

Uireka

Overzicht resultaten WG Fusarium 2020-2022
14 februari 2023



WG *Fusarium* 2020-2022

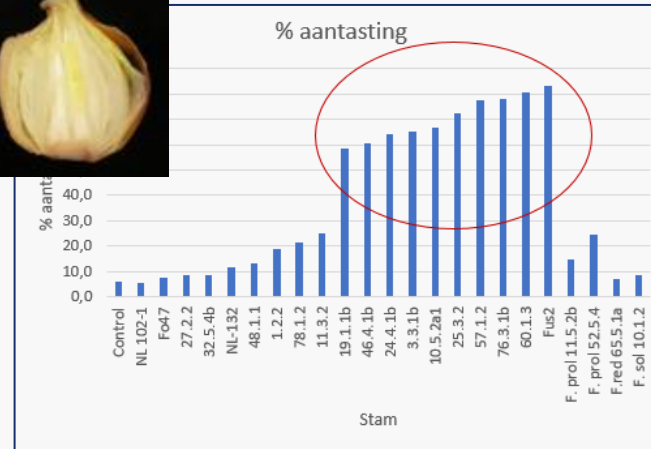


- Detectie en bemonstering
- Overleving reststromen en inundatie
- Veld/Systeemaanpak - Bakkenproef en velddata-drempelwaardes, gastheren en behandelingen

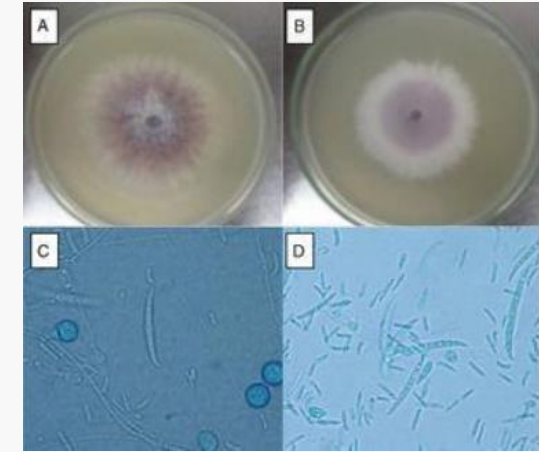
Detectie en Bemonstering



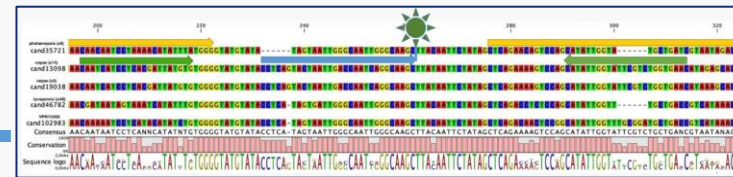
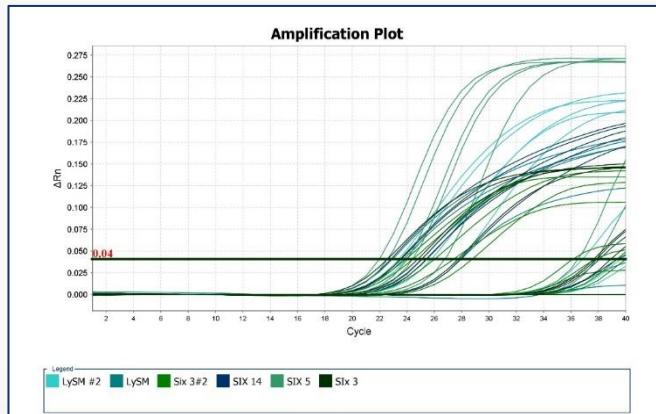
2017-2019
>100 *Fusarium* isolaten



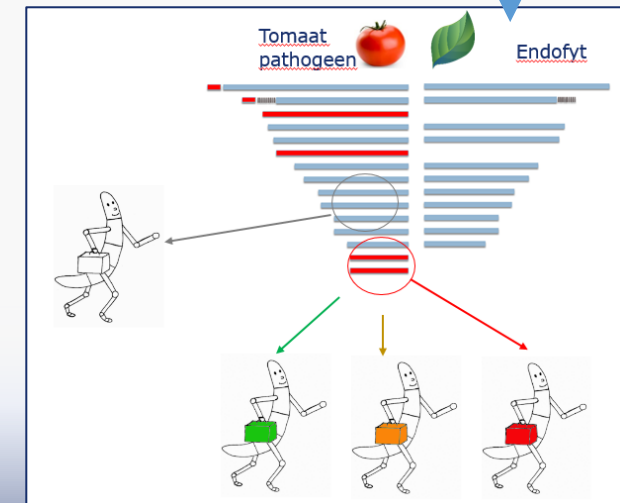
2020: biotoetsen



Fusarium oxysporum f.sp. *cepae*
meest virulente



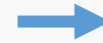
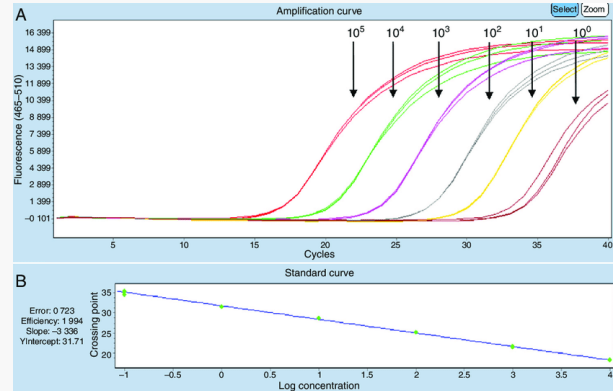
2021: Taqman
2 effector genen/allelen
specifiek voor f.sp. *cepae*



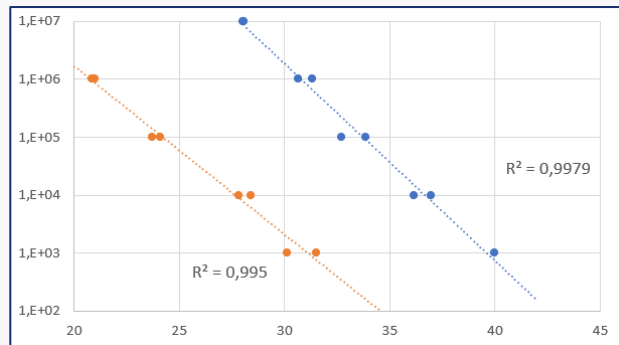
Detectie: TaqMan

Detectie en Bemonstering

- Grond (klei)
- Plantmateriaal



72 h Selectief
Komada medium



Bemonstering

[illegible]

- 1/68 steken negatief
- Ander perceel 1/5 negatief
- 25 - 40 steken mengen

Detectie en Bemonstering

Uireka 3:

- Detectie en Bemonstering in de praktijk
- Bemonstering (teler/bedrijf)
- Bio-Taqman (keuringsdienst)
- Statistiek - statcon

Uireka 3- Grondbemonstering

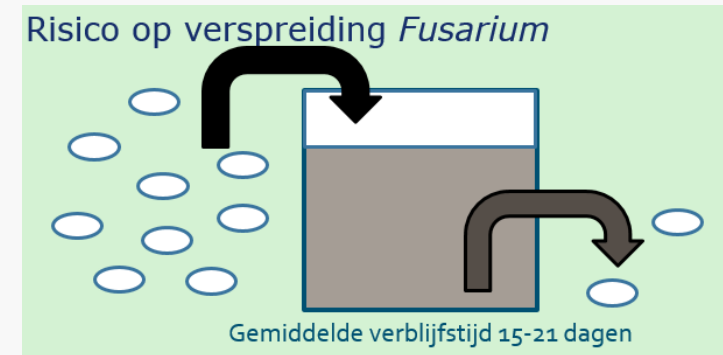
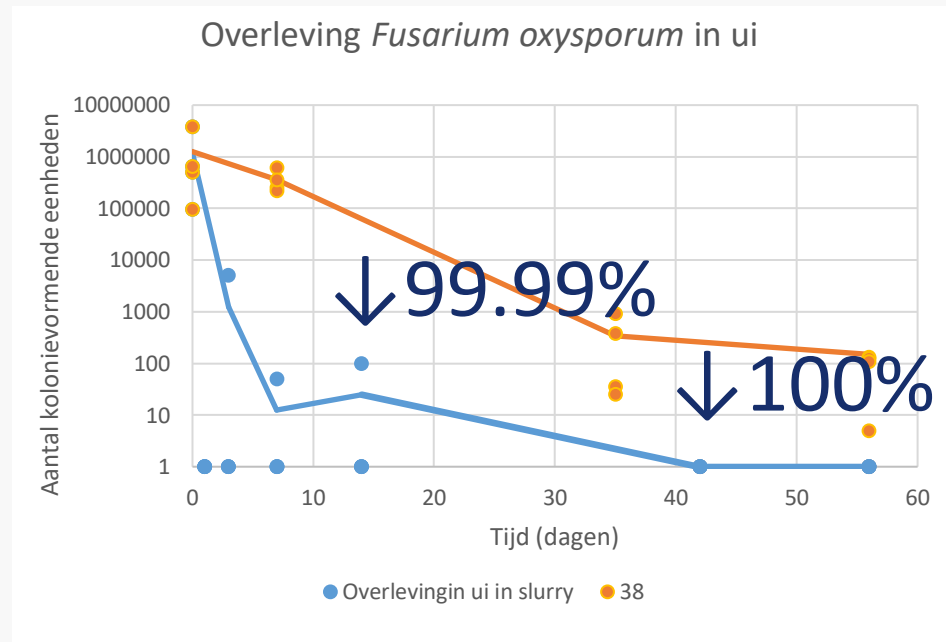
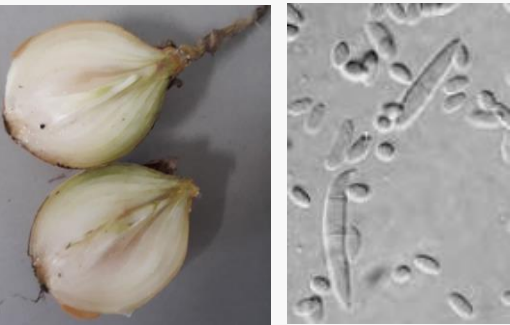
Steken van een grondmonster: Steek een grondmonster met behulp van een grondboor, gutsboor of schepje op een standaard monsterdiepte van 0-20 cm. Neem 30-40 steken verspreid over het perceel nemen (tot 8 hectare; anders meerdere monsters nemen). Loop daarbij in een W vorm over het perceel. De verkregen grond mengen in een emmer en deelmonster van circa 0,5 kg nemen. Monster verpakken in een gesloten plastic zak en labellen met monstercode (voor naamgeving zie begeleidend monster formulier) en datum.

Opslaan en versturen van een grondmonster. Als een monster niet direct verstuurd wordt deze graag bewaren bij 4-5°C of anders bij buitentemperatuur. Monsters versturen naar Anne van Diepeningen, BU Biointeracties en plant gezondheid (Mo.Ce.031) Bornsesteeg 48A,6708 PE Wageningen (anne.vandiepeningen@wur.nl; tel: 06-14614413). Of afgeven bij de WUR vestigingen Westmaas of Lelystad en door laten sturen. Een ingevuld monsterformulier per monster bijvoegen.

AVG: In verband met de wet op de AVG dient ook het bijgevoegde formulier ingevuld te worden zodat voor het onderzoek gegevens opgeslagen mogen worden.

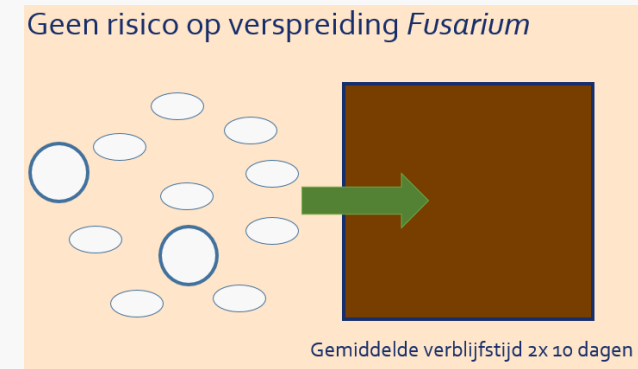
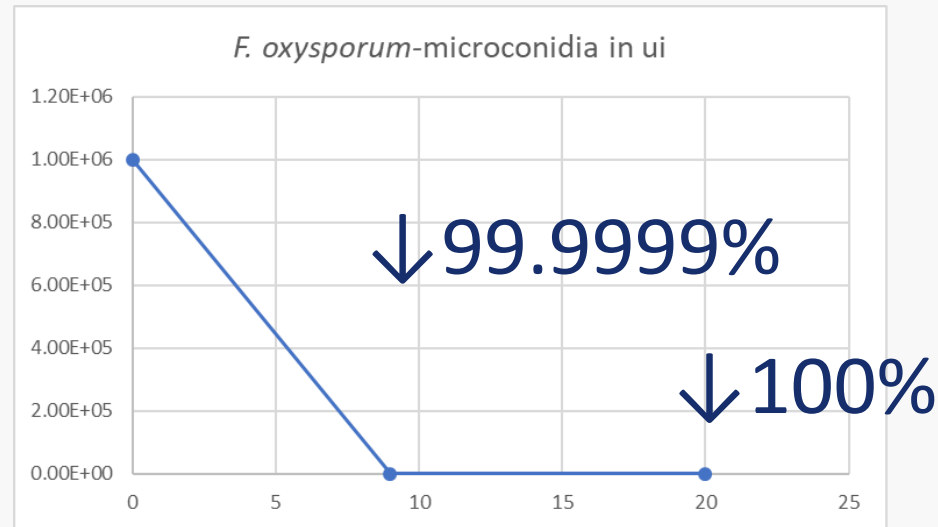
Overleving reststromen & inundatie

- Mesofiele vergisting (20-45°C): microconidia, hele uien



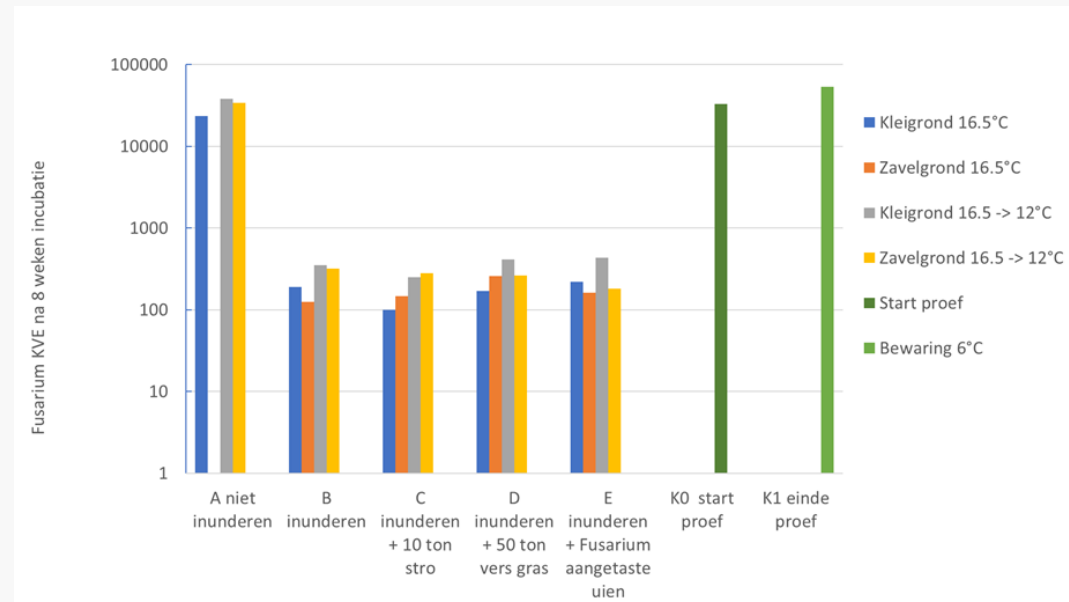
Overleving reststromen & inundatie

- Composting (65°C): microconidia, chlamydosporen, hele uien



Overleving reststromen & inundatie

- Afstudeeropdracht Corina Topper o.b.v. Bert Evenhuis
=ca. 100-voudige afdoding (99%)



Inundatie: test 2021

Overleving reststromen & inundatie

- twee praktijkvelden
- 4 maanden
- Overleving:
 - Microconidia *F. oxysporum* f.sp. *cepae*, (>100000x)
 - Chlamydosporen *F. oxysporum* f.sp. *cepae*; 5.000-10.000x minder
 - Veldmonsters; niet detecteerbaar
 - Uit (in) spoeling: niet detecteerbaar



Overleving reststromen & Inundatie

Uireka 2 / 3:

- Reststromen folder (Fusarium en andere schimmels)
- 2023: opnieuw praktijkmonsters geïnundeerd veld
- Rapport inundatie -> folder?



-> Systeemaanpak

- Kennis uit bakkenproef en velddata



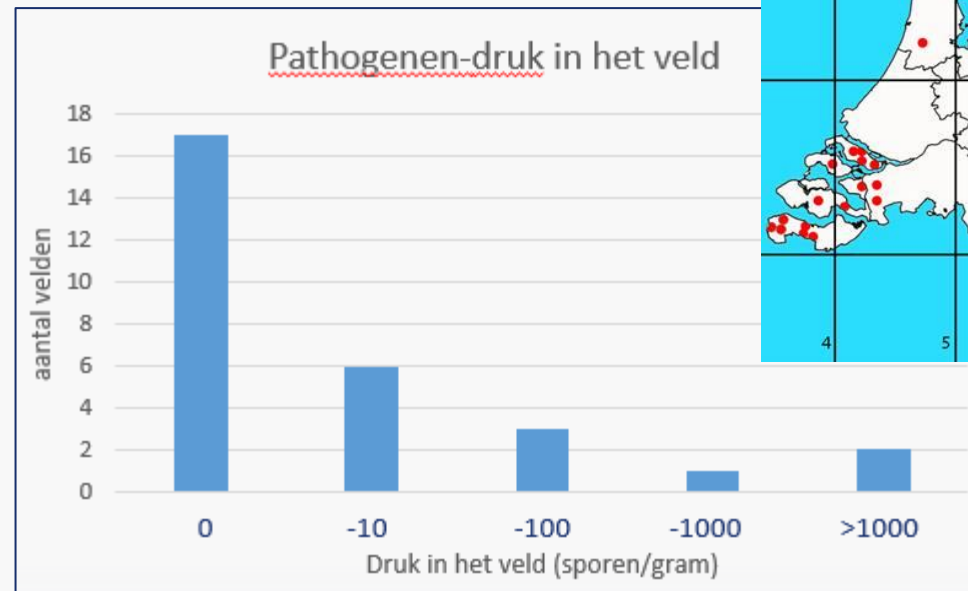
Belangrijkste pathogeen

In uien (2020)

- 92 % besmet met *F.oxysporum* f.sp. *cepae*
- Meer dan in survey 2017/2018
- Grote hoeveelheden schimmelmateriaal



In grond:



- Tijdens uienteelt 5-50x toename

Velddata

Veldmonsters 2020/2021+:

- * Praktijkmonsters diagnostiek
- * Enquete data (niet compleet)
- * Uitval
- * BioTaqMan data over besmetting
- * Biomemakers data

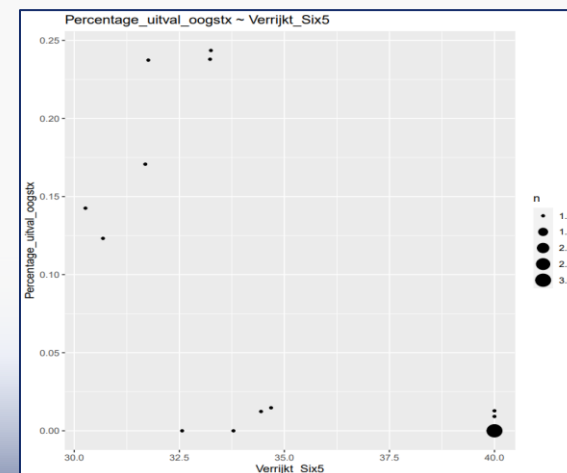
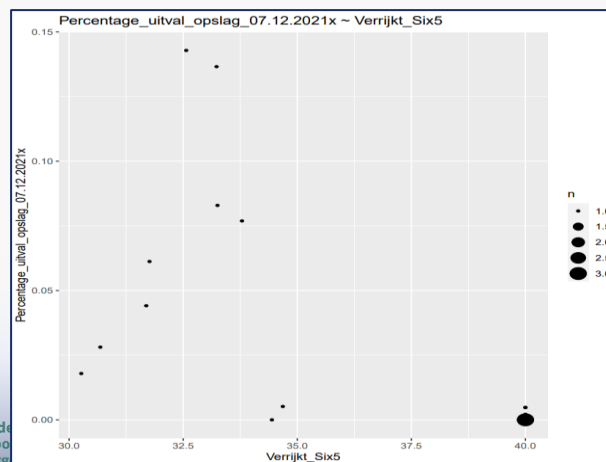
MONSTER	Monstercode ¹	Type monster ☐ Plantmat ☐ Blad/bol ☐ Grondm ☐ Grondm ☐ Ander: ...	Datum Dag/maand/...../.....
	☐ Serie: * monster maakt deel uit van een serie		
TEELT	Huidig gewas/cultivar:	Plantui/ Zaaiui/ Sjalot/ Anders	
	Partijnummer:		
BODEM	Rotatieschema Gewas(sen)/jaar:	Bemesting/ Groenbem.	
	Graag periode voor/najaar aangeven		Pootgoed-/Gewas- voorbehandeling:
BODEM	Bodemtype:		
	Grondanalyse/bodemvruchtbaarheidsanalyse -kopie bijsluiten waar mogelijk		
	Redox potentiaal (mV):	pH:	Organisch materiaal (%):
	Stikstof (Nitrat/Ammonium):		
	Fe (mg/kg):	Ca (kg/ha):	K (mg/kg):
	Na (mg/kg):		
	Mn (mg/kg):	Zn (µg/kg):	P (mg/kg):
	Lutumgehalte:		
	S (mg/kg):	Si (µg/kg):	B (µg/kg):
	Verslemping:		
Opslag temperatuur:	Kiemremmersmiddelen:		
Opslag luchtvochtigheid:	☐ MH ☐ 1,4 sight ☐ Biox-M ☐ Restrain ☐ Anders:		



Correlaties-velddata

Velddata

- Diagnostische toets -> voorspeller veldproblemen, significant beste voorspeller van uitval in de opslag
- Fusarium in de plant ook gecorreleerd aan OM, cultivar, grond, pH, N, K en type ploegen en gewassen uit de voorgaande twee jaren (-> BOS)



Velddata

Indicaties

- (Suiker)bieten, gras/klaver en 'graan' hebben wanneer het jaar (of twee jaar) ervoor geplant een **lagere** fusariumdruk op de ui, met bieten, suikerbieten en graan is Fusarium niet eens meetbaar (**hoeveelheid in de verzamelde uien**)
- Gerst, mais, spinaziezaad, tarwe, winterpeen, wintertarwe, peen/tulp en tulp alleen hebben een **hogere** fusariumdruk op de ui, met gerst, winterpeen en wintertarwe als hoogst.
- Gras/klaver leidt tot **minder** dan gemiddelde uitval in de ui door fusarium in het jaar erna (**gemiddelde uitval**)
- Gerst, spinaziezaad en wintertarwe leiden tot **meer** dan gemiddelde uitval in het jaar (of twee jaar) erna.

Correlaties-velddata

Bakkenproef

3 doelen

- Schadedrempel veld en opslag
- Effecten van middelen/behandelingen
- Waardplantstatus verschillende gewassen (toename / overleving / onderdrukking)



Code	Fusarium	extra	gewas	zaadbehandeling
A	Controle 0	-	ui 4.1 eenheid	behandeld
B	Fusarium 10 sp/g	-	ui 4.1 eenheid	behandeld
C	Fusarium 100 sp/g	-	ui 4.1 eenheid	behandeld
D	Fusarium 1000 sp/g	-	ui 4.1 eenheid	behandeld
E	Fusarium 10000 sp/g	-	ui 4.1 eenheid	behandeld
F	Fusarium 1000 sp/g	-	ui 4.1 eenheid	onbehandeld
G	Fusarium 1000 sp/g	-	braak	
H	Fusarium 1000 sp/g	-	zandappel 4 pl / m2	
I	Fusarium 1000 sp/g	-	zomertarwe 250 pl / m2	
J	Fusarium 1000 sp/g	-	mais 10 pl / m2	
K	Fusarium 1000 sp/g	-	haver 250 pl / m2	
L	Fusarium 1000 sp/g	-	engels raaï 32 kg/ha	
M	Fusarium 1000 sp/g	-	japanse haver 70 kg/ha	
N	Fusarium 1000 sp/g	-	spinaas 300 zdn / m2	
O	Fusarium 1000 sp/g	-	bladrammenas 35 kg/ha	
P	Fusarium 1000 sp/g	-	grote mosterd 15 kg/ha	
Q	Fusarium 1000 sp/g	-	Rudis volveld	ui 4.1 eenheid behandeld
R	Fusarium 1000 sp/g	-	Triarium	ui 4.1 eenheid behandeld
S	Fusarium 1000 sp/g	-	Chitosan-HCl	ui 4.1 eenheid behandeld
T	Fusarium 1000 sp/g	-	NP Fusarium 3	ui 4.1 eenheid behandeld

andere						uien						
60	P	50	Q	40	P	30	T	20	C	10	V	
59	Q	49	P	39	Q	29	S	19	E	9	R	
58	L	48	K	38	M	28	V	18	D	8	T	
57	J	47	N	37	G	27	E	17	A	7	S	
56	G	46	L	36	J	26	D	16	F	6	B	
55	K	45	M	35	N	25	B	15	R	5	C	
54	M	44	G	34	L	24	A	14	S	4	D	
53	N	43	J	33	K	23	F	13	T	3	E	
52	H	42	H	32	H	22	R	12	B	2	F	
51	O	41	O	31	O	21	C	11	V	1	A	
<1 m	>	<1 m	>	<1 m	>	<1 m	>	<1 m	>	<1 m	>	

Bakkenproef-opzet

EKA

Schadedrempel

Schadedrempels

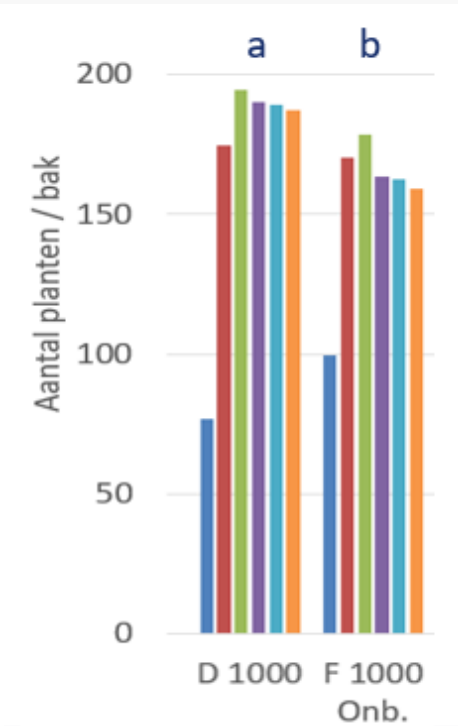
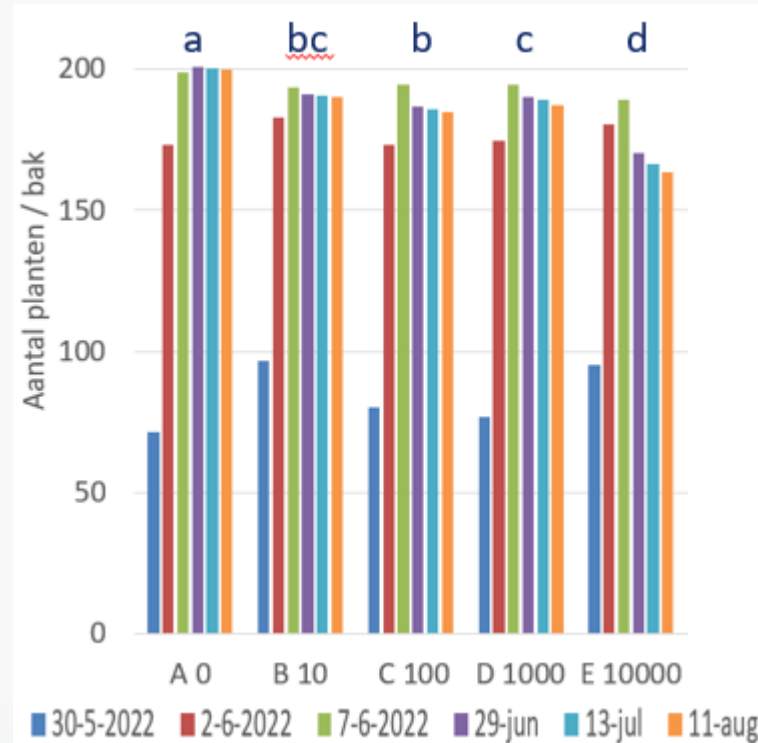
- 0-10-100-1000-10.000 sp/g grond
- Zaadbehandeling

Controle 0.01	ui 4.1 eenheden	behandeld
Fusarium 10 sp/g	ui 4.1 eenheden	behandeld
Fusarium 100 sp/g	ui 4.1 eenheden	behandeld
Fusarium 1000 sp/g	ui 4.1 eenheden	behandeld
Fusarium 10000 sp/g	ui 4.1 eenheden	behandeld
Fusarium 1000 sp/g	ui 4.1 eenheden	onbehandeld

Schadedrempel



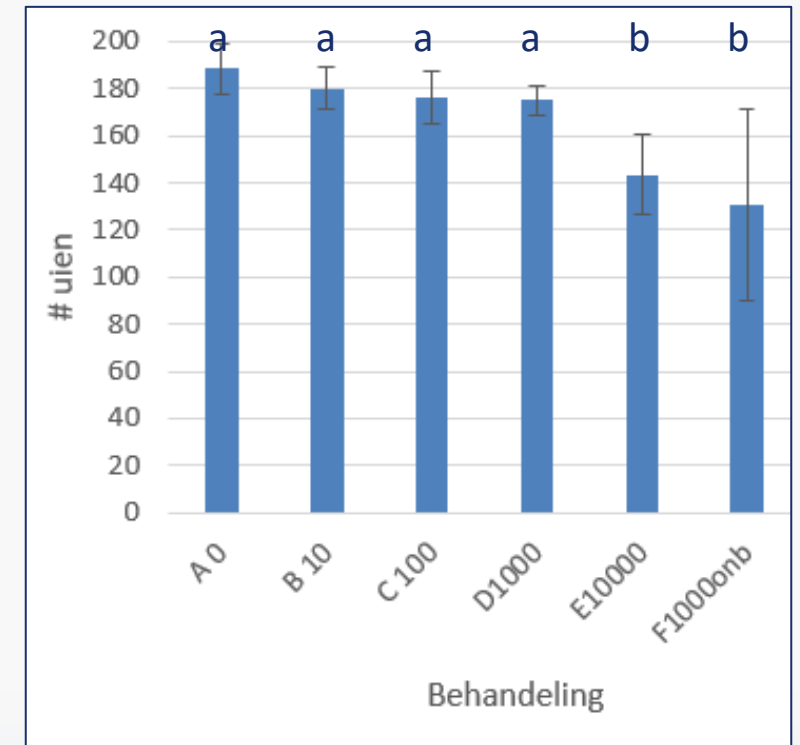
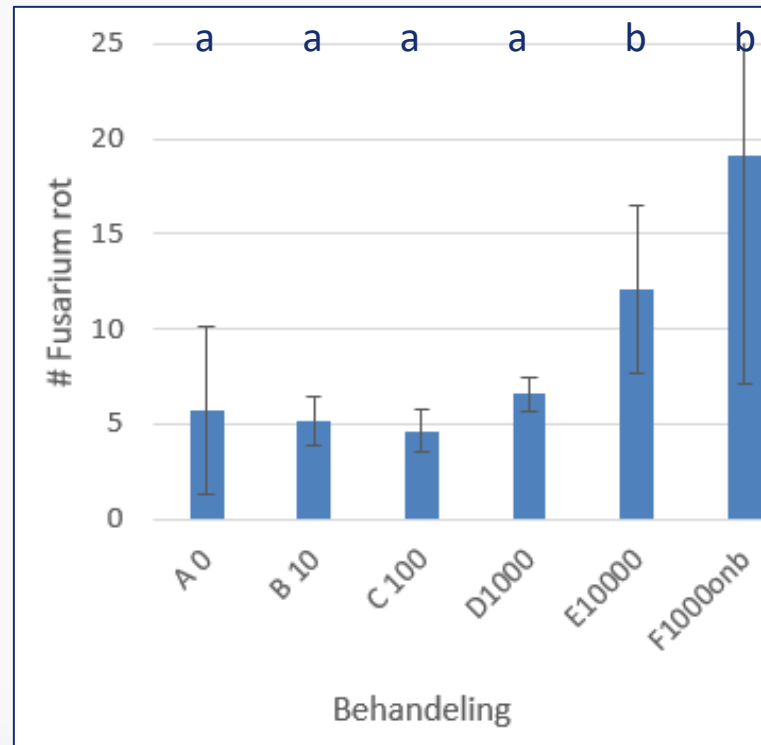
- Opkomst & overleving planten



Schadedrempel



- Opslag (hotbox: warm en vochtig)



Bakkenproef: drempels

Schadedrempel

Conclusies

- Al vanaf 10 sporen/gram reductie in opkomst, minder groen en meer uitval in veld
- Rotverschijnselen concentratie-afhankelijk; zeer hoog vanaf 1000-10.000 sporen/gram grond

Behandelingen

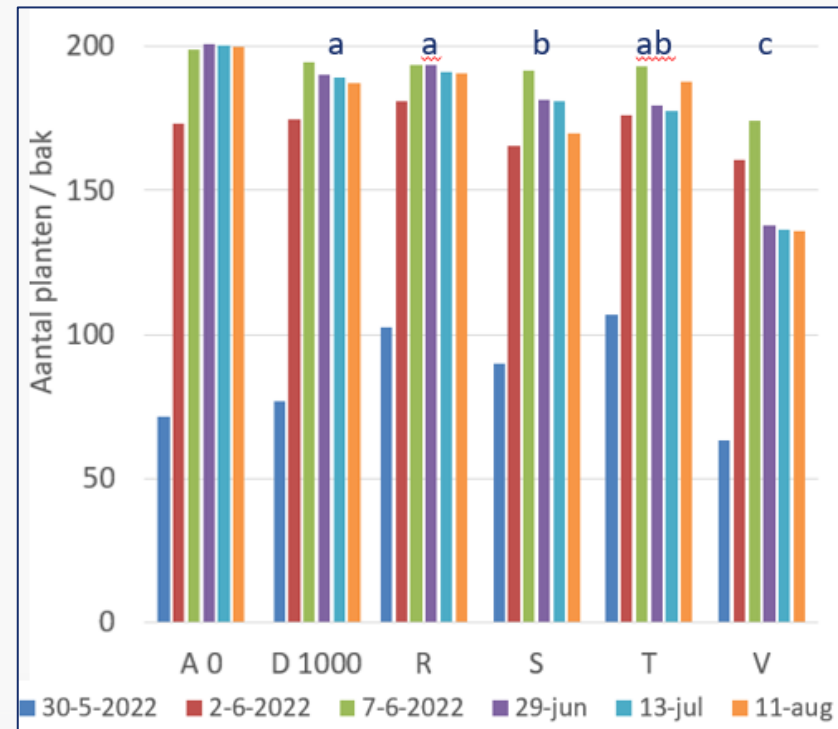
Effecten van verschillende behandelingen ?

Fusarium 1000 sp/g	ui	ui 4.1 eenheden	behandeld
Fusarium 1000 sp/g	Rudis volvelds 0.6 l/ha	ui 4.1 eenheden	behandeld
Fusarium 1000 sp/g	Trianum	ui 4.1 eenheden	behandeld
Fusarium 1000 sp/g	Chitosan-HCl 10 l/ha	ui 4.1 eenheden	behandeld
Fusarium 1000 sp/g	NP Fusarium 10000 sp/g	ui 4.1 eenheden	behandeld

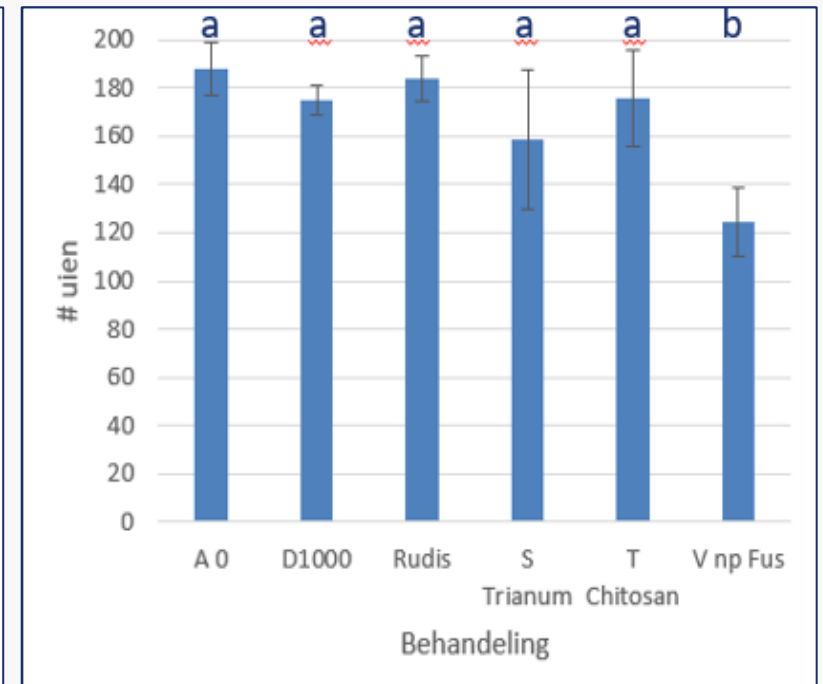
Behandelingen



- Opkomst



- Opslag



Waardplanten

- Overleving-afname of toename *F. oxysporum* in gewassen & grond
- Effecten verschillende gewassen

Fusarium 1000 sp/g	braak
Fusarium 1000 sp/g	aardappel 4 pl / m2
Fusarium 1000 sp/g	zomertarwe 250 pl / m2
Fusarium 1000 sp/g	mais 10 pl / m2
Fusarium 1000 sp/g	haver 250 pl / m2
Fusarium 1000 sp/g	engels raai 32 kg/ha
Fusarium 1000 sp/g	japanse haver 70 kg/ha
Fusarium 1000 sp/g	spinazie 300 zdn / m2
Fusarium 1000 sp/g	bladrammenas 35 kg/ha
Fusarium 1000 sp/g	gele mosterd 15 kg/ha



Schimmelschema 2020

Datum : vrijdag 16 oktober 2020
Land : Nederland
Omschrijving : 1
Grondsoort : zand

Kijk op een vakje voor achtergrondinformatie over de gewas / schimmel combinatie

bodempathogenen																			
Fusarium oxysporum f. sp. vasculare					Fusarium oxysporum f. sp. vasculare					Rhizoctonia solani AG-1					Rhizoctonia solani AG-2				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Aardappel	-	■ B	■ B	?	?	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B
Tarwe	-	-	-	-	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C
Veld-/tuinboon	-	-	-	-	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C
Uit	-	-	-	-	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C
Peen	-	-	-	■ B	?	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B
Bladrammenas	-	-	-	?	?	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B
Engels raaigras	-	-	-	?	?	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B
Facelia	-	-	-	?	?	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B
Gele mosterd	-	-	?	?	?	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B	■ B
Japanse haver	-	-	-	?	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C
Suikerbiet	■ B	■ B	-	?	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C	■ C

©2020. Dit schimmelschema is een product van Wageningen University & Research | Open Teelten, Letstadi

Legenda schade	
-	onbekend
■	geen
■	weinig (0-15%)
■	matig (16-35%)
■	zwaar (36-100%)

Legenda vermindering	
-	actieve afname
■	onbekend
■	geen
■	weinig, op gewasvrij en zand alleen, verwerking
■	matig, vermindert en kwantiteits, of zaai in de grond
■	sterk, vasculaire infectie
■	waard, geen kwantificering
R	rasafhankelijk
G	resistente onderstammen voor enten
A	overleving op gewasresten of verwerking
B	portal- en knoefinfectie of rustinfectie in de bodem
C	vaatinfectie
!	enige informatie

Legenda grondsoort	
1	zand
2	dalgrond
3	zavel
4	klei
5	loess

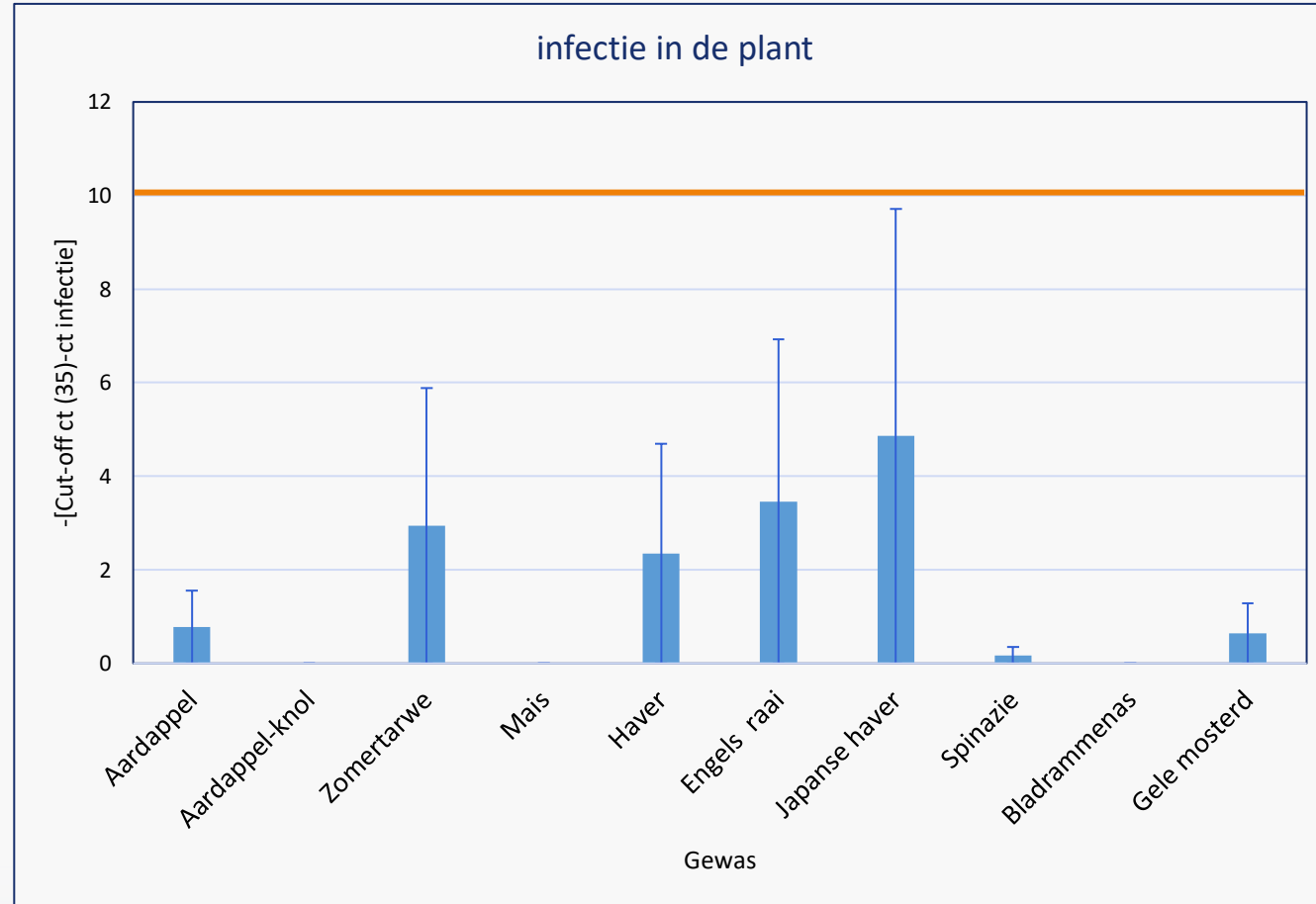
Waardplanten



- Foto
- Geen gewassen symptomen van *Fusarium*-infectie (verwelking, rot)
- Stengelbasis bemonsteren
- Aardappelknol

Waardplanten

- Bovengronds, in de plant
- Toename in de grond-afhankelijk hoeveel materiaal op t veld blijft liggen



Systeemaanpak

- Uireka 3:
- Herhaling bakkenproef
 - Behandelingen – 'Adopteer een bak'
- Praktijkdata
 - Ui
 - Andere gewassen
 - Onkruiden

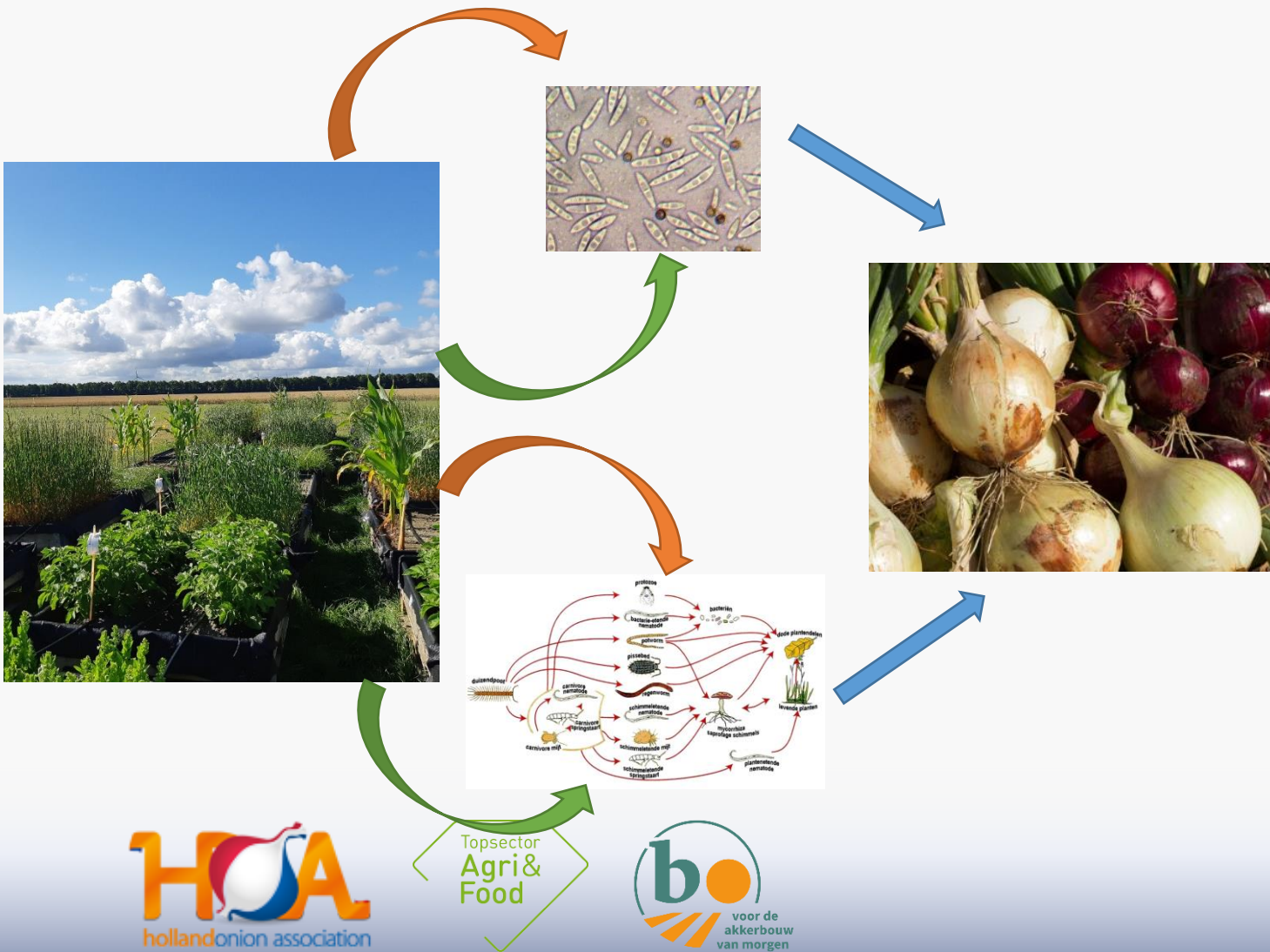


Code	Fusarium	extra	gewas	zaadbehandeling
A	Controle 0	-	ui 4.1 eenheid	behandeld
B	Fusarium 10 sp/g	-	ui 4.1 eenheid	behandeld
C	Fusarium 100 sp/g	-	ui 4.1 eenheid	behandeld
D	Fusarium 1000 sp/g	-	ui 4.1 eenheid	behandeld
E	Fusarium 10000 sp/g	-	ui 4.1 eenheid	behandeld
F	Fusarium 1000 sp/g	-	ui 4.1 eenheid	onbehandeld
G	Fusarium 1000 sp/g	-	braak	
H	Fusarium 1000 sp/g	-	zaadappel 4 g / m2	
J	Fusarium 1000 sp/g	-	zomertarwe 250 pl / m2	
K	Fusarium 1000 sp/g	-	mais 10 pl / m2	
L	Fusarium 1000 sp/g	-	haver 250 pl / m2	
M	Fusarium 1000 sp/g	-	engels raai 32 kg/ha	
N	Fusarium 1000 sp/g	-	japanse haver 70 kg/ha	
O	Fusarium 1000 sp/g	-	spinazie 300 zdn / m2	
P	Fusarium 1000 sp/g	-	bladrammenas 35 kg/ha	
Q	Fusarium 1000 sp/g	-	gele mosterd 15 kg/ha	
R	Fusarium 1000 sp/g	-	Rudo volvelds	ui 4.1 eenheid behandeld
S	Fusarium 1000 sp/g	-	Trianum	ui 4.1 eenheid behandeld
T	Fusarium 1000 sp/g	-	Chitosan-HCl	ui 4.1 eenheid behandeld
V	Fusarium 1000 sp/g	-	NP Fusarium 1	ui 4.1 eenheid behandeld



Synthese

- Meting ## Fusarium
 - Teeltgeschiedenis
 - Wel/geen teelt ui
 - Alternatieve voorteel
-
- Afvoer besmet materiaal compostering +/- vergisting –
 - Inundatie



Uireka 3

Plannen (60k€ per jaar):

- Detectie en bemonstering in de praktijk
- Inundatie herhaling
- Systeemaanpak:
 - Bakkenproef/praktijkdata
 - Alternatieve waardplanten
 - Behandelingen – 'Adopteer een bak'
 - Drempelwaardes



Code	Fusarium	extra	gewas	zaadbehandeling
A	Controle 0	-	ui 4.1 eenheid	behandeld
B	Fusarium 10 sp/g	-	ui 4.1 eenheid	behandeld
C	Fusarium 100 sp/g	-	ui 4.1 eenheid	behandeld
D	Fusarium 1000 sp/g	-	ui 4.1 eenheid	behandeld
E	Fusarium 10000 sp/g	-	ui 4.1 eenheid	behandeld
F	Fusarium 1000 sp/g	-	ui 4.1 eenheid	onbehandeld
G	Fusarium 1000 sp/g	-	braak	
H	Fusarium 1000 sp/g	-	zaadappel 4 g / m2	
J	Fusarium 1000 sp/g	-	zomertarwe 250 pl / m2	
K	Fusarium 1000 sp/g	-	maïs 10 pl / m2	
L	Fusarium 1000 sp/g	-	haver 250 pl / m2	
M	Fusarium 1000 sp/g	-	engels raai 32 kg/ha	
N	Fusarium 1000 sp/g	-	japanse haver 70 kg/ha	
O	Fusarium 1000 sp/g	-	spinazie 300 zdn / m2	
P	Fusarium 1000 sp/g	-	bladrammenas 35 kg/ha	
Q	Fusarium 1000 sp/g	-	gele mosterd 15 kg/ha	
R	Fusarium 1000 sp/g	-	Rudo volvelds	ui 4.1 eenheid behandeld
S	Fusarium 1000 sp/g	-	Trianum	ui 4.1 eenheid behandeld
T	Fusarium 1000 sp/g	-	Chitosan-HCl	ui 4.1 eenheid behandeld
V	Fusarium 1000 sp/g	-	NP Fusarium 1	ui 4.1 eenheid behandeld

