



*Botrytis aantasting op peer. (Foto: pcfruit)*



*Neofabraea op appel. (Foto: pcfruit)*

## Geoxe, een nieuw fungicide in de bestrijding van vruchtrot bij appel en peer

**pcfruit** PROEFCENTRUM FRUITTEELT VZW Een belangrijk aspect bij de teelt van pitfruit is een goede bestrijding van allerhande ziekten en plagen gedurende het seizoen. Het niet onder controle houden van bepaalde schimmels of insecten kan immers leiden tot belangrijke schade met grote financiële verliezen tot gevolg. Wanneer men hierin slaagt en een succesvolle pluk achter de rug heeft, begint een tweede luik in het hele fruitteeltgebeuren, namelijk de verkoop alsook de bewaring van het fruit. In de afgelopen 50 jaar heeft het gebruik van gecontroleerde atmosfeer (CA) en ultra lage zuurstofgehalte (ULO) opslagruimtes een belangrijke verandering teweeggebracht. Het is één van de instrumenten waarmee telers en verpakkers het hele jaar rond kunnen voldoen aan de vraag van vers en gezond fruit.

Een risico is echter dat er tijdens deze periode in de frigo bewaarziekten kunnen optreden. Deze bewaarziekten kunnen een fysiologische of een parasitaire oorsprong kennen. Bij de fysiologische bewaarziekten kan men verschillende vormen onderscheiden waaronder stip, schilbruin of scald, vrucht vleesbederf, klokhuisbruin, enz. Om fysiologische problemen tijdens de bewaring te voorkomen, is het van belang dat de vruchten een optimale minerale samenstelling bezitten, op het juiste tijdstip geplukt worden en onder optimale omstandigheden van temperatuur en atmosfeer bewaard worden afhankelijk van het ras. Parasitaire bewaarziekten geven dan weer aanleiding tot vruchtrot en zijn een gevolg van schimmelinfecties. Het bestrijden van schimmelinfecties in de aanloop naar de pluk is vanzelfsprekend van groot belang om een langdurige bewaring te garanderen.

### Bewaarziekten bij appel en peer

Infecties kunnen, afhankelijk van de schimmelsoort voor, tijdens of na de oogst optreden. We kunnen twee groepen onderscheiden, enerzijds de latente vruchtrotschimmels, waarbij de infectie gebeurt via natuurlijke openingen zoals lenticellen, en anderzijds de wondschimmels die via accidentele wonden de vrucht binnendringen.

Bij *Neofabraea*, de belangrijkste vertegenwoordiger van het lenticelrot, ontstaat een mooi afgelijnde ronde vlek, die zich concentrisch uitbreidt vanuit een lenticel. Op appel heeft *Neofabraea* meestal het grootste aandeel in het totale vruchtrot. Dit schimmelgeslacht was vroeger gekend onder de naam

*Gloeosporium*. De laatste jaren is er een duidelijke evolutie dat deze schimmel ook meer en meer bij peer voorkomt. Dit kan te wijten zijn aan het weglaten van bepaalde fungicidenbehandelingen in de zomer met het doel het aantal residu's aan de oogst te beperken maar ook de natte zomers van de laatste jaren waren gunstig voor de ontwikkeling van deze vruchtrotschimmel. Daarnaast kan schimmel zich ook zelf aanpassen aan peer zodat deze makkelijker geïnfecteerd kan worden.

De wondschimmels daarentegen dringen de vruchten binnen via accidentele wonden en scheurtjes. Deze wonden kunnen veroorzaakt worden door vogels, wespen, insecten, hagel, kneuzingen en blutsen veroorzaakt tijdens de pluk, transport of sortering. De schimmelsoorten die verwonde vruchten infecteren worden gekenmerkt door een snelle groei. Tot de groep van wondschimmels behoren voornamelijk de volgende schimmelgeslachten: *Botrytis*, *Monilia* en *Penicillium*. Bij peer is het overgrote deel van het bewaarrot te wijten aan *Botrytis*.

Daarnaast kunnen andere schimmels sporadisch optreden onder meer specifieke omstandigheden. *Penicillium* komt vooral voor op het einde van de bewaring wanneer de vruchten al iets rijper zijn. *Phytophthora* kan optreden wanneer de periode voor en tijdens de pluk uitzonderlijk nat is, zodat sporen vanuit de bodem met opspattende gronddeeltjes laaghangende vruchten kunnen infecteren.

Indien reeds vruchtrot optreedt in de aanplanting is dit praktisch altijd te wijten aan *Monilia*. Vogelschade, wespenvraat, appelmade, hagelschade zijn typische wonden waarlangs deze schimmel de vrucht kan aantasten.

In tegenstelling met de latente schimmels kan bij de wondschimmels door contact van aangetaste met gezonde vruchten een snel voortwoekerende rotting optreden, welk uiteindelijk resulteert in het gevaarlijke "nestrot". Hierdoor kan het uiteindelijke rot 15 tot 20 maal meer bedragen dan het aantal vruchten dat aanvankelijk geïnfecteerd werd via wonden.

Bij peer ontstaat de Botrytis besmetting dikwijls tijdens de oogstperiode. Bij het kantelen van de peer tijdens de plukbehandeling ontstaan zeer kleine wondjes aan de steelinplanting. Deze minuscule scheurtjes kunnen besmet geraken met Botrytis sporen die in de lucht rondzweven. Met de vooroogst behandelingen zijn deze wondjes niet altijd voldoende beschermd, zodat ondanks een goed afspuitschema bepaalde vruchten toch kunnen rotten tijdens de bewaring met als bijkomend gevaar het ontstaan van nestrot.

Bij de bestrijding van vruchtrot is het op de eerste plaats van belang te zorgen voor een goede bedrijfshygiëne. Het komt erop aan de besmettingsbronnen zo veel mogelijk op te ruimen. Daarnaast is het van belang te zorgen dat tijdens de pluk, het transport en het stapelen de vruchten niet beschadigd geraken. Pluk zo veel mogelijk onder droge omstandigheden. Ook het gebruik van handschoenen is niet onbelangrijk, alsook geen gevallen fruit oprapen. Regen en hoge vochtigheid zijn optimale omstandigheden voor schimmelinfecties.

Het bestrijdingsschema tegen vruchtrot is gebaseerd op het vruchtrotschimmelspectrum en de infectieperiode, de antiresistentie strategie in combinatie met het vermijden van dominantieverschuiving binnen het vruchtrotcomplex, de wachttijd van de verschillende fungiciden en de bovenwettelijke eisen van aanwezige residu's die gesteld worden voor export naar Rusland en bepaalde grootwarenhuisketens. Het middelenpakket welk we ter beschikking hebben voor de bestrijding van bewaarrot heeft het laatste decennium heel wat veranderingen ondergaan. Er zijn een aantal middelen weggevallen zoals Sumico en Euparen M, en er zijn er ook enkele bijgekomen. Zo ook in 2013, waar een nieuw middel van Syngenta voor de bestrijding van bewaarziekten onder de naam van Geoxe erkend werd in België.

### Wat is Geoxe?

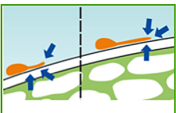
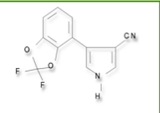
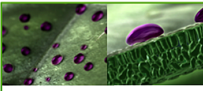
Geoxe is een breedwerkend fungicide op basis van 50 % fludioxonil. Fludioxonil behoort tot de groep van de fenylpyrrolen. Het werkt preventief en remt de sporenkieming en de kiembuisgroe van de schimmel. Geoxe is erkend aan een dosering van 0,25 kg/ha fruitboomhaag (max 0,45 kg/ha standaardboomgaard) met een korte wachttijd van 3 dagen en er zijn 2 toepassingen toegelaten per seizoen. Fludioxonil bindt zich aan de waslaag waardoor een goede regenvastheid wordt bekomen. (Dia 1)

De actieve stof fludioxonil is geen volledige onbekende, daar we het reeds kennen als één van de twee actieve stoffen in Switch (bevat 37,5 % cyprodinil en 25 % fludioxonil), een veel gebruikt middel in de bestrijding van bewaarziekten, tevens een middel van Syngenta. (Dia 2)

### Resultaten vruchtrotproeven appel

Voor de aanmaak van het biologisch dossier voor het verkrijgen van de erkenning van Geoxe in België, werden een aantal jaren proeven uitgevoerd in pcfruit vzw naar de bestrij-

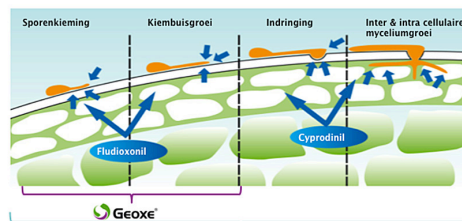
## Eigenschappen Fludioxonil

Werkingsprincipe	Resistentie management	Persistentie/ regenvastheid
 <p>Fludioxonil is een sterk preventief fungicide dat de kieming van de schimmelsporen op het plantenoppervlak ontregelt</p>	 <p>Fludioxonil behoort tot de FRAC Fenylpyrrolen groep (target site and code E2, FRAC code 12). Deze groep omvat fungiciden met een laag tot gemiddeld risico op resistentie ontwikkeling</p>	 <p>Fludioxonil bindt zich sterk in de waslaag. Proeven hebben aangetoond dat bij het wassen van het fruit fludioxonil niet afspoelt. Proef 3 toep. Geoxe at 0,4 kg/ha SB, laatste toep. 3 dagen voor oogst. Na 1 dag afwassen: - Residu bij oogst: 0,43 mg/kg - Residu gewassen fruit: 0,43 mg/kg</p>

bron: Syngenta Crop protection **syngenta**

Dia 1

## Geoxe vs Switch



Fludioxonil is preventief

Cyprodinil is systemisch fungicide met breed werkingsspectrum  
→ preventief en curatief

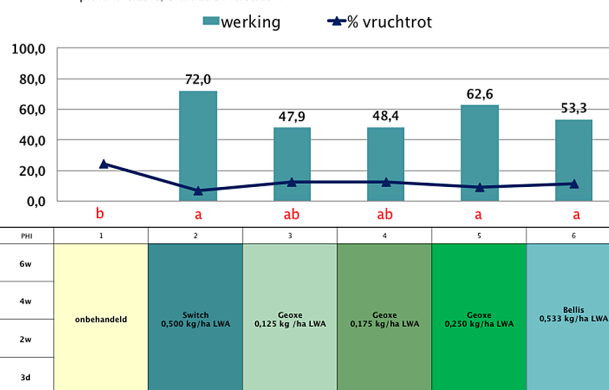
bron: Syngenta Crop protection **syngenta**

Dia 2

## Geoxe tegen Neofabraea vruchtrot in appel

<sup>10</sup>MPEZIMAPINOJCSYNGEP-92

pluk: 7/10/2010; evaluatie: 15/03/2011



Dia 3

ding van vruchtrot tijdens de bewaring. De proeven op appel werden steeds uitgevoerd op de appelvariëteit Pinova, welk gekend is voor zijn hoge gevoeligheid voor Neofabraea, de belangrijkste bewaarschimmel bij appel. (Dia 3)

Tijdens een proef in 2010 werden er 4 behandelingen uitgevoerd op 8, 4, 2 weken en 3 dagen voor de oogst waarbij Geoxe rechtstreeks werd vergeleken met Switch en Bellis. Hieruit blijkt dat Switch het best scoort en iets sterker is (72,0 % wer-

king) dan de erkende dosering van Geoxe (62,6 % werking). Neofabraea infecties kunnen reeds vanaf 8 tot 6 weken vóór de oogst optreden en dan latent (zonder symptomen) aanwezig blijven tot in de bewaring vooraleer de vlekken zichtbaar worden. Door de curatieve eigenschappen van Switch biedt dit middel de mogelijkheid om ook deze infecties nog met een terugwerkende kracht te bestrijden. In de vruchtrotbestrijding bij appel is het daarom ook belangrijk om los van de verschillende middelen tijdig te starten met het vruchtrotbestrijdingsschema.

In een proef uitgevoerd in 2012 worden een aantal schema's ten opzichte van elkaar vergeleken. Hierbij werden de behandelingen gestart op 6 weken voor de oogst. Wanneer we de resultaten van deze proef bekijken, zien we dat het object 3 (3x captan gevolgd door Switch op 3 weken en Geoxe op 2 weken en 3 dagen voor de oogst) een iets hogere werking vertoont dan object 2 (3x captan gevolgd door Switch op 3 en 1 week voor de oogst). Ook de objecten 4 en 5 (zonder Switch maar met Geoxe op 3 weken en 1 week voor de oogst) behalen een goede efficiëntie. Tijdens het opstellen van een vruchtrotbestrijdingsschema moet er rekening gehouden worden met verschillende factoren. Eén hiervan is de mogelijke aanwezigheid van andere schimmels waaronder schurft en witziekte. Geoxe bezit geen werking naar schurft, dit in tegenstelling tot Switch. In percelen die niet schurftvrij zijn tijdens de zomer moeten er in het bestrijdingsschema ook middelen met een schurftwerking zoals b.v. captan opgenomen worden. In het geval wanneer er ook een risico bestaat op infecties met Phytophthora (daarbij denken we aan natte omstandigheden tijdens de zomer en voor de pluk) biedt object 5 een surplus waarbij Bellis mee in het schema wordt geïntegreerd welk bijkomend een werking bezit tegen Phytophthora alsook tegen witziekte. Door op een doordachte perceelsgebonden manier een keuze te maken in het soort afspuitschema kan men het risico maximaal beperken op aantasting van de verschillende schimmels. (Dia 4)

## Resultaten vruchtrotproeven peer

Naast proeven op appel werden er ook een heel aantal proeven uitgevoerd op peer. De proeven op peer werden steeds uitgevoerd op Conference, waar Botrytis de belangrijkste schimmelpathogeen is.

Naar analogie met appel werden ook bij peer proeven uitgevoerd met een rechtstreeks vergelijk tussen de middelen. Deze resultaten worden weergegeven in een proef van 2011. (Dia 5)

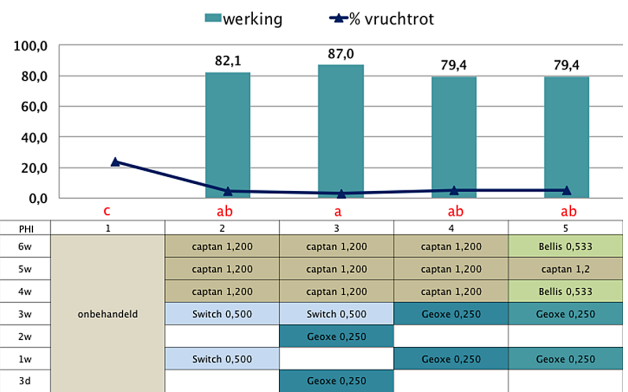
In deze proef werden er 2 behandelingen uitgevoerd op 2 weken en 1 week voor de oogst. In de onbehandelde plotjes waren meer dan 20 % van de vruchten aangetast door de Botrytis schimmel wat wijst op een hoge druk. De werking die in deze proef bekomen werd met Geoxe aan de erkende dosering (75,5 % werking) is vergelijkbaar met deze van Switch (76,9 % werking) en beter dan Bellis (43,6 % werking). Een bijkomend gegeven tijdens de bewaring van peren is het mogelijk ontstaan van nestrot wanneer de schimmelgroei zich van een geïnfecteerde peer verspreidt naar aanliggende gezonde peren. (Dia 6)

Met de toepassing van Geoxe zien we dat de uitbreiding van nestrot door Botrytis sterk wordt vermeden en dit zelfs sterker dan voor Switch. Deze eigenschap is dan ook een groot voordeel in de bestrijding van vruchtrot bij peer. Zoals voor

## Geoxe tegen Neofabraea vruchtrot in appel

<sup>1,2</sup>MPEZIMAPINOJCSYNORI-a-z

pluk: 5/10/2012; evaluatie : 14/03/2013

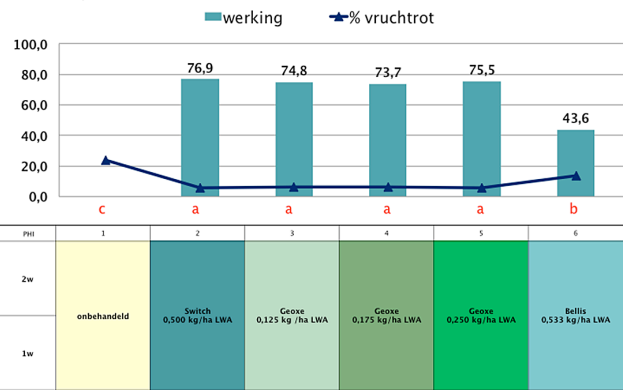


Dia 4

## Geoxe tegen Botrytis vruchtrot in peer

<sup>1,1</sup>MBOTRCONFVabSYNGEP-r-z

pluk: 01/09/2011; evaluatie : 30-31/05/2012

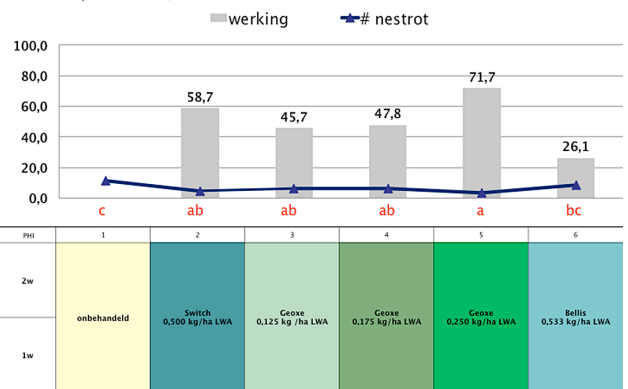


Dia 5

## Geoxe tegen Botrytis vruchtrot in peer

<sup>1,1</sup>MBOTRCONFVabSYNGEP-r-z

pluk: 01/09/2011; evaluatie : 30-31/05/2012



Dia 6

appel moet ook voor het bestrijdingsschema in peer rekening gehouden worden met meerdere factoren en meerdere schimmels die verantwoordelijk kunnen zijn voor verliezen in de bewaring. (Dia 7)

In deze proef zijn dan ook verschillende schema's vergeleken met elkaar. Object 2 is een schema wat de voorbijgaande jaren regelmatig werd toegepast in de praktijk met behandelingen van captan op 6, 5 en 4 weken om nadien Switch in te zetten

op 3 weken en 1 week voor de oogst. Met dit schema werd een werking behaald van 70,5 %. Wanneer we een bijkomende behandeling met Geoxe positioneren op 3 dagen voor de oogst, dan stijgt het werkingspercentage van 70,5 % tot 77,9 %. Voor object 4, waarbij slechts 1 behandeling met Switch werd uitgevoerd op 3 weken en nadien op 2 weken en 3 dagen met Geoxe werd behandeld, wordt het beste resultaat van de proef bereikt (81,3 %). Wanneer we object 6 bekijken wordt ook duidelijk dat het zeer belangrijk is om kort voor de pluk een aantal behandelingen te positioneren. Wanneer er te vroeg gestopt wordt met behandelen blijkt de bestrijding onvoldoende. Met het oog op een globale bestrijdingsstrategie is object 7 interessant daar er een verbreding van het schimmelspectrum (o.a. Phytophthora) wordt beoogd door de integratie van Bellis in het schema. (Dia 8)

In deze proef krijgen we ook de bevestiging dat Geoxe zorgt voor een zeer goede bestrijding van het nestrot veroorzaakt door Botrytis.

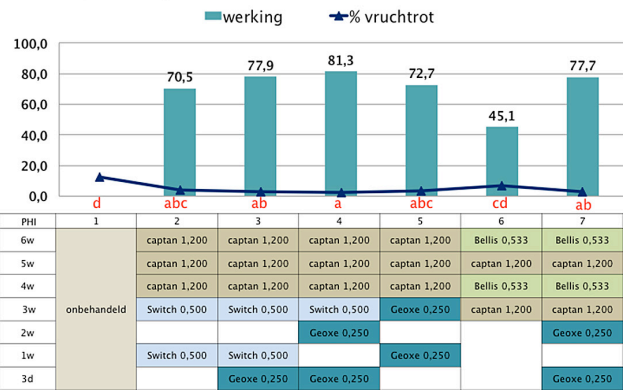
## Conclusies

Een goede bestrijding van allerhande ziekten en plagen gedurende het seizoen is onontbeerlijk om een duurzame fruitteelt te garanderen. Een voldoende groot middelenpakket met verschillende werkingsmechanismen speelt hierin een belangrijke rol. Geoxe, een nieuw middel van Syngenta, werd op het einde van de zomer 2013 erkend voor de bestrijding van bewaarziekten in appel en peer. Het bevat 50 % fludioxonil, welk we al kennen als partner van cyprodinil in het middel Switch, eveneens van de firma Syngenta. Fludioxonil is de enige actieve stof op de markt vanuit de groep van de fenylpyrolen en er is dan ook geen kruisresistentie met de andere middelen. Uit proeven in pcfruit vzw bleek Geoxe een goede werking te bezitten tegen de belangrijkste vruchtrotschimmels. Daarbij denken we vooral aan Neofabraea (Gloeosporium) bij appel en Botrytis bij peer. Ook andere schimmels zoals onder meer Monilia en Penicillium werden goed bestreden. Geoxe heeft een veiligheidstermijn van slechts 3 dagen en kan dus kort voor de oogst worden ingezet. Ook Switch heeft een veiligheidstermijn van 3 dagen, maar in de praktijk wordt dit niet toegepast op deze manier. De laatste jaren worden we immers geconfronteerd met extralegale eisen vanuit de retail. Een overschrijding van 1/3 van de wettelijke MRL (Maximale Residu Lading) wordt niet toegelaten door bepaalde afzetmarkten. Bij het inzetten van Switch op 3 dagen voor de oogst bestaat er een risico voor overschrijding van deze 1/3 MRL-regel voor cyprodinil, één van de twee actieve stoffen in Switch. Voor Geoxe stelt dit probleem zich echter niet daar de wettelijke MRL van fludioxonil 5 ppm bedraagt. Zelfs wanneer Geoxe op 3 dagen voor de oogst wordt ingezet, bestaat er geen gevaar voor overschrijding van de 1/3 MRL-regel. Deze korte wachttijd is interessant voor de bestrijding in peer daar het grootste risico voor infectie met Botrytis zich voordoet tijdens de pluk zelf. Ook voor appel biedt de korte veiligheids-termijn een voordeel naar het toepassen van een behandeling met Geoxe tussen twee plukken in. Omdat Geoxe slechts 1 actieve stof bevat, wordt het afgeraden enkel eenzijdig met dit middel te werken. Door de FRAC (Fungicide Resistance Action Committee) wordt fludioxonil ingedeeld in de categorie met een laag tot middelmatig risico op ontwikkeling

## Geoxe tegen Botrytis vruchtrot in peer

11MBOTRCONFVadSYNORI-11

pluk: 2/09/2011; evaluatie : 25-30/05/2012

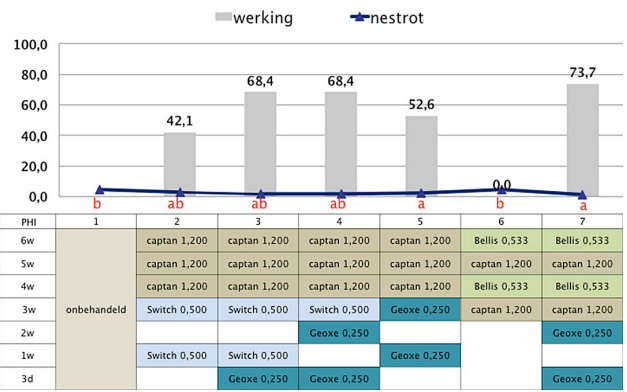


Dia 7

## Geoxe tegen Botrytis vruchtrot in peer

11MBOTRCONFVadSYNORI-11

pluk: 2/09/2011; evaluatie : 25-30/05/2012



Dia 8

van resistentie. Er zijn verschillende opties om Geoxe in een schema te integreren. Eén mogelijkheid is Switch als basis-middel te gebruiken in een schema met Geoxe waarbij er door de combinatie te maken van deze middelen geen extra residu bijkomt vermits beide middelen fludioxonil bevatten. Geoxe mag maximaal 2 keer worden toegepast per seizoen en het totaal aantal behandelingen met Switch en Geoxe samen mag niet meer zijn dan 3 per seizoen (b.v. 1x Switch + 2x Geoxe OF 2x Switch + 1x Geoxe). Uit de proeven op peer blijkt bijvoorbeeld dat we met deze strategie ook een uitstekend resultaat bekomen tijdens de lange bewaring met een goede bestrijding van het zogenaamde nestrot. De betrachting om een bestrijdingsschema op te stellen moet immers steeds gebeuren rekening houdend met de specifieke situatie van elk perceel op zich. Andere schimmels zoals Venturia, veroorzaker van schurft, of Phytophthora kunnen ook voor grote problemen zorgen en tegen deze schimmels bezit Geoxe geen werking. Door het feit dat Geoxe slechts één actieve stof bevat kan het ook makkelijk geïntegreerd worden in een schema met andere bewaarfungiciden om zo naast een goede werking eveneens een goede antiresistentie strategie in te bouwen en een breed schimmelspectrum te bestrijden.

Kjell Hauke  
pcfruit vzw