutamise toimel:

- Võrreldes Mahe I ja Mahe II süsteemiga on muld rohkem tihenenud Mahe 0 süsteemis, kus ei kasutata talviseid vahekultuure (Sanzes de Cima jt 2012)
- Mahe I ja II süsteemides on suurenenud mulla veehoiuvõime ja vee läbilaskvus (Talgre jt., 2015)
- Vahekultuurina kasvatatav ristõieline pärsib kartulihaiguste esinemist (Tein jt., 2014)

**Vahekultuuride ja sõnniku mõjul on tõusnud saak külvikorra kultuuridel (Talgre jt., 2015; Luik jt., 2017)**



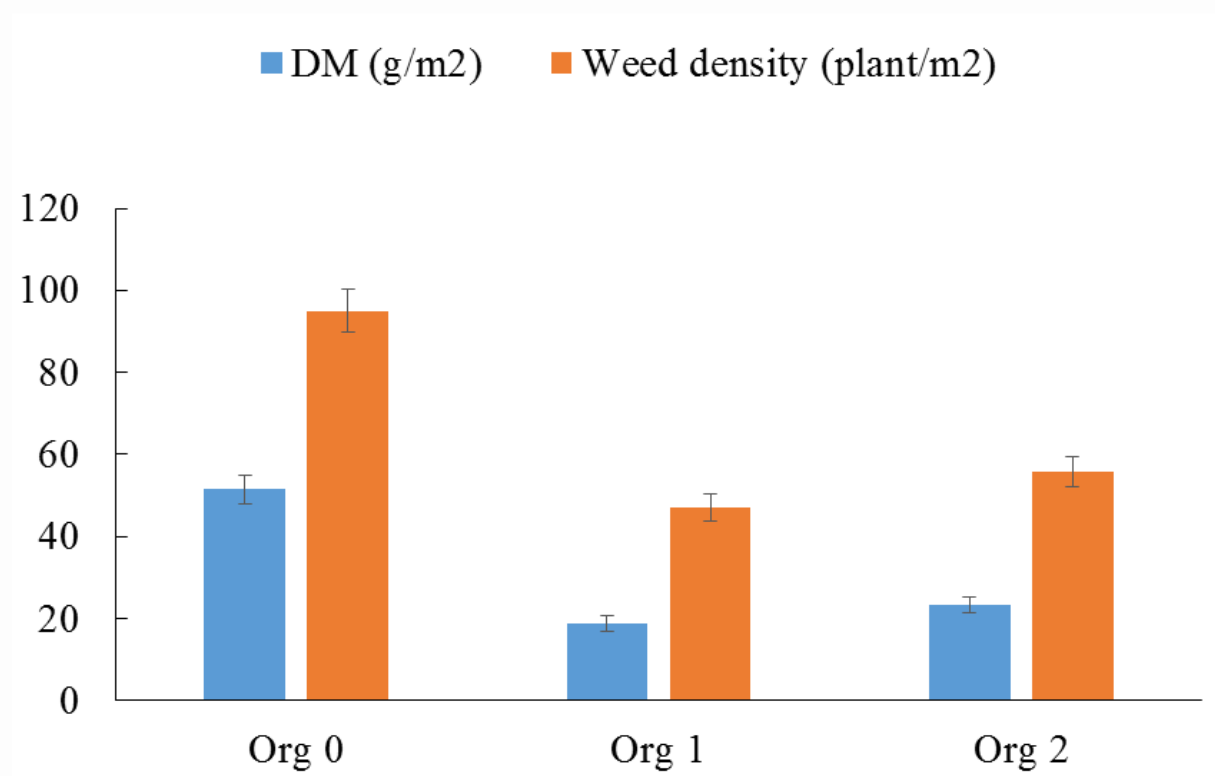
Mahe 0 – viieväljane külvikord

Mahe I – viieväljane külvikord + talvised kattekultuurid

Mahe II – viieväljane külvikord koos talviste kattekultuuride ja kompostitud veisesõnnikuga



## Vahekultuurid ja vk koos sõnnikuga vähendavad umbrohtude arvukust ja biomassi (2014-2016)



Mahe 0 – viieväljane külvikord

Mahe I – viieväljane külvikord + talvised kattekultuurid

Mahe II – viieväljane külvikord koos talviste kattekultuuride ja kompostitud veisesõnnikuga

# Kokkuvõtteks

- **Vahekultuuridega maheüsteemides aktiveeruvad mullaprotsessid ning mullas tõuseb toitainete sisaldus ja paranevad mulla füüsikalised omadused.**
- **Mitmekesine külvikord ja aastaringne taimkate aitavad säilitada/parandada elustiku mitmekesisust nii mullas kui ka mullapinnal.**
- **Külvikorra mitmekesistamine vahekultuuridega on oluline alus saagikuse tõusuks.**
- **Mullaomaduste paranemine ja elurikkuse suurenemine võimaldab mahetootjal saavutada põllukooslusi kui isereguleerivaid agro-ökosüsteeme.**
- **Täna kuulamast!**