

# Hea koostööpartner!

## MÕNINGAID NOPPEID 2011-2014.A. TOIMUNUD RAKENDUS- UURINGUST



Rakendusuuringu viisid läbi Kuresoo OÜ ja Jaan Tooming Väljaotsa talu ning Eesti Taimekasvatuse Instituut. Põhilised teemad millega tegelti:

1. Mulla mikrobioloogiline aktiivsus.
2. Mulla mineraalne koostis, omavaheline tasakaal ja omastamine taimede poolt ning orgaanilised väetised.
3. Mulla struktuursus, selle loomine ja hoidmine.
4. Mullaharimise tömahukuse ja kulukuse vähendamine.
5. Külvikord ja selle täiendamine allakülvide ja segukülvidega.
6. Haljasväetis ehk vahekultuurid ja umbrohud.

### TULEMUSED:

#### 1. Mulla bioloogilise aktiivsuse tõstmine

Mulla mikrobioloogilist aktiivsust on võimalik tõsta väga suures ulatuses ja kiiresti nagu selgub Liina Edesi poolt kahe aasta jooksul läbiviidud uuringust. Kaasa saab selle aidata omalt poolt [mullaaktivaatori EM-1](#), orgaaniliste väetiste ja mineraalide kasutamise ning liblikõieliste ja vahekultuuride kasvatamisega. Tulemusi mulla mikrobioloogilise aktiivsuse kohta saab [vaata siin!](#)

#### 2. Mineraalid

Mineraalide rolli osas jõudsimme tänu USA-s mahekonverentsil käimise ja väliskirjanduse abil esialgu selliste tulemusteni:

Mineraalidel on oma kindel omastamise järjekord nagu seda kirjeldab Hugh Lovel ajakirja [Acres U.S.A](#) 2014 aasta aprilli ja juuli numbris ilmunud artiklites:

["Isevarustava süsteemi loomine. Võti mullaviljakuse tagamiseks."](#)  
["Omatehtud väetised"](#)

Mineraalide rolli taimede elus ja kriitilisi kasvufaase kirjeldab väga huvitavalt ka USA mahenõustaja John Kempf. Suvel 2014 toimunud Wiru Vili TÜ põllupäeval leidis aset ka temaga skype kohtumine.

#### Mineraalide omavaheline seos

Kui rääkida mullamineraalide omavahelisest tasakaalust, siis võiksid mõnede tähtsamate elementide suhted olla järgmised:

pHkcl	P	K	Ca	Mg	Cu	Mn	B	Corg
5,5-7,5	60-175 mg/kg	260-340 mg/kg	2000- 3500 mg/kg	230- 290 mg/kg	2-6 mg/kg	200- 310 mg/kg	0,8-1,9 mg/kg	5-8 %

Need mineraalid on välja toodud seepärast, et neid määratakse PMK Saku labori poolt väljapakutud kompleksanalüüsis (ilmselt põhjalikum analüüs mida paljud tootjaid oma muldadest üldse teha lasknud on).

Võtmerolli mängib siin Ca ja Mg omavaheline suhe ning mulla lõimis. Rasketel savimuldadel võiks olla Ca osakaal kõrgem (kuni 3500 mg/kg), selle tulemusel paraneb mullastruktuur. Liivmuldadel võiks Ca sisaldus olla madalam (ehk 2000 mg/kg), sest kõrgem Mg sisaldus parandab mulla sidusust.



[Hernes mineraalide ja aktivaatoriga EM-1](#)



[Talurüps kasvab mineraalide toel hästi](#)

[Suvisest skype kohtumisest John Kempf'iga on ka kirjalik kokkuvõte ja sellega saate tutvuda siin!](#)

[Hugh Lovel'i mineraalide omastamise joonisel](#) on välja toodud elementide omavahelised seosed. Lisaks võiks sinna esimesse otsa kuuluda ka **Co** ja **S**.

**John Kempf** mainib ühes oma kirjutises, et taimes mängib olulist rolli **58 mineraali**, olles tähtsate protsesside käivitajad taimes.

## KUIDAS JA MILLISEID MINERAALDE MAHEVILJELUSES KASUTADA? NING MIKS NEID ÜLDSE KASUTADA?

### Mikroelemendid

Ilmselt ühed paremad mikroelementide allikad on meremineraalid - ookeanisool, merevetikad ja kalasaadused. [Ookeanisoola](#) ja [vetikatooteid](#) on võimalik osta sellisest firmast [Agri Partner OÜ](#). Ookeanisoola SEA-90 andsime koos teiste mineraalidega segatuna üldiselt väetisekülvikuga. Sellises segus oli SEA-90 normiks korraga 5-8 kg/ha. Põhiline eesmärk selle kasutamisel oli varustada mulda mikroelementidega ja toita mulda antud EM-1 mikroorganisme.

### Põhitoitainet

Agri Partner OÜ müüb ka erinevaid [Saksa firma KALI GmbH](#) mahevätiseid nii mulda kui lehevätistena andmiseks.

Vetikatooteid on Eestis veel võimalik osta ka firmadest [OÜ Anu Ait](#) ja [Neko](#)

Mulla fosforisisaldust on võimalik tõsta [fosfaadijahuga](#), mida müüb Eestis firma Niles OÜ ning mis sisaldab ka paljusid teisi elemente.

Väga universaalne vahend muldade elustamiseks ja mineraalide varu taastamiseks on puutuhk. Seda me kasutasime väikese normiga (1-1,5 t/ha) kombineerituna firma Nordkalk lubjakiviga (2 t/ha) ja saime muldade toitainete tasakaalu üllatavalt kiiresti mõjutada. Lubjakivi mida kasutasime sisaldas lisaks Ca veel päris palju igasugu [huvitavaid elemente](#).

Kõige lihtsam on alustada mineraalide ja aktivaatorite kasutamist [seemnete töötlemisega](#). Samaaegselt tasuks mõelda mullamineraalide tasakaalu viimisele. Väga head tulemust võib ka saavutada lehevätistega. Meil oli lehevätistega küll vaid üks katse aga parim variant andis ligi 800 kg/ha saagilisa, samas kui mõned variandid ei andnud mingit efekti. Selle teemaga on kavas katseid jätkata ja proovida neid näpunäiteid mida andis [John Kempf skype](#) kohtumisel.

### 3. Mulla struktuur

Kõige suuremad muutused mullastruktuuris (niivõrd kui see nii lühikese ajaga võimalik oli) leidsid aset külvikorrakultuuride, vahekultuuri ja aktivaatori EM-1 koos kasutamisel. Teine suur muutus leidis aset [puutuha](#) ja [lubjakivi](#) kombineeritud kasutamisel koos ristiku allakülviga. Ilmselt tänu saavutatud Ca ja Mg sobivale omavahelisele suhtele algas raskel savimaal mullastruktuuri paranemine. Mullastruktuur peaks hakkama paranema ka teistsuguste harimisvõtete kasutuselevõtul, kus adra ja randaali asemel võetakse kasutusele eelkõige hanijala laadsed harimisriistad.

### 4. Mullaharimine

Mullaharimise töömahukust ja kulukust on võimalik oluliselt vähendada kui künni asemel hakata kasutama miniharimist. Miniharimise all on siin eelkõige mõeldud erinevaid tüükultivaatoreid nii sügavamaks kui pindmiseks harimiseks. Künnist loobudes muutub terve süsteem, ei ole võimalik ainult ühest asjast loobuda ja kõik muu jätta endiseks. Üks kõige tõsisemaid tagasilööke miniharimisega seoses võib olla juurumbrohtude esiletõus. Selle vastu aitab ainult terviktehnoloogia - õigeaegne saagikoristus, vajadusel sügisene koorimine kuni 3 X, külvikorrast kinnipidamine ja mulla mineraalse tasakaalu tagamine. Teine tõsine tagasilöök võib olla see, kui mullas ei ole elu ja õhku ning taimed ei kasva ega arene normaalselt. Sellisel juhul ei pruugi isegi niiväga probleeme umbrohtudega olla. Sellisel juhul aitab ilmselt eelkõige sügavam harimine - kas siis künni või künnisügavusel tüükultivaatoriga harimine.

Maheviljeluses mineraalide kasutamisel peaks jälgima eelkõige seda mida muld vajab ning vajaduspõhiselt tasakaalu püüda luua.

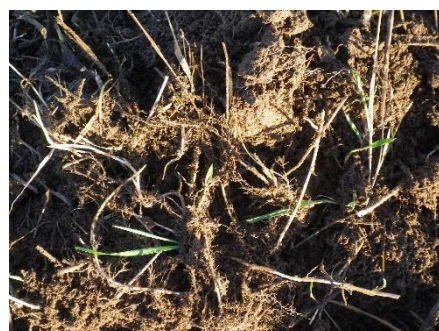


[Seemnete töötlemine](#)

Kui ühel hetkel muld elama on hakanud ja looduslikud süsteemid tööle, siis ei tohiks enam sügavalt harida. Selle momendi äratamine on paras kunst, kuna muutused ei toimu üleöö.



[Hanijalgadega miniharija](#) ja....



.... [töö tulemus](#)

## 5. Külvikorra täiendamine allakülvidega

Külvikorra täiendamine allakülvidega võib anda maheviljeluses ilmselt väga suurt efekti. Kui ühe katse põhjal mingeid järeldusi teha saab (aga rohkem pole hetkel lihtsalt jõutud teha), siis kaera saaki maheviljeluses oli võimalik 3 t/ha tõsta 6 t/ha-l kombineeritud võttega.

Eelmisel aastal eelvili hernes, mille seemet oli külvi hetkel töödeldud EM-1 ja vetikalhusega, mulla põhitaitainete kriitilisemad puudujäägid tagati mahemineraalidega ja sobiv külvinorm tagas kaerale piirava kasvupinna ning võimaldas ka allakülvidel kasvada ja areneda. Ilmselt jõulisem allakülv tagas ka mingil määral suurema N-sidumise õhust ka kaerale tarvitamiseks ja mullamineraalide parema omastamise. Allakülv koosnes punane ristik, valge ristik, karjamaa raihein ja timut. Selline allakülv oli koostatud mõttega, et erinevad komponendid täiendaksid üksteist ja see ilmselt ka nii oli. Punane ristik oli valitud jõuline tetraploidne varajane sort Varte. Varte on andnud ETKI põldudel tehtud katsetes kuni 40% suuremat haljasmassi saaki kui diploidne sort J433, millest Varte aretatud on.

Kuidas mineraalid mõjutasid punase ristiku kasvu on näha sellelt fotolt kus on [näha selge piir mineraalide katse](#) servas. Katsetulemustega on võimalik [tutvuda siin](#).

Veel liike mida võiks allakülvides kasutada:

1. aastased ristikud. Nii Aleksandria ristik kui Inkarnaat ristik on liigid, mida tasuks allakülvides tõsisemalt proovida. Need liigid lahendaks kevadise allakülvi korral ka sügisese vahekultuuri probleemi.

## 6. Vahekultuurid maheviljeluses

Vahekultuurid mängivad maheviljeluses väga olulist rolli. Kõige lihtsam on vahekultuuri teema lahendada nii, et kevadise põhikultuuri külviga samal ajal külvatakse peenseemnekastist midagi allakülviks - ristikud, ristikute kõrreliste segud.

Või siis kooritakse sügisel peale saagikoristus kohe koristuskadu kasvama ja põhimõtteliselt võiks sinna lisaks külvata ka teisi liike juurde. Sõltuvalt külvikorra põhikultuuridest võiks sügisel külvata selliseid liike nagu - keerispea, sinep, tatar, vikk, põlduba, hernes, 1.a ristik jne.

Erinevad [kombineeritud vahekultuuridega](#) andsid erinevaid tulemusi aga üldiselt võis peaaegu alati täheldada kas suuremat või väiksemat positiivset efekti. Eriti huvitav oli mõju umbrohtudele ja erinevad vahekultuurid eelviljadena mõjutasid seda päris tugevalt. Kõige huvitavam mõju ilmnis ühes katses kus suhteliselt lihtne vahekultuuri segu tõrjus välja ohaka ja kaks aastat peale seda kui vahekultuur oli seal kasvanud terve suve ei olnud ohakas veel tagasi tulnud kuigi ümberringi oli teda piisavalt. See segu koosnes suvivikk 40 kg + põldhernes 20 kg + tatar 15 kg + sinep 2 kg + keerispea 3 kg/ha. Erinevatest vahekultuuride kombinatsioonidest võite [lugeda siit](#).

Üks foto sellest kuidas terviktehnoloogia on hakanud tasapisi tööle ja [umbrohtu praktiliselt](#) põllul ei ole.

**Uutmoodi lähenemine:** taimede kasvatamine valge ristiku püsikamaras. Valge ristik on väga tugeva võitlusvõimega liik ja katsetes surus üldjuhul kõik külvatud kultuurid tahaplaanile.

Rakendusürituste käigus õnnestus kõige paremini rukkikasvatus, kui enne külvi oli randaaliga natuke valge ristiku kamarat vigastatud. Parim variant andis sellisel juhul 4,7 t/ha rukist ja sort oli Elvi.



[Vahekultuur](#)



# Uus info uues uudiskirjas!