

LALLEMAND

Microbial by nature

BIOLOOGILINE TAIMEHAIGUSTE TÖRJE JA KASVU STIMULEERIMINE MARJAKULTUURIDEL

BALTIC AGRO SEMINAR 26.3.2024

Päivi Heino, Verdera/Lallemand Plant care

Lallemandplantcare.com



LALLEMAND PLANT CARE – KVALITEETSED MIKROBIOLOOGILISED TOOTED AIANDUSELE, PÖLLUMAJANDUSELE JA METSANDUSELE

2

Microbial by nature

*Oleme pühendunud
põllumajanduse, aianduse,
metsanduse ja muru jaoks
mikroorganismidel põhinevate
toodete arendamise, tootmise
ja turustamise alaste oskuste ja
teadmiste pidevale
omandamisele*

800 töötajat 20 riigis

~25% meie tööjõust on
pühendunud tehnoloogia
arendamisele

Mikrobioloogid
Insenerid
Fütopatoloogid
Agronomid
Entomoloogid
Bioinformaatikud
Nematoloogid
Biokeemikud



Montréal, Canada



Wismar, Germany



Salutaguse, Estonia



Piracicaba, Brazil

LALLEMAND

LALLEMAND

Microbial by nature

JUUREHAIGUSTE BIOLOOGILINE TÕRJE MAASIKAL JA VAARIKAL

- PRESTOP WP



PRESTOP® PALJUDE SEENHAIGUSTE TÕRJEKS TAIMEDEL

| 4

- Toimeaine *Clonostachys rosea* J1446 (10^7 - 10^9 KMÜ/g)
 - Laialdaselt uuritud ja hoolikalt valitud looduslikult esinev mikroob
- Preparaadi vorm: märguv pulber (WP)
- Registreeritud kõige levinumate juurehaiguste tõrjumiseks:
Pythium, Phytophthora, Fusarium, Rhizoctonia
- Kasutamise meetodid: taimede sissekastmine, kastmissüsteemide kaudu, kastmine, pritsimine
- Pakendite suurused: 100 g ja 1 kg
- Aegumiskuupäev ja hoiustamine: 12 kuud avamata pakendites +4°C juures või jahedamas.
- Sobib kasutamiseks mahetootmises ja integreeritud taimekaitse programmides



LALLEMAND

MAASIKATAIMEDE SISSEKASTMINE JUUREHAIGUSTE TÕRJEKS

| 5

Microbial by nature

- Taimed kastetakse 0,5 % Prestop WP –lahusesse nii, et kogu taim saab märjaks
- Kiirest 1-minutilise sissekastmisest piisab, ei ole vaja kaua leotada
- Lahuse muutumine sogaseks ei vähenda toote tõhusust
- Töödeldud taimi võib istutada kohe pärast sissekastmist või hoida mõned päevad otsese päikesevalguse eest kaitstud kohas
- Keskmiselt 200 liitrist 0,5 % Prestop-i lahusest piisab 10 000-15 000 frigotaime töötlemiseks (sõltuvalt taimede suurusest ja juurte massist)



LALLEMAND

KUIDAS PRESTOP TÕRJUB JUUREHAIGUSI?

| 6

Microbial by nature

Clonostachys mikroob koloniseerib tõhusalt juured:

- 1) *Clonostachys* võtab taimepatogeenidelt eluruumi ära
 - 2) *Clonostachys* toimib patogeenide parasiidina > patogeenide loodusliku vaenlasena
 - 3) *Clonostachys* hävitab patogeenide rakuseinu
- Lai tõrjespekter tänu paljudele toimeviisidele
 - *Clonostachys* kasvab juurte sees pikka aega > pikaajaline toime
 - Lisaks haiguste tõrjumisele on Prestop-il ka kasvu ja saagikust parandav toime



LALLEMAND

MAASIKATEL JA VAARIKATEL JUUREHAIGUSI PÕHJUSTAVAD PATOGEENID | 7

- Juurehaigused levivad taimedega ja mulla kaudu
- Juurepatogeeneid maasikal: *Phytophthora sp.*, *risoomimädanik* ja paljud teised:
 - *Fusarium*
 - *Rhizoctonia*
 - *Verticillium*
 - *Pestalotia*
- Juurepatogeeneid vaarikal: *Phytophthora rubi*, *Pythium*, *Fusarium*
- Taimed on tihti nakatunud erinevate patogeenidega samaaegselt > vaja on laia toimespektrit
- Taimepatogeeneid esinemist soodustavad keskkonnatingimused:
 - Märg muld > *Phytophthora*, *Pythium*
 - Kõrged temperatuurid > *Fusarium*, *Verticillium*



LALLEMAND

JUUREHAIGUSE SÜMPTOMITEGA MAASIKATAIMEDE PATOGEENIDE ANALÜÜS⁸

"Sonata" frigotaimede Eurofins DNA-multiscan patogeeneid analüüs näitab paljude taimepatogeeneid esinemist mõned kuud pärast istutamist. (Avamaa tootmine Soomes)

Tulokset	Seened	Tulemused	1	2	3	4	5	6
	<i>Alternaria sp.</i>	1	■					
	<i>Botrytis spp.</i>	2	■	■				
	<i>Botrytis cinerea</i>	2	■	■				
→	<i>Fusarium spp.</i>	5	■	■	■	■	■	
	<i>Fusarium oxysporum</i>	1	■					
	<i>Pestalotia spp.</i>	1	■					
	<i>Phytophthora spp.</i>	2	■	■				
→	<i>Pythium spp.</i>	4	■	■	■	■		
→	<i>Rhizoctonia fragariae</i>	4	■	■	■	■		
	<i>Rhizoctonia solani</i>	3	■	■	■			
	<i>Stemphylium spp.</i>	1	■					
→	<i>Verticillium spp.</i>	2	■	■				
	<i>Verticillium albo-atrum</i>	3	■	■	■			
	<i>Verticillium dahliae</i>	3	■	■	■			

Avastamine: 1= väga madal, 2= madal, 3= keskmine, 4= keskmiselt kõrge, 5= kõrge, 6= väga kõrge

LALLEMAND

BIOLOOGILISE TOOTE PRESTOP EELISED SISSEKASTMISEL

| 9

Microbial by nature

	PRESTOP (<i>Clonostachys rosea</i> J1446)	ALIETTE 80 WG (Fosetüüalumiinium)
Fungitsiidi liik	100 % bioloogiline	Keemiline
Sihtpatogeenid	<i>Phytophthora</i> , <i>Pythium</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Rhizoctonia</i>	<i>Phytophthora</i>
Toimeviis	Mitmesugune: otsene mõju parasiteerimise kaudu ja patogeeni rakuseinte hävitamine	Ei oma otsest mõju patogeenile, parandab taimede vastupidavust <i>Phytophthora</i> -le
Töötlemise meetod (Frigotaimed)	Kiire sissekastmine 0,5 % lahusesse, kõigest mõned minutid, kuni taimed saavad märjaks	Leotamine (15-30 minutit) 0,2 – 0,3 % lahuses
Efektiivsus lahusesse kastmisel	Sissekastmislahuse sogaseks muutumine ei vähenda toote efektiivsust	Sissekastmislahuse sogaseks muutumine vähendab efektiivsust (toimeaine kinnitub mullaosakeste külge)

Koos kasutamine: Prestop sobib kokku Aliette-ga. Vajadusel saab neid tooteid koos kasutada integreeritud taimekaitse programmis.

LALLEMAND

PÕLDKATSE TULEMUSED: JUUREHAIGUSTE TÕRJE MAASIKAL AVAMAAL

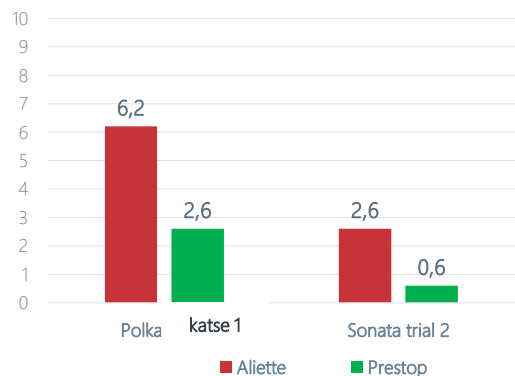
| 10

Microbial by nature

- Tootmistalud, Soome 2020
- Tootmine avamaal
- Sordid:
 - Polka A+ frigotaimed
 - Sonata A++ frigotaimed
- Töötlemised:
 - Prestop-i lahusesse kastmine
 - Leotamine keemilises tootes (Aliette)
- Isoleeritud patogeenid (Eurofins DNA multiscan):
 - Polka: *Pythium*, *Pestalotia*
 - Sonata: *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Verticillium*

ProAgria Luke
NATURAL RESOURCES
INSTITUTE FINLAND

% surnud taimi 2,5-3 kuud alates istutamisest



LALLEMAND

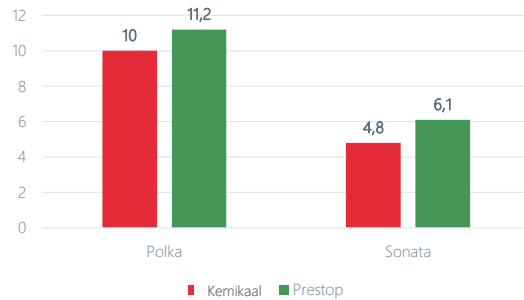
PÕLDKATSE TULEMUSED: PRESTOP PARANDAB SAAGIPOTENTSIAALI (ÕIEVARTE MOODUSTUMINE)

Microbial by nature



- Tootmistalud, Soome 2020-2021
- Tootmine avamaal
- Sordid:
 - Polka A frigotaimed
 - Sonata A+ frigotaimed
- Töötlemised:
 - Prestop-i lahusesse kastmine
 - Leoatamine keemilises tootes
 - Aliette: Polka
 - Fosfik: Sonata
- Patogeenide analüüsid (Eurofins DNA multiscan):
 - Polka: *Pestalotia*, *Verticillium*
 - Sonata: *Fusarium*

Vaatlused üks aasta pärast istutamist:
Õievarte keskmine arv /taim

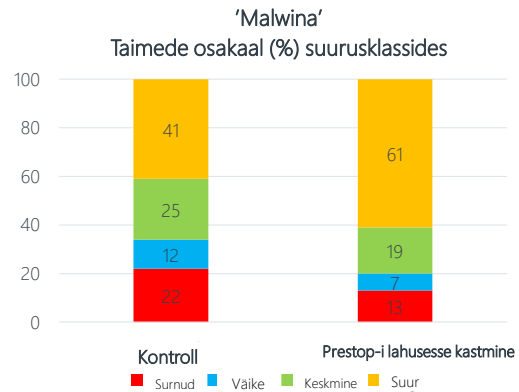
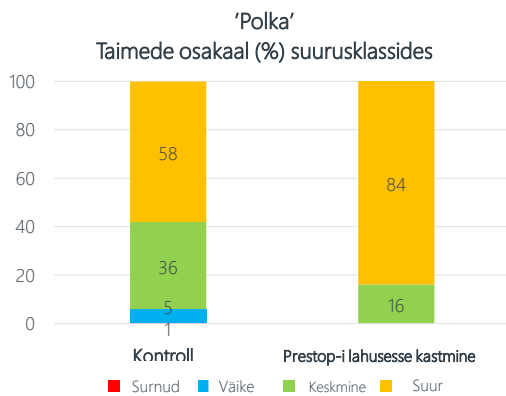


PÕLDKATSE TULEMUSED: KASSETITAIMED E SISSEKASTMINE JUUREHAIGUSTE TÕRJUMISEKS



Mahetootmine Soomes (katses puuduvad võrdlused kemikaalidega)

Taimede suuruse ja hukkumise vaatlused viidi läbi üks aasta pärast istutamist (15.7.2022)



- Malwina DNA-multiscan: *Phytophthora cactorum*, *Pythium* sp.



'MALWINA' ÜKS AASTA PÄRAST ISTUTAMIST



Töötlemata



Prestop-i lahusesse kastmine



Prestop-i lahusesse kastmine +
endomükoriisa + Prestop-i-ga
kastmine

LALLEMAND

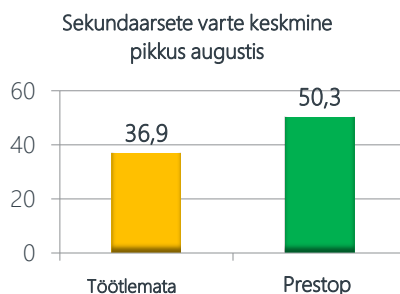
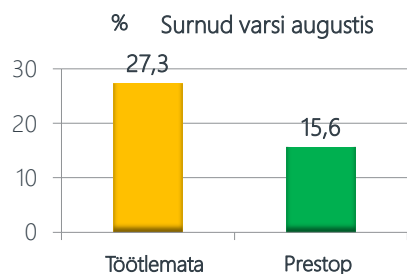
PRESTOP® JUUREHAIGUSTE TÖRJES VAARIKAL

| 14

- Katse marjade tootmistalus Soomes
- Maasikas tunnelis, 'Glen Ample', pikavarrelised taimed
- Suur haigussurve juuremädaniku tekitaja poolt (*Phytophthora rubi* and *Fusarium* sp.)
- Prestop 300 g/1000 taime kohta istutamisel, korralti 1 kuu hiljem kastmissüsteemi kaudu



Juuremädaniku sümptomid



LALLEMAND

PRESTOP VAARIKA JUUREHAIGUSTE TÕRJES: BIOLOOGILINE JA INTEGREERITUD TAIMEKAITSE

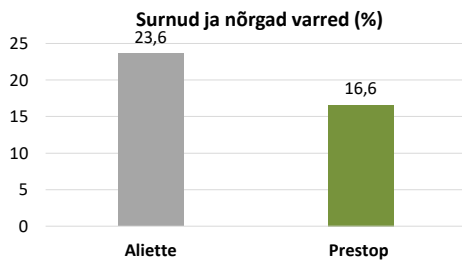
15

- Vaarikas 'Glen Ample, istutatud kasvuhoonesse 5. aprillil
- Pikavarrelised taimed, kaks üheaastast vart 7-liitrisel potis
- Aliette: leotamine enne istutamist + pritsimine 3 nädalat hiljem
- Prestop: kastmine istutamise ajal ja 4 nädalat hiljem
- Eurofins DNA multiscan analüüs: *Pythium*

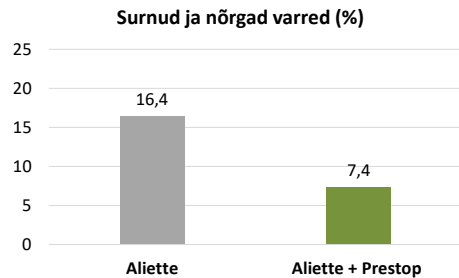
Prestop sobib väga hästi Aliette-ga kokku > võimalik kasutada integreeritud taimekaitse programmis



Katse 1. Kemikaalid vs. bioloogiline taimekaitse



Katse 2. Kemikaalid vs. integreeritud taimekaitse



LALLEMAND

LALLEMAND

Microbial by nature

HAHKHALLITUSE BIOLOOGILINE TÕRJE MAASIKAL JA VAARIKAL

- PRESTOP MIX



PRESTOP® MIX HAHKHALLITUSE BIOLOOGILINE TÕRJE MAASIKAL JA VAARIKAL

- Toimeaine *Clonostachys rosea* J1446 (10^7 - 10^9 KM⁰/g)
- Preparaadi vorm: märguv pulber WP (ei ole niiskuse suhtes tundlik)
- Levitatakse tolmeldavate kimalaste või mesilaste (entomovektortehnoloogia) kaudu
- Tolmeldajad kannavad mikrobioloogilise toote maasika ja vaarika õitele
- Hahkhallituse efektiivne ennetamine ja tõrje
- Kulunorm 300-400 g/ha õitsemise ajal
- Pakendite suurused 400 g ja 1 kg
- Sobib kasutamiseks mahetootmises ja integreeritud taimekaitse programmides



LALLEMAND

PRESTOP® MIX LEVITAMINE TOLMELDAJATE KAUDU

Kombineeritud tolmeldamine ja hahkhallituse tõrje Prestop Mix-iga, et suurendada marjasaaki ja parandada kvaliteeti

Levitamine mesilaste kaudu:

- Min. 2 mesilastaru hektari kohta, koos dosaatoriga
- Prestop Mix pulbrit lisatakse dosaatorisse igapäevaselt (5-10 grammi/päev)
- Õhuke kiht mikrobioloogilist pulbrit ei häiri mesilasi

Levitamine kimalaste kaudu:

- Kimalastaru koos dosaatoriga
- Eriti tunnelites ja kasvuhoones kasvatamisel
- Prestop Mix lisatakse tarusse vastavalt tootja juhistelet



LALLEMAND

LALLEMAND

Microbial by nature

BIOLOOGILISED TOOTED KASVU JA SAAGIKUSE PARANDAMISEKS

- LALSTIM OSMO
- LALRISE VITA



LALRISE® VITA STIMULEERIB JUURE KASVU JA PARANDAB TOITAINETE OMASTAMIST

| 20

Microbial by nature

- *Bacillus velezensis* - kasulik mikroorganism ja mitteaktiivne pärm
- Preparaadi vorm: märguv pulber (WP)
- Kahe bioloogilise koostisosa kombineeritud kasu:
 1. *Bacillus* koloniseerib juured ja stimuleerib juure kasvu ning parandab toitainete omastamist (eriti fosfori)
 2. Mitteaktiivsel pärmil on probiootiline toime: kiire juurte koloniseerimine *Bacilluse* poolt ja mulla/substraadi suurenenud bioloogiline aktiivsus
- Pakendi suurus: 1 kg (müügiühik kast, 5 x 1 kg)
- Säilitamine: 24 kuud avamata pakendites jahedas(4-20°C) kohas
- Sobib kasutamiseks mahetootmises ja integreeritud taimekaitses



LALLEMAND

LALRISE VITA KASVU JA SAAGIKUSE PARANDAMISEKS MARJAKULTUURIDEL ²¹

Microbial by nature

Kasutamise aeg:

- Istutamise ajal
- Korduv kasutamine üks kord kuus

Kasutamise meetodid:

- Kastmissüsteemi kaudu
- Kätsi kastmine
- Lisamine kasvusubstraadile enne potistamist/istutamist

Näited kulunormide kohta:

- Maasikas ja vaarikas tunnelites/kasvuhoones: 200 g/1000 taime
- Mustikas avamaal: 400 g/1000 taime

Bacilluse koloonia ja biokile maasika juurel



LALLEMAND

LALRISE VITA PARANDAB JUURDUMIST JA KASVU PÄRAST ISTUTAMIST - KATSE MUSTIKAGA | 22

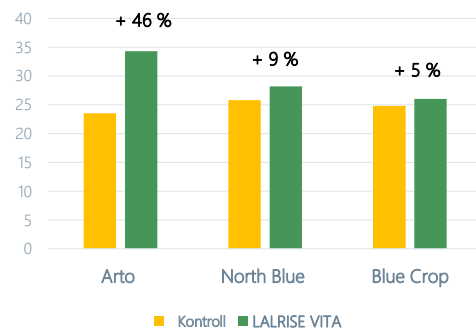
Microbial by nature

- Katse tootmistasus Soomes, koostöös ProAgria ja Natural Resources Institute-ga
- LALRISE VITA-ga töödeldi pärast istutamist kastmise teel
- Kulunorm 400 grammi/1000 taime
- Töötlemist korraldi 2 korda, intervalliga 1 kuu
- Taimede kasvu jälgiti 6 kuud (North Blue ja Blue Crop) või 12 kuud (Arto) pärast istutamist



ProAgria Luke
NATURAL RESOURCES INSTITUTE FINLAND

Uute võrsete keskmine pikkus (cm)
6-12 kuud pärast istutamist



LALLEMAND

LALSTIM® OSMO BIOSTIMULAATOR KASVU JA SAAGIKUSE PARANDAMISEKS KESKKONNAST TINGITUD STRESSI KORRAL

Microbial by nature

- Taimne glütsiinbetaiin (97 %)
- Olek: kristalne, väga hästi vees lahustuv
- Pakendi suurus: 2 kg
- Säilitamine: 24 kuud toatemperatuuril avamata pakendites
- Sobib kasutamiseks kõikidel kultuuridel keskkonnast tingitud stressi tingimustes
- Lehestiku pritsimine, korrata iga 1-3 nädala tagant stressi tingimustes
- Kasutusnorm: 2-4 kg/ha (pritsimislahuse kogus u 400-800 liitrit/ha) või pritsida lahusega 6 grammi ühe liitri kohta
- Saab kasutada paagisegus koos fungitsiidide ja leheväetistega
- Sobib kasutamiseks mahetootmises



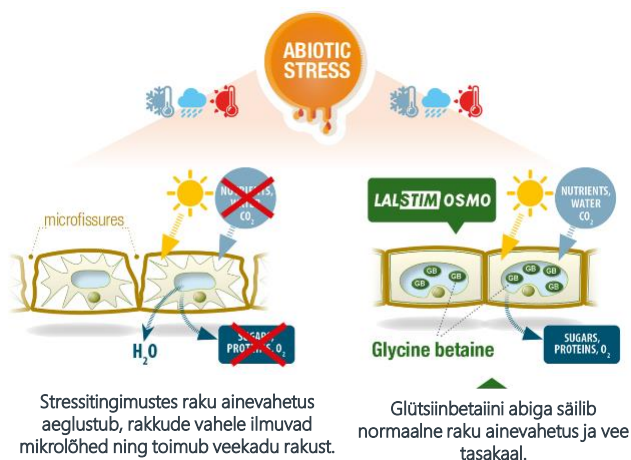
LALLEMAND

LALSTIM® OSMO VÄHENDAB KESKKONNAST TULENEVA STRESSI NEGATIIVSET MÕJU

| 24

Microbial by nature

- Glütsiinbetaiin on taimede looduslik osmolüüt
- Omastatakse kiiresti läbi lehtede ja viiakse kõikidesse taimeosadesse
- Säilitab efektiivselt taimerakkude osmootilise rõhu (veetasakaal) ning parandab fotosünteesi stressitingimustes
- Vähendab raku kahjustumist keskkonnast tuleneva stressi tõttu (mikrolõhenemine)
- Parandab toitainete ringlust (eriti kaltsiumi)
- Vähendab stressist tingitud füsioloogilisi sümptomeid (lehetipu pruunistumine, kloroos, viljade deformeerumine)



LALLEMAND

LALSTIM® OSMO VÄHENDAB KÜLMAKAHJUSTUST MAASIKA ÕITEL

- Sort: 'Malling Centenary', A++ frigotaimed
- LALSTIM OSMO - pritsimine 6 g/liiter (kuni taimed on märjad, kuid ei tilgu)
 - 1. pritsimine : 7. mai (vahetult enne öökülm)
 - 2. pritsimine: 29. mai
- Kõik taimed olid öösel kaetud kahekordse härmatise kihiga
- Taimed olid öökülma tingimustes (-2,7 °C) pärast esimest pritsimist LALSTIM OSMO-ga



% külmakahjustusega õisi (11. mai)

	(%) külmakahjustusega õisi
Härmatise kiht+ LALSTIM OSMO 6 g/liiter	25,0
Härmatise kiht	31,7

Viljade arv (27. mai)

	Viljade arv/taim
Härmatise kiht + LALSTIM OSMO 6 g/liiter	2,2 +29 %
Härmatise kiht	1,7

LALLEMAND

LALLEMAND

Microbial by nature

**SUUREM EFEKTIIVSUS JA SAAGIKUS
MARJAKULTUURIDEL
BIOLOOGILISE PROGRAMMIGA**



Bioloogiliste toodete kasutamise näide tunnelis kasvaval maasikal

Istutamise ajal		Pärast istutamist	Istutamise ajal/saagiperioodil	
JUUREHAIGUSTE TÕRJE		JUURE KASVU STIMULEERIMINE, TOITUMISE PARANDAMINE	HAHKHALLITUSE TÕRJE	KESKONNAST TINGITUD STRESS (kalm, kuumus, põud jne.)
PRESTOP®		LALRISE® VITA	PRESTOP® MIX	LALSTIM® OSMO
FRIGOTAIMEDE JA KASSETITAIMEDE SISSEKASTMINE	KASSETITAIMEDE KASTMINE	KASTMISSÜSTEEMI KAUDU	MESILASTE/KIMALASTE KAUDU	LEHESTIKU PRITSIMINE
0,5 % lahus, u 200 liitri 10 000-15 000 frigotaimet kohta	200-250 g/1000 taime Nt 0,5 % lahus, 25 l/1000 taime	200 g/1000 taime Korrata 1 kuu tagant	300-500 g/ha õitsemise ajal Panna pulber dosaatorisse	2-4 kg/ha Pritsimislahuse kogus 250-1000 l/ha



BIOLOOGILINE PROGRAMM LALRISE VITA, LASTIM OSMO JA PRESTOP MIX-IGA MAASIKAL TUNNELIS JA KASVUHOONES

Microbial by nature

Katse kasvataja juures Soomes 2023. a, Mikkola marjatalu

Sort Murano, saak müüdi supermarketi ketile

Eesmärgiks oli parandada saagikust ja viljade kvaliteeti bioloogiliste toodete programmi abil, ilma keemiliste jääkideta

- LALRISE VITA juure kasvu ja toitainete omastamise parandamiseks: 200 g/1000 taime kohta kastmissüsteemi kaudu
- LALSTIM OSMO toitainete ringluse ja stressitaluvuse parandamiseks: pritsimine 1 kg/ha üks kord nädalas
- PRESTOP MIX hahkhallituse tõrjumiseks kimalaste kaudu maasikal tunnelis



LALRISE VITA JA LALSTIM OSMO: KASVUHOONES KASVAVA MAASIKA SAAGIKUSE SUURENEMINE

| 29

Microbial by nature

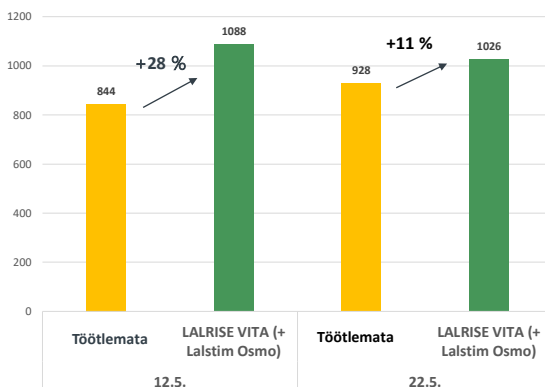
Saagi andmed maasika tootmisel kasvuhoones:

Taimed kasvasid katse ajal erinevates tingimustes

Vaadeldi 50 taime/töötuse kohta saagiperioodi alguses

- 11-28 % rohkem marju hooaja alguses

Toorete marjade arv kokku



LALLEMAND

LALRISE VITA, LALSTIM OSMO JA PRESTOP MIX: SAAGIKUSE SUURENEMINE MAASIKAL TUNNELIS

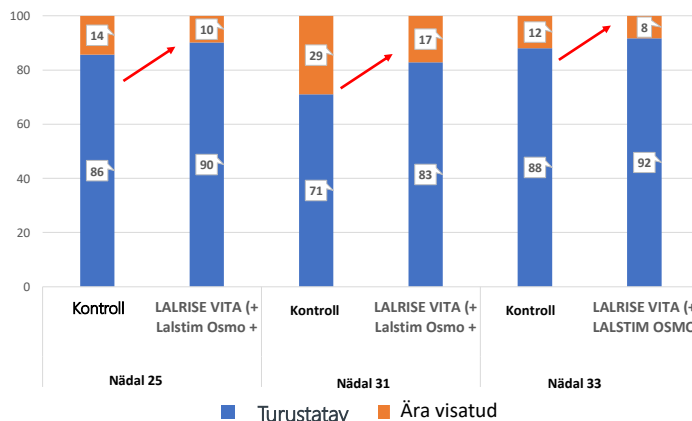
| 30

Microbial by nature

Saagi andmed tunnelis kasvatamisel:

- Vaadeldi 80 taime/töötuse kohta
- 3 vaatluse keskmine:
 - 6 % rohkem turustatavat saaki
- Marjade toitainete analüüs: bioloogilise programmiga saadi 6,3 % suurem kaltsiumi sisaldus
 - Kaltsium suurendab marjade kõvadust ja vähendab marjade deformeerumise riski

% turustatavaid ja ära visatud marju



LALLEMAND

KATSE MARJATAIMEDE KASVATUSES 2023 PRESTOP-I JA LALSTIM OSMO KASUTAMINE MASIKATAIMEDE PALJUNDAMISEL

| 31

Microbial by nature

- **PRESTOP:** töötlemine kastmise kaudu pärast tütaraimede istutamist kassetidesse
- **LALSTIM OSMO:** pritsiti emataimi 2 päeva enne tütaraimede võtmist, ja tütaraimi pritsiti 1 nädal pärast istutamist
- Patogeenide analüüsi tulemused: (*Pythium*, *Fusarium*, *Phytophthora*)
 - % nõrkade juurtega taimi (3 sordi keskmine):
 - Töötlemata 11 %
 - Prestop+ LALSTIM OSMO 2 %
 - % tugevate juurtega terved taimed (3 sordi keskmine):
 - Töötlemata 43 %
 - Prestop+LALSTIM OSMO 74 %:

POLKA
PRESTOP + LALSTIM OSMO

RIA
PRESTOP +LALSTIM OSMO



Töötlemata

Töötlemata

LALLEMAND

LALLEMAND

Microbial by nature

TÄNAN!



Lallemandplantcare.com