



Vermikompost ja selle kasutamise eelised teraviljakasvatuses

Margit Olle

Dr. Scient., vanemteadur

Aru Põllumajanduse OÜ

E-mail: margit.olle@gmail.com



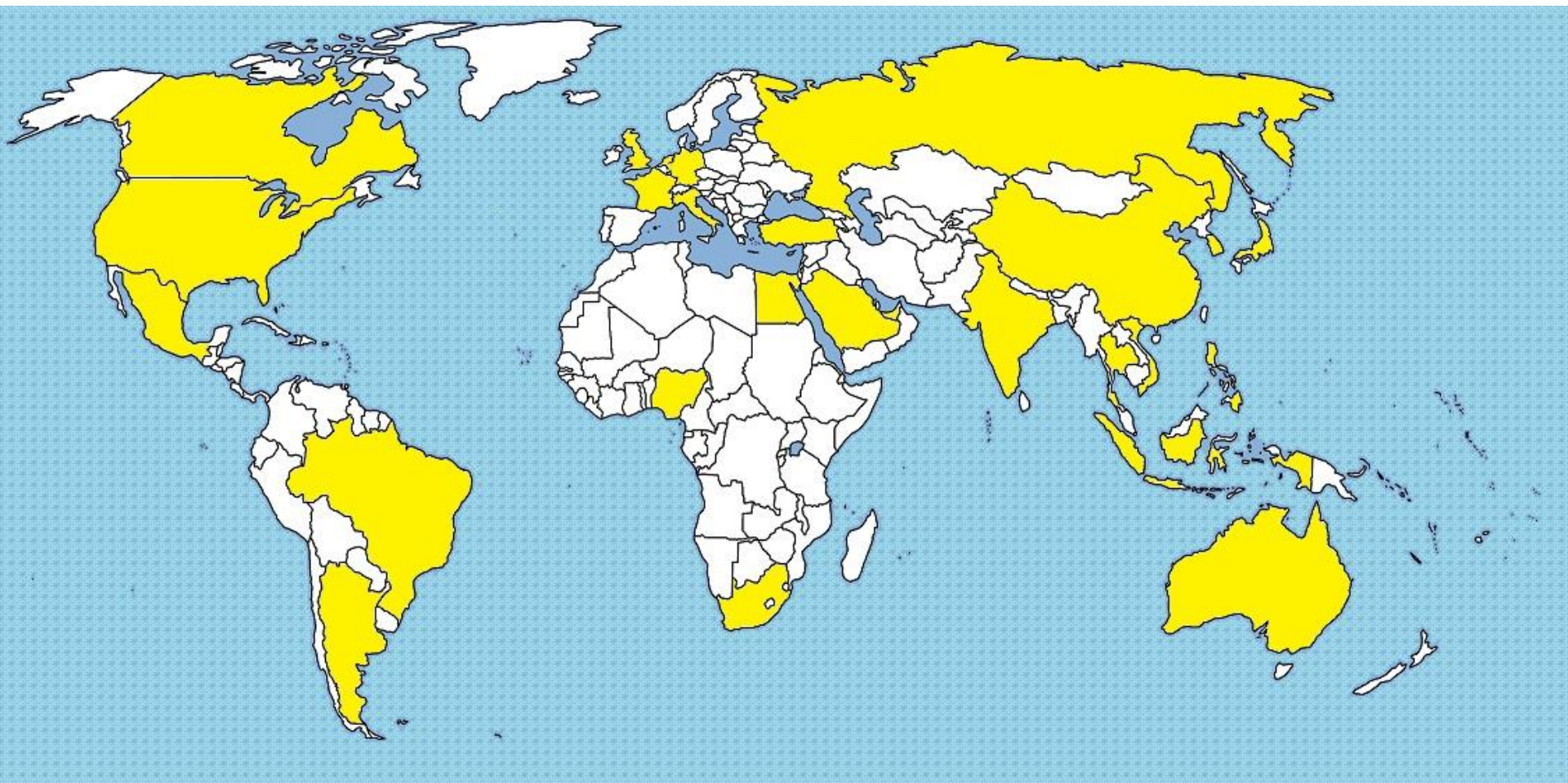
Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Esitluse ülevaade

- Sissejuhatus
- Ajalugu
- Vermikomposti eelised ja puudused
- Vermikomposti mõju teraviljade kasvule, saagile, keemilisele koostisele ja taimekaitsele
- Kirjanduse ülevaate kokkuvõte
- Tulemusi Aru Põllumajanduse OÜ katsetest vermikompostiga
- Normid teravilja kasvatuses ja ökonoomika

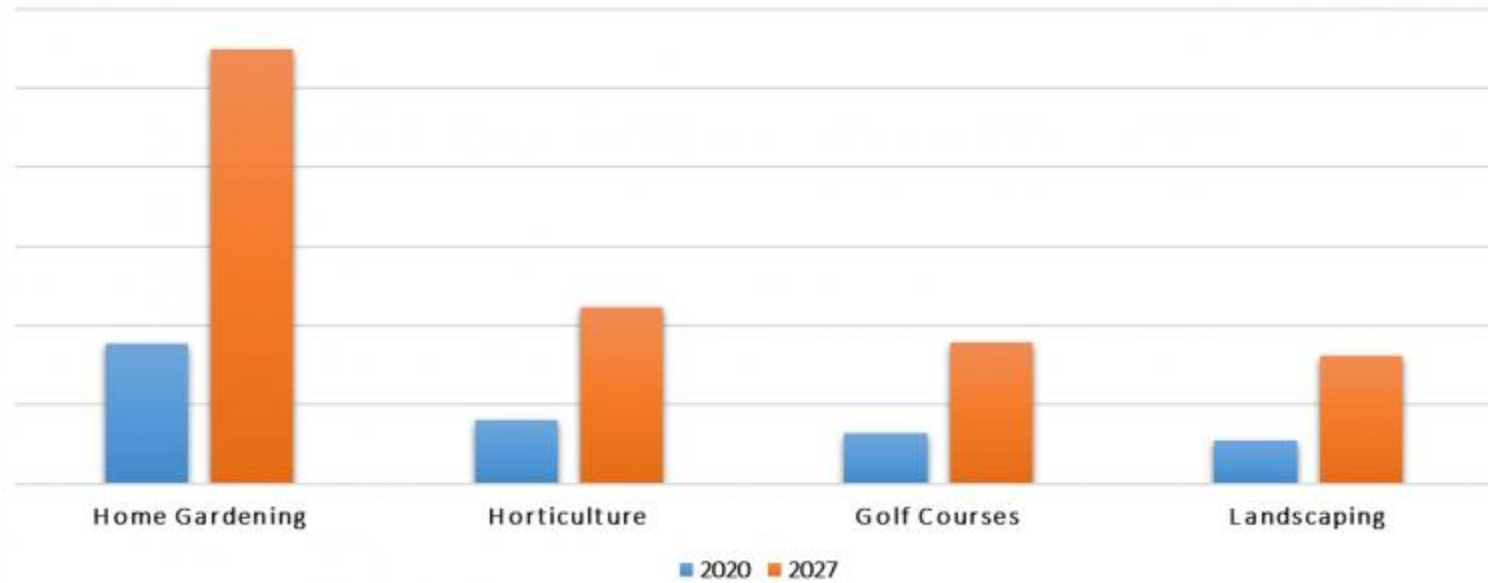
Sissejuhatus

Tööstuslik vermikomposti tootmine



Kollase värviga on vermikomposti tootvad riigid

VERMICOMPOST MARKET, BY APPLICATION, 2020 – 2027 (USD MILLION)



vmr VERIFIED
MARKET
RESEARCH

**Global
Vermicompost
Market**

2020-2027



Global food losses and waste per year

around
1/3 of the world's food
is squandered, that is

1.3 billion tons
of wasted food at

1 approx.
trillion USD
costs

IFCO



45 % of all **fruit and vegetables**



35 % of all **fish and seafood**



30 % of all **cereals**



20 % of all **dairy products**



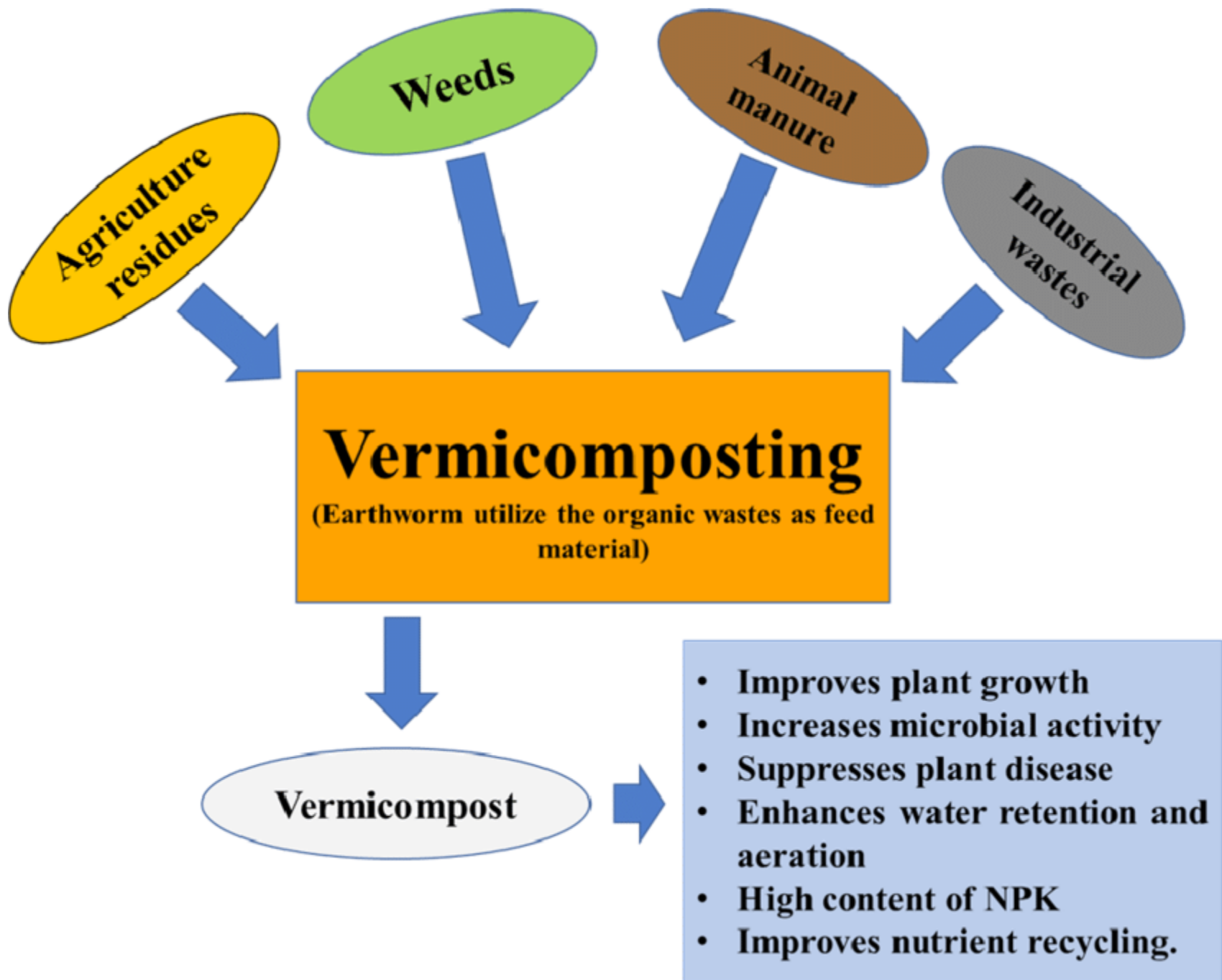
20 % of all **meat and poultry**

Source | www.fao.org/save-food/resources/infographic/en/

A better supply chain serves us all. Let's eat.

Põllumajandustööstuse jäätmed

- **Põllumajanduse jäätmed**
 - Teravilja kasvatus jäätmed (N: põhk).
- **Toiduainete tööstuse jäätmed**
 - Konservitööstuse jäätmed, õlletehaste jäätmed, piimatööstuse jäätmed, suhkrutööstuse jäätmed, pressmuda ja prügi, veinistööstuse jäätmed, õlitööstuse jäätmed - mittesöödavad õliseemnekoogid, kohvimass, puuvillajäätmed jne.
- **Metsanduse jäätmed**
 - Puiduhake, puidulaastud, saepuru.
- **Muud tööstuslikud jäätmed**
 - Käärimisjäätmed, paberi- ja tselluloosijäätmed, taimsed nahaparkimisjäätmed.



Mõiste

Mis on biohuumus?

Biohuumus ehk vermikompost ehk vihmaussisõnnik on meil suhteliselt uudne efektiivne orgaaniline maheväetis, mis saadakse orgaanilise aine ümbertöötlemisel sõnnikuussidega.

Peamiseks ümbertöödeldavaks tooraineks on eelnevalt komposteerunud veisesõnnik.

Vermikompostis leidub palju:

- mikro- ja makroelemente,**
- vitamiine, kasvuhormoone,**
- ensüüme,**
- mikroorganisme.**

Vermikomposti koostis

Vermikompost on turbataoline materjal, millel on:

- kõrge poorsus
- toitained taime poolt omastavates vormides
- mikroobne aktiivsus
- Sisaldab ka taimede kasvuregulaatoreid
- Sisaldab ka auksiine, tsütokiniine ja humiinaid



Ajalugu

Vihmausse mainisid sellised filosoofid nagu Pascal ja Thoreau.

Egiptuse vaarao Cleopatra (69–30 eKr) ütles:

"Vihmaussid on pühad."

ussid väetasid Niiluse oru põllumaid pärast iga-aastaseid üleujutusi.

Egiptuse põllumehed ei tohtinud isegi vihmaussi puudutada, sest kartsid solvata viljakusjumalat.

Vanad kreeklased ütlesid, et vihmaussil on mulla kvaliteedi parandamisel oluline roll.

Kreeka filosoof Aristoteles (384–322 e.m.a.) nimetas usse maa soolteks.

India teadlane Surpala soovitas lisada mulda vihmausse, et saada piisavat viljasaaki.

Charles Darwin nimetas neid põllumeeste sõpradeks.

Vene teadlane Anatoli Igonin ütles, et vihmaussidel on positiivne mõju kogu elusloodusele; nad loovad mulda ja parandavad mulla viljakust.

Vermikomposti eelised ja puudused

Miks on vermikompost kasulik?

(1) Suur huumuse sisaldus

- ✓ Aitab parandada mulla veemahutavust.
- ✓ Huumus takistab kahjulike taimepatogeenide, seente, nematoodide ja bakterite teket.

(2) Usside jäätmed

- ✓ sisaldavad tuhandeid baktereid, ensüüme ja taimsete materjalide jääke, mida ussid ei seedinud.
- ✓ sisaldavad taimedele kergesti kättesaadavaid toitaineid.
- ✓ on põlluharimiseks parim mõeldav pinnas.

(3) Taimekasvu reguleeriv tegevus:

- ✓ **toitainete, humiinhapete ja humaatide kõrge sisaldus.**

(4) Bioloogiline resistentsus

- ✓ **sisaldab mõningaid antibiootikume ja aktinomütseete**
- ✓ **"Bioloogilise resistentsuse jõud"**
- ✓ **keemiliste pestitsiidide kasutamine vähenes 75%, kui põllumajanduses kasutati vermikomposti.**

(5) Võime minimeerida kahjurite rünnakut:

Usside jäätmed tõrjuvad kahjureid.

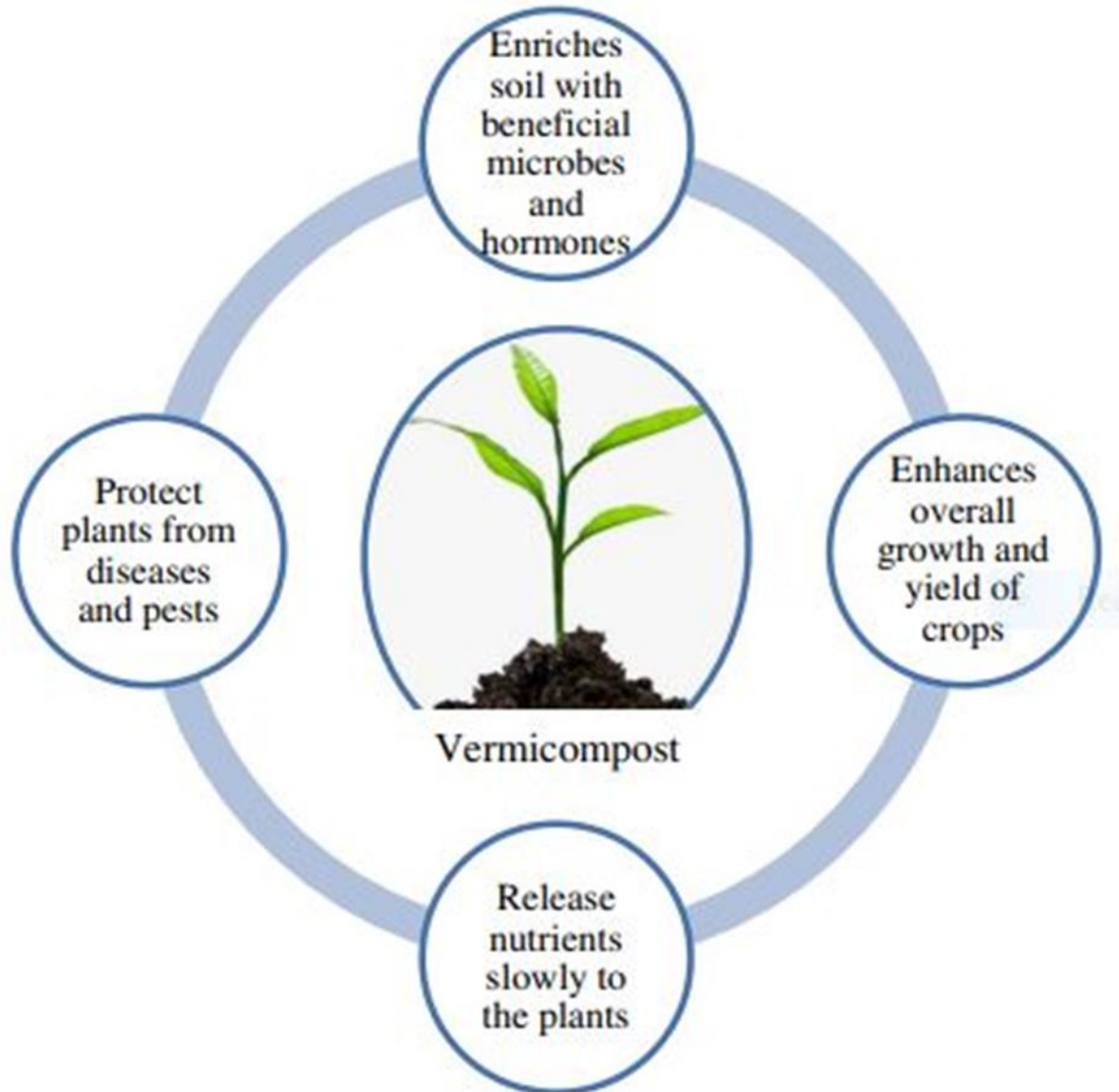
(6) Võime tõrjuda taimehaigusi:

**vermikompost pärssis 20–40% lehetäide esinemist
taimedel.**

Vermikomposti mõju mullale

- Suurendab "pinnase orgaanilist ainet"
- parandab mulla struktuuri
- väldib mulla erosiooni
- Suurendab kasulike mulla mikroobide ja toitainete hulka
- Parandab kationivahetusvõimet
- Tõrjub mullast levivaid taimehaigusi
- Suurendab pinnase veemahutavust
- Eemaldab mulla soolsust
- Säilitab mulla optimaalsed pH väärtust

Mis juhtub mullaga, kui mullale lisada vermikomposti



Miks vermikompost on ideaalne väetis?

- ✓ Kõrgem toiteväärtus kui traditsioonilistel kompostidel.
- ✓ Suurenenud mineralisatsiooni kiirus.
- ✓ Suurenenud niisutamise aste.
- ✓ Vermikompostil on kõrge poorsus, õhutus, drenaaž ja veepidavus.
- ✓ Mikrobiota, eriti seente, bakterite ja aktinomütseedi olemasolu muudab selle taimede kasvuks sobivaks.
- ✓ Vermikompostis leidub selliseid toitaineid nagu nitraadid, fosfaadid ning kaltsium ja kaalium taimedele omastataval kujul.

- ✓ Sisaldab taimede kasvuregulaatoreid ja muid taimede kasvu mõjutavaid aineid.
- ✓ Tsütokiniinide ja auksiinide tootmine.
- ✓ Vihmaussid eraldavad teatud metaboliite, Näiteks: B ja D vitamiine
- ✓ Lisaks suurenenud lämmastiku kättesaadavusele paraneb ka P, K, Ca ja Mg kättesaadavus.

Vermikomposti eelised

Vermikomposti saab toota "talus" madalate kuludega kasutades lihtsat tehnikat.

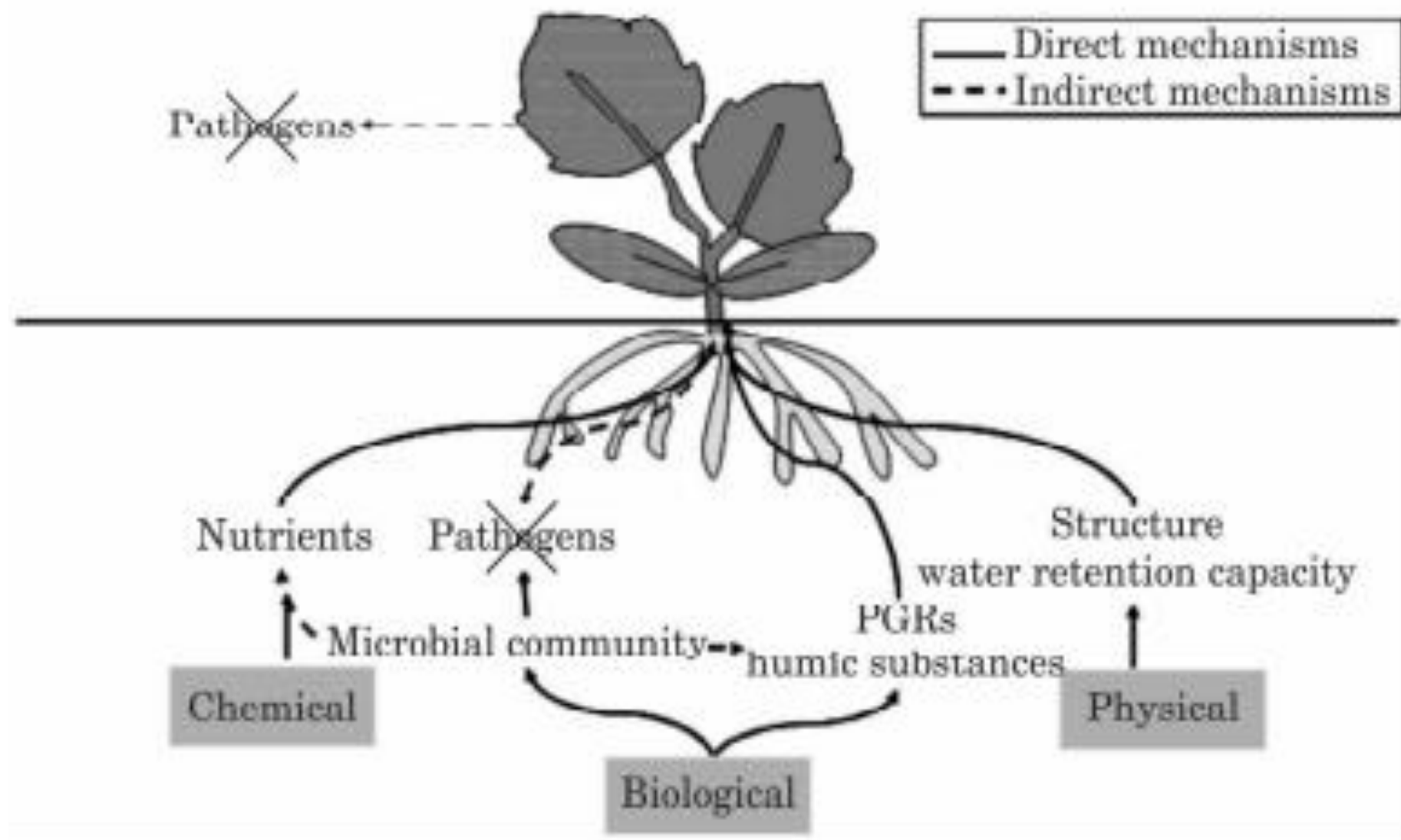
Toodetud toit on "ohutu kemikaalivaba toit" ühiskonnale.

Vermikomposti puudused

- ✓ Protsess võtab kaks kuud aega, et saavutada toidujäätmete muundumine usside väljaheideteks.
- ✓ Vajalik on suur hulk jäätmeid.
- ✓ Usside turg on vähem arenenud kui tavalisel kompostil.
- ✓ Vermikomposti tootmiseks on vaja sagedast õhutamist ja heterogeenset lõppprodukti.

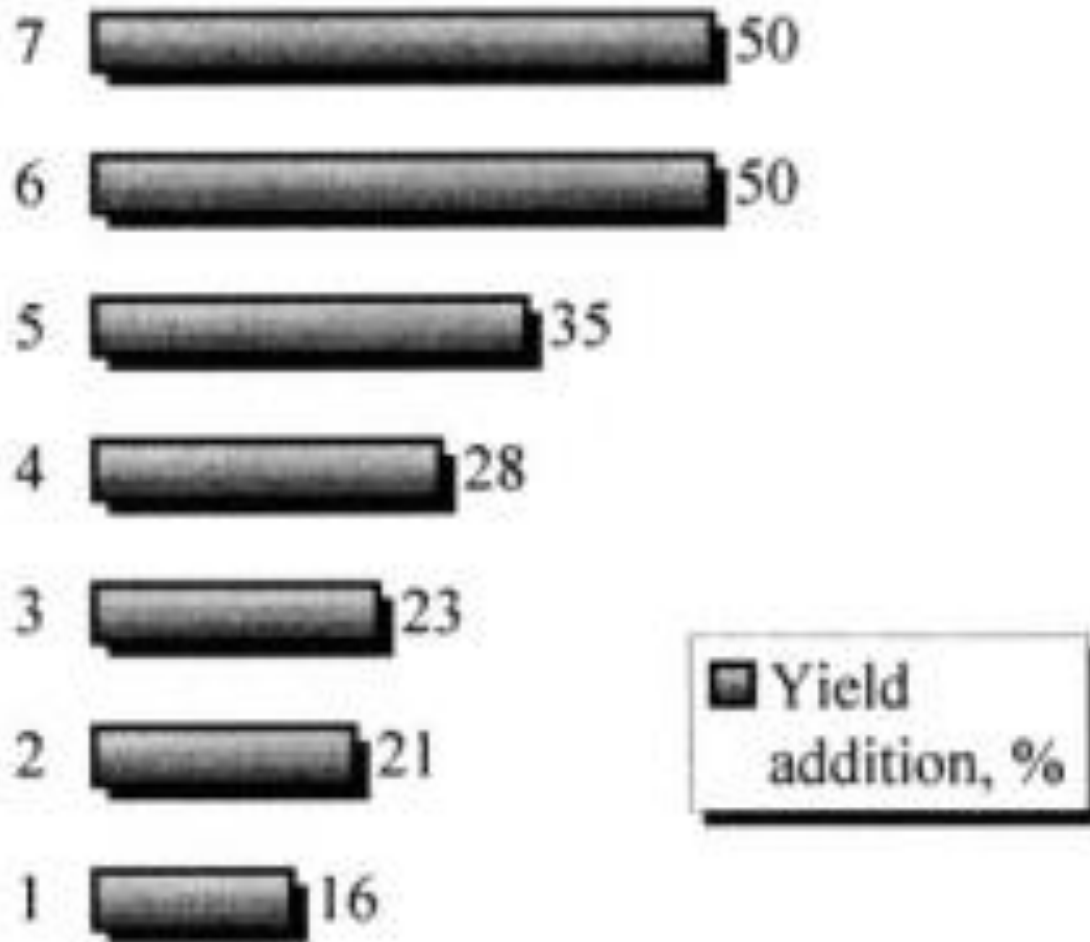
**Vermikomposti mõju teraviljade
kasvule, saagile, keemilisele koostisele ja
taimekaitsele**

	Mõjutatud vermikomposti poolt
Idanemine ↑	sojauba
Kasv ↑	nisu, hernes, mais
Saak ↑	nisu, hernes
Toitainete koostis ↑	sojauba, nisu, mais

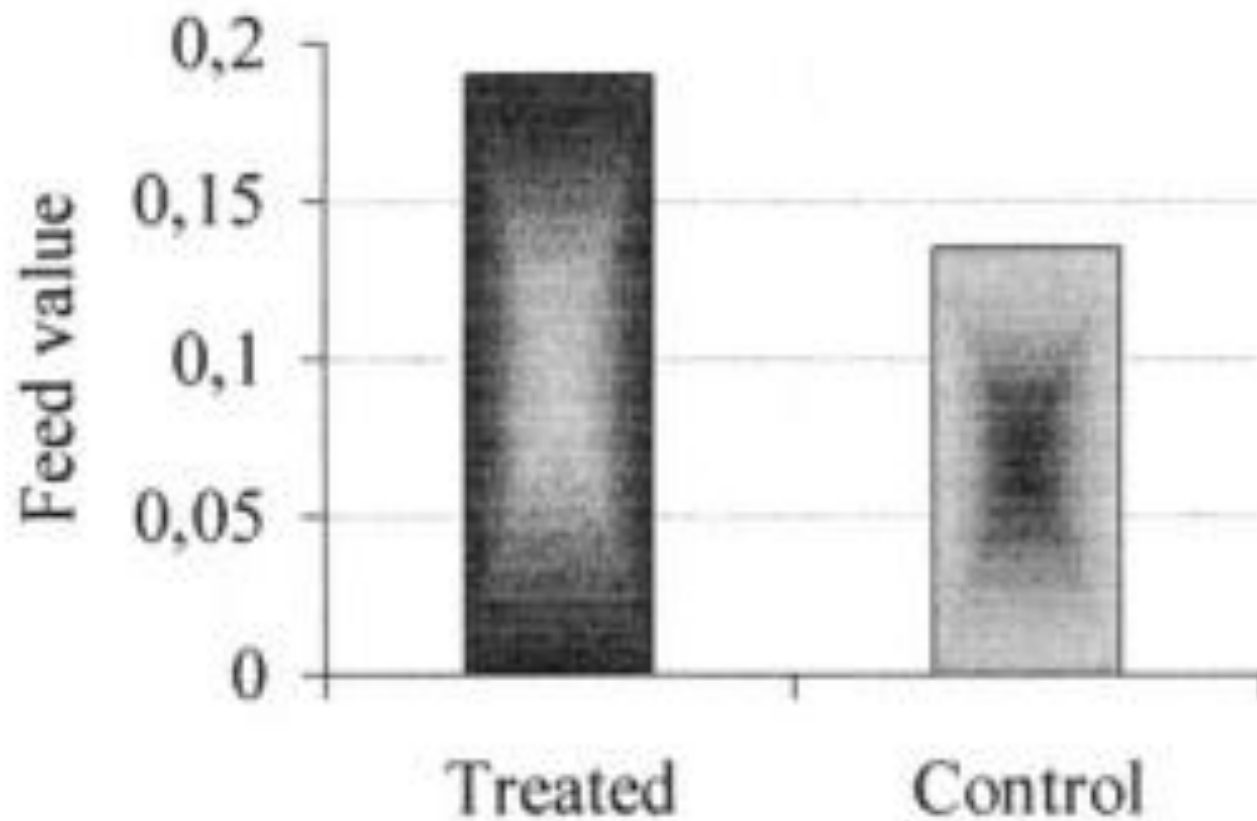


Vermikomposti võimalikud otsesed ja kaudsed füsioloogilised mõjud taimedele

	Mõjud
Mineraalained	Kasutatakse otseselt mineraalse toitumise, taimede kasvu ja arengu suurendamiseks.
Orgaaniline aine	Kaudne kasu mulla omaduste parandamisest, pikaajaline mõju mikroorganismide toitainetena toimimisest.
Bioloogiliselt aktiivsed ained	Soodustavad taimede kasvu, parandavad mineraalide omastamist, tekitavad resistentsust kahjurite ja haiguste vastu.
Mikroorganismid	Edendavad mineraalsete toitainete kättesaadavust mineraliseerimise kaudu. Vabastavad bioloogiliselt aktiivseid aineid.



Erinevate põllukultuuride saagikuse suurendamine (%) vermikomposti ekstraktidega. Taimed: 1 – kaer, 2 – tomat, 3 – porgand, 4 – peet, 5 – kapsas, 6 – mais, 7 – päevalill



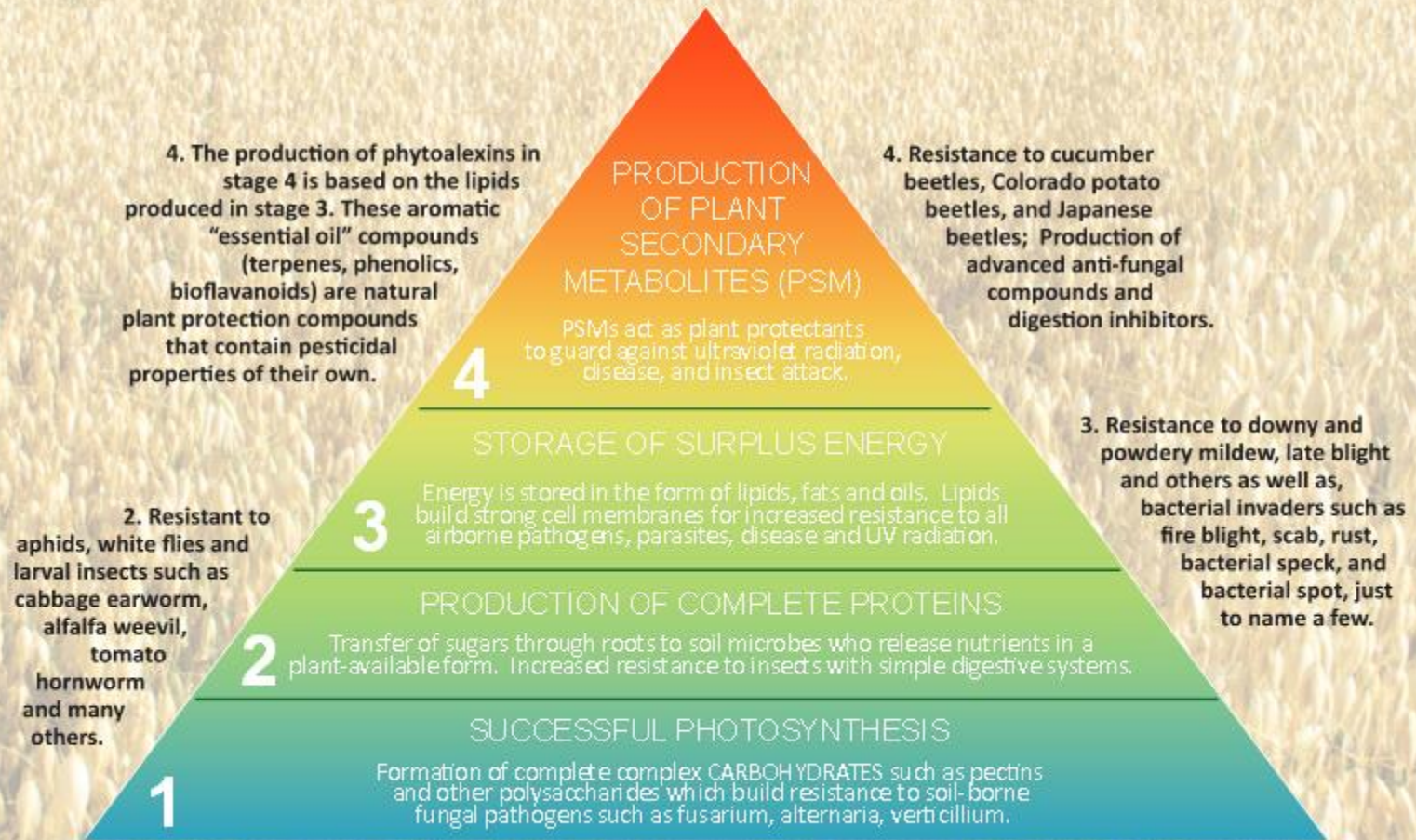
Vermikomposti ekstraktide mõju ubade sööda toiteväärtusele

Kaerataimede lehtede proteiinisaldus, samuti ligniinisaldus lehtedes ja põhus

	Ligniin	Proteiin
Lehed, kontroll	21.8	19.7
Lehed, pritsitud	25.2	22.8
Põhk, kontroll	27.4	12.2
Põhk, pritsitud	33.9	12.7
LSD_{0,5}	1.3	1.6

Optimal Nutrition Enables Advanced Function in Plants

As soils and crops transition toward biological farming practices, they pass through stages of increasingly better health. The progression toward better health restores the natural and biological abilities of the plant and soil system. Innate characteristics and advanced functions are enabled such as immunity to soil and airborne pathogens, resistance to insects, production of lipids which strengthen cell membranes for tastier, more storable fruit, and more.



If we wish to produce "food as medicine" this is where the medicine is.

Vermikomposti tootmine

Sobivad vihmaussid

- *Eisenia fetida* (Euroopa), *Eisenia andrei*
- *Eisenia hortensis* (Euroopa)
- *Eudrilus eugeniae* (Lääne Aafrika)
- *Perionyx excavatus* (Lõuna ja Ida Aasia)
- *Lampito mauritii* (Lõuna Aasia)
- **Sobimatud vihmaussid:**
- *Lumbricus rubellus*, *Lumbricus terrestris* (Euroopa).

Ussidele sobivad kliimatingimused

Nendele ussidele: (*Eisenia fetida*, *Eisenia andrei*, ja *Lumbricus rubellus*) sobivaim temperatuur on 15–25 °C.

Veel elutsevad temperatuuril 10 °C.

Temperatuuridel üle 30 °C on kahjustatud.

Perionyx excavatus talub kuumemaid temperatuure.

Kompost peab olema kogu aeg niiske!!!

Ideaalne pH on 6.0 – 7.0

Sobib ka 5.0 – 8.0

How a Worm Composter Works

A multi-layered, stackable worm composting bin!



Fun Fact:

8,000-12,000 worms can process 5-8 pounds of food per week!

Each tray consists of four solid sides, an open top, and a bottom covered in a hardware screen. The trays interlock when stacked on top of each other, creating layers.

To start, the bottom layer is filled with bedding, food scraps, and some worms. Kitchen and paper scraps are placed in this layer until it is full, then new bedding and scraps are placed in the next tray up.

The worms naturally migrate up through the screen towards the new scraps.

Worm castings and moisture are left behind when worms move from tray to tray. The castings are harvestable and the moisture collects in the bottom reservoir.

The moisture, or "worm tea", from the bottom reservoir can be drained using the spigot, and then fed to plants.

Ten times the nutrients of traditional backyard compost!

As the worms migrate upwards, the lower level is removed. By shaking the tray the castings can be sifted out through the screen, and any wayward worms can be found.

After the bottom tray is emptied, any worms and unprocessed pieces of compost can be placed in to the next full layer. The emptied tray then becomes the top layer.

A.M. Leonard's
Gardener's EDGE

GardenersEdge.com
888-556-5676

Kirjanduse ülevaate kokkuvõte

- 1. Vermikompost on rikas makro- ja mikroelementide, vitamiinide, kasvuhormoonide, ensüümide ja mikrofloora poolest.**
- 2. Vermikomposti saab toota "talus" madalate kuludega, kasutades lihtsaid tehnikaid, samas kui keemilised väetised on tehastes toodetud kõrgtehnoloogilised ja kallid tooted.**
- 3. Vermikompost parandab taimede idanemist, kasvu, biomassi ja saagikust.**
- 4. Vermikompost suurendab taimedes mineraalainete sisaldust, antioksüdantset aktiivsust ja üldfenoolide sisaldust.**
- 5. Vermikomposti on laialdaselt kasutatud taimehaiguste ja kahjurite tõrjeks.**

Kirjandus

- Olle, M. 2022. The influence of vermicompost on plants agronomic performances - a review. Unpublished.
- Olle, M. 2022. The effect of vermicompost and vermicompost tea on plant growth, yield, quality and plant protection – a review. Unpublished.
- Olle, M. 2020. Vermicompost is boosting greenhouse vegetable production. USA: Amazon Media EU S.à r.l. (in English), 101 pp.
- Olle, M. 2019. Review: Vermicompost, its importance and benefit in agriculture. *Agraarteadus*, 2, 93–98.
- 1 pilt Robin Veikko Metsaots (Better Organix)

Tulemusi Aru Põllumajanduse OÜ katsetest vermikompostiga

Projekt „Teravilja tootmistehnoloogia parandamine“ Aru Põllumajanduse OÜ-s

Projekti eesmärk:

Selgitada välja erinevate väetusviiside mõju teraviljade idanemisele, kasvule, ja kvaliteedile.

Kultuurid katsetes:

Taliraps ‘Cult’, hernes ‘Eso’, suvioder ‘Bente C2’, talinisu ‘Skagen’

Katsete koht:

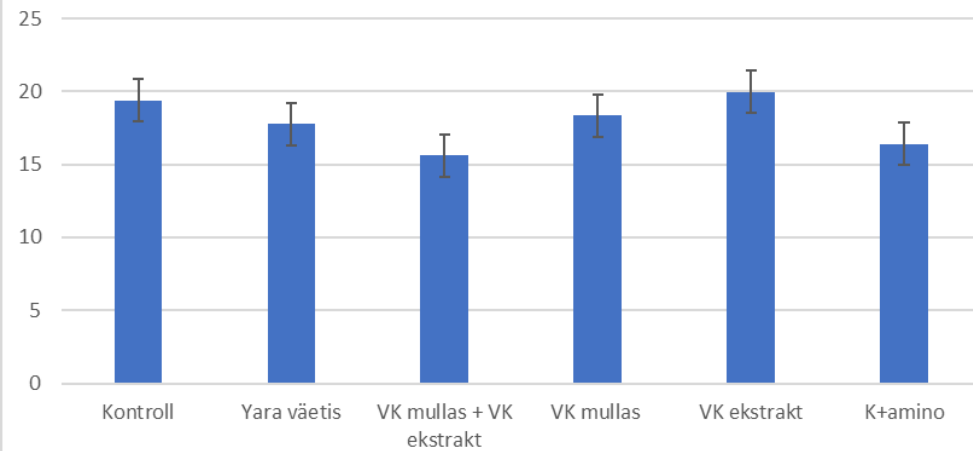
Räpina Aianduskooli kasvuhooned

Katse variandid

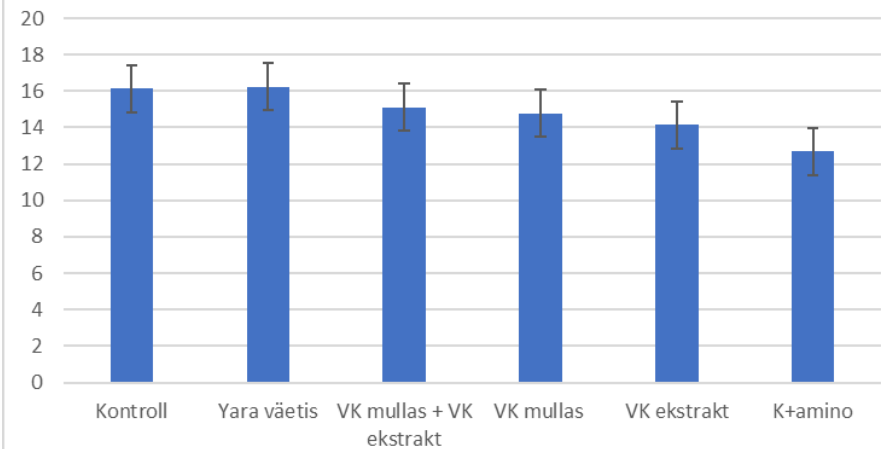
1. **teravili – kontroll – tava muld Aru PM maadelt**
 2. **teravili + YaraBela AXAN - 0,074t/ha ehk 7,5g/m² ehk 0,3g poti kohta**
 3. **teravili + VK 10t/ha VK mulla sees (7.9grammi poti kohta) + VK ekstrakt**
 4. **teravili + VK mulla sees (7.9grammi poti kohta)**
 5. **teravili + VK ekstrakt**
 6. **teravili + K+amino (biostimulaator) 5ml/L pritsimisvee hulka**
- **4 x 10 taime katselapil,**
 - **6 kordust ehk katset korratakse samal ajal,**
 - **igas katses 3 kordust**

Herne taimede kasv (taime pikkus **, varre läbimõõt * ja juurte pikkus ***).

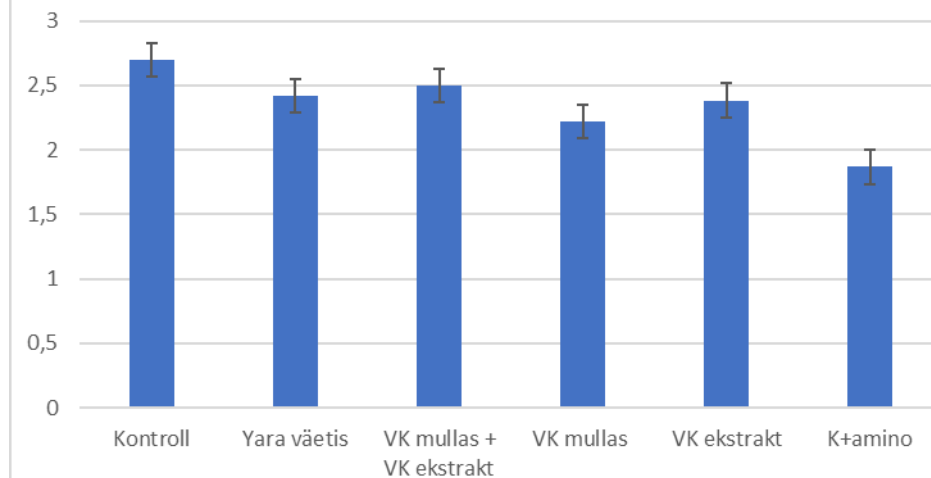
Taimede pikkus (cm)



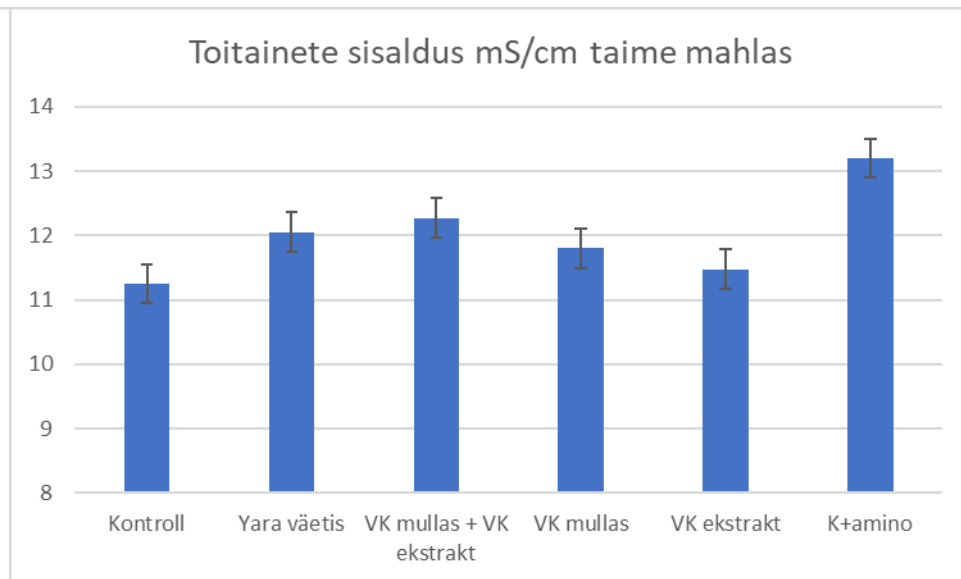
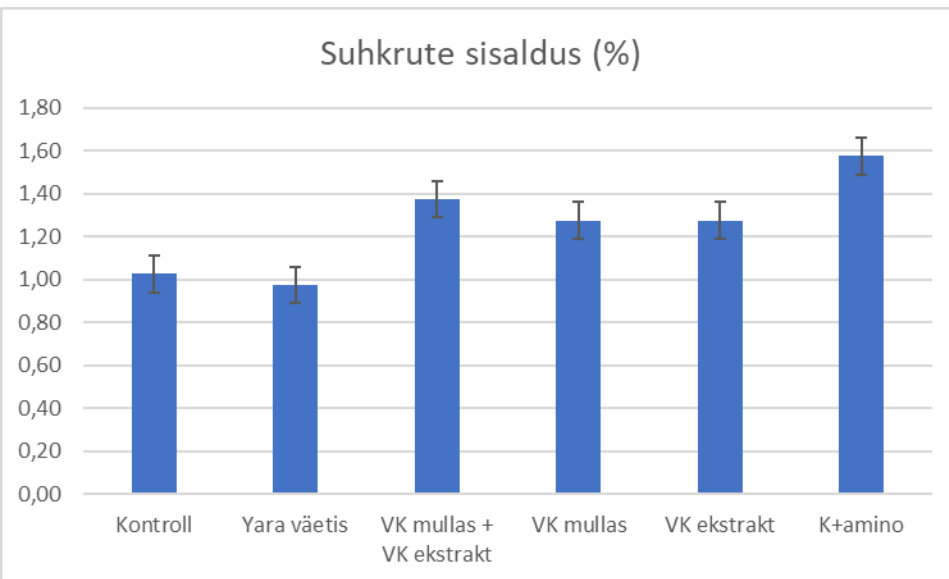
Juurte pikkus (cm)



Varre läbimõõt (mm)



Herne taimede suhkrote sisaldus (***) ja toitainete sisaldus taime mahlas (***)



Muud keemiliste analüüside tulemused

- Vermikompost ja K+amino suurendasid P, Mg, Cl, S, Si ja B sisaldust põldherne taimemahlas.
- Lisaks suurendas K+amino N, NO₃, K, Ca, Na, Mn, Zn, Cu ja Mo sisaldust põldherne taimemahlas.

Normid teravilja kasvatuses ja ökonoomika

KOMPOST	Hollandi kompost	g/kg	tonni kohta (kg)	10 tonni kohta (kg)
Kuivaine, %	40,10		401,00	4010,00
Org. aine kuivaines, %	48,50		195,00	1950,00
Lämmastik, % kuivaines	2,44		9,78	97,80
Fosfor, P % kuivaines	2,27		9,10	91,00
Kaalium, % kuivaines	1,05		4,20	42,00
pH	8,60	-	-	-
Tsink, mg/kg kuivaines	188,00	0,19	0,08	0,75
Vask, mg/kg kuivaines	38,50	0,04	0,02	0,15
Plii, mg/kg kuivaines	3,16	0,00	0,00	0,01
Kroom, mg/kg kuivaines	12,30	0,01	0,00	0,05
Nikkel, mg/kg kuivaines	5,95	0,01	0,00	0,02

	10 tonni hektarile	
Hollandi kompost 37 eur/t	370,00	eur
Eestis toodetud kompost 50 eur/t	500,00	eur

	Väetis kg	Väetise tüüp	Elementi kg	Väetise kogus	eur/t või eur/l	Summa eur
Lämmastik	98,00	Borealis, AN	33,50	292,54	930,00	270,60
Fosfor	91,00	MAP	21,16	430,06	920,00	392,21
Kaalium	42,00	KCL	49,80	84,34	840,00	70,08
Tsink	0,75	Zintrac	0,70	1,07	11,50	11,82
Vask	0,15	Coptrac	0,50	0,31	12,00	3,54
						748,25

Väetis 748,25 EUR ha kohta. VERSUS Kompost 500 EUR ha kohta.

Kõik sõltub väetise hinnast ja sisendite hinnast komposti valmistamiseks, mis on ebastabiilsed antud hetkel.

Kompost on looduslähedane väetamine, mis tasub pikas perspektiivis rohkem ära.

Eelarve vermikomposti ekstrakti ja vermikomposti tootmise kulude kohta põllumehel enda jaoks jääb veel kaugesse tulevikku. Igal põllumehel pole väga mõtet üksi seda vermikomposti või sellest ekstrakti teha. Seetõttu tegi Aru PM OÜ katseid ja kindlasti teeb ka tulevikus, et suudaks hinnata just neid lisatulu kohti – hetkel ainult kulud ja katse faas.

Kuidas edasi?

- Kasvuhoone katsed olid vajalikud selleks, et esimeses katse faasis ENNE põldkatseid näha kuidas erinevad meetodid taime mikroelementide taset mõjutavad. See võimaldab Aru PM OÜ-l põldkatseteks juba teatud korrekture ja valikuid teha.
- Edasi tehakse korralikud põldkatsed (mitu aastat) ja saadakse saagikused juurde, siis suudab hinnata kui palju väetiste pealt kokkuhoidu tegelikult tekib. Eesmärk on ikkagi töötada välja väikese hektarikuluga toode mis toetab mullaelu selliselt, et väetiseid võiks OLULISELT vähendada, saada stabiilsemaid saake ja kulude kokku hoidmisel teenida rohkem kasumit.

Tänu sõnad

Antud uurimus viidi läbi projekti: „Teravilja tootmistehnoloogia parandamine“ raames. See sektorite vahelise mobiilsuse toetamise grant on rahastatud Aru Põllumajanduse OÜ ja Riigi Tugiteenuste Keskuse poolt Eestis.

Aru PM töötajad on väga heade erialaste teadmistega ja väga hea inglise keele oskusega. Tänu!



RIIGI TUGITEENUSTE
KESKUS



Tänan!

Kontakt:

margit.olle@gmail.com