



# MULD ja KOMPOST

Anne Luik

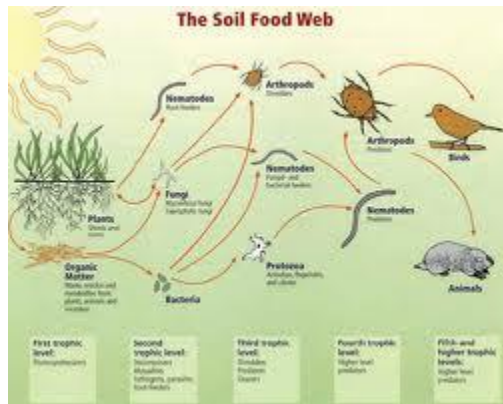
[anne.luik@emu.ee](mailto:anne.luik@emu.ee)

Projekt nr 4195 "Õppeseminaride sarja "Toidutootmine ja keskkond" väljatöötamine ja läbiviimine 8.-12. klassi õpilastele

Rahastaja: SA Keskonnainvesteeringute Keskus

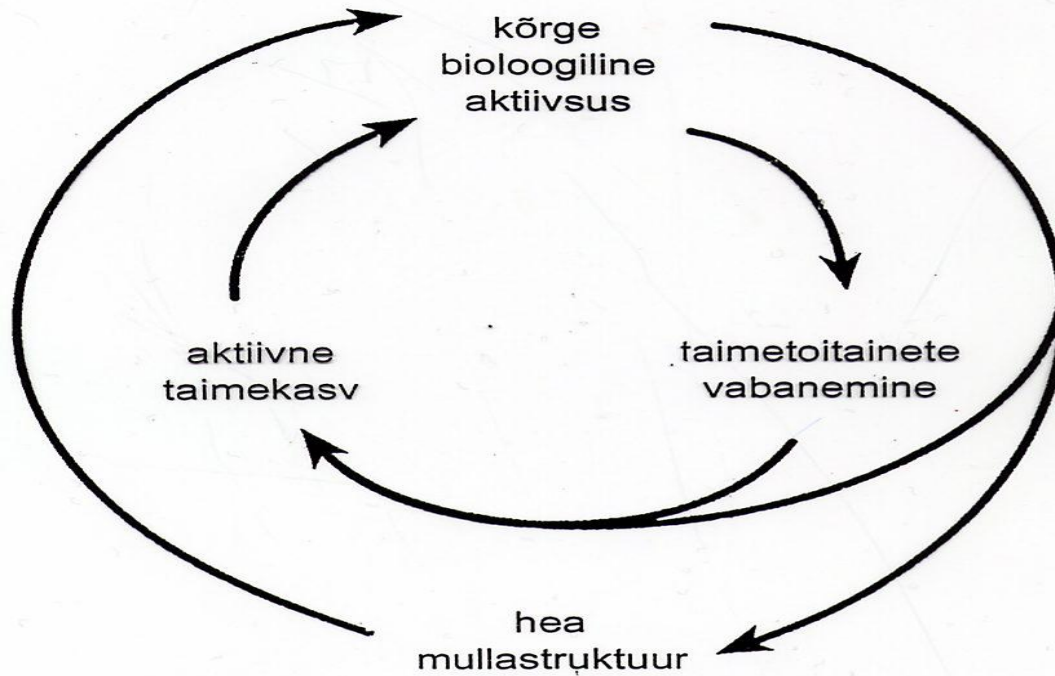
# Mulla toimimise tagab elurikkus - söltub orgaanilise aine sisaldusest, õhustatusest, keemilistest ühenditest

- **Mulla makroorganismid** lagundavad taimejäänused mikroorganismidele toiduks



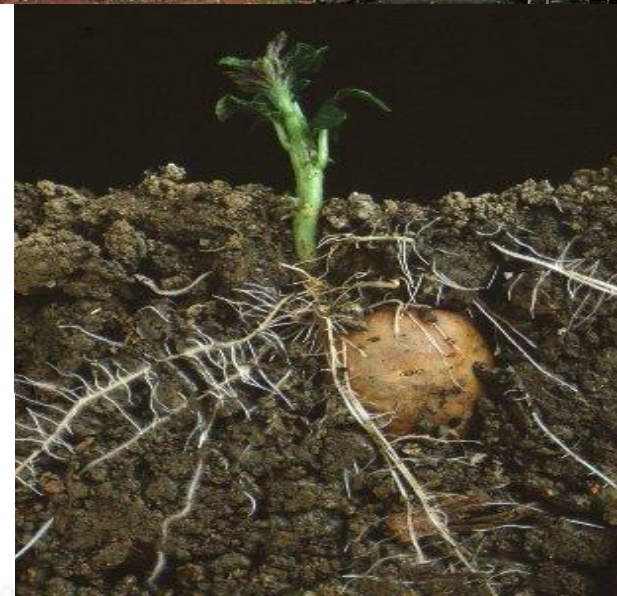
- **Mikroorganismid** (bakterid, seened, vetikad, ainuraksed jms). 1 milligrammis orgaanilise aine rikkas mullas on miljoneid mikroorganisme, kelle abil muudetakse lagundatud taimejäänuseid taimedele kättesaadavaiks toitaineteks.

# Elurikkus tagab mulla bioloogilise aktiivsuse, mis aluseks aktiivsele taimekasvule



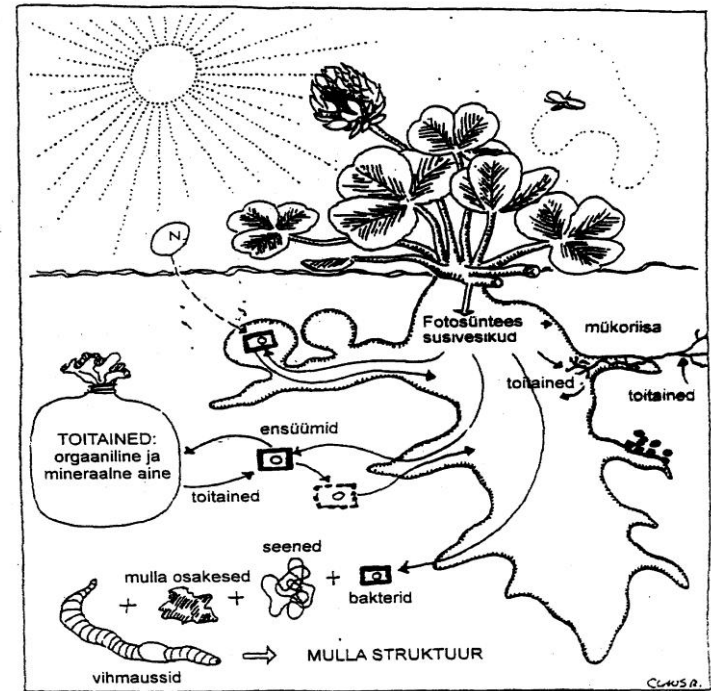
# Mulla bioloogiline aktiivsus

- Parandab raskesti lahustuvate toitainete, eelkõige fosforühendite lahustumist
- Soodustab taimejuurte arengut
- Parandab mulla struktuuri



# Liblikõielised kultuurid - mulla parandajad

- Liblikõielised on looduslikud - lämmastikuvabrikud sidudes seda õhust juuremügarates.
- Ühtlasi rikastavad mulda orgaanilise ainega, suurendavad mulla bioloogilist aktiivsust, parandavad mullastruktuuri.
- Juureeritised hävitavad taimehaiguste tekitajad.



Allikas: Jordbearbejning og jordfrugtbarhed.  
Landsforeningen Ökologisk Jordbrug 1999

## Mikroorganismide ja taime juurte koostöö

### Liblikõielised:

hernes

uba

galeega – tugev juurestik parandab mulla struktuuri, kuid hiljem on sellest raske vabaneda

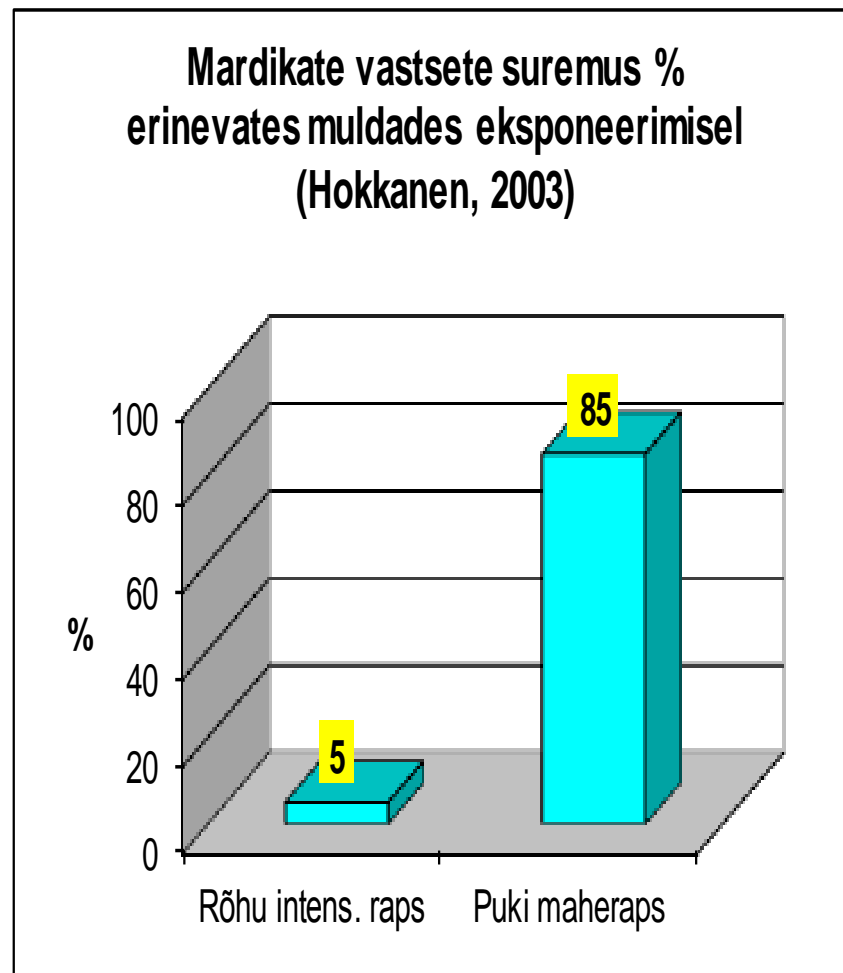
lutsern – sügav tihe juurestik parandab mulla struktuuri

ristik – sügav hästi hargnenud juurestik jätab mulda palju orgaanilist ainet, annab energiat mullabakteritele, suurendab mikroorganismide aktiivsust, parandab mulla struktuuri.

Ristik on mahepõllumajandusliku külvikorra keskne osa. Olulised on taime maapealsed osad, kuid veelgi olulisemad maa-alused osad.

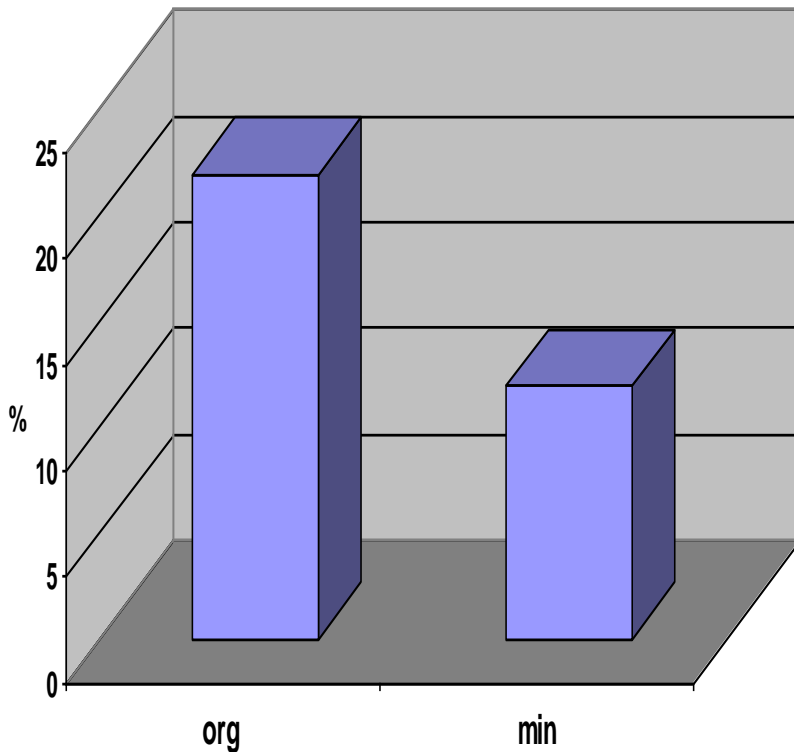
# Taimekaitsevahendite jäägid mullas

- Eesti piiratud mullaseire näitab **2/3** proovides jääke, kusjuures määratakse vaid teatavaid ühendeid, **1/3** mitmese jääkide sisaldusega, maksimaalselt 10 jääki korraga, sealhulgas nüüdseks **juba keelatud vahendite** jäägid nt DDT, Trifluralin, Antracene
- Jäägid suruvad alla mulla bioloogilisi taliflusi- mükoriisa, nitriifitseerivad bakterid jt, muutub mikroorganismide koosseis ning väheneb mulla taimekaitseiline roll haiguste ning kahjurite regulatsioonis, seetõttu kahaneb saagikus.
- MULLAST** liiguvad jäägid ka **TAIME** ja leostuvad mulla**VETTE** ning sealt veekogudesse.

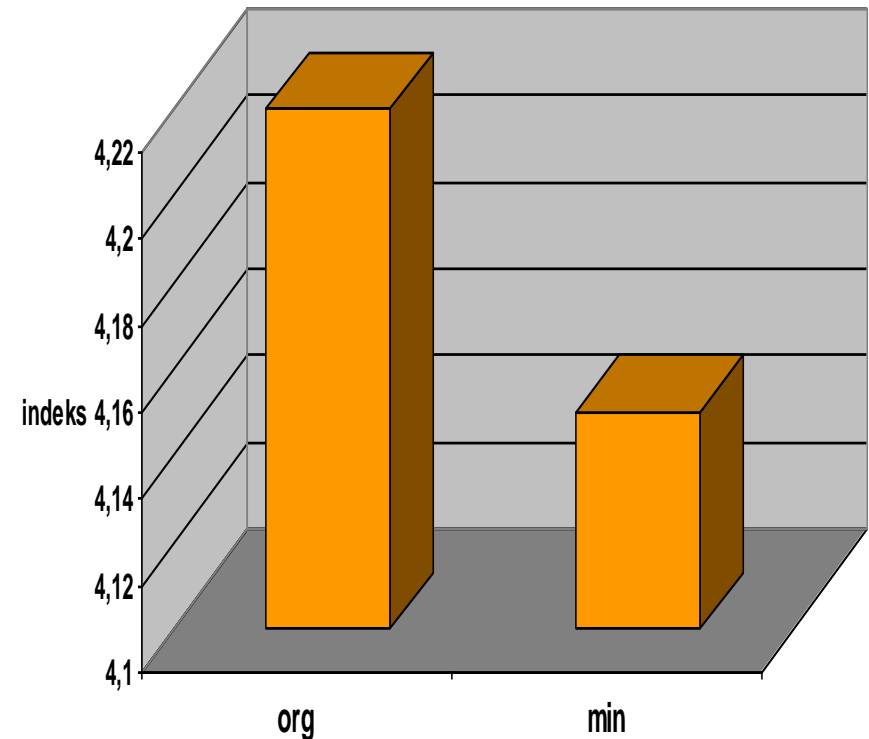


**Näide: 7-väljane külvikord (ristiku segu 2a- kartul-talinisu- peet-nisu-oder), milles üks süsteem orgaaniline (MAHE – org ), teine mineraalväetiste ja sünt.pestitsiididega (tava - min) (FiBL 2000, kolme rotatsiooni tulemused)**

**Juurte koloniseerumine (%) mükoriisaga sõltuvalt väetamisest**



**Mulla mikroobide mitmekesisus (Shannoni indeks) sõltuvalt väetusviisist**



## Saasteained rikuvad mullaelustiku talitlusi

Saasteainete jäägid mullas 2006 Adavere põldudel (PMK andmeil mg/kg, glüfosaatide sisaldust ei määratud)

<b>Prometrin</b>	0,013	<b>4,4 – DDE</b>	< 0,01
<b>Trifluralin</b>	< 0,01	<b>4,4 - DDT</b>	< 0,01
<b>Naphthalene</b>	< 0,002	<b>Naphthalene</b>	0,002
<b>Phenanthrene</b>	0,0023	<b>Phenanthrene</b>	0,0034
<b>Anthracene</b>	< 0,002	<b>Anthracene</b>	< 0,002
<b>Fluoranthene</b>	0,0024	<b>Fluoranthene</b>	0,0049
<b>Pyrene</b>	0,0021	<b>Pyrene</b>	0,0045
<b>Benzo(a)anthracene</b>	< 0,002	<b>Benzo(a)anthracene</b>	0,0029
<b>Chrysene</b>	0,0054	<b>Chrysene</b>	0,0109
<b>Benzo(b+k)fluoranthene</b>	0,006	<b>Benzo(b+k)fluoranthene</b>	0,0256
<b>Benzo(a)pyrene</b>	< 0,002	<b>Benzo(a)pyrene</b>	0,0081
<b>Benzo(g,h,i)perylene</b>	0,0028	<b>Benzo(g,h,i)perylene</b>	0,018
<b>Indeno(1,2,3-c,d)pyrene</b>	0,0033	<b>Indeno(1,2,3-c,d)pyrene</b>	0,021
<b>saasteained KOKKU</b>	<b>0,0243</b>	<b>saasteained KOKKU</b>	<b>0,1013</b>

---

# 60 % ökosüsteemide teenustest degradeerunud

<http://www.millenniumassessment.org/> Milleeniumi ökosüsteemide hinnang, Maailmapank, 2005;



Vee saaste ja teisalt veepuudus seoses niisutusega



Elurikkuse kadu, kasulike organismide sh tolmeldajate arvukuse suur kahanemine

# Mullaviljakust ja tervist parandavad

- Liblikõielisi sisaldavad kohalikesse tingimustesse sobivad **külvikorrad**, st kultuurid kasvavad põllul kindlas järjekorras.
- **Vahekultuuride** kasutamine, st need kultuurid külvatakse pärast külvikorra kultuuri koristust haljasväetisteks , eriti soovivad talvised vahekultuurid, mis katavad maa talveks ja väldivad sademetega toitainete kadu.
- **Kompostid, sõnnikud.**

# Vahekultuurid

- Väldivad toitainete leostumist (nn kogujakultuurid).
- Suurendavad mulla orgaanilise aine varu.
- Vähendavad umbrohtumust.
- Tõkestavad haiguste ja kahjurite kogunemist.
- Väldivad mullakahjustuste teket.
- Kasulike putukate elupaik.
- Säilitavad mullas niiskust.



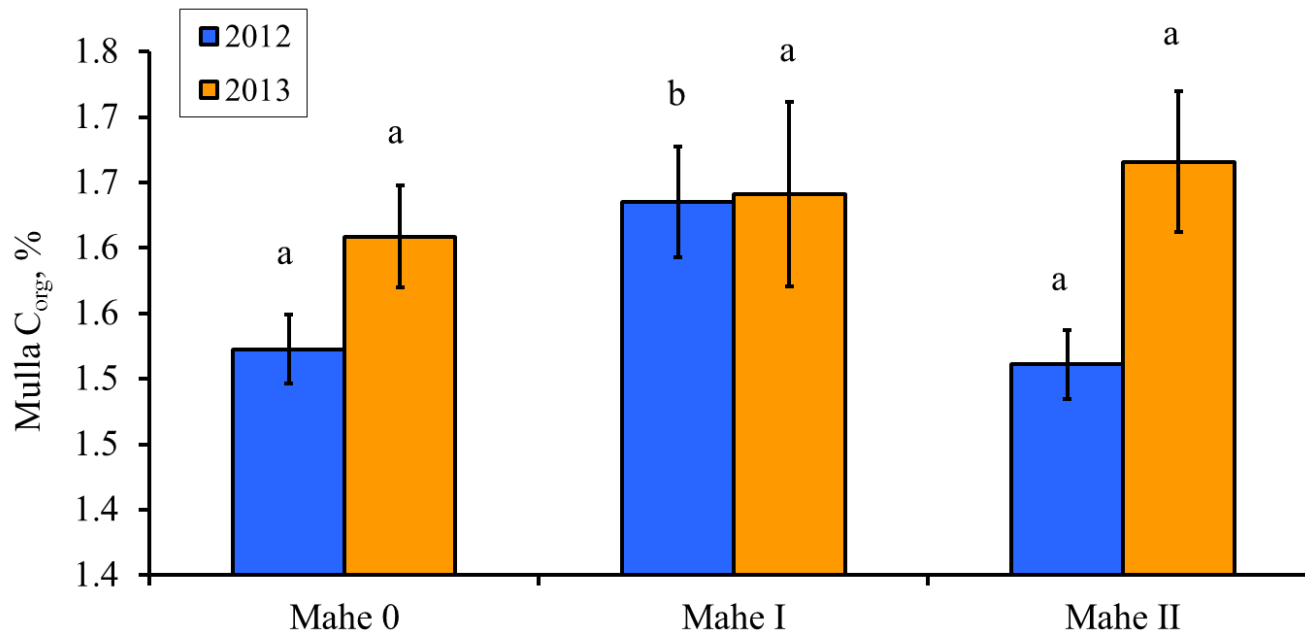
Suurima lämmastiku koguse viivad mulda liblikõielised.

Soodsatel kasvuaastatel seovad vahekultuurina kasvatatud hernes ja uba kuni 100 kg N, 7–10 kg P, 40–60 kg K ha<sup>-1</sup>.



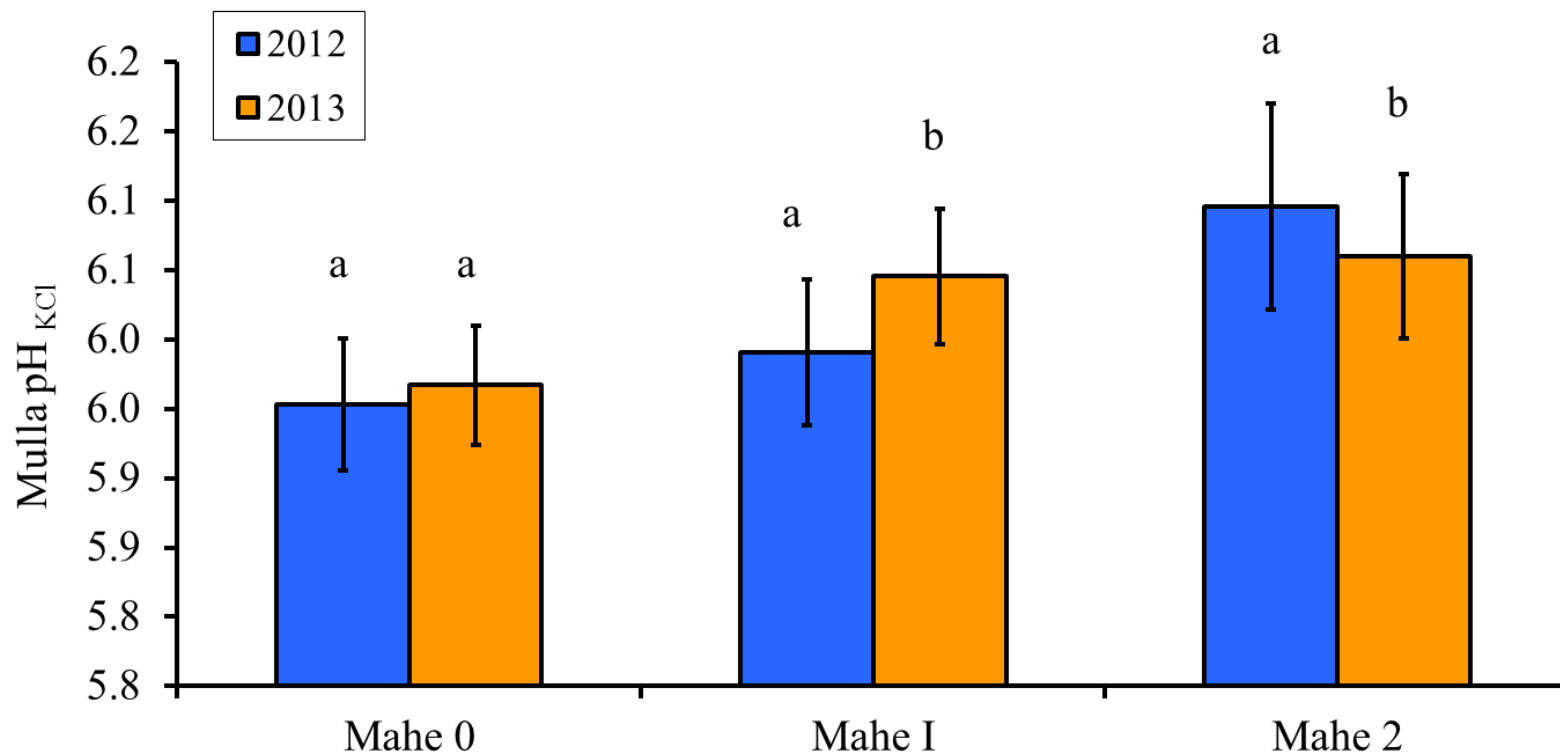
Fotod: E. Lauringson

# Talviste vahekultuuride ning vahekultuuride ja kompostitud sõnniku koosmõjul kasvab orgaanilise süsiniku sisaldus mullas



Mahe 0 - viieväljane külvikord (oder/ristiku allakülviga-ristik- talinisu- hernes-kartul)  
Mahe I – viieväljane külvikord + haljasväetistest vahekultuurid talviste kattekultuuridena  
Mahe II – viieväljane külvikord koos vahekultuuride ja kompostitud veisesõnnikuga

# Talviste vahekultuuride ning vahekultuuride ja kompostitud sõnniku koosmõjul kahaneb mulla happesus

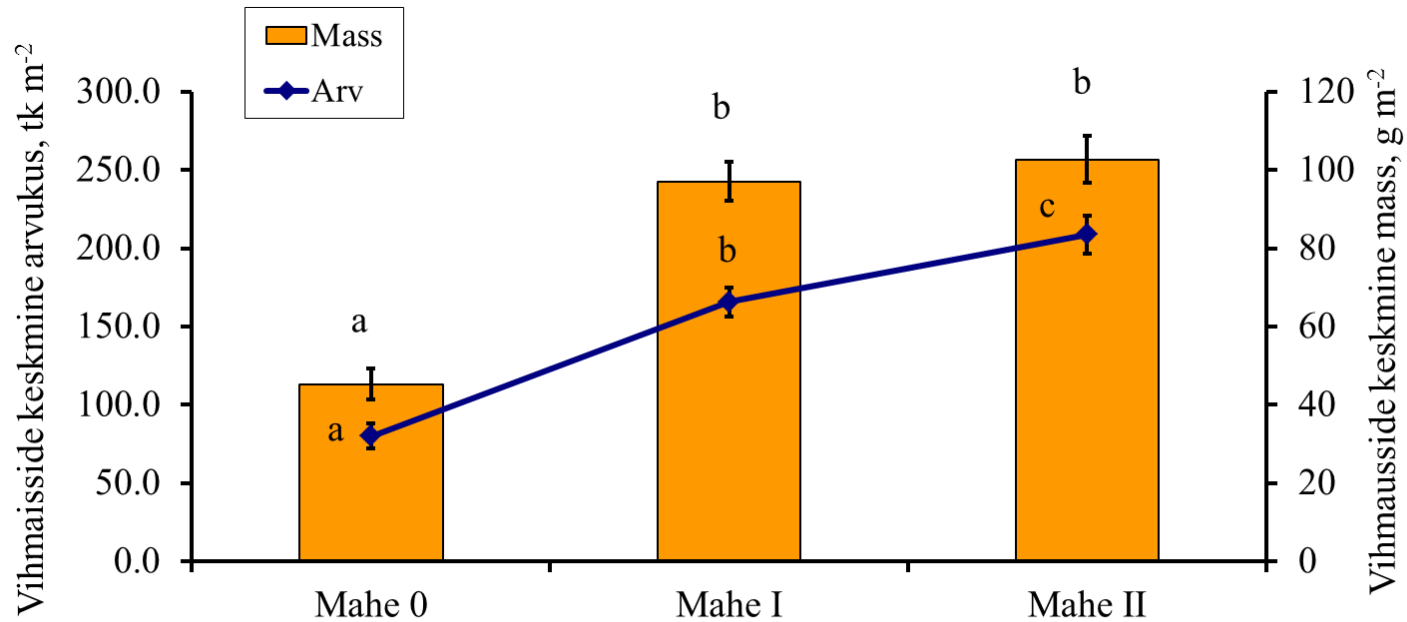


Mahe 0 - viieväljane külvikord

Mahe I – viieväljane külvikord + haljasväetistest vahekultuurid talviste kattekultuuridena

Mahe II – viieväljane külvikord koos vahekultuuride ja kompostitud veisesõnnikuga

# Talvised vahekultuurid tõstavad vihmausside arvukust ja massi



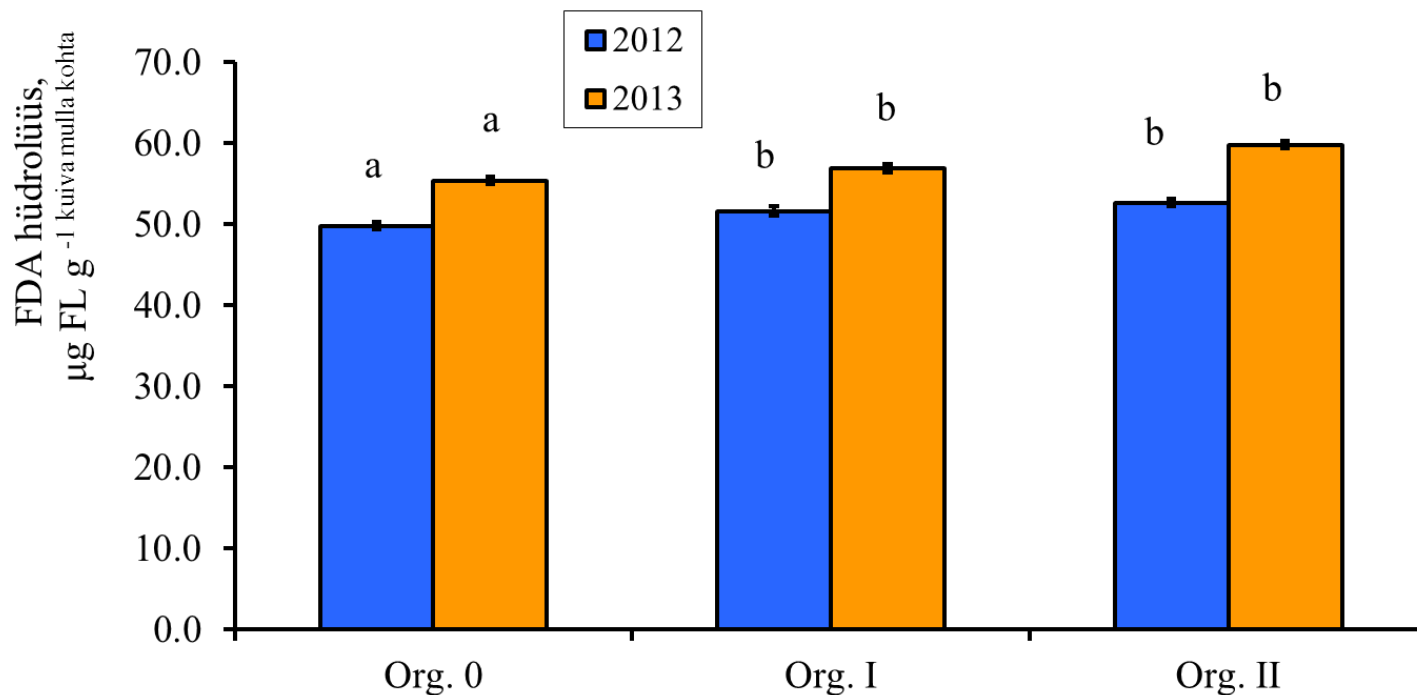
Mahe 0 - viieväljane külvikord

Mahe I – viieväljane külvikord + haljasväetistest vahekultuurid talviste kattekultuuridena

Mahe II – viieväljane külvikord koos vahekultuuride ja kompostitud veisesõnnikuga

Külvikorrakultuuridest oli suurim mõju vihmausside arvukusele ja massile hernel ja ristikul

# Talviste vahekultuuride ja kompostitud sõnniku koosmõjul tõuseb mulla mikroobide aktiivsus



Mahe 0 - viieväljane külvikord

Mahe I – viieväljane külvikord + haljasväetistest vahekultuurid talviste kattekultuuridena

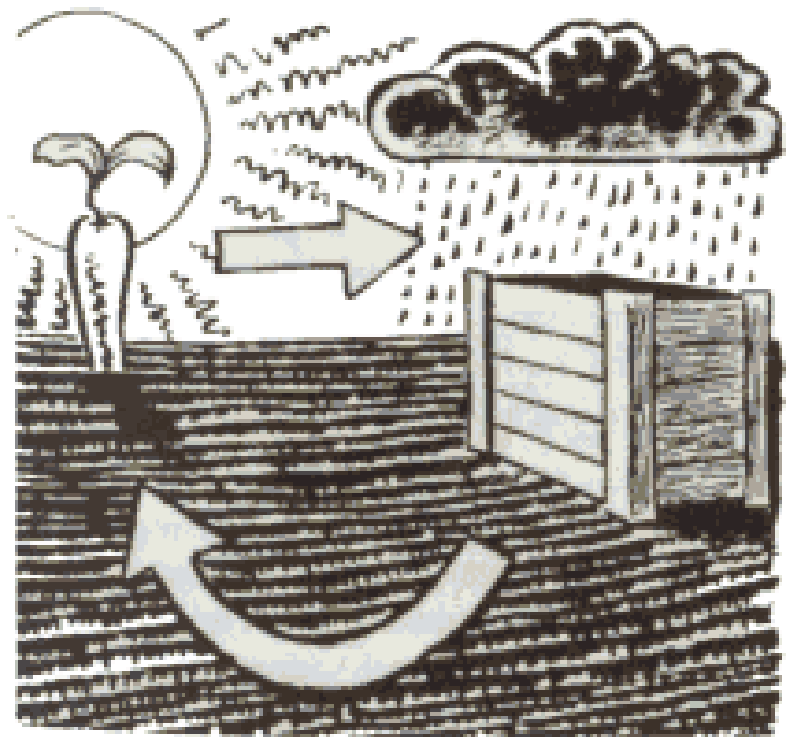
Mahe II – viieväljane külvikord koos vahekultuuride ja kompostitud veisesõnnikuga

# Kompostimine-

org. aine kontrollitud lagunemine mikroorganismide poolt hapniku juuresolekul

## Kompost - lagunemata

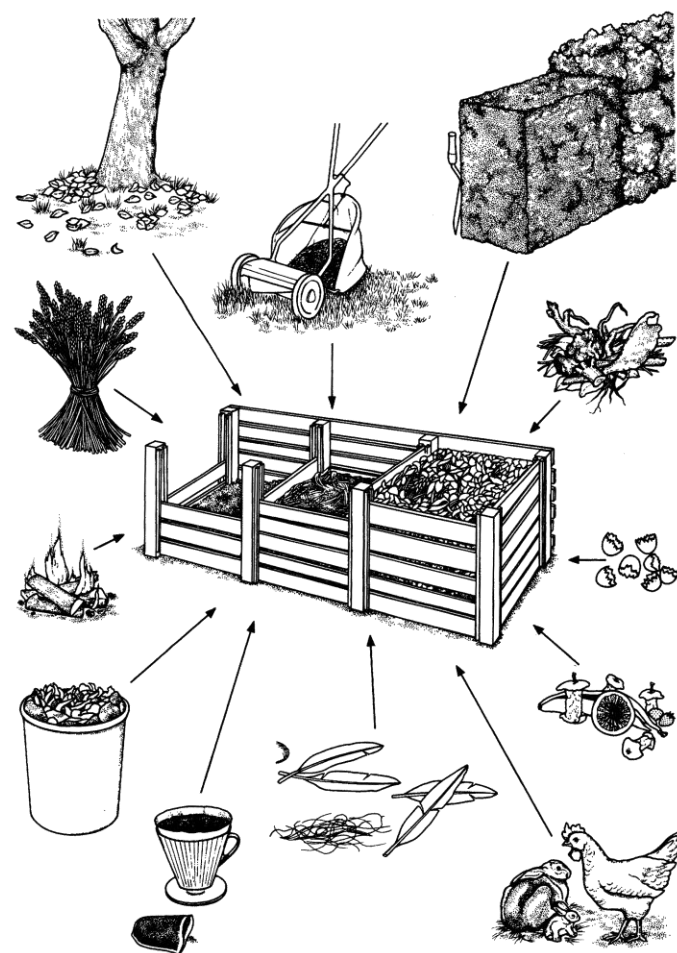
org. lähtematerjali ja huumuse vaheaste



# Kompostiks sobivad:

Orgaanilise päritoluga jäätmed:

- ❖ Sõnnik
- ❖ Põhk
- ❖ Juurviljapealsed
- ❖ Kartulipealsed
- ❖ Turvas
- ❖ ja teised orgaanilised jäätmed jne.



Kõige sagedamini kasut. toorest sõnnikut (hea lämmastikuallikas) segus allapanuga (peamiselt süsinik).

# KOMPOSTIMISE EELISED

- võimaldab toitained taas ringlusesse lasta;
- kompost parandab mulla bioloogilisi, füüsikalisi ja keemilisi omadusi;
- vähem happeline kui värske väetis;
- pikas perspektiivis kompostitud sõnnikust tekib rohkem huumust kui värskest sõnnikust;
- toitained eralduvad valmis kompostist mulda aeglaselt ja ühtlaselt;

- suurendab mulla vastupanu tuultele ning vee erosioonile;
- vähem kahjurite ja taimehaiguste probleeme;
- väiksem hais ja veereostus
- käitlemine on kergem ning kordade arv, mil peab põllule minema on väiksem.

	Esialgne maht (t)	Maht mulda viimisel (t)	Huumus (t)
Värske sõnnik	30	30	3
Osaliselt kompostitud	30	22	4
Täielikult kompostitud	30	15	5

# Kompostimisprotsess käivitub kui:

- C ja N suhe ei ole liiga suur, optimaalne on 20-35/1.
- Kompostihunnikus on piisavalt õhku st valitseb aeroobne keskkond
- Kompostihunniku reaktsioon on sobiv st pH 6-7.

# Kompostimise 4 staadiumit:

- I. Lähtematerjal on veel äratuntav.
- II. Lähtematerjal on raskesti äratuntav, poolvalmis kompost.
- III. Lähtematerjal pole enam äratuntav, valmis kompost
- IV. Kõdukompost e. kompostmuld



# Valmimisaeg

- Hästi tehtud sõnnikukompost valmib suvel 2-3 kuuga, termofiilsel protsessil veelgi kiiremini.
- Taimekompostide kõdunemisaeg 8-12 kuud.
- Lehekompostid võtavad veelgi rohkem aega.

- **Täiesti valmis kompost on:**
  - ideaalne väetis peaaegu kõigile muldadele ja kultuuridele;
  - otstarbekas anda viljapuude ja marjapõõsaste istutusauku;
  - kõigile kultuuridele kasvuaegse pealtväetisena;
  - kasulikum anda väiksemas annuses ja sagedamini kui palju ja ühe korraga;
  - tähtis on kompostväetise ühtlane laotamine.

KÕIK ORGAANILISED JÄÄTMED tuleks koguda  
kestlikuks toidutootmiseks.