

Conform C-289

Datum: 25 mei 2016

Opsteller: art. 10.2.e pers. geg.

Vorige bespreking: -

C-289.I.9 Notitie triazolen

Het hotspot-onderzoek naar triazolen heeft als doel inzicht te krijgen in manieren om risico's van resistente *A. fumigatus* te beperken door middel van resistentiemanagement. Door middel van het inzetten van handelingsopties moet zodanig worden ingegrepen dat de vorming van nieuwe resistente stammen voorkomen wordt en dat de verspreiding en instandhouding van hoge concentraties resistente *A. fumigatus* in de ketens wordt voorkomen.

Bijgaande notitie schetst de voortgang en opzet van het onderzoek. Het onderzoek wordt uitgevoerd door Radboudumc, CLM en WUR en gecoördineerd door het RIVM. Naast een vast projectteam, waarin deze vier partijen overleggen, wordt gewerkt met een expertgroep. Een expert van het Ctgb heeft zitting in deze expertgroep. Het project heeft een doorlooptijd van twee jaar en zal naar verwachting medio 2017 zijn afgerond. Er zal een advies over handelingsopties aan VWS voorgelegd worden.

Is het College met deze notitie afdoende geïnformeerd over de voortgang van dit onderzoek?

Toelichting

Er is nog te weinig bemonsterd om op schrift reeds mededelingen te kunnen doen over de bevindingen. Ook heeft de opdrachtgever niet eerder een schriftelijke voortgangsrapportage ontvangen. Er volgt daarom een mondelinge toelichting op de eerste bevindingen. De aard van het onderzoek brengt met zich mee dat het RIVM heeft gevraagd uiterst prudent met de resultaten van dit onderzoek om te gaan.

VERTROUWELIJK – NIET VERSPREIDEN

Handelingsopties bij verwachte uitkomsten onderzoek triazoleresistentie bij *A. fumigatus*

Bestuurlijke samenvatting

Het toepassen van bestrijdingsmiddelen met azolen kan mogelijk leiden tot resistentie van *Aspergillus fumigatus*. In een onderzoeksproject in opdracht van VWS dat wordt gecoördineerd door het RIVM en uitgevoerd door WUR, Radboud en CLM wordt het ontstaan, handhaving en verspreiding van resistentie tegen medische triazolen onderzocht. Daarbij is de hypothese dat er sprake is van 'hotspots' waar resistentie zou kunnen ontstaan en vanwaar verspreiding plaats vindt. Het onderzoek is gericht op het vinden van deze hotspots en het uitstippelen van handelingsperspectieven om ontstaan en verspreiding van resistente stammen te doorbreken.

Deze notitie schetst de opzet van dit hotspot-onderzoek. Er is nog te weinig bemonsterd om nu al conclusies te kunnen trekken. Deze notitie wordt om die reden ter kennisname aan het College aangeboden, zodat reeds de opzet en mogelijke uitkomsten van het onderzoek tijdig in de juiste context geplaatst kunnen worden. In appendix II worden de endocriene effecten van triazolen beschreven voor de huidige toelatingen. Zodoende krijgt het College een integraal beeld van de effecten van het toepassen van triazolen.

Separaat van het hotspot-onderzoek heeft het Ctgb, in navolging van het rapport van Royal HaskoningDHV over resistentieontwikkeling van 2013, een herbeoordeling uitgevoerd welke werkzame stoffen mogelijk een rol spelen bij de resistentieproblematiek van *A. fumigatus*. Dit is destijds aan het ministerie van I&M gecommuniceerd en daarnaast is verwezen naar het lopende hotspot-onderzoek.

Er zijn door de voor het hotspot-onderzoek samengestelde expertgroep selectiecriteria opgesteld voor het definiëren van hotspots op basis waarvan vervolgens een negental mogelijke hotspotlocaties zijn geïdentificeerd en inmiddels ook bemonsterd. Op een drietal locaties blijken concentraties van azolen voor te komen, in combinatie met *A. Fumigatus*, waaronder resistente stammen. Herhaling van de metingen bij de potentiële hotspots, is noodzakelijk om uitspraken te kunnen doen. Het vervolg van het onderzoek zal worden ingericht met als voornaamste doel dat handelingsopties in kaart gebracht worden. De resultaten van het onderzoek, inclusief een advies over handelingsopties, zal in 2017 aan het ministerie van VWS overhandigd worden.

Bij deze notitie zijn drie bijlagen toegevoegd:

- Appendix I, over resistentiemanagement in Nederland;
- Appendix II, over de endocriene effecten van triazolen voor de huidige toelatingen;
- Appendix III, Notitie met informatie over azolen in de bloembollenteelt, opgesteld door CLM.

Inleiding

Sinds 1998 wordt steeds vaker resistentie tegen medische triazolen aangetroffen bij *Aspergillus fumigatus*, Infecties met deze schimmel kunnen fataal zijn voor patiënten met een zwakke afweer, bij resistente infecties is de kans hierop aanmerkelijk groter. Waar en hoe de resistente stammen ontstaan zijn is onduidelijk, maar er wordt onder andere gedacht aan een link met gebruik van azolen in de landbouw of in biociden.

Het kabinet heeft op basis van deze informatie in een brief van februari 2014 maatregelen aangekondigd aan de Tweede Kamer om de kennislacune ten aanzien van de relatie tussen het gebruik van triazolen en het ontstaan en overleven van resistente schimmelstammen te overbruggen. Dit heeft geleid tot een onderzoeksopdracht van VWS aan het RIVM. Dit onderzoek is gestart in maart 2015.

Onderzoekproject 'hotspots' triazolen resistentie bij *A. fumigatus*

Het onderzoek, in opdracht van VWS, is primair gericht op het creëren van handlingsperspectieven ten behoeve van:

- duurzaam gebruik van triazolen in de landbouw en als biociden;
- het bepalen hoe azolen behouden kunnen blijven als middel voor de behandeling van patiënten met invasieve aspergillose.

Op basis van eerder onderzoek gaat het huidige onderzoek uit van de hypothese dat er 'hotspots' zijn waar resistentie kan ontstaan en vanwaar verspreiding plaats vindt. Het onderzoek is gericht op het vinden van deze hotspots en het uitstippelen van handelingsperspectieven om ontstaan en verspreiding van resistente stammen te doorbreken.

Het onderzoek wordt uitgevoerd door Radboudumc, CLM en WUR en gecoördineerd door het RIVM. Naast een vast projectteam, waarin deze vier partijen overleggen, wordt gewerkt met een expertgroep. Een expert van het Ctgb heeft zitting in deze expertgroep. Daarnaast zijn de Universiteit Utrecht, het Centraal Bureau Schimmelcultures en KWR water en de uitvoerende partijen aanwezig. De leden van de expertgroep zijn gekozen op basis van hun persoonlijke expertise. Deze groep is betrokken geweest bij het beschrijven van factoren die mogelijk het ontstaan en het handhaven van resistentie bij *A. fumigatus* vergemakkelijken. Deze factoren zijn gebruikt als criteria voor de keuze van onderzoekslocaties, de zogenaamde 'hotspots'. Er zijn tot nu toe drie bijeenkomsten geweest van de expertgroep en gedacht wordt aan een volgende bijeenkomst na de zomer, als verdere testresultaten beschikbaar zijn.

Het project heeft een doorlooptijd van twee jaar en zal naar verwachting medio 2017 zijn afgerond. Er zal een advies over handelingsopties aan VWS voorgelegd worden. De opdrachtgever van het project is in principe aanwezig bij de bijeenkomsten met de expertgroepen en wordt daarnaast mondeling op de hoogte gehouden van de voortgang. In overleg met de opdrachtgever is besloten om geen schriftelijke tussenrapportages te maken. Aanvullend op dit project zal in opdracht van het ministerie van EZ met laboratoriumonderzoek gekeken worden naar factoren die leiden tot resistentie. Dit deel van het onderzoek heeft meer een instrumenteel karakter en zal naar verwachting in mei 2016 starten en in 2018 zijn afgerond.

Aanleiding voor het hotspot-onderzoek is het surveillance-onderzoek van prof. dr Paul Verweij van het Radboudumc waaruit naar voren kwam dat sinds 1998 een gestage toename wordt gezien in het aantal patiënten geïnfecteerd met resistente *A. fumigatus*. In september 2013 heeft Royal HaskoningDHV een rapport gepubliceerd over resistentieontwikkeling van *A. fumigatus*. In navolging van dit rapport heeft het Ctgb een herbeoordeling uitgevoerd welke werkzame stoffen mogelijk een rol spelen bij de resistentieproblematiek van *A. fumigatus*. Het Ctgb heeft geconcludeerd dat naast de vijf triazolen zoals genoemd in voornoemd rapport ook andere fungiciden mogelijk een rol kunnen spelen, omdat zij een vergelijkbaar werkingsmechanisme hebben.

Het aantal werkzame stoffen waarvan er middelen op de Nederlandse markt waren of zijn tussen 1995 en nu, en dus mogelijk betrokken zijn bij de resistentieproblematiek, is naar aanleiding van deze bevindingen toegenomen tot 14 stoffen. Dit is in april 2015 aan het ministerie van I&M gecommuniceerd en daarnaast is verwezen naar het lopende kennislacune onderzoek.

Opzet bemonstering hotspot-project

In een expertmeeting zijn criteria ontwikkeld voor het selecteren van meetlocaties. Dit heeft voor dit project geresulteerd in negen bemonsteringsplekken. Voor gewasbeschermingstoepassingen betreft het vier locaties: bollenpelafval, groente en fruitafval (particulier), groenafval (niet particulier) en fruitafval (citruschillen, tropisch fruit). In de veehouderij is sprake van gebruik van gewassen of gewasresten die bespoten zijn met azolen en waarin residuen van azolen worden aangetroffen, daarom is ook voor bemonstering in deze sector gekozen en wel in de volgende drie locaties: kuilvoer, paardenhouderij en kalverhouderij. Aan diverse voorwerpen worden in het productieproces azolen toegevoegd om schimmelontwikkeling te bestrijden, hierbij kan gedacht worden aan houtverduurzaming en kit/verf, hoewel deze toepassingen op basis van de opgestelde criteria door de expertgroep niet als hoog risico werden ingeschat, is er ook bemonsterd in de houtverduurzamingsketen. Tot slot, wordt nog gekeken of er in ziekenhuizen zelf bronnen zouden kunnen zijn, door onderzoek aan hoesten bij patiënten, en door luchtbemonstering. Dit om patiënt- patiënt besmetting verder uit te sluiten. Ziekenhuizen worden in deze notitie buiten beschouwing gelaten, omdat hier geen voor de hand liggende link is met gewasbescherming/biociden.

Er zijn tot nu toe maar een beperkt aantal locaties bemonsterd per mogelijke hotspot: daarbij telkens bij voorkeur één locatie met azolen en één locatie zonder azolen (biologische teelt). Op drietal locaties blijken azolen voor te komen, in combinatie met *A. Fumigatus*, waaronder resistente stammen. Een goede analyse van de rol van deze hotspots zal pas na afronding van het verdere onderzoek mogelijk zal zijn. Op sommige bemonsteringsplekken zijn geen problemen aangetroffen.

Hoewel resistentiemanagement met betrekking tot medische pathogenen in de landbouw nieuw zou zijn, is er veel ervaring m.bt. resistentiemanagement bij plantpathogenen. In appendix I wordt in meer detail ingegaan op de resistentiebeoordeling bij plantpathogenen. Daarnaast is door CLM een notitie opgesteld die in meer detail in gaat op azolen in de bloembollenteelt, en compostering van pelafval. Deze is te vinden in appendix III.

Het lopende hotspot-onderzoek heeft als doel inzicht te krijgen in manieren om risico's van resistente *A. fumigatus* te beperken door middel van resistentiemanagement. Het is van belang dat op een zodanige manier wordt ingegrepen dat de vorming van nieuwe resistente stammen voorkomen wordt en dat de verspreiding en instandhouding van hoge concentraties resistente *A. fumigatus* in de ketens wordt voorkomen.

In theorie zijn er diverse handelingsopties voor resistentiemanagement mogelijk. Een gangbare methode van resistentiemanagement in de landbouw is het afwisselen, dan wel mengen met andere middelen. Ook kan worden gedacht aan het beperken van het aantal toepassingen. Andere handelingsopties kunnen voortkomen uit een beter begrip van het gedrag van *A. fumigatus* in de verschillende productieketens. Een goede analyse van de rol van de diverse hotspots en handelingsopties zal pas na afronding van het verdere onderzoek mogelijk zijn.

Het toepassen van handelingsopties kent beperkingen, doordat veel producten internationaal worden verhandeld. Voor veel compostsoorten is de situatie complex, omdat compost uit veel afvalstromen bestaat. Voor zowel compost als houtafval geldt dat pas in een latere fase van het kennislacune-project een inschatting van de risico's gemaakt kan worden.

Naast het hotspot-onderzoek loopt er in Groot-Brittannië een onderzoek van het FRAC (fungicide resistance action committee). Dit onderzoek richt zich onder andere op de verplaatsing van (resistente) sporen. Er is afstemming tussen de twee projecten om dubbel werk te voorkomen, zodat een zo breed mogelijk scala aan locaties verkend kan worden. Het is mogelijk dat in dit onderzoek nog andere hotspots geïdentificeerd worden die binnen het Nederlandse hotspot-project niet in beeld zijn.

Appendix I - Resistentiebeoordeling

Beoordeling van het resistentierisico is een onderdeel van de werkzaamheidsbeoordeling. Hieronder wordt ingegaan op de huidige werkwijze waarbij resistentieontwikkeling bij de te bestrijden organismen centraal staat. Voor resistentieontwikkeling bij medische pathogenen is nog geen werkwijze vastgesteld.

De risico's voor resistentieontwikkeling worden in de beoordeling van een core dossier door de ZRMS ingeschat op basis van daarvoor beschikbare EPPO guidance (PP1/213/(4)). Het voorschrijven van maatregelen wordt echter aan individuele lidstaten overgelaten. Dit omdat de manier waarop resistentiemanagement wordt vormgegeven op nationaal niveau verschilt, en omdat ook verspreiding van resistente populaties geografisch beperkt kan zijn.

Beleid op dit gebied verschilt per land, in sommige landen is er sprake van een veel gecontroleerder resistentiebeleid, en worden er bijvoorbeeld restricties opgelegd m.b.t. het spuitschema van andere middelen in hetzelfde seizoen.

Op dit moment wordt in Nederland resistentiemanagement grotendeels overgelaten aan de toelatingshouders. Doorgaans wordt op het WG bij een risico enkel een algemene waarschuwing geplaatst met informatie over de resistentieclassificatie van de stof(fen) in het middel. Hierbij wordt verwezen naar verdere voorlichtingsboodschappen en aanbevelingen van de toelatinghouder voor het uitvoeren van resistentiemanagement. Deze keus is gemaakt in de aanloop van het omzettingstraject van de WGGA's naar WG formats, omdat er geen overeenstemming kon worden bereikt door de betrokken partijen over een goede uitwerking op het WG. Om het project destijds niet verder te vertragen is er voor gekozen om voor resistentiemanagement naar de toelatinghouder te verwijzen.

Het is de vraag of deze aanpak gehandhaafd kan blijven gezien de problematiek bij de azolen, maar ook gezien de resistentieproblemen die elders voorkomen. Het CTGB heeft in enkele gevallen de ruimte genomen om van de standaardzinnen af te wijken en meer restrictieve of uitgebreidere resistentiemanagementsvoorschriften op een WG te plaatsen, maar hier is geen duidelijke werkwijze voor. Voor triazolen zijn op dit moment niet zulke bijzondere restricties van kracht.

Appendix II – Endocriene effecten

De Verordening (EC) 1107/2009 stelt dat een werkzame stof niet mag worden goedgekeurd wanneer het geassocieerd is als kankerverwekkend categorie 1A/1B (H350) of toxisch voor de voortplanting categorie 1A/1B (H360D of H360F) of als de stof hormoonverstorende eigenschappen heeft, tenzij de blootstelling van de mens verwaarloosbaar is.

Triazolen werken op de sterol biosynthese in schimmels. In (zoog)dieren kan een effect op de sterol biosynthese gevolgen hebben op steroïdhormoon niveaus en bij hoge doseringen kan het vervolgens schadelijke effecten veroorzaken op bijvoorbeeld de ontwikkeling of vruchtbaarheid. In *in vitro* studies uit de openbare literatuur zijn duidelijke aanwijzingen te vinden dat azolen, zoals epoxiconazole, prochloraz en tebuconazole, endocriene activiteit kunnen hebben. Dit betekent nog niet dat het ook echt hormoonverstorende stoffen zijn, want hiervoor moet het schadelijke effecten in een intact dier veroorzaken. Voor een aantal triazolen worden dergelijke schadelijke effecten teruggevonden in de dierstudies. Naast de hormonale effecten is een aantal van deze stoffen geassocieerd als toxisch voor de voortplanting categorie 1B.

Er zijn in Nederland 13 toegelaten G1 FRAC code stoffen (waaronder de triazolen). Daarvan zullen er 8 azolen lastig door de herbeoordeling komen, omdat er aanwijzingen zijn van hormoonverstorende effecten in de toxiciteitsstudies. Dit zijn de volgende stoffen: Epoxiconazole, Tebuconazole, Cyproconazole, Metconazole, Penconazole, Prothioconazole, Prochloraz en Triflumizool. Daarnaast geldt voor Propiconazole dat de einddatum van goedkeuring reeds in zicht is (31 januari 2017), maar het 'assessment report' nog ontbreekt en mogelijk dat deze stof daarom ook van de markt wordt gehaald.

De volgende uitgangspunten zijn gebruikt om tot deze selectie te komen:

- Er is uitgegaan van de geharmoniseerde classificatie en labelling of, als die niet aanwezig, het voorstel uit de EFSA conclusie. De conclusie over de classificatie kan tijdens het herbeoordelingsproces nog veranderen.
- Voor de conclusie over mogelijke hormoonverstorende eigenschappen is uitgegaan van de EFSA conclusie van de desbetreffende stof. Mogelijk verandert de conclusie omtrent hormoonverstorende eigenschappen gedurende de herbeoordeling aangezien er tegenwoordig vanwege de goedkeuringscriteria uitgebreider naar gekeken wordt.
- Er is uitgegaan van de huidige stand van de wetgeving waarin staat dat hormoonverstorende stoffen alleen verwaarloosbare blootstelling mogen hebben. De criteria voor hormoonverstorende stoffen is nog in ontwikkeling. Op dit moment loopt er een impact assessment van de Europese Commissie. Een van de mogelijke criteria is dat de mate van blootstelling meegenomen wordt in de definitie van een hormoonverstorende stof. Dit zou de conclusies kunnen veranderen.
- Waar beschikbaar is gebruik gemaakt van de resultaten van de US EPA's endocrine screening program.

Appendix III



Bloembollen en azolen

art. 10.2.e pers. geg.

CLM Onderzoek en Advies BV
Culemborg, Concept 5 april 2016

1. Bloembollenteelt

In Nederland werden in 2015 in totaal 24.840 ha bloembollen geteeld door 1550 bedrijven. Bijna de helft van het areaal, 12.160 ha, bestaat uit tulpen. Lelies worden op 5840 ha geteeld. Er zijn 850 bedrijven die tulpen telen en 390 bedrijven die lelie in het bouwplan hebben opgenomen.

Belangrijkste regio's waar bloembollen geteeld worden zijn het Noord-Hollands Zandgebied met en West-Friesland. Daarnaast zijn belangrijke arealen te vinden in de Flevoland (m.n. tulp), de Bollenstreek, Noord-Limburg (m.n. lelie) en Drenthe (m.n. lelie).

De totale exportwaarde bedroeg in 2015 € 871 miljoen. De belangrijkste landen waarheen Nederland bloembollen exporteert zijn Duitsland, ter waarde van € 119 miljoen, en de Verenigde Staten, € 109 miljoen. De export buiten de EU groeit harder dan binnen de EU.

2. Tulpenteelt

Tulpen worden in oktober en november geplant. Ze kunnen zowel op zand, zavel als klei geteeld worden. De bloeiperiode is april – mei. Na controle op ziekten en soortechtheid worden tulpen machinaal gekopt. Hierdoor komen de voedingsstoffen die de plant maakt aan de bol ten goede in plaats van aan de bloem. De oogst vindt in juni – juli plaats. De bollen worden gerooid, gepeld en gesorteerd. Er wordt gelijktijdig plantgoed en leverbaar geogst. Het plantgoed wordt het volgende seizoen als uitgangsmateriaal gebruikt en bestaat uit de kleinere maten. Het leverbaar is bestemd voor de eindgebruiker en zal het volgende seizoen bloeien. Leverbaar zijn de grotere maten uit de oogst.

75 % van de geogste leverbare bollen is bestemd voor de broeierij in Nederland en het buitenland. De overige leverbare bollen vinden hun weg naar de tuin van de consument.

In de weken voor het planten wordt het plantgoed gedompeld in een bad dat fungiciden bevat om aantasting door schimmelziekten als Fusarium, Penicillium en Rhizoctonia te voorkomen. Wanneer de tulpen niet direct geplant worden, worden de bollen na het dompelen teruggedroogd.

3. Lelieteel

De lelie kent een aantal variëteiten. De belangrijkste zijn: Aziatische hybriden, Oriëntals, Longiflorums en een aantal hybriden. Ze kunnen zowel op zand, zavel als klei geteeld worden. De planttijd ligt tussen eind maart en eind mei. Lelies bloeien in juli en augustus. Ook lelie worden gekopt tijdens de bloei om de groeistoffen aan de bol ten goede te laten komen. In de periode september – december wordt geoogst. Het exacte tijdstip hangt af van de variëteit. Na het rooien worden lelies schoongemaakt door grond eruit te zeven en vervolgens te spoelen. Daarna worden ze gesorteerd in leverbare bollen en bollen bestemd voor plantgoed.

Vermeerdering vindt voornamelijk vegetatief plaats. De lelie vermeerdert zich op drie manieren vegetatief: via bladkralen, stengeljong en schubben. Schubben is de meest gangbare methode van vermeerdering. 1 tot 5 nieuwe bolletjes ontstaan op de wondvlakken van de afgepelde schubben. Aziaten en Longiflorums worden in november geschubd, Oriëntals in juni. Om snel een partij op te bouwen of om deze virusvrij te maken wordt weefselkweek toegepast.

Voor het planten worden lelies ontsmet, vooral om de schimmelziekten Fusarium (bol- en schubrot) en Penicillium (groene schimmel) te voorkomen.

4. Gebruik fungiciden in dompelbaden

Plantgoed van tulp en lelie wordt gedompeld in bad waaraan fungiciden zijn toegevoegd. Bij lelie wordt ook nog een insecticide (imidacloprid) toegevoegd om luizen te bestrijden. In tabel 1 zijn de fungiciden die op dit moment als bolontsmettingsmiddel zijn toegelaten, opgenomen.

Tabel 1 Toegelaten bolontsmettingsmiddelen tulp en lelie (last access Ctgb 31-03-31)

Werkzame stof	Merksnaam o.a.	Ziekte o.a.
captan	Captosan 500 SC	Penicillium
chloorthalonil/prochloraz	Allure vloeibaar	Fusarium, Penicillium
etridiazool *)	Aaterra ME	Pythium
fluazinam	Shirlan	schimmels
folpet/prochloraz	Mirage plus 570 SC	schimmels
folpet/pyraclostrobine	Securo	Fusarium, Penicillium
iprodion	Rovral aquaflo	schimmels
prochloraz	Sportak EW, Mirage elan	Fusarium, Penicillium
propamocarb hydrochloride	Proplant	Pythium
prothioconazool	Rudis	Fusarium
pyrimethanil *)	Alasca	Botryotinia
thiofanaat-methyl	Topsin M ultra	Fusarium, Penicillium

*) uitsluitend toegelaten in tulp

In 2015 (teeltseizoen 2015 – 2016) werd onder meer geadviseerd om aan het dompelbad voor tulp de volgende fungiciden toe te voegen:

- Advies 1. Rudis 0,2% + Topsin M ultra 0,8% + Securo 1,5% (= prothioconazool + thiofanaat-methyl + folpet/pyraclostrobine)
- Advies 2. Allure 1,5% + Topsin M ultra 0,8% + Securo 1,5% (= chloorthalonil/prochloraz + thiofanaat-methyl + folpet/pyraclostrobine)
- Advies 3a. Sportak / Mirage Elan 0,3% + Topsin M ultra 0,8% + Securo 1,5% (= prochloraz + thiofanaat-methyl + folpet/pyraclostrobine)
- Advies 3b. Sportak / Mirage Elan* 0,3% + Topsin M ultra 0,8% + Shirlan 0,25% + Captan 0,5% (i.p.v. Sportak / Mirage Elan kan ook Rudis of Allure (gebruikt worden) (= prochloraz (of prothioconazool of chloorthalonil/prochloraz) + thiofanaat-methyl + fluazinam + captan)

In 2014 en 2015 (teeltseizoen 2014 respectievelijk 2015) waren een aantal fungicideadviezen voor lelie:

- Advies plantgoed 1. Rudis 0,2% + Topsin M Ultra 0,8-1% + Securo 1,5% (= prothioconazool + thiofanaat-methyl + folpet/pyraclostrobine)
- Advies plantgoed 2. 1% captan + 1% Topsin M + 0,2% Rudis (= captan + thiofanaat-methyl + prothioconazool)
- Advies plantgoed 3. 1,5% Allure vlb + 1,0% Topsin M (= chloorthalonil/prochloraz + thiofanaat-methyl)
- Advies plantgoed 4. 1,25% Mirage plus + 1,0% Topsin M (= folpet/prochloraz + thiofanaat-methyl);
- Advies plantgoed 5. (bij Penicillium) 0,4% Mirage Elan (of Sportak EW) + 1,0% Topsin M + 1,5% Securo (= prochloraz + thiofanaat-methyl + folpet/pyraclostrobine);
- Advies plantgoed 6. (meest bredewerking, Fusarium) 0,5% Captan + 0,2% Rudis + 1% Topsin M + 1,5% Securo (= captan + prothioconazool + thiofanaat-methyl + folpet/pyraclostrobine).
- Advies schubben, Allure 1,25% + Topsin M Ultra 0,8 - 1% + Securo 1,5% (= chloorthalonil/prochloraz + thiofanaat-methyl + folpet/pyraclostrobine)

5. Alternatieven voor azolen

In de vorige paragraaf zijn een aantal adviezen voor de samenstelling van dompelbaden voor tulp en lelie beschreven. Voor tulp bevatten advies 2 en 3a geen azolen, voor plantgoed van lelie zijn dit advies 3, 4 en 5. Ook het advies voor schubben bevat geen azool. Deze adviezen bevatten echter alle prochloraz.

6. Composteren

Een deel van de bollentelers composteert plantaardig restafval afkomstig van eigen bedrijf. Afvoer van dit materiaal is duur en bovendien is het door aanscherping van de mestwetgeving lastiger geworden om het organisch stofgehalte van de bodem op peil te houden, beide goede redenen om zelf te composteren. Onder composteren wordt verstaan het omzetten van plantaardige en dierlijke materialen door micro-organismen in een min of meer stabiele humusachtige stof, de compost. De teler gebruikt naast materiaal van eigen bedrijf, zoals pelafval, stro en bloemkoppen hulpstoffen zoals dierlijke mest om het composteringsproces en/of het eindproduct te verbeteren.

In het composteringsproces zijn verschillende fasen te onderscheiden:

- hittefase; de temperatuur van een composthoop loopt op tot 50 - 65°C, wanneer deze van vers organisch materiaal is aangelegd. Deze fase duurt enkele weken totdat het makkelijk afbreekbare materiaal verteerd is;

- rijpingsfase; in deze fase zetten de micro-organismen het materiaal verder om in humusachtige verbindingen. Aan het eind van deze fase, na enkele weken tot maanden, is het materiaal rijp en kan als organische meststof gebruikt worden. Om het composteringsproces goed te laten verlopen is moet de hoop voldoende vocht (40 – 70%), nutriënten (C/N-verhouding 20 – 35) en makkelijk afbreekbaar materiaal bevatten. Daarnaast is voldoende zuurstof nodig. Om de hoop hiervan te verzekeren is het nodig om deze hoop om te zetten (6 – 10x).

Composteringshopen kunnen op verschillende manieren opgezet worden. In de bollenteelt wordt of met een grote platte hoop gewerkt die met een kraan omgezet wordt, of een langwerpige hoop (wiers). De laatste wordt met een compostfrees bewerkt.

Het Activiteitenbesluit stelt eisen aan de composthoop en het composteringsproces:

- er mag alleen organisch restmateriaal van het eigen bedrijf verwerkt worden, waaraan tot maximaal 50% hulpstoffen zijn toegevoegd. Deze stoffen mogen van buiten het eigen bedrijf komen;
- composthoop ligt op minimaal 5 m van het oppervlaktewater en minimaal 50 m van een woning (minimaal 100 m binnen de bebouwde kom);
- bodemvoorschriften:
 - < 2 weken, geen;
 - 2 weken – 9 maanden; hoop afdekken tussen 1 november en 1 maart;
 - > 9 maanden; hoop afdekken tussen 1 september en 1 maart en op de bodem een absorberende laag aanbrengen;
- er mag geen anaerobe afbraak plaatsvinden. Daarom moet de composthoop voldoende vaak omgezet worden.

Referenties

- Brinke ten b.v. (2015) Lelies; ontsmetten van plantgoed! *Nieuwsbericht*, available at <http://tenbrinkebv.nl/actueel/nieuws/lelies-ontsmetten-van-plantgoed.html> (last access 31 March 2016).
- Brinke ten b.v. (2015) Bolontsmetting. *Nieuwsbericht*, available at <http://tenbrinkebv.nl/actueel/nieuws/tulpen-bolontsmetting-2015.html> (last access 31 March 2016).
- CAV Agrotheek (2014) Bollen bericht 1, maart 2014, available at <https://www.agrotheek.nl/userfiles/file/490/Bloembollenbericht%201%202014.pdf> (last access 31 March 2016).
- CBS (2016) Bloembollenteelt sinds 1980 fors toegenomen. CBS persbericht, available at <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/landbouw/publicaties/artikelen/archief/2016/bloembollenteelt-sinds-1980-fors-toegenomen.htm> (last access 4 April 2016).
- CBS (2016) Centraal Bureau voor de Statistiek StatLine, <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/landbouw/links/landbouw-gewassen-dieren-en-grondgebruik-naar-gemeente.htm> (last access 4 April 2016).
- CBS (2016) Centraal Bureau voor de Statistiek StatLine, <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/landbouw/links/landbouw-gewassen-dieren-grondgebruik-en-arbeid-op-nationaal-niveau1.htm> (last access 4 April 2016).
- Dam van A.M., Riet van 't S., Wondergem M., Vlaming E. (2004) Duurzaam bodemleven 'op goede gronden'; composteren in de bloembollenteelt. *Praktijkonderzoek Plant & Omgeving Sector bloembollen*, PPO Publicatienr. 330631-01

Gewasbeschermingskennisbank (2015).

<https://webapplicaties.agro.nl/gbk/faces/public/ZoekGewas.jspx> (last access 31 March 2016).

Kenniscentrum InfoMil (2016) Composteren van groenafval,

<http://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw-tuinbouw/activiteitenbesluit/activiteiten/overige/composteren/> (last access 1 April 2016).

Proeftuin Zwaagdijk (2005) Teelthandleiding Biologische lelieteelt. *Proeftuin Zwaagdijk Stichting Regionaal Onderzoek Lelieteelt in Noord- en Oost Nederland (ROL)*.