

Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



Kansen voor weerbaar telen

Literatuuronderzoek :

Werkingsmechanismen en toepassingen

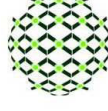


Fytagoras BV
knowledge in science



WAGENINGEN UR
For quality of life

BLGG AGROXPERTUS



DLV
plant



Uw sector investeert in dit project via het Productschap
Tuinbouw



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



Weerbaar telen: Wat verstaan we hieronder?

Conditie aanleggen waardoor het gewas weerbaarder wordt tegen ziektes en plagen

- Niet chemisch
- Uitsluitend natuurlijke middelen/maatregelen om weerbaarheid gewas en wortelomgeving te bevorderen



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



Huidige teelt

Beschermde omgeving

Lage diversiteit bodemleven

Hogere opbrengsten

Maatregelenpakket tegen ziekten en plagen wordt kleiner

Traditionele teelt

Maakte gebruik van natuurlijke bodemweerbaarheid

Hoge diversiteit bodemleven

Lagere opbrengsten

Risico's door minder gecontroleerde wortelomgeving

De uitdaging: Toepassen van de beschikbare kennis op het gebied van natuurlijke bodemweerbaarheid uit de traditionele teelt in de huidige moderne teelt



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



Mechanismen weerbaarheid

- Competitie (om ruimte en voedingsstoffen)
- Antibiotica (door gewas of micro-organisme)
- Predatie (door micro-organisme)
- Inductie van systemische resistentie
- Wegvangen fytotoxische stoffen
- Vraatremming



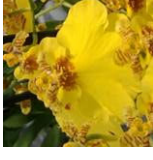
Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



Ruim aanbod middelen en teeltconcepten beschikbaar gericht op weerbaar telen

- Volgens welke mechanismen werken ze ?
- Wat is de relatie met de omgeving
 - Abiotische factoren
 - Substraat
- Waar liggen de kansen en risico's



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap

Beschikbare kennis gevangen in een matrixtabel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	Bloem Contans	Deurnd Savitan	Doif Vijvebreg Zeevier	Grondgezond Amin	Grondgezond compostiee	Grondgezond Plus	Horticoop Kallosoflet	Huminech Bioealah. EG2002Z	Humitech Pow-Humus	Koppert Amin			
1													
2	Toelating?												
3	Bestanddelen	micro-organismen											
4		algem- en zeewierextracten											
5		enzymen											
6		plant- en compostextracten - humuszuren											
7													
8		pH-waarde voor optimale werking											
9		Vochtgehalte bodem/substraat											
10		EC-terreik											
11		Zuurstofgehalte bodem/substraat											
12		Oplosbaarheid											
13		Overig											
14	Condities voor optimaal resultaat												
15		Toepasbaar op steenvolubrietaat?											
16		Toepasbaar op kokossubstraat?											
17		Micro-organismen in preparaat											
18		Toepasbaar in de vollegroei? Grondtypen?											
19		Specifiek toepasbaar op welke gewassen?											
20		Toepassingsfrequentie, continuïteit, dosering?											
21		Oplossingsfrequentie, interval (saural) weken?											
22		OVERIG, NL											
23		Micro-organismen in preparaat concurreren met schadelijke organismen in bodem om											
24		Micro-organismen in preparaat maken schadelijke organismen in bodem onschadelijk											
25		Micro-organismen in preparaat maken schadelijke organismen in bodem onschadelijk door productie van antibiotica											
26		Micro-organismen in preparaat maken schadelijke organismen in bodem onschadelijk door productie van antibiotica of organismen die antibiotica produceren, waardoor schadelijke organismen in hun ontwikkeling worden getremd											
27	Principe / Mechanisme	Het preparaat werkt een plantreactie op waardoor de plant een verhoogde weerstand tegen schadelijke organismen levert											
28		Het preparaat bevordert de bovengrondse plantengroei en productie											
29		Het preparaat bevordert de wortelgroei van het gewas											
30		Het preparaat bevordert de wortelgroei van het gewas door stoffen te nemen die door wortels worden uitgescheiden											
31		Het preparaat verbetert de bodemstructuur											
32		Het preparaat bevordert de ontwikkeling van gunstige microflora in de bodem											
33		Het preparaat verbetert de beschikbaarheid van voeding											
34		Het preparaat bevordert de opname van voeding door het gewas											
35		ANDERS, NL											
36													
37		Het preparaat biedt bescherming tegen:											
38													



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



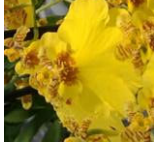
Middelen en maatregelen onderverdeeld in categorieën

- Micro-organismen
- Extracten dood plantaardig materiaal
- Extracten zeewier en algen
- Extracten overige planten
- Overig



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



	Micro organismen	Extracten dood plantaardig materiaal	Extracten zeewier en algen	Extracten overige planten	Overig
Conditie voor optimaal resultaat	Belang pH				
	Belang Yochtgehalte bodem/substraat				
	EC				
	Zuurstofgehalte bodem/substraat				
	Rol Substraatbodem temperatuur				
	Overig				
	Toepasbaar op steenwol substraat?				
	Toepasbaar op kokos substraat?				
	Toepasbaar op perliet?				
	Toepasbaar in de vollegrond? Grondtypen?				
Principe / Mechanisme	Specifiek toepasbaar op welke gewassen?				
	Toepassingsfrequentie: continu meedosereren?				
	Toepassingsfrequentie: interval [aantal] weken?				
	OVERIG, NL ...				
	Micro-organismen in preparaat concurreren met schadelijke organismen in bodem om nutriënten en ruimte				
	Micro-organismen in preparaat maken schadelijke organismen in bodem onschadelijk door predatie of parasitering				
	Het preparaat bevat antibiotica of organismen die antibiotica produceren, waardoor schadelijke organismen in hun ontwikkeling				
	Het preparaat wekt een plantreactie op waardoor de plant een verhoogde weerstand tegen schadelijke organismen heeft				
	Het preparaat bevordert de bovengrondse plantengroei en productie				
	Het preparaat bevordert de wortelgroei van het gewas				
Het preparaat maakt de wortels onvindbaar voor schadelijke organismen door stoffen weg te nemen die door wortels worden uitgescheiden.					
Het preparaat verbetert de bodemstructuur					
Het preparaat bevordert de ontwikkeling van gunstige microflora in de bodem					
Het preparaat verbetert de beschikbaarheid van voeding					
Het preparaat bevordert de opname van voeding door het gewas					
AMBERS, NL ...					



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



Werking aangetoond en mechanisme (grotendeels) begrepen

- Micro-organismen
- Extracten dood plantaardig materiaal
- Extracten zeewier en algen
- Overig

Werking aangetoond maar minder bekend over het mechanisme

- Extracten overige planten



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



Categorie micro-organismen

Voorbeelden

- Trichoderma soorten
- Pseudomonas fluorescens
- Actinomyceten
- Mycorrhiza
- PGPR (plant growth promoting bacteria)



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



Categorie organische extracten (dood plant materiaal)

Voorbeelden

- Compost
- Compost thee (extract van compost)
- Humuszuren, Fulvine zuren



Weerbaar telen

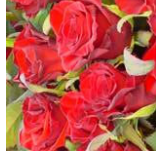
praktijk ontmoet wetenschap



Categorie organische extracten (dood plant materiaal)

Voorbeelden

- Compost
- **Compost thee (extract van compost)**
- Humuszuren, Fulvine zuren



Weerbaar telen

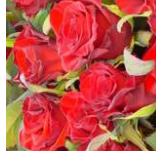
praktijk ontmoet wetenschap



Categorie organische extracten (dood plant materiaal)

Principe:

- Compost van juiste samenstelling en leeftijd heeft een ziekte onderdrukkende werking
- Een vloeibaar extract wordt bereid van de compost inclusief aanwezige bacteriën en schimmels



Weerbaar telen

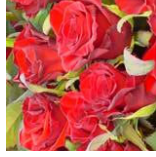
praktijk ontmoet wetenschap



Categorie organische extracten (dood plant materiaal)

Punten van aandacht:

- Er bestaat niet één compost thee
- Uitgangsmateriaal is van belang
- Bereiding van zowel de compost als de thee heeft grote invloed op verkrijgen van weerbaarheid
- In principe is het mogelijk om compost thee te bereiden die ziektebevoorderend werkt



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



Categorie organische extracten (zeewier en algen)

Principe:

- Bevat auxines en cytokinines (groeiregulatoren)
- Bevat Betaines (onderdrukking zout- en droogtestress)
- Kan in bodem structuur en vochthuishouding verbeteren (alginaten)
- Verbeterde groei en stimulatie van bodemleven is aangetoond maar mechanisme nog niet goed begrepen



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



Categorie organische extracten (zeewier en algen)

Punten van aandacht:

- Ongecontroleerd toepassen van hormonen kan leiden tot onbalans en averechtse effecten
- Effect van alginaten op steenwol/perliet ?



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



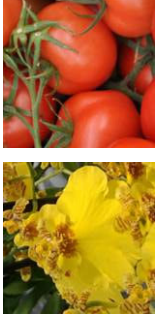
De rol van de abiotische factoren

- Watergehalte
- Temperatuur wortelomgeving
- Zuurstof
- pH

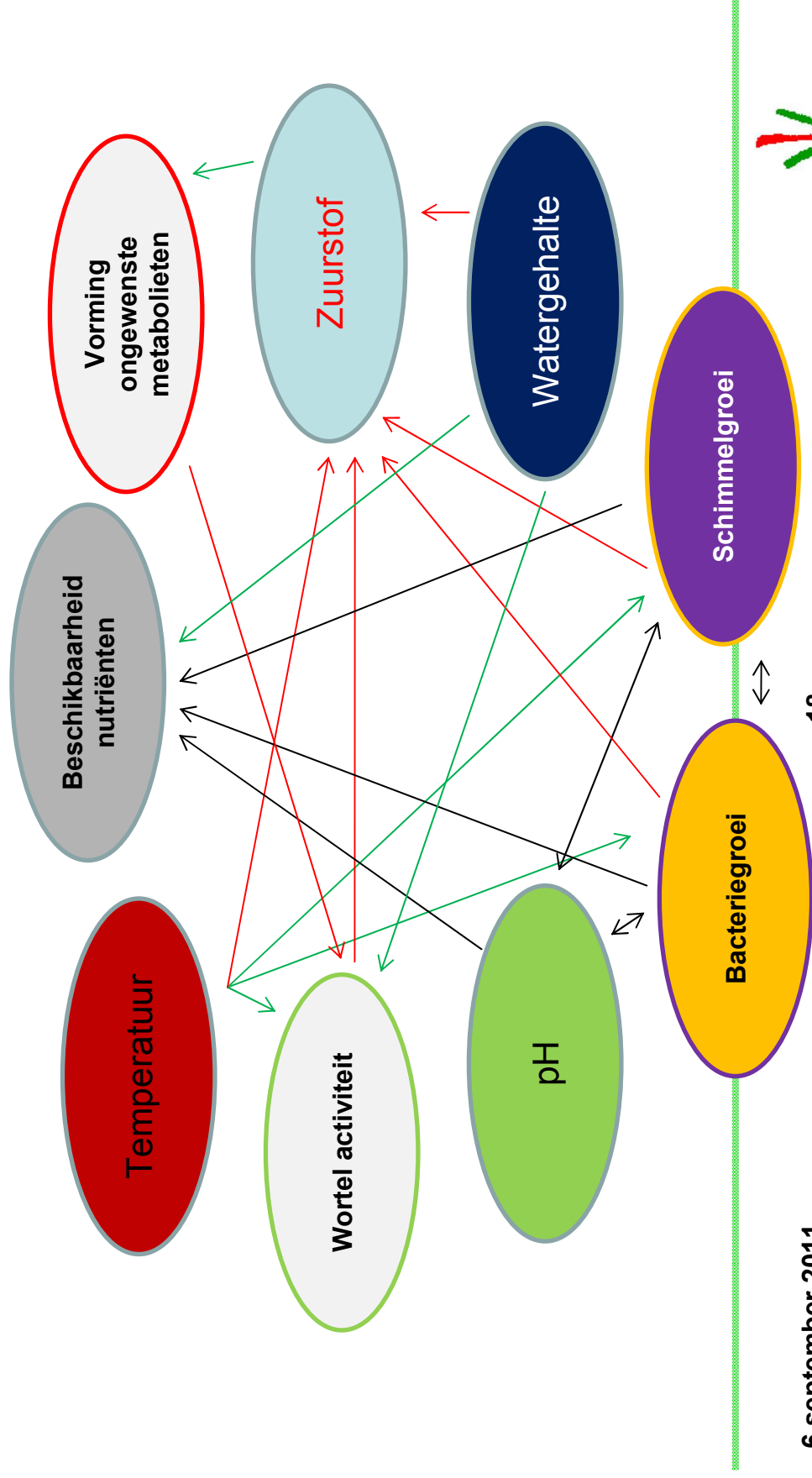


Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



De rol van de abiotische factoren





Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



	Micro organismen	Extracten dood plantaardig materiaal	Extracten zeewier en algen	Extracten overige planten	Overig
Conditie voor optimaal resultaat	Belang pH				
	Belang Yochtgehalte bodem/substraat				
	EC				
	Zuurstofgehalte bodem/substraat				
	Rol Substraatbodem temperatuur				
	Overig				
	Toepasbaar op steenwol substraat?				
	Toepasbaar op kokos substraat?				
	Toepasbaar op perliet?				
	Toepasbaar in de vollegrond? Grondtypen?				
Principe / Mechanisme	Specifiek toepasbaar op welke gewassen?				
	Toepassingsfrequentie: continu meedosereren?				
	Toepassingsfrequentie: interval [aantal] weken?				
	OVERIG, NL ...				
	Micro-organismen in preparaat concurreren met schadelijke organismen in bodem om nutriënten en ruimte				
	Micro-organismen in preparaat maken schadelijke organismen in bodem onschadelijk door predatie of parasitering				
	Het preparaat bevat antibiotica of organismen die antibiotica produceren, waardoor schadelijke organismen in hun ontwikkeling				
	Het preparaat wekt een plantreactie op waardoor de plant een verhoogde weerstand tegen schadelijke organismen heeft				
	Het preparaat bevordert de bovengrondse plantengroei en productie				
	Het preparaat bevordert de wortelgroei van het gewas				
Het preparaat maakt de wortels onvindbaar voor schadelijke organismen door stoffen weg te nemen die door wortels worden uitgescheiden.					
Het preparaat verbetert de bodemstructuur					
Het preparaat bevordert de ontwikkeling van gunstige microflora in de bodem					
Het preparaat verbetert de beschikbaarheid van voeding					
Het preparaat bevordert de opname van voeding door het gewas					
AMBERS, NL ...					



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



De rol van de abiotische factoren

Voorbeeld: substraattemperatuur stijgt 5 °C

Directe gevolgen

- Wortelactiviteit neemt toe
- Hogere activiteit en snellere vermenigvuldiging van micro-organismen
- Zuurstofoplosbaarheid daalt
- Zuurstofconsumptie neemt toe
- Verandering uitgescheiden wortel-exudaten



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



De rol van de abiotische factoren

- Optimale waarden voor gewas lijken leidend
- Ziektebeelden treden het meest frequent en intens op buiten de optimale waarden voor de plant, ook als die waarde suboptimaal is voor het pathogeen
- Abiotische factoren doorgaans goed meetbaar en stuurbaar
- Abiotische waarden worden mede bepaald door de fysische eigenschappen van bodem en substraat



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



De rol van het bodemleven bij weerbaarheid!

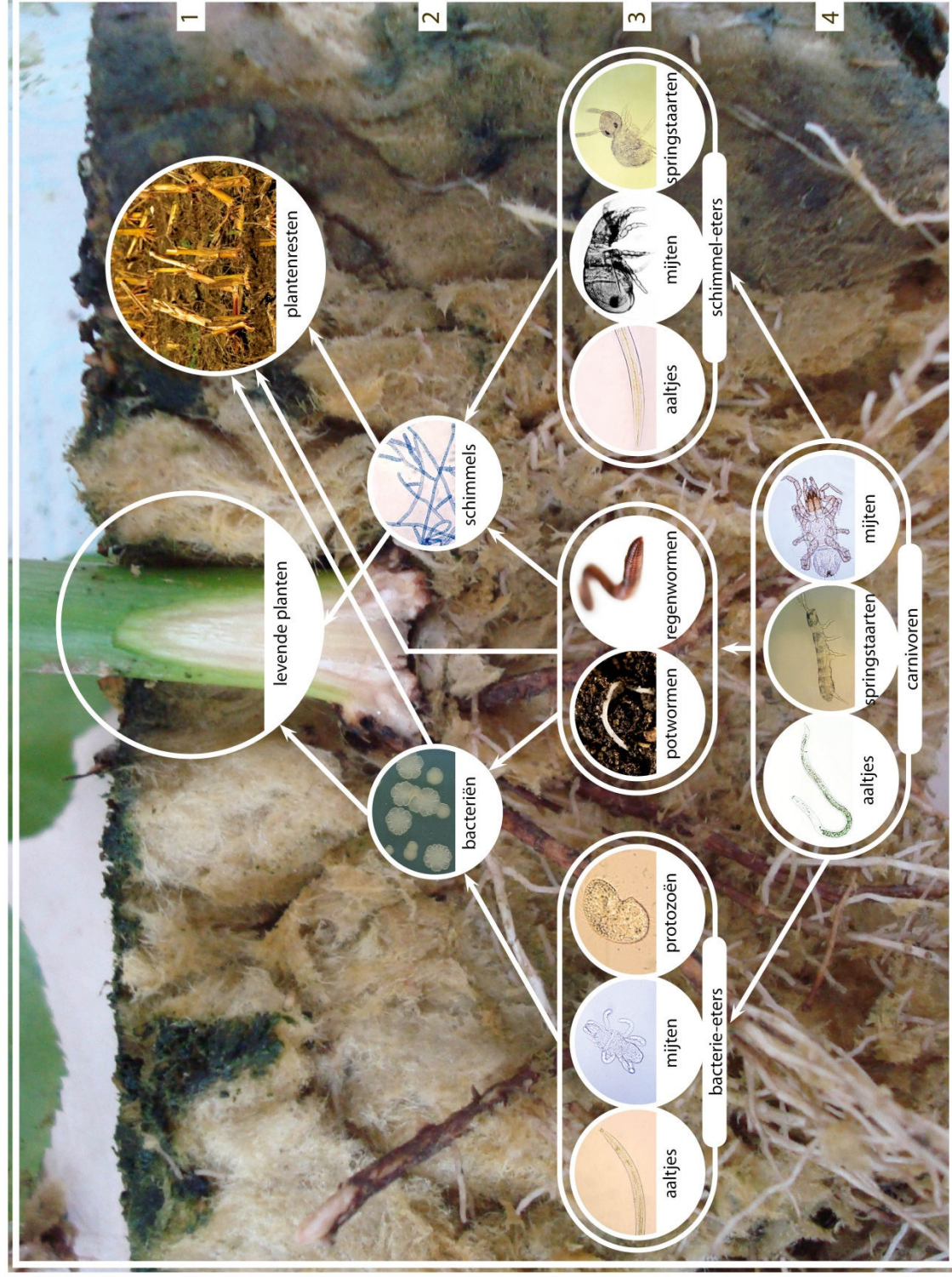
Funcities bodemleven

- afbraak organisch materiaal
- mineralisatie nutriënten
- vastlegging stikstof
- efficiënte opname nutriënten
- afbraak verontreinigingen
- onderhoud bodemstructuur
- onderdrukking ziekten



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap





Weerbaar telen praktijk ontmoet wetenschap



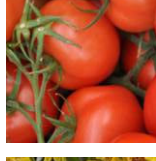
Bodemleven speelt een essentiële rol bij weerbaar telen

**Met een bodemvoedselweb analyse bepaal je de
samenstelling van het bodemleven**



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



Samenstelling bodemvoedingselweb wordt bepaald door

- Substraat type
- Gewas
- Toevoeging van organische extracten
- Toevoeging van micro-organismen
- Abiotische factoren



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



Effect van substraattypen op bodemleven

	Act.bact biomassa	Tot. bact biomassa	act.schimmel biomassa	Tot.schimmel biomassa	diameter schimmel	protozoën
kokos	++	++	++	++	+	++
steenwol	++	++	+	+	+	+
kasgrond	+	++	-/+	+	++	++



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



Effect van substraattypen op bodemleven

Kokos

- Met name schimmeldominant en algemeen rijker in bodemleven

Steenwol

- Met name bacterie dominant en minder voor schimmels en protozoën

Kasgrond

- Relatief minder actieve schimmels en bacteriën en rijker protozoën



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



Effect van gewas op bodemleven

- Analyse van historische gegevens laat zien dat substraattype van grotere invloed is op de samenstelling van het bodemleven dat het gewas.
Voorbeeld: een bodemleven van tomaat op steenwol vertoont meer overeenkomsten met paprika op steenwol dan met tomaat op kokos
- Algemeen zien we wel een toename aan bodemleven naarmate gewas ouder wordt en hoeveelheid organisch materiaal in het substraat toeneemt.
Voorbeeld literatuur: bij tomaat op steenwol ontwikkelt zich na 6 weken een stabiele microbiële populatie



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



Effect van organische extracten op bodemleven

- Voedsel
- Microbiële samenstelling
- Beïnvloeding structuur bodem of substraat
- Beïnvloeding abiotische factoren
- Beïnvloeding plantengroei en daarmee indirect bodemleven (hormonen en nutriënten)
- Directe antagonistische werking



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



Effect van micro-organismen (genoemd in enquête)

Coniothyrium minitans

- Specifieke antagonist Sclerotinia sclerotiorum

Bacillus subtilis

- Algemene antagonist, ziekte onderdrukking

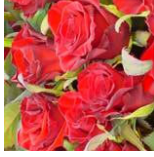
Actinomyceten

- Groep van bacteriën die belangrijke rol spelen in weerbaarheid bodem

Trichoderma sp.

- Antagonist, stimulering plantengroei, weerbaarheid

Algemeen, diverse bacterie en schimmelstammen



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



Effect van micro-organismen

Bodem en substraat zijn complex systemen

- Interactie met substraat, wortels, overige micro-organismen etc (zie eerder schema)
- Effectiviteit wordt voor belangrijk deel bepaald door de mate waarin het organisme zich in het systeem kan vestigen of in voldoende mate toegediend kan worden



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



Ervaringen bodemleven uit praktijk?

- Effect van maatregelen op bodemleven
- Substraatkeuze en bodemleven?
- Bodemleven en weerbaarheid gewas?



Weerbaar telen

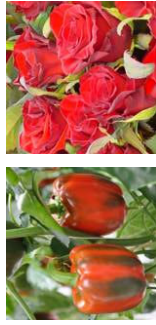
praktijk ontmoet wetenschap



Weerbaar telen, zijn er kansen?

Ja, mits:

- De condities voor een goed groeiend gewas gewaarborgd blijven
- Rekening wordt gehouden met de omstandigheden om middelen optimaal te laten functioneren



Weerbaar telen

praktijk ontmoet wetenschap



PROJECTPARTNERS



BLGG AGROXPERTUS

