
Mikrobioloogiliste toodete ja
biostimulaatorite kasutamine
põllumajanduses

Priit Palumaa

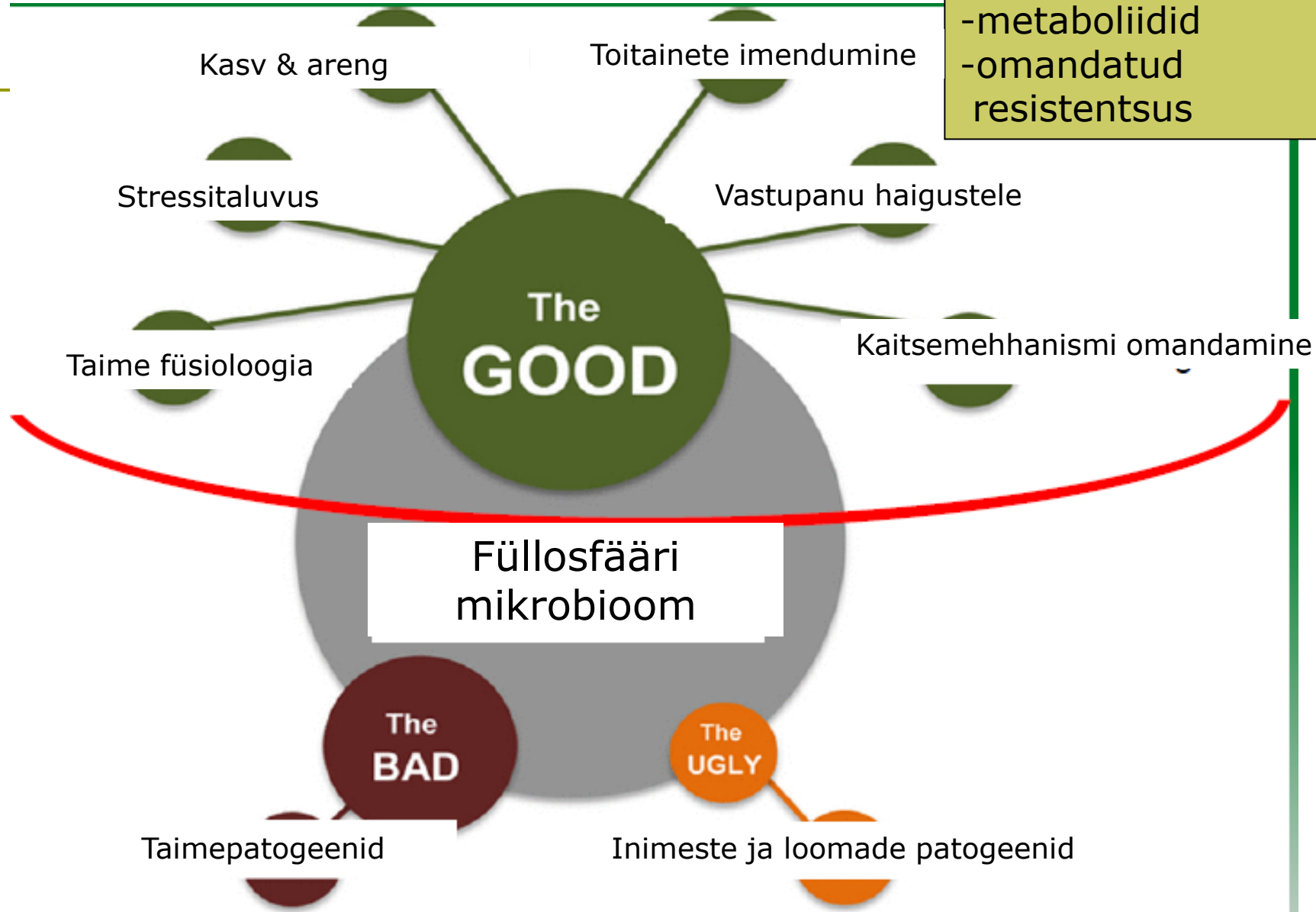


Biostimulaatorid

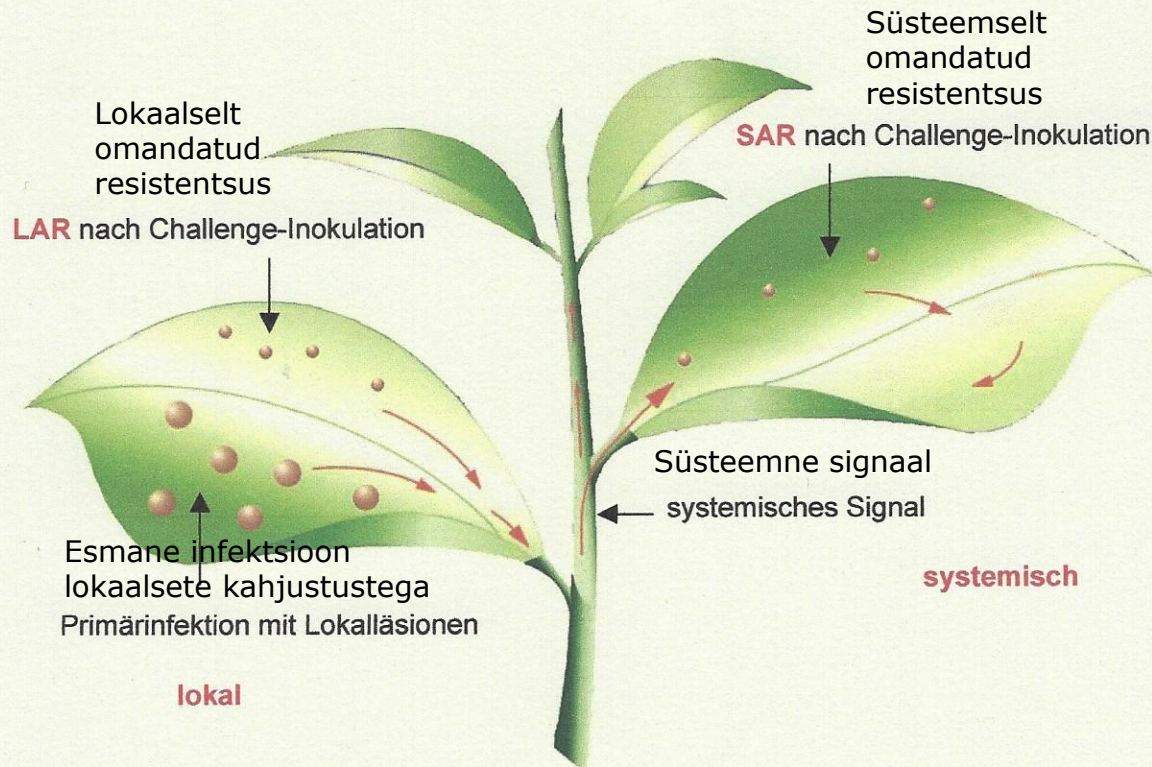
- Mikroorganismid (kasulikud bakterid, seened)
- Aktiivsed looduslikud ained (näit: komposti ekstraktid, fermenteerimisained, taimeekstraktid, merevetika/vetikaekstraktid, humiin/fulvohapped, aminohapped, kitosaan)
 - Mõjutavad otseselt või kaudselt taime kasvu (biostimulatsioon, bioväetamine)
 - Aitavad vähendada väetiste ja taimekaitsevahendite kasutusvajadust/kulunormi taimekasvatuses

Mikroorganismide funktsioon

Otsene ja kaudne mõju;
-eksudaadid, happed
-metaboliidid
-omandatud resistentsus



Omandatud resistentsus



Omandatud resistentsuse põhimõte
biotilise stressi korral

Abb. 1: Grundprinzip der biotisch induzierten Resistenz

LAR: lokal aktivierte Resistenz; SAR: systemisch aktivierte Resistenz, (verändert nach Kessmann *et al.*, 1996)

IR indutseeritud resistentsus
SIR süsteemselt indutseeritud resistentsus
LAR
SAR

ISR
(mittepatogeenide kaudu)

Tootega pritsida kindlasti enne stressifaktorite ilmnamist (patogeen, külm, põud jne.)

BACTOLiVE[®] AGRO (N tasakaalustaja & põhu lagundaja)

BACTOLiVE[®] SEED (teravilja puhtimine)

BACTOLiVE[®] LEGUME (kaunviljade puhtimine, N biol. siduja)

COMCAT[®] (kõikidele kultuuridele, looduslik fütohormoon, lehekaudne)

**Mikroorganismid & looduslikud tooted
Biostimulaatorid & taime kasvu tugevdajad**

BACTOLiVE[®] AGRO

- ❑ BACTOLiVE[®] AGRO kiirendab põhu lagunemist pärast saagi koristust ja tasakaalustab NH₄ sisaldust mullas
- ❑ Pritsitakse 300 g/ha kõrrepõllule või põhule
- ❑ Sisaldab 8 erinevat mulla mikroorganismi, *Bacillus* spp., *Pseudomonas*, *Azospirillum* spp., *Trichoderma*
- ❑ Pärast pritsimist segada mulda kultivaatoriga või ketasäkkega



BACTOLiVE AGRO mõju:

- kiirendab nisu põhu lagunemist rohkem kui 25 kg/ha mineraallämmastiku kasutamine
- tasakaalustab NH₄-mineralisatsiooni sügisel, talvel ja kevadel 2017/2018, vältides seega N kadu nitrifikatsiooni protsessis
- katkestab patogeenide ülekandumise talinisu põhult järelkultuurile, suvinisule
- suurendab järelkultuuri saaki
- suvinisu külvatud aprill 2018
 - BACTOLiVE AGRO: 490 kuni 650 kg/ha (keskmine + 570 kg)
 - 25 kg/ha mineraal N: 0 kuni 580 kg/ha (keskmine + 290 kg)
- kombinatsioon BACTOLiVE AGRO + lämmastik põhu lagundamiseks ei ole soovitatav

Pritsimine

- Kasuta **BACTOLiVE[®] AGRO** 300 g/ha, lahustades otse pritsipaaki; kasuta 500 g/ha suure koguse põhu korral
- Pritsi põhule kohe pärast koristust, vee kulunorm 75-200 l/ha
- Märgaja lisamine parandab põhu katvust
- Soovitav on tüü ja põhu pindmine mullaga segamine või pindmine mullaharimine

**Talinisu saak (t/ha) pritsitud erinevate
biotoodetega kasvufaas GS 33, kevad 2018, Rannu Seeme Eesti**

Pritsimine	Terasaak (t/ha) 14% niiskusega	Enamsaak kg
Kontroll	6,36	0
Amalgerol 5 l/ha	6,50	+140
Viscofol Black 1,5 l/ha	8,08	+1720
UPB 450 g/ha	5,89	-470
Prolis 10 g/ha	6,84	+480
Nanoplant 100 g/ha	7,23	+870
ComCat 100 g/ha	7,43	+1007
Plocher 1 l/ha	7,47	+1110
BACTOLiVE AGRO 500 g/ha	7,50	+1140

TERAVILJADE puhtimine

□ BACTOLiVE® SEED

- Sisaldab kasulikke, mitmete funktsioonidega risosfääri mikroorganisme & biostimuleerivaid aineid
 - Taimede kasvu ergutamine risosfääri mikroorganismidega, sisaldab *Bacillus* spp. , 5 erinevat (toitainete imendumine, juurte tervis, resistentsuse omandamine), *Azospirillum* spp., 2 erinevat (**õhulämmastiku** sidumine), *Pseudomonas* sp. (toitainete & P lahustamine) ja *Trichoderma* (biostimuleerimine, antagonism, resistentsuse omandamine, juurte tervis)
 - Juure kasvu stimuleerivad looduslikud ained (vetikaekstraktid)
- Kasutatakse teraviljade märgpuhtimiseks 100 g/t
- Paraneb juurte kasv ja arbuskulaarse mükoriisa koloniseerimine
- Kindlustab saagi suurenemise
- Ärge külvake koos karbamiidiga

BACTOLiVE[®] SEED

BACTOLiVE

Paraneb seemnete idanevus

Idanevuse katse, odra seeme; 5 päeva pärast puhtimist



Kordus 1



Kordus 2

Enne BACTOLiVE[®] SEED-ga puhtimist puhiti seemneid fungitsiididega
Seemnete idanemine on parem ja idujuured on pikemad

BACTOLiVE[®] SEED BACTOLiVE

teraviljadele



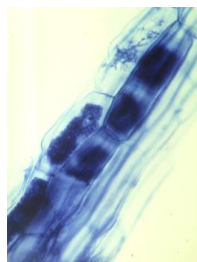
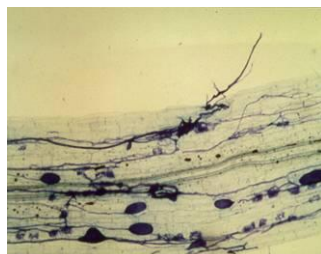
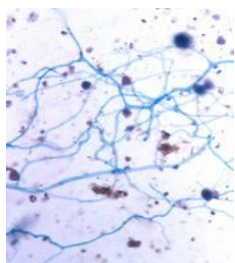
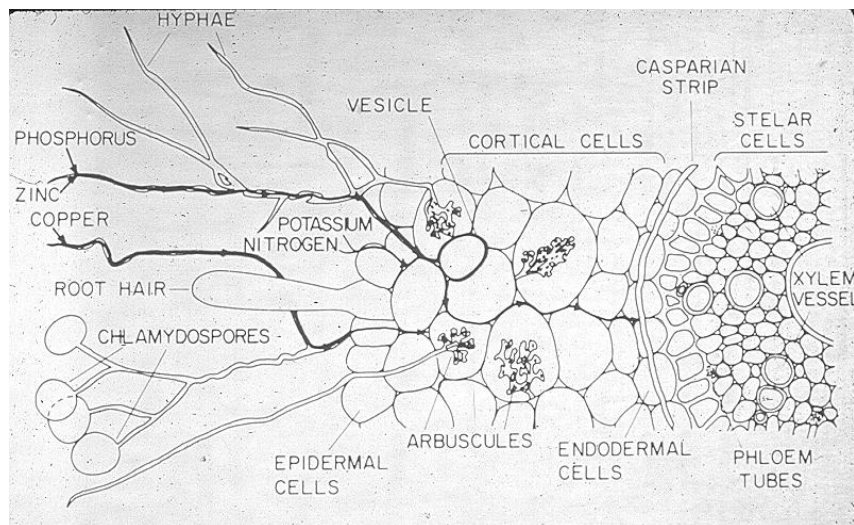
Kontroll



BACTOLiVE **SEED**

BACTOLiVE SEED stimuleerib mükoriisa koloniseerimist juurtes

BACTOLiVE

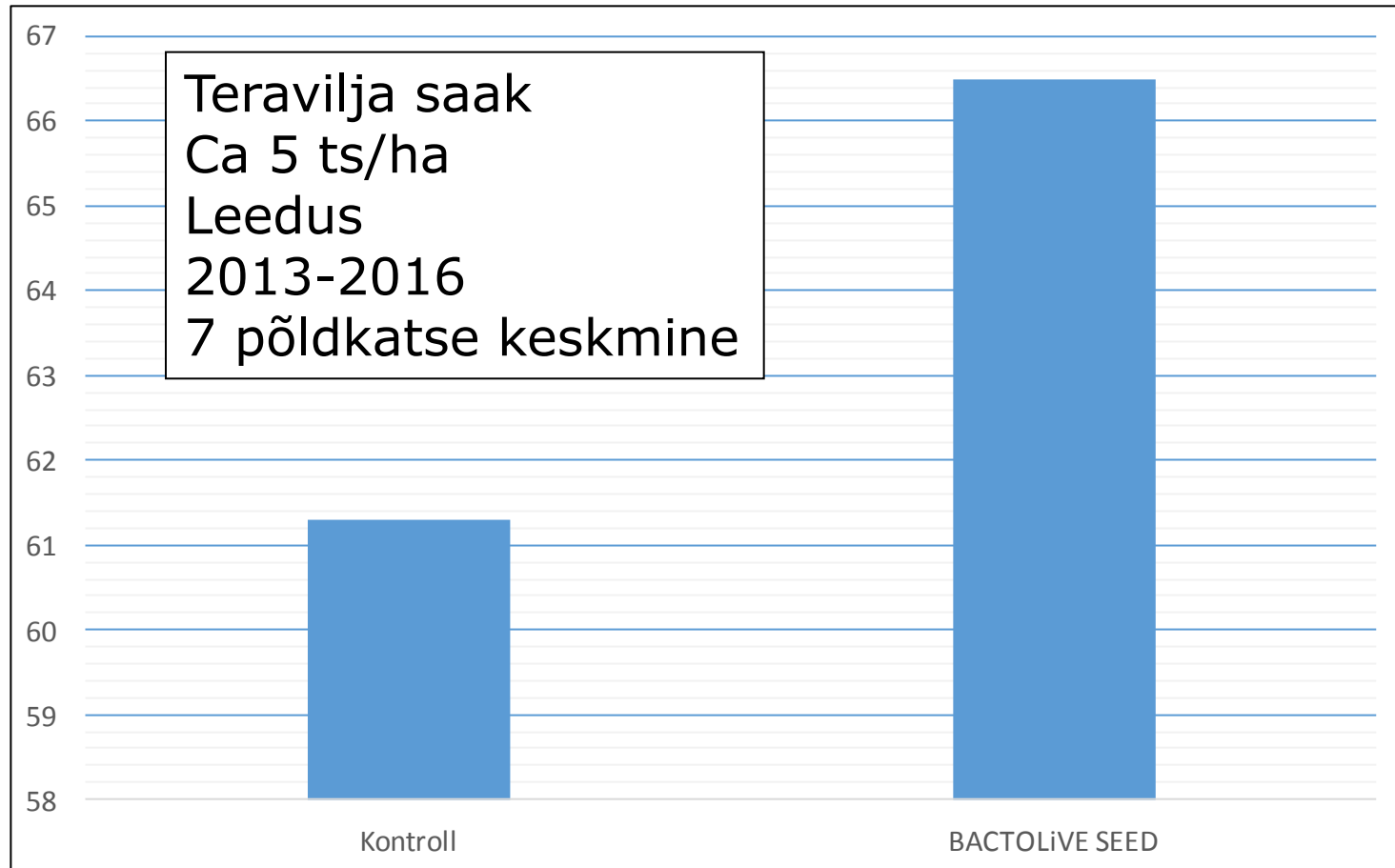


Arbuskulaarse mükoriisa sümbioos

Parameeter 5 taime keskmine	Kontroll 30 PPP	BACTOLiVE SEED 30 PPP
Mükoriisa sagedus (%)	54%	62%
Mükoriisa (%) levimise intensiivsus	8.4%	10.3%
Mükoriisa juure biomass (mg)	2.6 mg	4.7 mg
Juurte kaal (mg)	41 mg	67 mg
Kõrte kaal (mg)	121 mg	242 mg

Nisu põldkatse Tšiilis

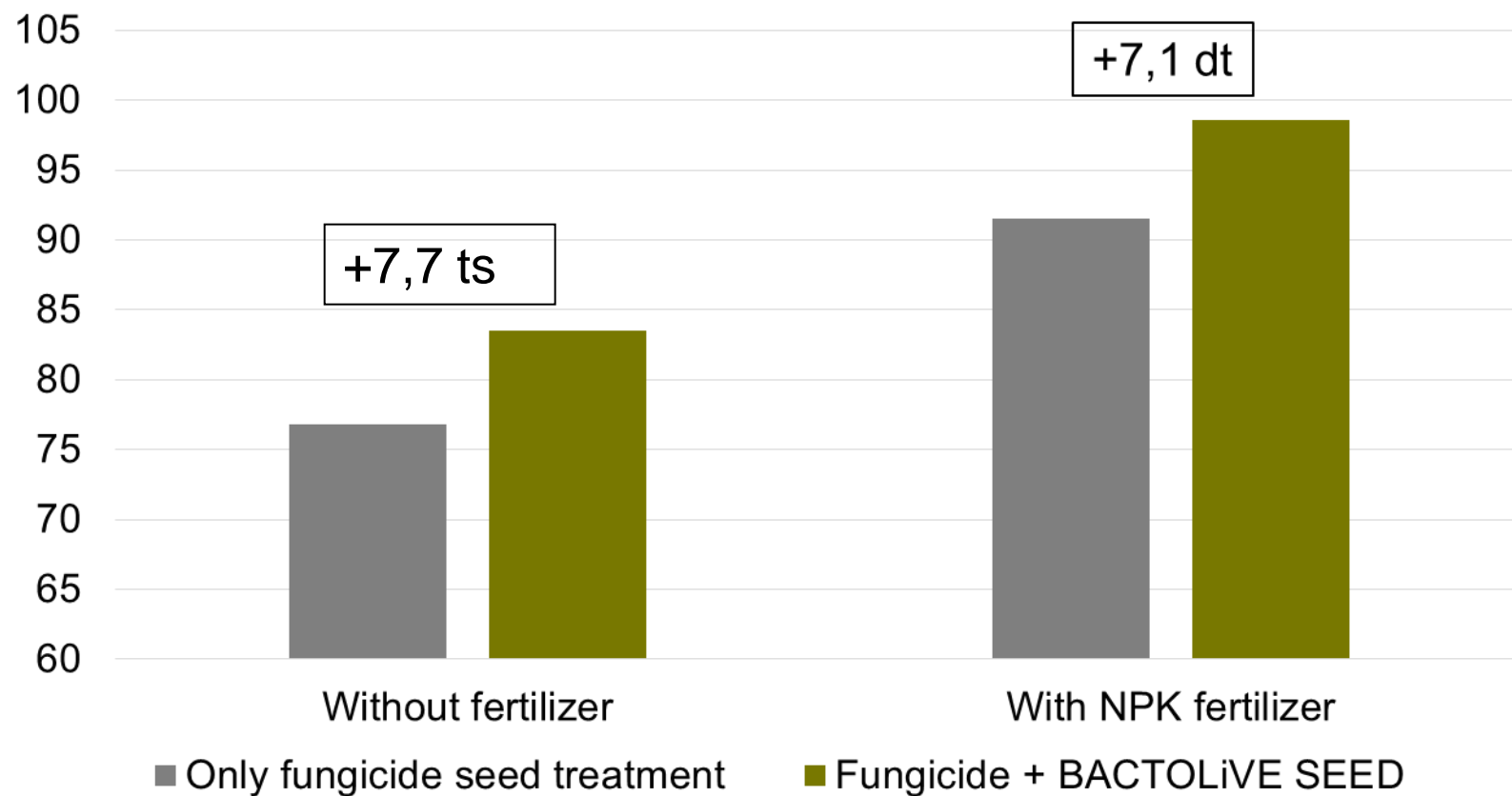
Terasaagi suurenemine, Leedu



BACTOLiVE SEED – Talinisu saak (ts/ha) 2017 Leedu



Field trial carried out by ASU Akademija



Puhitud BACTOLiVE SEED –ga: 100 g/t.

Fungitsiidiga puhtimine: 0.5 L/t Bariton (112,5 g/L fluoksastrobiin + 112,5 g/L protiokonasool)

BACTOLiVE SEED

BACTOLiVE

oder 'Irina', Rannu Seeme, Eesti, 2018



	Taimede arv	Võrsete arv	Kõrgus	Terade arv viljapeas	Terade kaal g	Saak kg/ha	Enamsaak kg/ha
Kontroll	45	115	43	16	0,84	5661	
Kinto Plus	32	110	51	18	0,97	6002	+341
Bactolive seed+Celest Trio	41	149	51	19	0,97	6233	+572
Bactolive seed 100g/t	39	126	48	19	0,99	6345	+684
Bactolive seed + KSizl*						7245	+1584
Viscofol Black 1 l/t	40	140	55	17	0,89	7067	+1406

* Kõik variandid pritsiti risti kaalium silikaadiga

BACTOLiVE SEED

- **Aitab seemnetel idaneda**
- **Suurendab teravilja saaki**
 - koos ja ilma fungitsiidita puhtimisel
 - koos ja ilma väetiseta pritsimisel
 - suvi- ja taliteraviljadel
 - nisu, oder, rukis, kaer, tritikale
 - Kõikidele muldadele (liiv- ja savimullad Leedus, liivsavi Eestis, must muld Ukrainas)
- **Oluline: kasuta 100 g/t seemne kohta (jälgi täpset normi – rohkem ei ole parem):**
- **Lahusta 100 g toodet 3-10 l vees, kasuta märgpuhtimist; mitte kasutada koos vasepreparaatidega**
- **Mitte kasutada külvamisel karbamiidi – karbamiidi võib kasutada hiljem kasvu ajal – teisi N allikaid võib külvi ajal kasutada**

BACTOLiVE[®] LEGUME

Inokulaadid

Bioloogiliseks N-sidumiseks

Liblikõieliste puhtimiseks

Turbapõhine formulatsioon

400 g pakend = 1 ha seemnetele



- *Rhizobiaceae*,
Bradyrhizobiaceae,
bakterid ja teiste
 α -proteobakterite
perekonnad
moodustavad
noduleid
liblikõieliste
taimede juurtel.

Õhulämmastiku
sidumine kuni
200 kg N/ha.

Juure mügarad hernel ja põldoal (aiamullas)

BACTOLiVE



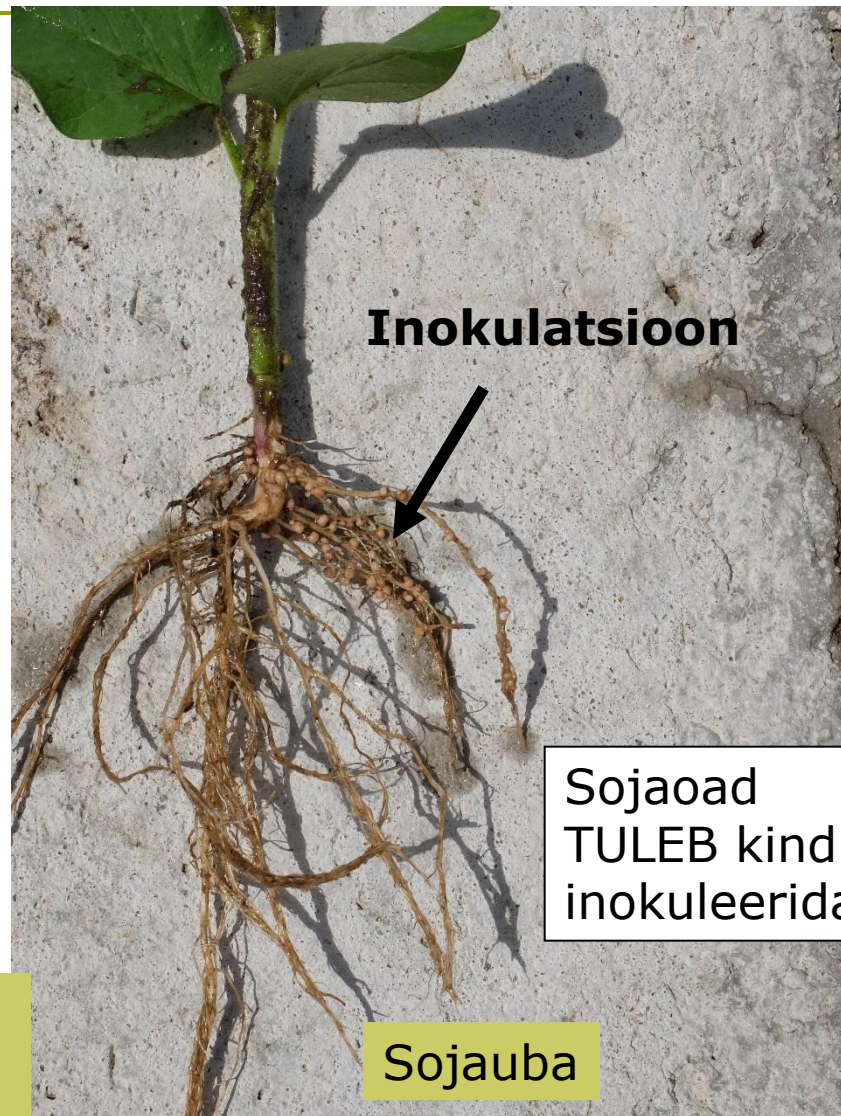
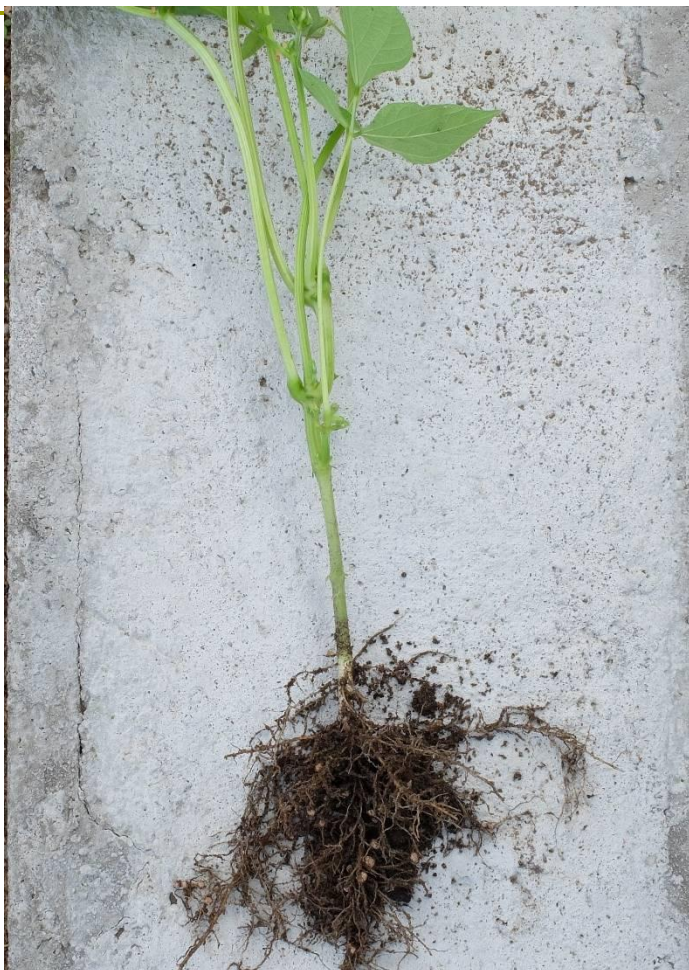
Hernes (inokuleerimata;
noodulite arv väike)



Põlduba (inokuleeritud)

Aeduba ja sojauba aiamullas

BACTOLiVE



Aeduba (suur arv loomulikult arenenud nooduleid, kuna kasvatatakse aiamullas)

Sojauba

Sojaoad
TULEB kindlasti
inokuleerida

Sojauba ei ole Põhja-Euroopas tavaline kultuur.
 Soovitav on alati inokuleerida *Bradyrhizobia Inocula`ga*

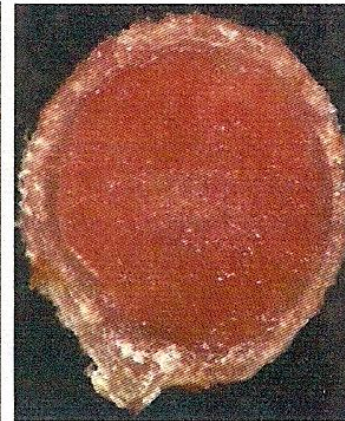
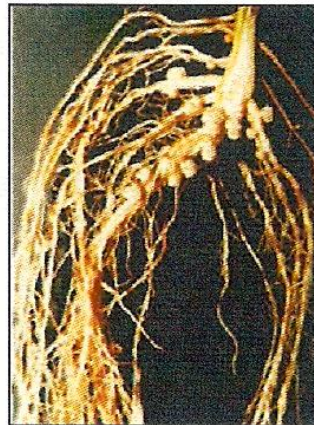


soybean plants

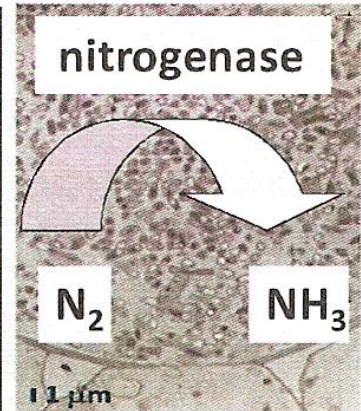
Inokuleerimata Inokuleeritud



soybean root nodules



bacteroids in
infected plant cells



Industrial vs. biological N ₂ fixation	
Process	10 ⁶ t N year ⁻¹
Haber-Bosch	100
Biological N ₂ fixation	>250

Allikas: H.M. Fischer`i presentatsioon MikrobioloogiallInstituut, ETH, Zürich, Šveits, 10 . jaan. 2013

õhulämmastiku sidumise võime

Kultuur	Vahemik (kg N/ha)	Keskmine (kg N/ha)
<u>Ristik</u>	45 - 670	250
<u>Lutsern</u>	90 - 340	250
<u>Põlduba</u>	100 - 300	200
<u>Hernes</u>	50 - 500	150
<u>Lupiin</u>	140 - 200	150
<u>Sojauba</u>	60 - 300	100
<u>Maapähkel</u>	50 - 150	100
<u>Lääts</u>	50 - 150	80

100 kg N = ca 250 kg karbamiidi

Liigiomane

RHIZOBIUM liigid on spetsiaalselt liblikõielistele

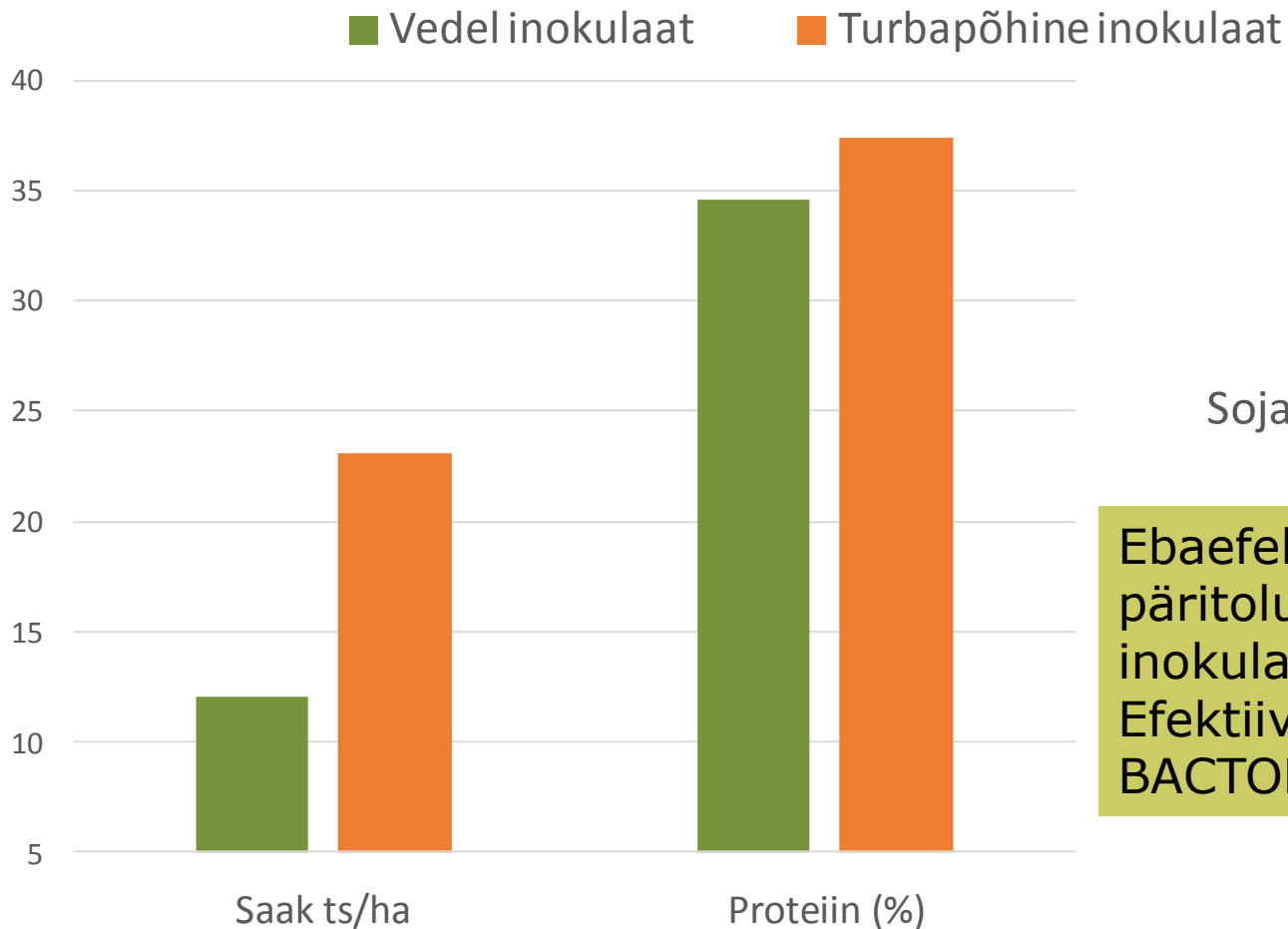
- **BACTOLiVE[®] LEGUME:** ristik, lutsern, esparsett
(*Sinorhizobium meliloti*) (*Onobrychis*), mesikas
- **BACTOLiVE[®] LEGUME:** hernes, vikk, põldoad
(*Rhizobium leguminosarum* bv. *viciae*) (*Vicia faba*), lääts
- **BACTOLiVE[®] LEGUME:** aedoad (*Phaseolus*)
(*Rhizobium leguminosarum*)
- **BACTOLiVE[®] LEGUME:** lupiin, põld-linnujalg
(*Rhizobium lupini*) (*Ornithopus*)
- **BACTOLiVE[®] LEGUME:** sojauba
(*Bradyrhizobium japonicum*)
- **BACTOLiVE[®] LEGUME:** kikerhernes
(*Mesorhizobium ciceri*)

Inokulaadid SOJAle

BACTOLiVE

Kaubanduslik nimi	Tootja	Formulatsioon	Kulunorm ha (100 kg seemnete kohta)	Töötlemis- aken –enne külvi
HiStick	BASF	Turvas	400 g	4 h – 1 päev
Biodoz	DeSangosse	Turvas	400 g	4 h – 1 päev
Legume Fix	Legume Tech	Turvas	400 g	4 h – 1 päev
BACTOLiVE Leg.	RHIZO-MIC	Turvas (+märgaja)	400 g	4 h – 1 päev
Force 48	BASF	Turvas & märgaja	400 g	2 päeva
HICOAT Super + Extender	BASF	Vedelik+polümeer märgaja + extender	142 ml + 142 ml	30-90 päeva ?
LiquiFix	Legume Tech	Vedelik	300 ml	1-2 päeva
BACTOLiVE Leg	RHIZO-MIC	Vedelik (+märgaja)	240 ml	4 h – 1 päev
Rhizoliq Top S	Arysta L-S	Vedelik + polümeer	300 ml + 100 ml	14 päeva

Inokulaatide efektiivsus (Leedu)



Sojauba `Violetta`

Ebaefektiivne: Teadmata päritoluga (Poola?) vedel inokulaat
 Efektiivne: Turbapõhine BACTOLiVE LEGUME

BACTOLIVE
märgajaga



Ilma
märgajata



- Turbapõhine inokulaat on lisatud külvimasinasse ja segatud
- Väga pikk säilimisaeg (>2 aastat)
- Parim koos märgajaga



Kõige lihtsam märgaja on 20% suhkrulahus; meie soovime BACTOLiVE märgajat; mõnede toodete koostises on märgaja sees.



Vedela
inokulaadi
säilimis-
aeg on
lühem
(1 aasta)

Vedelad inokulaadid ja vedelike segud polümeeridega pritsitakse lihtsalt seemnetele; Pärast veega lahjendamist, pritsitakse ühest kotist teise liikumise ajal.

Põldkatsete järeldused ja soovitused

BACTOLiVE

- Sojauba tuleb alati inokuleerida, igal aastal
- Teised liblikõielised: soovitatav on kasutada kindlasti Rhizobium inokulaadi täisnormi (400 g/ha)
 - Põldudel, **kuhu ei ole külvatud spetsiifilisi kaunvilju (näit: hernes, uba, lutsern)** 10 aastat või mille ajalugu on teadmata
 - **Vähese orgaanilise ainega liivmuldadel ja liivsavi muldadel**
 - **Vähese lämmastiku sisaldusega muldadel külvi ajal** (ja madala N mineralisatsiooniga muldadel)
- Kõikide teiste tingimuste korral, kasuta BACTOLiVE LEGUME inokulaati 1/2 kulunormist ha kohta, et tagada varane ja ühtlane noodulite moodustumine juurtel
- Töölahuse valmistamine: sega 400 g toodet 0,75 l veega – lisa seemnetele ja sega korralikult
- BACTOLiVE DA 675 on polüsiloksaani sisaldav märgaja, mis parandab inokulaadi kleepuvust seemnetele – kasutatakse 1-3% töölahusest (10-30 ml/ha)



Oluline

Inokuleerimine parandab:

- taimede **põuakindlust**, **suurendab** biomassi ja **saagikust**
- **õhulämmastiku sidumist** ja taimedele kättesaadavust
- õhulämmastiku sidumine algab >10 kraadi juures, kui taimed on füsioloogiliselt aktiivsed, bakterid on külmakindlad

Mullale pritsimine

- Need bakterid on tundlikud päikesevalgusele
- Vedelat inokulaati saab teoreetiliselt (katseandmed puuduvad) öösel pritsida või kasutada enne vihmast/vihmasadu
- Sel juhul peab lisama spetsiaalset trisiloksaan märgajat, mis ei ole bakteritele kahjulik, et need liiguksid vihmaga 10 cm sügavusele mulda
- Supermärgaja patendid

Kahjulikult mõjuvad

- Biotsiidid
- Vaske sisaldavad preparaadid
- Päikesevalgus
- Põud
- Ekstreemne pH > 8 (sobiv pH 4-7,5)
- Suured lämmastikväetise normid pidurdavad noodulite moodustumist
- Kloori sisaldav vesi
- Anaeroobsed tingimused

Tuleviku trend: Rhizobium inokulaat kombineeritud biostimulaatoritega, näit: ComCat`ga

Kontroll: Rhizobium

ComCat[®] + Rhizobium



1. Kontroll: Rhizobium-Inoculum: 400 g / 100 kg seemnetele
2. Rhizobium-Inoculum: 400 g / 100 kg seemnetele + ComCat[®]

**Paraneb juurte moodus-
tumine ja nodulatsioon**

5 nädalat pärast külvi

BACTOLiVE



1. Kontroll: Rhizobium-Inoculum : 400 g / 100 kg seemnete kohta

2. Rhizobium-Inoculum: 400 g /100 kg seemnete kohta + ComCat® 12,5 g/100 kg seemnete kohta

BACTOLiVE[®] LEGUME



Sojauba
tuleb alati
inokuleerida

BACTOLiVE[®] LEGUME`ga inokuleeritud liblikõielised

Kokkuvõte

- Inokulaat peab olema usaldusväärse toimega
- Märgajad on väga tähtsad
- Turbapõhine inokulaat on vastupidav ja pika säilimisajaga
- Tuleviku inokulaadid on kombinatsioonid biostimulaatorite/bioefektoritega, näit:
BACTOLiVE® LEGUME + COMCAT®

Tarne

- Mõned BACTOLiVE LEGUME inokulaadid on laos väikestes kogustes, näit: sojaoale, hernele ja oale, lupiinile.
- BACTOLiVE LEGUME inokulaati väiksematele liblikõieliste gruppidele, näit: lutsern/ristik, kikerhernes ja mõned teised, laos ei ole ja neid tuleb ette tellida
- Igal juhul: et saada õigeks ajaks värske Rhizobia inokulaat (külviaeg märtsi keskel kuni aprilli keskel) tuleb tellida hiljemalt jaanuari lõpus!!

Looduslikust leonardiidist toodetud risosfääri aktivaator

VISCOFOL

KONTSENTREERITUD
FULVO- JA HUMIIINHAPPED

BLACK



Looduslikust leonardiidist toodetud risosfääri aktivaator

Looduslikust leonardiidist toodetud risosfääri aktivaator

Huumushapete toime:

VISCOFOL Black

Koostis	% w/w	g/l
Huumushapped kokku	25,0	285
Humiinhape	20,5	234
Fulvohape	4,5	51

100% pH = 4.2

Parandab mulla struktuuri ühtlikkust

Parandab mulla vee mahutavusvõimet ja õhuvahetust mullas

Toitainete rikkas mullas aitavad huumushapped suurendada N, P, K ja teiste toiteelementide imendumist, parandades loonvahetusvõimet

Aktiveerib mulla loomuliku mikrofloora tegevust

Soodustab seemnete idanemist, taimede juurdumist ja võrumist

Ergutab taime juurte ja vegetatiivsete osade kasvu

VISCOFOL Blacki omadused ja eelised

- Saadud rafineeritud peenestatud 100% looduslikust leonardiidist- ilma kemikaalideta- leonardiidi naturaalsus on säilinud. Ei ole kasutatud leeliselisest hüdroliüüsi.
- Sisaldab humiini (huumuse lahustumatu fraktsioon) ja ulmiini, mis ergutab juurte, vegetatiivsete osade ja taime üldist arengut, mida keemiliselt saadud huumushapete tooted ei võimalda.
- Sisaldab looduslikult 100% leonardiidist saadud, mitte kunstlikult lisatud N, Cu ja Zn.
- Kogu toomaterjal on jahvatatud 1-2 µm osakesteks, mis on 4 korda väiksemad kui teiste tootjate sarnastel toodetel. SC formulatsioon (suspensioonikontsentraat) kandub suuremale lehepinnale ja tagab parema imendumise ja tõhusama toime. Toode on vihmakindel 30 minutit pärast pritsimist.
- Mitte leeliseline formulatsioon, erinevalt enamikest huumushapete toodetest, imendub paremini (leeliseline formulatsioon võib takistada huumushapete omastamist).
- Suspensioonikontsentraat ja madal pH tase on head omadused paagiseguks, erinevalt enamikest huumushapete toodetest.
- 100% ja kiiresti lahustuv, tänu Viscofoli formulatsiooni mikroniseeritud osakestele ei ummistu pihustid.
- Tänu Viscofoli formulatsioonile on kulunorm majanduslikult efektiivne, umbes 1/10 standardnormist.

Sobib paljudele kultuuridele



GCI
Global Crop Improvement Company

VISCOFOL
BL

Rafineerimisprotsessi tähtsus

Fraktsioon	Lahustuvus	Molekulmass	Lehekaudne pritsimine		Mullakaudne pritsimine	
			Väetuse efektiivsuse suurenemine	Taimede kasvu ergutamine	Mullastruktuur	Mulla mikroorganismide aktiveerimine
Fulvohape	happes	-	++	+++	-	++
Ulmiin	alkoholis	-	++	++	-	++
Humiinhape	leelises	+	+	+	+	++
Humiin	lahustumatu	++	-	-	++	+



Looduslik rafineerimisprotsess, **Viscofol Blackis** sisalduva leonardiidi peenjahvatamine, jätab alles kõik humiinhappe, humiini, ulmiini ja fulvohapete fraktsioonid, mis kaovad keemilise töötlemise meetodiga.

Madal pH
ideaalne paagisegupartner.

4,20

Suur huumusainete kontsentratsioon
(25%): fulvohumiinhape ja humiin.

Madala pH tasemega (pH 4,2) **VISCOFOL Black** sobib hästi paagisegusesse. See on väga oluline, kuna enamuse huumushapete tooteid on kõrge pH tasemega ja ei sobi paagisegusse taimekaitsevahenditega.

Töölahuse valmistamine

ENNE TOOTE KASUTAMIST LOKSUTADA KANISTRIT HOOLIKALT.
VÄLTIDA toote sattumist pritsi kuivadele pindadele ja filtritesse, sest toode on kleevuv.
Vee kulumorm vähemalt 200 l/ha (200-400 l/ha), kasutades keskmist või suurt piiskade suurust.
Täida pritsipaak poolenisti puhta veega ja alusta segamist. Loksuta kanistrit hoolikalt ja lisa vajalik kogus toodet. Peske toote jääk filtritest välja. Jätka segamist ja lisa teised paagisegu tooted. Lisage vajalik vee kogus. Kasutage töölahus ära 3 tunni jooksul. Ärge jätke töölahust pritsipaaki pikema ajaks. Pärast pritsimist loputage paak, jaoturustid ja voolikud põhjalikult ning peske filtrid kasutades GAC puhastusaineid Extra Clean või Double Clean.

KULTUUR	KULUNORM	KASUTAMINE
Teraviljad, raps, hernes, uba	2-4 l/ha mullakaudne pritsimine 1-2 l/ha lehekaudne pritsimine	Pärast mullaharimist või külvil. 1.pritsimine, taimiku kõrgus 20-25 cm 2.pritsimine 15-20 päeva pärast. 5-6 pritsimist kasvaja jooksul. Veekulu: 100-200 l/ha.
Seemnete puhtimine	Teravili: 1 l/ha seemnete kohta Raps: 10-15 ml/kg seemnete kohta Hernes, uba: 1,5 l/ha seemnete kohta	Seemned puhtida vähemalt 24 tundi enne külvil/istutamist.
Köögiviljad (tomat, suvikõrvits, kurk)	Kartul, porgandi- ja sibulaseemned: 250 ml/100 l vee kohta	Kasutage kogu kasvaja jooksul, et suurendada väetiste ja mullaparandajate toimet. Veekulu: 200-300 l/ha.
Kartul, sibul, porgand	2-4 l/ha kastmissüsteemides 1-2 l/ha lehekaudne pritsimine	Pärast mullaharimist ja/või istutamist (külvil). 1.pritsimine, taimiku kõrgus 20-25 cm 2.pritsimine 15-20 päeva pärast. Veekulu: 200-300 l/ha.

Säilitamine

Hoida külmumise eest. Hoida otse päikesevalguse eest. Hoida eemal toiduainest, joogist ja loomasaodast. Hoida lastele kättesaamatu kohas. Hoida temperatuuril 0°C kuni +40°C. Viscofol Black'i koostis on väga stabiilne. Valmistamise kuupäev: vaata pakendit.



Pakend: 5 L

MAALETOOJA:
OÜ Agroskai
Laki 12, 10621
Tallinn, tel +372 631 2018

TOOTJA/PAKENDAJA:
Global Crop Improvement Company Ltd.
Global Crop Improvement Company, 20-22
Wenlock Road, London, N1 7GU, Suurbritannia

BACTOLiVE

Täna tähelepanu eest!