

Consultancyrapport

**Inventarisatie van factoren die
samenhangen met het ontstaan
van Fusarium binnenrot;**
inventarisatie op praktijkbedrijven

Groen Agro Control



Auteurs:
Groen Agro Control
Distributieweg 1
2645 EG Delfgauw
Telefoon: 015-2572511
Fax: 015-2572522
E-mail: info@agrocontrol.nl

Ruud Kaarsemaker

Projectnummer:
Datum:
Titel rapport:

Opdrachtgever
Contactpersoon opdrachtgever:
Looptijd project:
Kernwoorden:

14761.07
23 december 2013
Inventarisatie van factoren die samenhangen met het ontstaan van Fusarium binnenrot; inventarisatie op praktijkbedrijven
Productschap Tuinbouw
Productschap Tuinbouw, J. Vink
Oktober 2012- januari 2013
Fusarium binnenrot, paprika, F. oxysporum, F. lactis, F. proliferatum, klimaat, koelen, buistemperatuur, teelt

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm, elektronisch of op geluidsband of op welke andere wijze ook en evenmin in een retrieval systeem worden opgeslagen zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Inhoudsopgave

pagina

1	Samenvatting	4
2	Inleiding	5
3	Materiaal en methode	6
3.1	Inventarisatie sporendruk	6
3.2	Inventarisatie van bedrijfsgegevens	6
3.3	Statistische analyse	6
4	Resultaten	7
4.1	Factoren die samenhangen met het percentage binnenrot	7
4.1.1	Hygienemaatregelen	7
4.1.2	Antagonisten en plantversterkers.....	8
4.1.3	Vruchtkleur en rassen	8
4.1.4	Klimaat	9
4.1.5	Gewaseigenschappen.....	10
4.1.6	Terugkoelen na de oogst.....	10
4.2	Relatie infectiedruk en binnenrot	11
4.3	Infectiedruk en bedrijfspecifieke factoren.....	11
4.4	Statistische verantwoording.....	12
5	Discussie en bevindingen	13
Bijlage 1:	Enquêteformulier Fusarium binnenrot najaar 2013.....	14
Bijlage 2:	Regressieanalyse bedrijfspecifieke factoren in relatie tot het percentage BR in snijproeven (n=63).....	15
Bijlage 3:	Regressie analyse gemeten infectie druk Fusarium. spp in relatie tot het percentage BR in snijproeven (n=13).....	16

1 Samenvatting

Binnenrot heeft het afgelopen jaar veel problemen veroorzaakt in de keten. Verschillende onderzoeken hebben onvoldoende bijgedragen aan het oplossen van de problemen in de praktijk. Op verzoek van de landelijke commissie paprika zijn op paprika bedrijven relevante factoren en Fusariumsoorten geïventariseerd aan het einde van de paprikateelt van 2012. Doel van dit onderzoek was om samenhang te vinden tussen teelt- en bedrijfsspecifieke omstandigheden en het optreden van binnenrot in bewaarproeven van de telersverenigingen Rainbow, Van Nature en Fresteem.

De dataset is met behulp van lineaire regressie (GLM) geanalyseerd. Het percentage binnenrot lijkt samen te hangen met meerdere factoren. Omdat de resultaten van dit onderzoek verkregen zijn door middel van observationeel onderzoek is op basis van dit onderzoek geen harde conclusie te trekken.

Deze resultaten zijn echter zeer bruikbaar om meer inzicht te krijgen in de complexiteit van de binnenrot problematiek en aanknopingspunten te vinden voor verder onderzoek in 2013. Een aantal factoren bevestigen opvattingen die in de praktijk leven of resultaten van eerdere onderzoeken.

In eerder onderzoek is aangetoond dat binnenrot alleen optreedt indien Fusariumsporen aanwezig zijn. In dit onderzoek werd gevonden dat hygiënemaatregelen die moeten leiden tot lagere infectiedruk samenhangen met een lager percentage minder. Bedrijven die druppelslangen bij de teeltwisseling behandelen met hypochloriet en/of zuur hebben later in de teelt minder last van binnenrot. Bedrijven (6 van de 63) die ook de druppelaars 24 uur hebben ontsmet hadden nog minder last van binnenrot. Dit werd bevestigd door het feit dat bedrijven met een lagere infectiedruk van Fusarium op het blad een lager percentage vruchten met binnenrot hebben gevonden dan bedrijven met een hoge infectiedruk op het blad. Bedrijven die een antagonist in de teelt gebruikten hadden gemiddeld een lager percentage binnenrot dan bedrijven die geen antagonist gebruikten.

In de praktijk wordt vaak ervaren dat de stand van het gewas van invloed is op de gevoeligheid voor binnenrot. Dat is in dit onderzoek bevestigd. Een vegetatief gewas had een relatie met meer binnenrot in vergelijking met een gemiddeld of generatief gewas. Bij een te sterk gewas werd minder binnenrot waargenomen in vergelijking met een goed of zwak gewas.

De invloed van klimaat op het ontstaan van binnenrot was in eerdere onderzoeken en praktijkdiscussies vaak niet eenduidig. Volgens deze inventarisatie blijkt dat een hogere temperatuur in de voornacht en geleidelijk opstoken naar de dagtemperatuur samen gaat met een laag percentage binnenrot.

Het direct terugkoelen van vruchten na de oogst lijkt het ontstaan van binnenrot te stimuleren. Dit is een nieuw inzicht en zal het komende jaar verder onderzocht worden. Uit dit onderzoek komen veel factoren naar voren die van invloed kunnen zijn op het ontstaan van binnenrot. Met name infectiedruk en klimaat lijken belangrijk om binnenrot te voorkomen. Gericht onderzoek moet bevestigen of beheersen van de infectiedruk en aangepaste klimaatinstellingen effectief zijn om binnenrot te voorkomen.

2 Inleiding

Binnenrot heeft in 2012 veel problemen veroorzaakt in de keten. Verschillende onderzoeken hebben inzicht gegeven in het ontstaan van binnenrot. Er zijn nog onvoldoende maatregelen bekend die binnenrot in de praktijk volledig kunnen voorkomen. Om meer inzicht te krijgen in de factoren die van invloed kunnen zijn op het ontstaan van binnenrot heeft Groen Agro Control opdracht gekregen om een oriënterend onderzoek uit te voeren. In dit onderzoek zijn bedrijfsspecifieke factoren geanalyseerd die mogelijk samen kunnen hangen met het ontstaan van binnenrot. Binnenrot is vastgesteld door telersverenigingen in snijproeven. De bedrijfsspecifieke factoren zijn met behulp van een enquête verzameld. Daarnaast zijn de Fusariumsoorten die aan het eind van de teelt in het gewas voorkomen op een aantal bedrijven geïventariseerd.

Dit rapport heeft tot doel om richtingen te vinden waardoor binnenrot verminderd kan worden. De resultaten die in dit rapport gepresenteerd worden zijn verkregen door middel van observationeel onderzoek Dit betekent dat er samenhang tussen bepaalde factoren en het optreden van binnenrot is vastgesteld. Een oorzakelijk verband tussen de gevonden factoren en het optreden van binnenrot zal in experimenteel vervolgonderzoek in 2013 vastgesteld moeten worden.

3 Materiaal en methode

3.1 Inventarisatie sporendruk

Op 14 bedrijven zijn bladmonsters genomen. Verdeeld over het bedrijf zijn steeds 15 bladeren van ca. 1 meter onder de kop genomen. De sporen zijn van de bladeren afgespoeld en geconcentreerd. Vervolgens is een DNA analyse uitgevoerd voor de Fusarium soorten. (deze soorten kunnen binnenrot veroorzaken):

Fusarium spp (totaal bepaling)

F. oxysporum

F. solani

F. subglutinans

F. lactis

F. proliferatum

F. verticilloides

Daarnaast is de totale infectiedruk Fusarium bepaald door middel van uitplaten. Voor een aantal bedrijven is de latente Fusarium besmetting in jonge vruchten vastgesteld.

3.2 Inventarisatie van bedrijfgegevens

In overleg met de werkgroep binnenrot is een vragenlijst opgesteld met betrekking tot hygiënemaatregelen, gewastype, klimaat, ras en het verloop van de binnenrot aantasting (bijlage 1). De vragenlijsten zijn toegestuurd aan de bedrijven. De ingevulde formulieren zijn door Groen Agro Control verzameld en gekoppeld aan het gemiddelde percentage binnenrot van snijproeven die door de telersverenigingen Rainbow, Van Nature en Freestem zijn uitgevoerd.

3.3 Statistische analyse

De resultaten zijn geanalyseerd met de methode gegeneraliseerde lineaire modellen (GLM) van Genstat. De lsd (least significant difference) waarden zijn berekend voor een betrouwbaarheid van 95% en vervolgens gebruikt voor het bepalen van significante groepen. Gemiddelde waarden van behandelingen verschillen betrouwbaar van elkaar als de verschillen groter zijn dan de berekende lsd-waarden. Dit is in de tabellen aangegeven met letters. Waarden verschillen betrouwbaar als dezelfde letter(s) niet voorkomen.

4 Resultaten

De resultaten bestaan uit een dataset van 63 bedrijven met bedrijfsspecifieke factoren en het percentage binnenrot zoals bepaald in snijproeven (hoofdstuk 4.1). De analyse van de infectiedruk op bedrijven heeft gecombineerd met het percentage binnenrot zoals bepaald in snijproeven een dataset opgeleverd van 14 bedrijven (hoofdstuk 4.2). In hoofdstuk 4.3 worden de resultaten van beide datasets gecombineerd.

4.1 Factoren die samenhangen met het percentage binnenrot

Uit de statistische analyse blijkt dat het percentage binnenrot samenhangt met 9 factoren (bijlage 2). Dit is een groot aantal in relatie tot de 63 bruikbare enquêtes. Het is daarom niet mogelijk om na te gaan of er ook interacties tussen factoren bestaan. Het effect van de factoren is weergegeven in de voorspelde waarde en de bijbehorende significantie en de gerealiseerde waarde met het aantal bedrijven. De gemeten waarde is het gemiddelde percentage binnenrot van de bedrijven. De voorspelde waarde is berekend door het model en gecorrigeerd voor invloeden van andere factoren. De voorspelde waarde kan daarom afwijken van de gerealiseerde waarde.

4.1.1 Hygienemaatregelen

Bij bedrijven die druppelaars 24 uur ontsmetten komt het minste binnenrot voor. Bij bedrijven die alleen de druppelleidingen behandelen met hypochloriet en/of zuur komt iets meer binnenrot voor. Het meeste binnenrot komt voor op bedrijven waar druppelaars en slangen niet ontsmet zijn. Opvallend is dat slechts 6 van de 63 bedrijven de druppelaars en de slangen hebben ontsmet. Deze bedrijven hebben wel het laagste percentage binnenrot, dit effect is niet betrouwbaar omdat het aantal bedrijven te klein is. De voorspelde waarde is een fractie (0.2%) lager dan de gerealiseerde waarde. Mogelijk hebben deze bedrijven meer maatregelen tegen binnenrot getroffen die elkaar versterken.

Tabel 1: Voorspeld % BR in relatie tot het ontsmetten van druppelaars (24u) en slangen

onderdeel	binnenrot (%)	significante groep
drup&slang	2.6	b
slang	5.4	b
niets	10.8	a

Tabel 2: Gemeten % BR in relatie tot het ontsmetten van druppelaars (24u) en slangen

onderdeel	binnenrot (%)	aantal bedrijven
drup&slang	2.8	6
slang	6.1	37
niets	7.6	20

4.1.2 Antagonisten en plantversterkers

De groep bedrijven die een antagonist of plantversterker (Trianum, Pentakeep, Kick-off, Huminezuren) gebruikten in de teelt hadden een lager percentage binnenrot dan bedrijven die geen middel gebruikten. Er kon geen onderscheid gemaakt worden in de frequentie van toepassen of de soort middel.

Tabel 3: Voorspeld % BR in relatie tot het toepassen van plantversterkers of antagonisten in de teelt.

antagonist_teelt	binnenrot (%)	significante groep
ja	5.1	a
nee	7.5	a

Tabel 4: Gemeten % BR in relatie tot het toepassen van plantversterkers of antagonisten in de teelt.

antagonist_teelt	binnenrot (%)	aantal bedrijven
ja	4.1	18
nee	7.1	45

4.1.3 Vruchtkleur en rassen

De vruchtkleur was niet van invloed op het percentage binnenrot. Groen geogste vruchten (2 herkomsten) hadden 0% binnenrot. Bij de 2 gele paprika bedrijven was het gemeten percentage binnenrot laag. Dit is echter toe te schrijven aan de positieve effecten van de andere factoren (hygiëne, klimaat ed). Volgens de statistische analyse bleek de mate van binnenrot niet samen te hangen met ras en/of zaadhuis.

Tabel 5: Voorspeld % BR in relatie tot de vruchtkleur van de geogste vruchten.

kleur	binnenrot (%)	significante groep
rood	7.5	ab
geel	5.3	b
oranje	6.9	ab
groen	0.0	a

Tabel 6: Gemeten % BR in relatie tot de vruchtkleur van de geogste vruchten.

onderdeel	binnenrot (%)	aantal bedrijven
rood	6.6	41
geel	6.8	16
oranje	1.3	2
groen	0.0	2

4.1.4 Klimaat

Het klimaat lijkt belangrijk te zijn. Dit effect komt in een combinatie van drie factoren tot uiting. Een hogere voornacht met geleidelijke overgang naar de dagtemperatuur (met een lage buistemperatuur) die twee uur voor zonop bereikt wordt gaf het laagste percentage binnenrot.

Tabel 7: Voorspeld % BR in relatie tot de voornachttemperatuur

voornacht_T	binnenrot (%)	significante groep
15	11.1	a
17	6.7	b
19	2.2	c

Tabel 8: Voorspeld % BR in relatie tot het moment op dagtemperatuur

voornacht_T	binnenrot (%)	significante groep
2 uur voor zonop	4.6	a
zonop	7.2	a
2 uur na zonop	9.9	a

Tabel 9: Gemeten % BR (aantal bedrijven) in relatie tot moment op dagtemperatuur en buistemperatuur.

moment op dagtemperatuur	maximum buistemperatuur		
	42-47	50-58	60-65
2 uur voor zonop	6.6 (1)	5.4 (4)	12.3 (2)
1 uur voor zonop	3.6 (2)	3.3 (10)	7.0 (10)
zonop		4.0 (8)	5.5 (9)
1 uur na zonop	1.7 (2)	9.6 (8)	9.2 (5)
2 uur na zonop		20.0 (1)	

Tabel 10: Voorspeld % BR in relatie tot de snelheid van opstoken/buistemperatuur

Maximum buistemperatuur	binnenrot	significante groep
40, langzaam stijgen	2.8	a
50	5.3	a
60, snelle temperatuur stijging	9.0	a

Tabel 11: Gemeten % BR in relatie tot de snelheid van opstoken/buistemperatuur

maximumbuistemperatuur	binnenrot	aantal bedrijven
40, langzaam stijgen	3.4	5
50	5.8	32
60, snelle temperatuur stijging	7.3	26

4.1.5 Gewaseigenschappen

Een te sterk gewas (tabel 14&15) met een gemiddelde generatieve gewasstand (tabel 12&13) hing samen met een lager percentage binnenrot. Een vegetatief gewas hing samen met een hoog percentage binnenrot.

Tabel 12: Voorspeld % BR in relatie tot de stand van het gewas

Gewasstand	binnenrot (%)	significante groep
Generatief	10.7	ab
Gemiddeld	6.2	b
Vegetatief	14.2	a
niet ingevuld	4.0	b

Tabel 13: Gemeten % BR in relatie tot de stand van het gewas

gewasstand	binnenrot (%)	aantal bedrijven
generatief	6.6	9
gemiddeld	6.0	34
Vegetatief	9.0	5
niet ingevuld	5.7	15

Tabel 14: Voorspeld % BR in relatie tot de groeikracht van het gewas

groeikracht	binnenrot (%)	significante groep
Goed	16.4	a
te sterk	0.6	b
niet ingevuld	12.7	a

Tabel 15: Gemeten % BR in relatie tot de groeikracht van het gewas

groeikracht	binnenrot (%)	aantal bedrijven
Zwak	2.2	1
Goed	6.4	49
te sterk	3.4	8
niet ingevuld	10.3	5

4.1.6 Terugkoelen na de oogst

De factor terugkoelen na de oogst heeft een belangrijke bijdrage (19%) aan de significantie van het totale model. Mogelijk is de snelheid van terugkoelen van invloed op het uitgroeien van Fusarium in latent geïnfecteerde vruchten.

Tabel 16: Voorspeld % BR in relatie tot het terugkoelen na de oogst

terugkoelen tot	binnenrot (%)	groep
20	5.3	a
16	7.1	a
12	8.9	a

Tabel 17: Gemeten % BR in relatie tot het terugkoelen na de oogst

Terugkoelen tot	binnenrot (%)	aantal bedrijven
20	5.6	23
16	5.9	19
12	7.1	14

4.2 Relatie infectiedruk en binnenrot

Op een beperkt aantal bedrijven is de infectiedruk gemeten van Fusarium op het blad en van een aantal bedrijven is de latente besmetting in jonge vruchten vastgesteld (tabel 18). De infectiedruk van Fusarium is gemeten met PCR (F.oxy, F. lac, F. pro en F.sol) en uitplaten (Fus spp). Bij hogere infectiedruk van F. spp kwam betrouwbaar meer binnenrot voor op de bedrijven (bijlage 3). Voor vijf bedrijven zijn jonge vruchten inwendig beoordeeld op Fusarium., 10 tot 75% van de jong gezette vruchten was inwendig besmet met Fusarium. Het maakte daarbij niet uit welke Fusarium soort op het gewas werd aangetroffen

4.3 Infectiedruk en bedrijfspecifieke factoren

Naast de infectiedruk (hoofdstuk 4.2) lijken de factoren die in hoofdstuk 4.1 genoemd zijn van invloed zijn op het ontstaan van binnenrot.

De verschillende factoren die samenhangen met binnenrot zijn samen met de infectiedruk in tabel 18 gezet. In de laatste twee kolommen staan het gerealiseerde percentage binnenrot en het voorspelde percentage binnenrot.

Bij een lage infectiedruk van F. spp. (0-333 kve/blad) ligt het gerealiseerde percentage binnenrot over het algemeen lager dan het voorspelde percentage binnenrot. Bij toename van de infectiedruk (> 333 kve/blad) is het gerealiseerde percentage binnenrot vergelijkbaar of hoger dan de voorspelde waarde. Dit is een duidelijke indicatie dat de infectiedruk in het gewas van invloed is op het ontstaan van binnenrot.

Het optreden van binnenrot lijkt samen te hangen met een complex van factoren dit kan worden toegelicht aan de hand van tabel 18:

- bedrijven 1 t/m 3 hebben een lage infectiedruk, veel groeikracht en weinig binnenrot
- bedrijf 4 heeft een vrij lage infectiedruk maar relatief veel binnenrot (zowel gerealiseerd als voorspeld)
- bedrijf 5 heeft een vrij lage infectiedruk, hier is zowel F. lactis als F. proliferatum aangetoond het gerealiseerde percentage binnenrot ligt op hetzelfde niveau als het voorspelde percentage.
- bedrijf 8 heeft een lage voornacht temperatuur, stookt snel op, heeft een hoge infectiedruk en veel binnenrot
- bedrijf 11 weinig binnenrot ondanks vrij hoge infectiedruk in gewas, ontsmet druppelaars en slangen
- bedrijf 12 lage voornacht, laat op temperatuur, hoge infectiedruk en veel binnenrot
- bedrijf 14 hoge infectiedruk, veel binnenrot, hoge max buis

Tabel 18: Gerealiseerd en voorspeld percentage binnenrot in relatie tot infectiedruk en invloedrijke factoren.

nr	druppel- laars ont- smet	drup- pel- slang -en vol- gezet	anta- gonis- teelt	voor- nach- T	MAX BUI S	moment dag t.o.v. zonop	groe- kracht	generatief	terug- koel- na oogst	F- oxy	F- lac	F- pro	F- sol	F. spp (kve/ blad)	latent BR vrucht	gereaa- liseerd BR (%)	voor- speld BR (%)
1	nee	ja	nee	17	55	1u voor	te sterk	vegetatief	12	-	-	-	+/-	0	n.b.	0.0	4.3
2	nee	nee	nee	16	52	zonop	te sterk	gemiddeld	12	-	-	-	+/-	66	n.b.	0.0	3.2
3	nee	nee	nee	17	50	1u na	te sterk	n.b.	20	-	-	-	-	133	n.b.	0.7	2.5
4	nee	nee	nee	16	55	2u voor	goed	gemiddeld	20	-	-	-	-	133	n.b.	3.0	7.3
5	Ja	ja	nee	18	60	1u voor	n.b.	gemiddeld	15	-	+	+	-	200	33%	7.3	6.5
6	nee	ja	nee	17	n.b.	1u voor	goed	generatief	18	-	-	-	-	200	n.b.	0.7	5.1
7	nee	ja	ja	17	47	½u voor	goed	gemiddeld	17	-	-	-	+/-	333	n.b.	0.5	0.4
8	nee	nee	nee	16	55	2u voor	goed	gemiddeld	20	-	-	-	+/-	733	n.b.	17.0	7.3
9	nee	ja	ja	17	65	zonop	goed	n.b.	17	-	-	-	-	733	75%	5.2	5.8
10	nee	nee	n.b.	18	50	1u na	goed	generatief	n.b.	-	-	-	+/-	800	10%	5.0	10.4
11	Ja	ja	ja	18	55	1u voor	goed	generatief	20	-	-	-	-	1000	n.b.	1.9	2.6
12	n.b.	nee	n.b.	16	50	1u na	te sterk	n.b.	n.b.	-	+/-	-	-	2133	n.b.	12.4	
13	nee	nee	nee	17	50	1u na	goed	n.b.	13	-	+/-	-	+/-	2700	63%	4.6	7.6
14	nee	ja	nee	17	60	2u voor	goed	gemiddeld	n.b.	-	-	-	+/-	3400	60%	14.6	5.2

infectiedruk - = nihil, +/- = zeer zwak, +/- = zwak, + = middelmatig, ++ = sterk,
n.b. = niet bepaald

4.4 Statistische verantwoording

De enquête heeft 63 bruikbare datasets opgeleverd die gebruikt zijn voor het bepalen van de regressie tussen bedrijfsspecifieke factoren en het gemiddeld percentage binnenrot zoals vastgesteld in de snijproeven. De regressieanalyse staat in bijlage 2. Uit de totale dataset bleek een samenhang te bestaan tussen de factoren genoemd in hoofdstuk 4.1. Alle factoren samen geven een betere significantie dan de factoren afzonderlijk. Het resultaat van de analyse staat weergegeven in bijlage 2.

Op een aantal bedrijven is aanvullend de infectiedruk gemeten. Het bleek dat bij hogere infectiedruk van Fusarium in het gewas betrouwbaar meer binnenrot in de snijproeven was opgetreden. (Bijlage 3).

5 Discussie en bevindingen

Omdat de resultaten van dit onderzoek verkregen zijn door middel van observationeel onderzoek en de veelheid aan factoren lijken samen te hangen met het opreden van binnenrot is op basis van dit onderzoek geen harde conclusie te trekken.

Deze resultaten zijn derhalve zeer bruikbaar om meer inzicht te krijgen in de complexiteit van de binnenrot problematiek en aanknopingspunten te vinden voor verder onderzoek in 2013.

Een aantal factoren bevestigen opvattingen die in de praktijk leven of resultaten van eerdere onderzoeken:

- Lagere infectiedruk gaat samen met minder binnenrot
 - ontsmetten van stekers en druppelsslagen gaan samen met minder binnenrot
 - lagere infectiedruk van Fusarium op het blad gaat samen met minder binnenrot, de soort Fusarium lijkt niet van belang te zijn.
- Gewasstand had een relatie met het ontstaan van binnenrot
 - vegetatief gewas gaat samen met meer binnenrot
 - te sterk gewas gaat samen met minder binnenrot
- een hogere voornachttemperatuur gaat samen met minder binnenrot

Factoren vanuit dit onderzoek naar voren komen en raakvlakken vertonen met eerdere discussies betreffende het klimaat:

- Rustig opstoken en op tijd op dagtemperatuur zijn hangen samen met het percentage binnenrot.

Nieuw inzicht dat nader onderzocht moet worden

- direct terugkoelen van vruchten na de oogst lijkt het ontstaan van binnenrot te stimuleren.

Bijlage 1: Enquêteformulier Fusarium binnenrot najaar 2013

Enquete Fusarium binnenrot in opdracht van werkgroep binnenrot (paprika commissie)

Teeltwisseling



naam bedrijf				
contactpersoon				
telefoonnummer				
heeft u de drainsilo geleegd tijdens de teeltwisseling	<input type="checkbox"/>	nee	<input type="checkbox"/>	ja
heeft u de drainsilo daarna ontsmet	<input type="checkbox"/>	nee	<input type="checkbox"/>	ja
Zijn de druppelslangen volgezet met een middel, welk middel	<input type="checkbox"/>	nee	<input type="checkbox"/>	ja
Zijn de druppelaars verwijderd en 24 uur ontsmet of vervangen	<input type="checkbox"/>	nee	<input type="checkbox"/>	ja
is het glas met Fluor schoongemaakt	<input type="checkbox"/>	nee	<input type="checkbox"/>	ja
is er een middel gefogd om de kas te ontsmetten, zo ja welk middel	<input type="checkbox"/>	nee	<input type="checkbox"/>	ja
is volvelds een middel gespoten (gronddoek), met welke middelen en met hoeveel water	<input type="checkbox"/>	nee	<input type="checkbox"/>	aantal liter/ha
matten nieuw of gebruikt	<input type="checkbox"/>	gebruikt	<input type="checkbox"/>	nieuw

Teeltsysteem

hoe is de grond afgedekt	<input type="checkbox"/>	volvelds folie	<input type="checkbox"/>	stroken folie	<input type="checkbox"/>	gronddoek	<input type="checkbox"/>	hoeveel
wordt er op goten geteeld of in de grond	<input type="checkbox"/>	goten	<input type="checkbox"/>	grond	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	jaar in gebruik
heeft u de steenwolpotten afgedekt met folie	<input type="checkbox"/>	nee	<input type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	nieuw = 1

Hygiënemaatregelen teelt

wordt het drainwater ontsmet	<input type="checkbox"/>	nee	<input type="checkbox"/>	ja		
heeft u antagonisten of plantversterkers gebruikt bij de opweek (plantenkweker), zo ja welke bv (trianum)	<input type="checkbox"/>	nee	<input type="checkbox"/>	ja	middelen	
heeft u antagonisten of plantversterkers gebruikt tijdens de teelt, zo ja welke en hoe vaak (bv trianum)	<input type="checkbox"/>	nee	<input type="checkbox"/>	ja	middelen	
wordt er een middel meege druppeld om de druppelleiding schoon te houden	<input type="checkbox"/>	nee	<input type="checkbox"/>	ja		
vanaf welke datum						
hoeveel procent van alle beurten	<input type="checkbox"/>	%				
welk middel						
welke concentratie	<input type="checkbox"/>	ppm				
waar staat de steker	<input type="checkbox"/>	op pot	<input type="checkbox"/>	op mat	<input type="checkbox"/>	begin pot, later mat
Hoe gaat men om met gevallen paprika's op de grond?	<input type="checkbox"/>	nooit	<input type="checkbox"/>	keer per jaar		
Hoe vaak worden ze geruimd?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
standaard zwavel gebruik is start teelt een uurtje per dag en elke maand een uur erbij, wordt dit gevolgd of wordt er meer minder gezwaveld	<input type="checkbox"/>	standaard	<input type="checkbox"/>	meer	<input type="checkbox"/>	minder
Zijn er tijdens de teelt nog chemische middelen gebruikt tegen schimmeldruk in het gewas?	<input type="checkbox"/>	nee	<input type="checkbox"/>	ja	middelen	aantal maal
					middelen	aantal maal
					middelen	aantal maal

teeltkenmerken

welk(e) ras(sen) teelt u						
Welk type gewas heeft men het meest, Krachtig/veel groei? Of generatief meest niet voldoende groei?	<input type="checkbox"/>	te zwak	<input type="checkbox"/>	goed	<input type="checkbox"/>	te sterk
(periode april-juni)	<input type="checkbox"/>	generatief	<input type="checkbox"/>	gemiddeld	<input type="checkbox"/>	vegetatief

Bijlage 2: Regressieanalyse bedrijfsspecifieke factoren in relatie tot het percentage BR in snijproeven (n=63).

Regression analysis

Response variate: binnenrot

Fitted terms: Constant, kleur, druppelaars, MAX_BUIS, moment_dagt, groeikracht, generatief, antagonist_teelt, voornacht_T, terugkoel_na_oogst

Summary of analysis

Source	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Regression	16	1022.2	63.89	2.95	0.005
Residual	30	649.5	21.65		
Total	46	1671.8	36.34		

Percentage variance accounted for 40.4

Standard error of observations is estimated to be 4.65.

Accumulated analysis of variance

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
+ kleur	4	161.00	40.25	1.86	0.144
+ druppelaars	2	143.42	71.71	3.31	0.050
+ MAX_BUIS	1	146.21	146.21	6.75	0.014
+ moment_dagt	1	105.82	105.82	4.89	0.035
+ groeikracht	2	153.03	76.52	3.53	0.042
+ generatief	3	161.92	53.97	2.49	0.079
+ antagonist_teelt	1	39.32	39.32	1.82	0.188
+ voornacht_T	1	71.31	71.31	3.29	0.080
+ terugkoel_na_oogst	1	40.21	40.21	1.86	0.183
Residual	30	649.52	21.65		
Total	46	1671.76	36.34		

Bijlage 3: Regressie analyse gemeten infectie druk *Fusarium. spp* in relatie tot het percentage BR in snijproeven (n=13).

Regression analysis

Response variate: gerealiseerd
Binomial totals: 1000
Distribution: Binomial
Link function: Logit
Fitted terms: Constant, logkve

Summary of analysis

Source	d.f.	deviance	mean deviance	deviance ratio	approx F pr.
Regression	1	321.1	321.13	8.03	0.016
Residual	11	439.7	39.97		
Total	12	760.8	63.40		

R-squared statistic (based on deviance) 0.422

Estimates of parameters

Parameter	estimate	s.e.	t(11)	t pr.	antilog of estimate
Constant	-5.44	1.13	-4.82	<.001	0.004324
logkve	1.269	0.520	2.44	0.033	3.557