



Beheersing van koprot in de teelt van zaaiuien met behulp van waarschuwingssystemen

rapport / publicatie

nr. 2018-05



Uireka is een uniek driejarig ketenproject met als doel het verbeteren van de kwaliteit en daarmee het versterken van de exportpositie van de Hollandse ui. Om dit te realiseren hebben ketenpartners de krachten gebundeld. Het project valt onder de Holland Onion Association wordt mede ondersteund door de Topsector Agrifood.

Uireka draait om innovatie en verbetering van de teelt en bewaring. Het project levert een pakket aan maatregelen op die ketenpartners in staat stellen om de kwaliteit nog beter te borgen.



De gezamenlijke organisaties hebben deze publicatie met de meeste zorg samengesteld. Zij zijn niet aansprakelijk voor schade die ontstaat door het uitvoeren van informatie uit deze publicatie.

Beheersing van koprot in de teelt van zaaiuien met behulp van waarschuwingssystemen

Uitgevoerd door: Bert Evenhuis & Corina Topper

Uireka rapport nummer: 2018-05

Datum: 31 mei 2018

Inhoudsopgave

1	Inleiding en doel	6
2	Materiaal en methodes	7
2.1	Proefopzet	7
2.2	Accommodatie en teeltgegevens	8
2.3	Materiaal	10
2.4	Waarnemingen en bewaring	10
2.5	Verwerking	11
3	Resultaten	12
3.1	Koprot	12
3.2	Sporulatie	16
3.3	Infectie van vangplanten	17
4	Discussie en interpretatie	18
4.1	Inoculatie	18
4.2	Sporulatie	18
4.3	Koprot	19
5	Conclusies en aanbevelingen	20

Samenvatting

Koprot is een aantasting van uien die op het veld plaatsvindt en in de bewaring en de afzetketen zichtbaar wordt. Het probleem treedt niet elk jaar op maar is slechts in sommige jaren terug te vinden in uien, maar kan dan wel een zeer forse schade aan uien en het imago toebrengen.

In een veldproef is onderzocht of de mate van bescherming tegen koprot verbeterd kan worden door inzet van gewasbeschermingsmiddelen op basis van een waarschuwingssysteem in vergelijking met een praktijkstrategie en een doorspuitschema (geen praktijk). De resultaten laten zien dat beide BOS'en de mate van aantasting in december verlagen ten opzicht van de praktijkstrategie koprot, maar dat dit verschil in de loop van de bewaring verdwijnt. Het is niet duidelijk of de betere bescherming in december veroorzaakt wordt door een betere timing of dat dit het gevolg is van het groter aantal bespuitingen met een specifiek koprot middel. De praktijkstrategie waarbij niet specifiek tegen koprot is gespoten gaf wel een uitstel van de symptoom expressie, maar het uiteindelijk niveau was hetzelfde als in de onbehandelde controle. De middelen die in de praktijkstrategie werden gespoten hebben een nevenwerking, maar de strategie is op termijn onvoldoende effectief. Een doorspuitschema met Signum bleek de minste koprot te geven. Echter deze strategie kan niet toegepast worden door de telers omdat het aantal bespuitingen (9) hoger is dan de toegestaan (label laat 2 bespuitingen toe)

1 Inleiding en doel

Koprot is een aantasting van uien die op het veld plaatsvindt en in de bewaring en de afzetketen zichtbaar wordt. Het probleem treedt niet elk jaar op maar is slechts in sommige jaren terug te vinden in uien, maar kan dan wel een zeer forse schade aan uien en het imago toebrengen. De activiteiten aangaande het kwaliteitsprobleem van koprot gaan over een drietal potentiële maatregelen die in de praktijk gehanteerd zouden kunnen worden. Het gaat dan om 1) de ontwikkeling en toetsing van waarschuwingssystemen, 2) het effect van droging en bewaring en 3) detectie. Een tweetal bedrijven heeft waarschuwingssystemen in ontwikkeling maar wat ontbreekt, is een wetenschappelijk gefundeerde test van de systemen zodat aanpassing en verbetering gericht mogelijk worden. Voor de validatie wordt gebruik gemaakt van epidemiologische kennis die aanwezig is in de literatuur. In de testprocedure zullen kunstmatige infecties en sporenvallen worden aangebracht om de effectiviteit van het onderzoek te ondersteunen. Van een juist droogregime van de uien kunnen effecten worden verwacht op de koprot in de bewaring en de keten. De achtergrond hiervan is dat de schimmel na (blad)infectie de bol kan binnendringen tijdens de afrijping en na het klappen en dat een effectieve droging de route voor de schimmel kan afsluiten. In het veld wordt op basis van kunstmatige infecties een variatie aan potentieel gevaarlijke uitgangssituaties gecreëerd waarna in de bewaring het effect van verschillende droog- en bewaarregimes wordt onderzocht op hun effectiviteit. Als finale maatregel zal gewerkt worden aan de ontwikkeling van een detectiemethode die gebaseerd is op de

reactie van de plant op infectie door de schimmel. Deze methode moet het mogelijk maken om in het loof van het gewas te bepalen of een infectie van de schimmel heeft plaatsgevonden. Een infectie kan dan aanleiding geven tot corrigerende maatregelen zoals oogstmethode, droging en bewaarduur c.q. marktdeel.

Dit verslag geeft de resultaten van de toetsing van twee waarschuwingssystemen in 2017.

2 Materiaal en methodes

2.1 Proefopzet

De proef is uitgevoerd door Wageningen University and Research business unit Open Teelten. In de proef werden 6 strategieën om koprot te voorkomen met elkaar vergeleken (Tabel 1). De proef is opgezet als een gewarde blokkenproef in 4 herhalingen (Figuur 1).

Tabel 1 Strategieën voor de beheersing van koprot in zaaiuien

Code	Behandeling	Achtergrond
A	Onbehandeld	Alleen bestrijding valse meeldauw en bladvlekken ¹
B	Doorspuitschema	Signum 1.5 ²
C	Praktijkschema	Spuitschema niet gericht op koprot maar vooral op bladvlekken en valse meeldauw
D	Koprotschema	Beheersing van koprot met Signum vroeg in het seizoen
E	BOS Agrovision	Bij een voorspelde overschrijding van de drempel een bespuiting uitvoeren met Signum 1.5 ²
F	BOS Dacom	Bij een voorspelde overschrijding van de drempel een bespuiting uitvoeren met Signum 1.5 ²

¹: sommige middelen ingezet tegen valse meeldauw bladvlekken kunnen een nevenwerking hebben op koprot.

²: deze toepassing is niet volgens de etikettering en alleen bedoeld voor het onderzoek

Tabel 2 Spuitschema, de bespuitingen zijn uitgevoerd volgens het gedefinieerde protocol en komen nu noodzakelijkerwijs overeen met een schema zoals die in de praktijk gespoten kan worden

	T1	T2	T3	T4
uitgevoerd	26-jun	3-jul	10-jul	17-jul
A	Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%	Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%	Acrobat DF 2.5 + Certain 0.1%	Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%
B	Signum 1.5 + Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%	Signum 1.5 + Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%	Signum 1.5 + Acrobat DF 2.5 + Certain 0.1%	Signum 1.5 + Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%
C	Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%	Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%	Fandango 1.25	Luna experience 0,5+ Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%
D	Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%	Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%	Signum 1.5 + Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%	Fandango 1.25
E	Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%	Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%	Acrobat DF 2.5 + Certain 0.1%	Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%
F	Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%	Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%	Acrobat DF 2.5 + Certain 0.1% + Luna Experience 0.5	Signum 1.5 + Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%

	T4 (extra)	T5	T5 (extra)	T6
uitgevoerd	19-jul	24-jul	26-jul	31-jul
A		Acrobat DF 2.5 + Certain 0.1%		Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%
B		Signum 1.5 + Acrobat DF 2.5 + Certain 0.1%		Signum 1.5 + Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%
C		Fandango 1.25		Luna experience 0,5+ Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%
D		Signum 1.5 + Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%		Luna experience 0,5+ Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%
E	Luna Experience 0.5 + Certain 0.1%	Acrobat DF 2.5 + Certain 0.1%	Signum 1,5 + Certain 0.1%	Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%
F		Signum 1.5 + Acrobat DF 2.5 + Certain 0.1%		Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1%

	T6 (extra)	T7	T7 (extra)	T8
uitgevoerd	2-aug	7-aug	9-aug	14-aug
A		Acrobat DF 2.5 + Certain 0.1% + Shirlan 0.5		Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1% + Shirlan 0.5
B		Signum 1.5 + Acrobat DF 2.5 + Certain 0.1% + Shirlan 0.5		Signum 1.5 + Dithane DG NT 1,75 + Certain 0.1% + Shirlan 0.5
C		Fandango 1.25 + Shirlan 0.5		Allure 1.25 + Dithane 1.75 + Certain 0.1% + Shirlan 0.5
D		Fandango 1.25 + Shirlan 0.5		Allure 1.25 + Dithane 1.75 + Certain 0.1% + Shirlan 0.5
E		Acrobat DF 2.5 + Certain 0.1% + Shirlan 0.5	Signum 1,5 + Certain 0.1%	Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1% + Shirlan 0.5
F	Signum 1,5 + Certain 0.1%	Acrobat DF 2.5 + Certain 0.1% + Shirlan 0.5	Signum 1,5 + Certain 0.1%	Dithane DG NT 1.75 + Certain 0.1% + Shirlan 0.5

	T8 (extra-1)	T8 (extra-2)	T9
uitgevoerd	15-aug	16-aug	21-aug
A			Acrobat DF 2.5 + Certain 0.1%
B			Acrobat DF 2.5 + Certain 0.1%
C			Acrobat DF 2.5 + Certain 0.1%
D			Acrobat DF 2.5 + Certain 0.1%
E		Signum 1,5 + Certain 0.1%	Acrobat DF 2.5 + Certain 0.1%
F	Signum 1,5 + Certain 0.1%		Acrobat DF 2.5 + Certain 0.1%

2.3 Materiaal

Botrytis aclada werd opgekweekt in het laboratorium van PPO – AGV in Lelystad op kunstmatig kweekmedium. Volgroeide Petrischalen werden gebruikt om het inoculum te bereiden. Infectierijen van de proef werden geïnoculeerd met *Botrytis* sporen. De inoculatie vond plaats in de middag of de avond. De infectierijen werden 3 keer geïnoculeerd. De eerste inoculatie vond plaats op 28 juni. De tweede op 20 juli augustus en de derde keer op 8 augustus.

Een Burkhard-sporenvanger werd op 26 juni in het veld gezet om de mate van sporulatie te bepalen. De sporenvanger zuigt lucht aan en de deeltjes in de lucht worden afgezet op een tape die is ingesmeerd met lijm. De trommel draait in een week tijd rond. Op die manier is het mogelijk om de te bepalen wanneer de sporen gevangen zijn. De mate van sporulatie werd bepaald met een SYBR Green PCR.

In augustus zijn vangplanten in het veld gezet gedurende 2 of 3 dagen. De planten waren opgekweekt in de kas onder omstandigheden dat ze niet geïnfecteerd konden worden. Het idee was dat tijdens de periode in het veld die infectie wel plaats kon vinden als de omstandigheden daarvoor gunstig waren. Met LAMP-technologie is vervolgens gekeken of infectie kon worden aangetoond.

2.4 Waarnemingen en bewaring

Tijdens het veldseizoen werden geen specifieke waarnemingen aan het gewas gedaan. De proef werd in zwad geoogst op 4 september en op 5 september opgeraapt. Vervolgens werden de oogst gedroogd in de schuur onder een zeil, om een traag droogproces te creëren. Dit trage droogproces werkt de ontwikkeling van koprot in de hand door de schimmel alle gelegenheid te geven vanuit het blad en de hals de ui binnen te groeien. Per veld werden 3 partijen van ongeveer 10 kg uien gemaakt. In december werd de eerste partij monsters beoordeeld op koprot. Om een goede beoordeling te kunnen doen werden de uien allemaal doorgesneden. Het percentage aangetaste uien werd bepaald. Er werd geen onderscheid gemaakt in de mate van aantasting per doorgesneden ui.

De overige uien werden in de koude bewaring gezet bij 3°C. De tweede beoordeling vond plaats halverwege februari en de laatste waarneming begin april.

2.5 Verwerking

De gegevens werden geanalyseerd met Genstat 18^e ed. Waar nodig werd een transformatie van de data uitgevoerd om te voldoen aan een normaalverdeling. De data werden geanalyseerd met ANOVA en vervolgens werd een t-toets uitgevoerd.

3 Resultaten

3.1 Koprot

De uien werden doorgesneden om koprot aantasting te kunnen bepalen (Figuur 2).

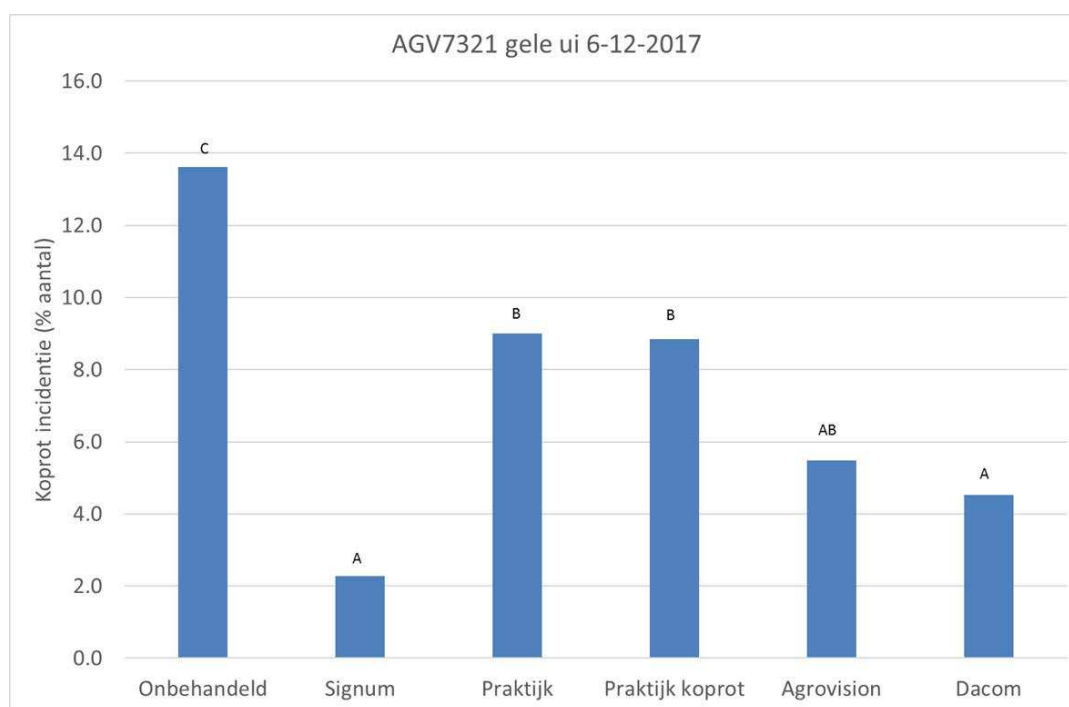


Figuur 2 ui met een typisch beeld van koprot

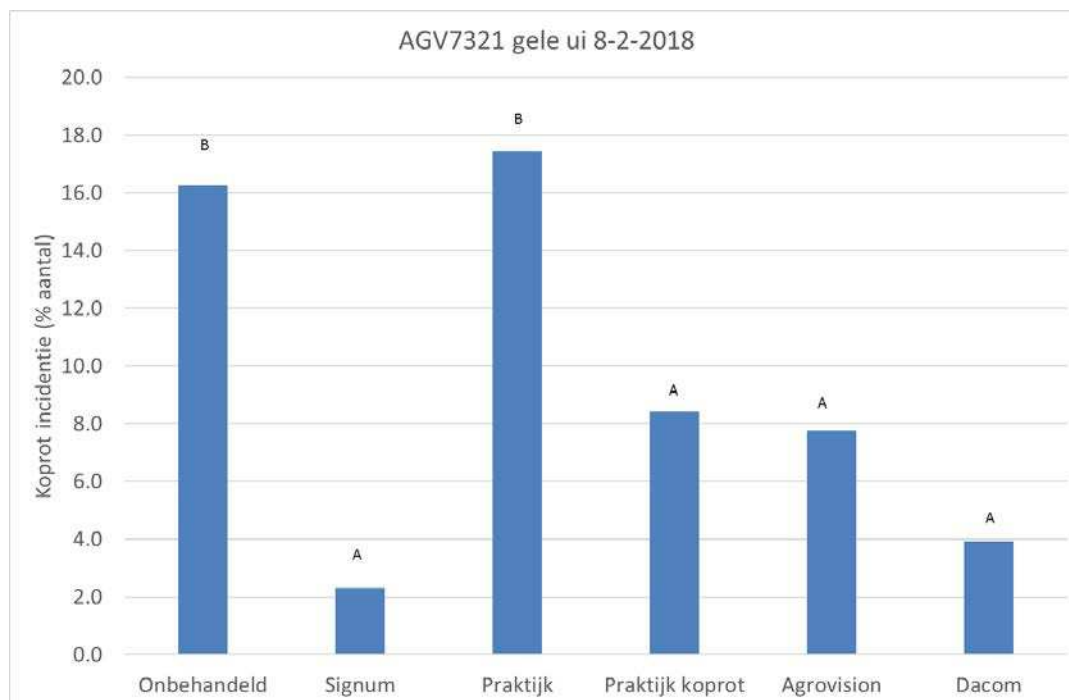
Bij de beoordeling begin december was de mate van aantasting in de onbehandelde controle bijna 14%. Dit was significant hoger dan in de andere objecten (Tabel 3). Een doorspuitschema met Signum (object B) gaf de beste bestrijding van koprot. Desondanks zat er nog wel 2% aantasting in. De mate van aantasting in objecten E en F was niet significant verschillend van object B. De beide praktijkschema's (C en D) hadden meer koprot dan object B en object F (op basis van aantal). Bij de tweede beoordeling was de mate van aantasting in de onbehandelde controle nauwelijks toegenomen. De mate van koprot in de praktijk strategie niet gericht op koprot gaf evenveel koprot als in de onbehandelde controle. Getalsmatig is er een groot verschil tussen object B en de objecten D, E en F, maar deze zijn niet significant verschillend van elkaar. Bij de laagste beoordeling is de mate van aantasting op object C, E en F verder opgelopen en niet meer significant verschillend van de onbehandelde controle.

Tabel 3. Mate van koprot op basis van aantal (# %) en gewicht (gew. %) na 3, 5 en 7 maanden in de bewaring (tijdstip 1, 2 resp 3).

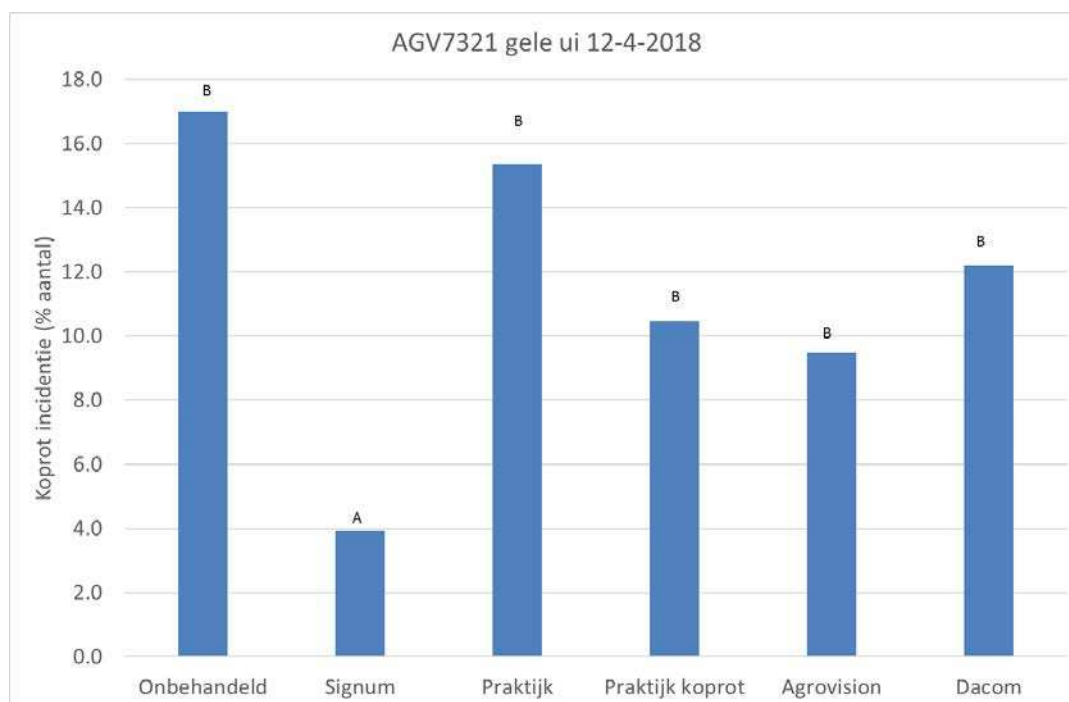
Code	koprot 1 (# %)	koprot 1 (gew. %)	koprot 2 (# %)	koprot 2 (gew. %)	koprot 3 (# %)	koprot 3 (gew. %)
A	13.6 c ¹	15.9 d	16.1 b	17.5 b	17.0 b	18.2 b
B	2.3 a	2.4 a	2.3 a	2.7 a	3.9 a	4.3 a
C	9.0 b	10.1 c	17.5 b	18.5 b	15.4 b	17.1 b
D	8.8 b	8.7 bc	8.4 a	8.4 a	10.5 b	10.7 ab
E	5.5 ab	6.2 abc	7.8 a	9.0 a	9.5 b	10.1 ab
F	4.5 a	5.0 ab	3.9 a	4.1 a	12.2 b	12.3 ab
Lsd	3.8	5.0	7.6	8.0	8.5	9.6
F pr.	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01	<0.10	<0.10



Figuur 3. Het percentage uien met koprot 3 maanden na oprapen, bij verschillende beheersstrategieën. Verschillende letters geven aan dat de koprot aantasting significant van elkaar verschilt.



Figuur 4. Het percentage uien met koprot 5 maanden na oprapen, bij verschillende beheersstrategieën. Verschillende letters geven aan dat de koprot aantasting significant van elkaar verschilt.



Figuur 5. Het percentage uien met koprot 7 maanden na oprapen, bij verschillende beheersstrategieën. Verschillende letters geven aan dat de koprot aantasting significant van elkaar verschilt.

Als de 3 waarnemingsdata bij elkaar genomen worden dan blijkt dat in de onbehandelde controle en in de praktijkstrategie niet gericht op koprot evenveel koprot wordt gevonden en significant meer dan in de andere objecten. De minste koprot werd gevonden in het object waar een doorspuitschema met Signum is toegepast. Dit was ook significant minder dan alle andere objecten. Dit bevestigt de effectiviteit van dit product op koprot.

Tabel 4. Mate van koprot op basis van aantal (# %) en gewicht (gew. %) gemiddeld over 3, 5 en 7 maanden in de bewaring.

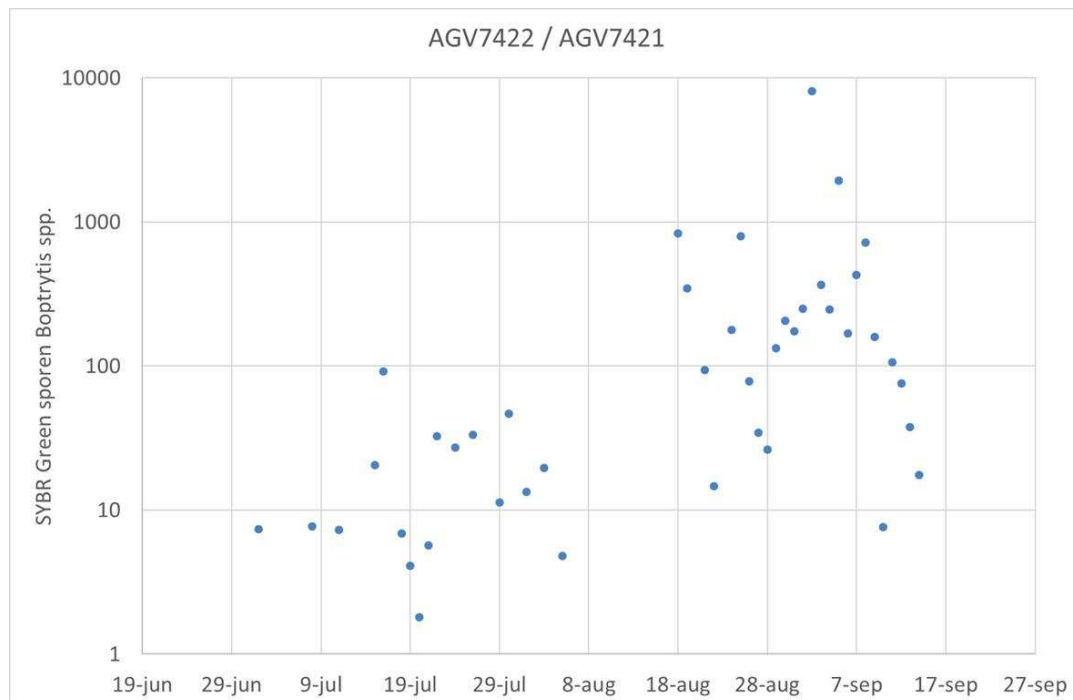
Code	koprot t (# %)	koprot t (gew %)	koprot t Log10(x+1) (# %)	koprot t Log10(x+1) (gew %)
A	15.6	17.2	14.6 c ¹	15.8 c
B	2.8	3.1	2.3 a	2.7 a
C	13.9	15.2	12.9 c	14.2 c
D	9.2	9.3	8.2 b	8.0 b
E	7.6	8.4	7.2 b	8.0 b
F	6.9	7.1	5.3 b	5.6 b
F pr.	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

3.2 Sporulatie

In het veld is met een Burkhard sporenvanger geplaatst waarmee sporen van schimmels gevangen worden (Figuur 6). In de loop van het seizoen neemt het aantal Botrytis sporen sterk toe (Figuur 7).



Figuur 6 Burkhard sporenvanger waarmee de mate van sporulatie kan worden bepaald.



Figuur 7 De mate van sporulatie van koprot veroorzakende Botrytis soorten in de tijd. Let op dat de Y-as een logaritmische weergave is.

3.3 Infectie van vangplanten

In de vangplanten kon met de LAMP methodologie geen Botrytis worden aangetoond. Er kon daarmee geen uitspraak worden gedaan of er in de periode dat de planten buiten stonden een infectiekans opgetreden is.

4 Discussie en interpretatie

4.1 Inoculatie

In de onbehandelde controle was de mate van aantasting rond de 15%. Dit geeft aan dat de er een zekere mate van ziektedruk op het veld is gecreëerd vanuit de infectie rijen. Deze ziekte druk is uiteraard beduidend minder dan bij volveldsinoculatie. De ziektedruk is wel hoger dan in de praktijk, omdat er een inoculumbron naast het proefveld is gecreëerd. Bij een volveldsinoculatie wordt de ziektedruk gelijkmatig en op een moment aangebracht. Bij gebruik van infectie rijen worden deze ook op 1 of meerdere momenten geïnoculeerd. Voor verdere verspreiding naar het veld is men afhankelijk van de natuurlijke omstandigheden. De mate van variatie in het koprot percentage tussen velden binnen een object was vrij hoog. Mogelijk is dit het gevolg van het willekeurige influx van *Botrytis* sporen en vervolgens haardvorming. Omdat de ziekte zich niet toont in het veld, kan dit niet bevestigd worden. Het is een fenomeen dat zich bij meerdere pathogenen voordoet.

4.2 Sporulatie en vangplanten

De aantallen sporen die gevangen wordt met een Burkhard sporen vanger neemt sterk toe in de tijd. Dit heeft er mee te maken dat in het veld de *Botrytis* epidemie door gaat en er daardoor steeds meer aangetast plantmateriaal (blad) beschikbaar is waarop *Botrytis* kan sporuleren.

Koprot kan door meerdere *Botrytis* soorten worden veroorzaakt. In Nederland gaat het dan om *B. aclada* en *B. allii*. Onder de microscoop zijn de verschillende *Botrytis* soorten lastig of niet uit elkaar te houden. Het is echter wel belangrijk dat we weten dat er sprake is van sporulatie van koprot veroorzakende *Botrytis* soorten en bijvoorbeeld niet van *Botrytis squamosa* die bladvlekken in ui veroorzaakt. De analyse zijn daarom gedaan met moleculaire technieken zodat we zeker weten dat we het juiste organisme te pakken hebben. Verder is de analyse kwantitatief en loopt er een ijklijn mee van verschillende dichtenheden sporensuspensies van zowel *B. allii* als *B. aclada* om de mate van sporulatie te kunnen bepalen. Het nadeel van de methode is dat alleen achteraf de mate van sporulatie kan worden vastgesteld. In theorie zou met deze methode 24 tot 36 uur na sporulatie de informatie beschikbaar kunnen zijn via deze techniek.

Tijdens het seizoen hebben er gedurende 3 weken vangplanten in het veld gestaan. Het idee was om te kijken of er in de periode dat ze in het veld stonden daadwerkelijk infectie optrad. Omdat koprot zich in het loof niet laat zien is gekeken of de schimmel met moleculaire technieken aangetoond kon worden. Hiervoor hebben we LAMP-technologie gebruikt. Dit leverde echter geen positief signaal op. Het zou kunnen dat er in die periode geen infectiekansen waren, maar dat lijkt gezien de weersomstandigheden in augustus onwaarschijnlijk. Het niet kunnen aantonen van *Botrytis spp* kan te maken hebben met de methode van monsternamen omdat slechts een heel klein deel van de plant bemonsterd kan worden. Mogelijk dat de schimmel net daar niet aanwezig was of dat ze onder de detectie grens lag. Het resterende materiaal

is gezekerd en zou t.z.t. bij verdere ontwikkeling van de techniek alsnog gescreend kunnen worden.

4.3 Koprot

In de onbehandelde controle kwam vanaf de december beoordeling de meest koprot voor. Let wel dat in de onbehandelde controle wel fungiciden zijn in gezet tegen valse meeldauw en bladvlekkenziekte. Het kan niet uitgesloten worden dat deze een zwakke nevenwerking hebben gehad op koprot. Opvallend was dat de mate van koprot in de onbehandelde controle stabiel bleef in de loop van het bewaarseizoen. Dit suggereert dat in deze situatie de symptoomexpressie al vroeg vrijwel volledig was. In het praktijk object kwam uiteindelijk na 7 maanden bewaring evenveel koprot voor als in de onbehandelde controle. De symptoomexpressie kwam wel langzamer op gang. In dit object zijn fungiciden gespoten die niet specifiek gericht waren op koprot, maar wel een nevenwerking kunnen hebben. In de onbehandelde controle is juist gekozen voor een strategie met middelen die geen nevenwerking hebben. De middelen met nevenwerking, zoals in strategie C, leken niet in staat het totaal koprotniveau omlaag te brengen, maar wel symptoom expressie uit te stellen.

In een doorspuitschema met Signum (9 bespuitingen) werd het totale niveau wel sterk verlaagd. Echter gezien de beperkingen op het label (twee toepassingen per teeltseizoen) kan een teler van deze strategie geen gebruik maken. Voor het onderzoek is het wel nuttig om vast te stellen wat er bereikt kan worden.

In de drie andere strategieën werd symptoomexpressie eveneens uitgesteld en lag het niveau ook lager dan in de onbehandelde controle, maar hoger dan in het doorspuitschema. De praktijk strategie waarbij vroeg Signum werd ingezet, gaf dezelfde mate van beheersing als spuiten volgens een BOS van Agrovision en Dacom.

Op 19 juli werd in het Agrovision object gespoten met Luna experience. Volgens het model was er een infectiekans geweest die niet was voorspeld. Omdat een bespuiting achteraf nodig was is er voor gekozen om geen Signum in te zetten. Verder gaf het model nog 3 maal een waarschuwing. In totaal is daarmee 4 keer specifiek tegen koprot gespoten, waarvan 3 keer met Signum (is niet volgens het label).

Op 10 juli werd het Dacom object voor de eerste keer gespoten. In dit geval ook met Luna experience, omdat de infectiekans geweest was. Daarna is nog 5 keer met Signum gespoten (is niet volgens het label).

De spuitmomenten voor beide waarschuwingssystemen lagen dicht bij elkaar. De relatie met sporulatie en weersomstandigheden moet nog nader onderzocht worden.

Getalsmatig lijken de beide BOS systemen een betere bescherming te geven dan de praktijkstrategie gericht op vroeg inzetten tegen koprot. Dit was alleen het geval bij de december beoordeling. Voor het Dacom object was dit effect significant. Voor het Agrovision object was het significant. In februari en april was er geen verschil meer tussen objecten D, E en F. Het is lastig te zeggen waardoor de betere bescherming in december veroorzaakt werd. Dit kan te maken hebben met een betere timing. Immers objecten E en F werden gespoten volgens een waarschuwingssysteem, terwijl object D op een vast tijdstip in de week werd gespoten. Het is ook goed mogelijk dat het verschil wordt veroorzaakt door het feit dat bij beide waarschuwingssystemen vaker met een specifiek koprot middel werd gespoten dan bij object D.

5 Conclusies en aanbevelingen

- In de onbehandelde controle werd koprot waargenomen, waarbij het overgrote deel al in december tot expressie kwam.
- In de praktijkstrategie niet gericht op koprot werd in december nog wel een verlaging van de mate van koprot waargenomen, maar in februari en april was er geen verschil meer met de onbehandelde controle. Symptoomexpressie werd uitgesteld, maar de mate van uiteindelijk aantasting lag niet lager.
- In een doorspuitschema met Signum (geen label toepassing en dus niet bruikbaar voor de telers) kon koprot in grote mate voorkomen worden. In de loop van de bewaring nam de mate van koprot in geringe mate toe.
- Bij twee maal vroeg inzetten van Signum in een praktijkstrategie gericht op koprot kon de mate van koprot met zo ongeveer 40% worden gereduceerd.
- Bij bespuiting op basis van de BOS Agrovision was de mate van bescherming zo'n 50%. Hier werd 3 keer ingezet met Signum en 1 keer met Luna experience op basis van de BOS.
- Bij bespuiting op basis van de BOS van Dacom was de mate van bescherming ongeveer 55% en leek symptoomexpressie relatief langer uitgesteld te worden. Hier werd 5 keer gespoten met Signum en 1 keer met Luna experience op basis van de BOS.
- Op voorstel van de werkgroep wordt in 2018 het experiment uitgebreid, waarbij gespoten wordt volgens een BOS en de middelkeuze bepaald wordt door de mogelijkheden die labels bieden. Voor Signum zijn 2 toepassingen mogelijk. De aanbieders van de BOS'en geven aan bij welke drempelwaarde voor Signum gekozen moet worden.
- Het aantal van 3 beoordelingsmoment blijft gehandhaafd in het onderzoek in vervolgjaren omdat we zien dat symptoomexpressie in de tijd niet voor elke strategie op dezelfde manier verloopt.
- In de 2017 proef is drogen en bewaren suboptimaal uitgevoerd. Het voorstel is om van 2 objecten het drogen en bewaren ook optimaal uit te voeren in combinatie met het drogen – bewaren project van Uireka.
- Sporulatie wordt nu achteraf bepaald en is daarmee vooral een middel voor validatie van het model en niet voor toepassing in de praktijk.
- Het toetsen van infectie via vangplanten bleek niet succesvol en zal niet worden herhaald in 2018.

6 Bijlage 1. Mate van koprot in december (T1), februari (T2) en april (T3)

veldnr1	Object1	Blok1	TotN1	TotG1	Botr%N1	Botr%G1	TotN2	TotG2	Botr%N2	Botr%G2	TotN3	TotG3	Botr%N3	Botr%G3
1	C	1	89	9.5	6.7	5.7	86	9.5	16.3	16.7	102	10.8	14.7	20.5
2	A	1	92	11.8	10.9	12.5	119	11.9	11.8	14.0	93	10.6	15.1	14.8
3	F	1	106	11.9	5.7	7.7	103	11.5	2.9	2.7	102	11.9	9.8	8.7
4	B	1	96	11.7	2.1	3.2	102	12.2	2.0	1.8	99	10.9	1.0	2.6
5	D	1	84	10.1	2.4	2.1	78	10.0	3.8	5.9	83	10.0	3.6	2.2
6	E	1	81	10.2	2.5	2.8	98	11.0	8.2	10.1	99	11.6	8.1	8.1
7	A	2	125	11.9	14.4	15.2	116	11.7	13.8	14.5	115	11.8	31.3	36.7
8	D	2	82	10.6	14.6	15.7	80	10.2	11.3	12.7	86	11.0	9.3	11.2
9	C	2	111	12.1	13.5	14.0	111	12.7	13.5	15.1	105	11.8	13.3	13.2
10	E	2	77	10.5	6.5	7.9	81	10.3	7.4	9.1	85	10.4	9.4	10.4
11	F	2	102	10.8	4.9	3.9	104	11.9	1.0	1.9	88	10.8	8.0	10.6
12	B	2	87	9.9	5.7	5.3	85	10.1	1.2	1.3	80	10.9	6.3	6.1
13	E	3	75	8.9	6.7	7.7	83	10.2	6.0	6.1	79	9.6	8.9	10.1
14	B	3	77	10.0	1.3	1.2	75	8.6	4.0	4.5	82	9.4	3.7	3.1
15	D	3	74	9.0	10.8	10.1	82	9.8	12.2	8.8	84	10.2	13.1	13.3
16	C	3	69	9.2	7.2	9.3	74	10.1	12.2	12.3	72	9.7	22.2	20.4
17	A	3	72	10.8	12.5	14.3	87	10.5	10.3	10.3	81	10.9	9.9	8.9
18	F	3	65	9.6	1.5	1.5	80	9.6	10.0	10.3	73	9.4	20.5	18.4
19	F	4	117	12.2	6.0	6.8	112	11.6	1.8	1.6	124	12.5	10.5	11.7
20	E	4	111	11.3	6.3	6.4	116	11.6	9.5	10.6	121	12.0	11.6	11.9
21	A	4	114	11.2	16.7	21.5	136	12.3	28.7	31.2	119	12.2	11.8	12.6
22	D	4	106	11.1	7.5	6.9	111	11.9	6.3	6.2	101	11.4	15.8	16.2
23	B	4	114	11.8	0.0	0.0	99	11.7	2.0	3.1	125	12.9	4.8	5.3
24	C	4	106	11.9	8.5	11.5	115	12.3	27.8	29.7	125	12.0	11.2	14.4

Holland Onion Association / GroentenFruit Huis
Louis Pasteurlaan 6
2719 EE Zoetermeer
Tel. + 31 79 368 11 00

www.uireka.nl



Holland Onion Association is part of GroentenFruit Huis