

# Bestrijding vroegtijdige bladvalziekte bij Golden Delicious mutanten in de boomkwekerij

Marcel Wenneker & Arjan de Bruine

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel  
van Wageningen UR  
Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Rapportnr.  
2014-07

Juli 2014

© 2012 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Rapportnummer 2014-07; € 15,- -

Projectnummer: 32 350 14900

PT-nummer: 14396

**Productschap**  **Tuinbouw**

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR  
Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit**

Adres : Lingewal 1, Randwijk  
: Postbus 200, 6670 AE Zetten  
Tel. : +31 488 47 37 02  
Fax : +31 488 47 37 17  
E-mail : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING .....	7
1.1 Vroegtijdige bladval.....	7
1.2 Bladval: nieuw inzichten.....	8
2 MATERIAAL EN METHODEN .....	11
2.1 Proefopzet 2011 .....	11
2.1.1 Bladval waarnemingen.....	11
2.1.2 Verloop van de bladval .....	13
2.2 Proefopzet 2012 .....	14
3 RESULTATEN EN DISCUSSIE .....	15
3.1 Proef 2011 .....	15
3.2 Proef 2012 .....	18
3.2.1 Bladval in cijfers.....	18
3.2.2 Veldwaarnemingen.....	21
4 DISCUSSIE EN CONCLUSIES .....	23
5 KENNISOVERDRACHT .....	25
6 LITERATUUR.....	27



# Samenvatting

Vroegtijdige bladval bij Golden Delicious (mutanten) is een fenomeen dat wereldwijd optreedt. In de jaren 1960-1970 is voor dit probleem veel aandacht geweest in Nederland. Hierbij is gekeken naar voeding, weersinvloeden en diverse ziekteverwekkers, maar tot een oplossing heeft dit niet geleid. De bladval werd uiteindelijk aanvaard als iets wat bij het ras hoorde. De problematiek van vroegtijdige bladval in de vruchtboomkwekerij was aanleiding om nieuw onderzoek te starten.

Het ras Golden Delicious is in Nederland minder belangrijk geworden. Het fenomeen vroegtijdige bladval bestaat echter nog steeds. Vaak worden bladmeststoffen gespoten om het probleem, meestal zonder succes, tegen te gaan. Vruchtboomkwekers ervaren kwaliteitsverlies door vroegtijdige bladval bij Golden. De symptomen in de kwekerij en de boomgaard zijn vergelijkbaar. Eerst ontstaan necrotische vlekjes op het blad, dan vergelen de bladeren en tegelijkertijd begint de vroegtijdige bladval. In de vruchtboomkwekerij resulteert deze bladval in verkaling van het hout en bomen van lichtere kwaliteit. In de fruitteelt is bladval bij Golden Delicious ook nog steeds een probleem. Daar kan het de kwaliteit van de vruchten nadelig beïnvloeden.

In een vooronderzoek (2010) werden bladmonsters van een groot aantal kwekerijpercelen onderzocht. Onder meer door het diagnostisch laboratorium van PPO in Lisse. Het onderzoek naar de nutriënten- en mineralengehaltes in het blad leverde geen aanknopingspunten of nieuwe inzichten op die het fenomeen konden verklaren. Uit bladvlekken werd hoofdzakelijk de schimmel *Alternaria sp.* geïsoleerd, en lijkt dit de meest waarschijnlijke veroorzaker van bladvlekken en voortijdige bladval. Deze waarneming wordt door buitenlandse onderzoekers bevestigd.

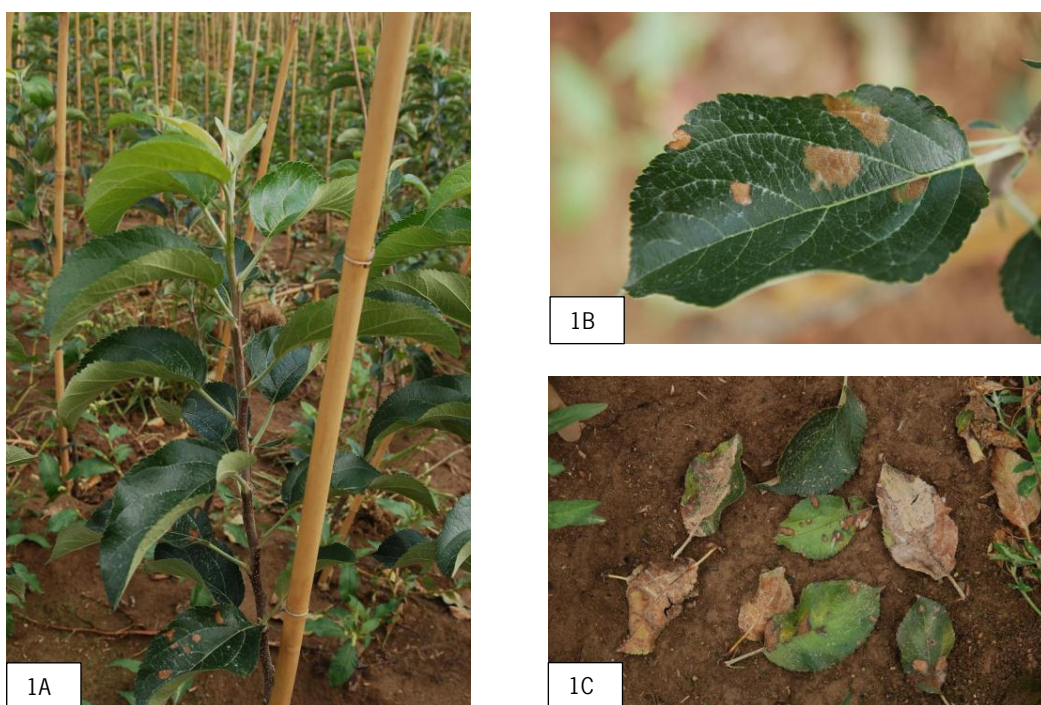
In 2011 en 2012 zijn bij diverse boomkwekers veldproeven uitgevoerd om *Alternaria* te bestrijden, en daarmee voortijdige bladval te verminderen. In 2011 werden op vijf verschillende percelen de vruchtbomen op twee blokken van drie rijen elke tien tot veertien dagen behandeld met een specifiek *Alternaria*-middel. Het resultaat was zeer goed: bladval werd met de bespuitingen voorkomen. De onbehandelde bomen vertoonden (zeer) zware vervroegde bladval. Dit is een doorbraak in de bestrijding van vroegtijdige bladval. De bespuitingen in 2011 werden vanaf medio mei tot medio augustus elke 10-14 dagen uitgevoerd. Dit is een erg intensief en kostbaar schema. Het schema zou teruggebracht moeten worden naar 2 á 3 bespuitingen, mede om het risico voor resistentieontwikkeling te minimaliseren. In 2012 werd de proef herhaald. Ook in dat jaar was er weer een goed effect van de bespuitingen. Met 8 bespuitingen was de bestrijding van voortijdige bladval vrijwel 100%. Het doel is echter om terug te kunnen in het aantal bespuitingen. Uit de resultaten blijkt dat met 2-4 bespuitingen ook een goed resultaat te bereiken is. Het toepassingsmoment is wel van belang. De resultaten geven aan dat er zeker perspectief is om met minder bespuitingen een goede bestrijding van bladvalziekte te realiseren.



# 1 Inleiding

## 1.1 Vroegtijdige bladval

Vroegtijdige bladval bij Golden Delicious (mutanten) is een fenomeen dat wereldwijd optreedt. In de jaren 1960-1970 is voor dit probleem veel aandacht geweest in Nederland, maar tot een oplossing heeft dit niet geleid. Bij vroegtijdige bladval kan het gaan om bladval samengaan met of zonder bladvlekken. Meestal vertonen de bladeren van schijnbaar gezonde bomen plotseling bruine necrotische vlekken (fig. 1A-C). De vlekken worden zichtbaar vanaf juni. De symptomen zijn vooral te vinden op de oudere bladeren. In het algemeen wordt het verschijnen van de bladvlekken gevolgd door vervroegde bladval van medio juli tot medio augustus. In de jaren '70 is veel onderzoek uitgevoerd (Jonkers, 1973; Kender&Jonkers, 1975). In deze onderzoeken kon geen invloed van: onderstam, Golden Delicious mutanten en bladvoeding worden aangetoond.



Figuur 1 A, B, C: Symptomen (bladvlekken) van vroegtijdige bladval bij Golden Delicious in de boomkwekerij

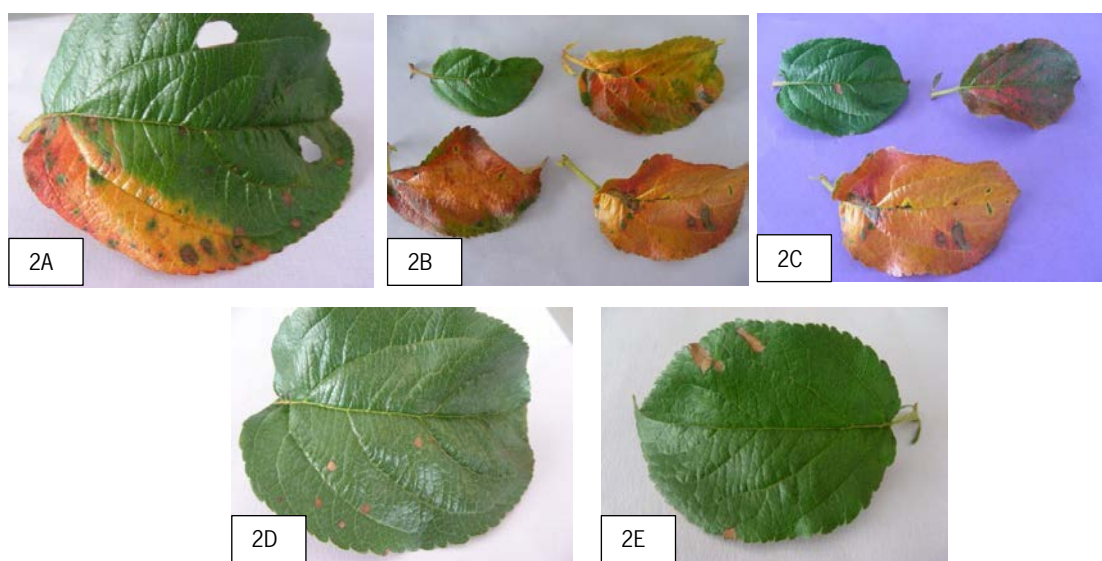
Boomkwekers ervaren veel kwaliteitverlies door vroegtijdige bladval bij Golden. Eerst ontstaan necrotische vlekjes op het blad, dan vergelen de bladeren en tegelijkertijd begint de vroegtijdige bladval. Deze bladval treedt zowel in de vruchtboomkwekerij op als in de boomgaard. In de vruchtboomkwekerij resulteert deze bladval in verkaling van het hout. Deze verkaling verschilt per perceel. Bij sommige percelen treedt deze verkaling vooral aan het zijhout op, bij andere zowel op het zijhout als ook op de stam. Het tijdstip waarop de bladeren vallen kan ook enkele weken verschillen. Het resulteert in ieder geval in bomen van lichtere kwaliteit. De bomen zijn kleiner en vormen minder zijhout dan wanneer ze vitaal zijn.

## 1.2 Bladval: nieuw inzichten

In de boomkwekerij leidt vroegtijdige bladval tot aanzienlijk kwaliteitsverlies van de bomen. In 2010 is een consultancyproject uitgevoerd door PPO in samenwerking met een aantal vruchtboomkwekers (10 bedrijven geënkquêteerd). Uit dit project kwam naar voren dat in 2010 op alle kwekerijen zware vroegtijdige bladval bij Golden Delicious plaatsvond. Uit de bladanalyses kon geen verband met mineralen- of nutriënten-tekorten worden gelegd. Uit bladvlekken werd hoofdzakelijk de schimmel *Alternaria* geïsoleerd, en leek dit de meest waarschijnlijke veroorzaker van bladvlekken en voortijdige bladval.

Aan de vroegtijdige bladval in de vruchtboomkwekerij bij Golden Delicious en zijn mutanten gaan bladvlekken en bladverkleuring vooraf. Zowel de bladsymptomen als de bladval zelf begint op de eerst gevormde, oudste bladeren (fig. 2A..E).

Als eerste ontstaan kleine bruine vlekjes op de bladeren. Vervolgens worden deze bruine vlekjes soms groter en treedt (deels) verkleuring op, met name de herfstkleuren geel en rood, waarvan meest geelverkleuring. De vroegtijdige herfstverkleuring ontstaat op de groene bladdelen tussen de reeds bruine vlekken op het blad. Doordat tevens ook een abscissielaaagje gevormd wordt op de plaats waar de bladsteel aan het hout vastzit, valt het blad vervolgens van de boom door bijvoorbeeld regen en/of wind of de zwaartekracht. Om te kunnen vallen is het niet noodzakelijk dat het hele blad geel (en rood) verkleurd; deels nog groen gekleurde bladeren vallen ook. Daarnaast verkleuren de reeds bruine bladvlekken niet tot geel en/of rood.



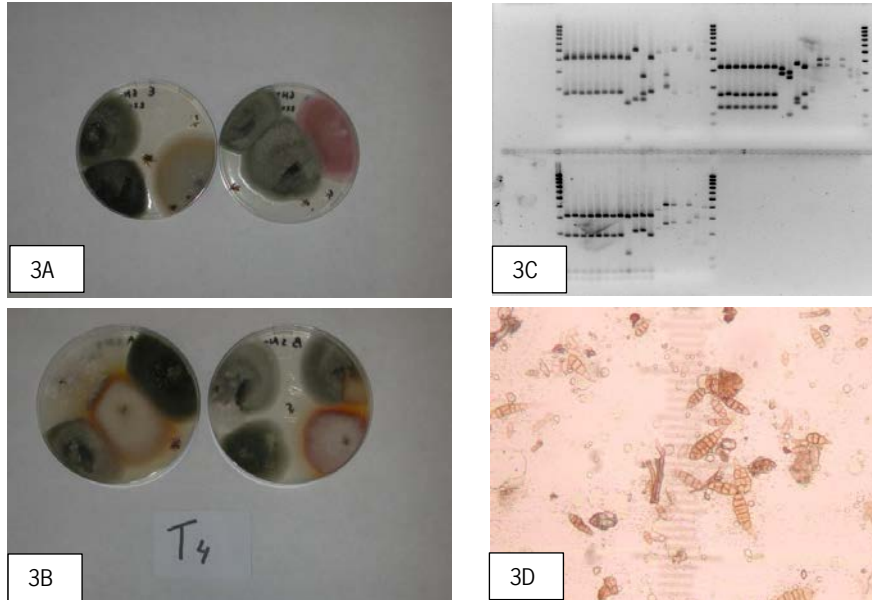
Figuur 2 A..E: Symptomen (bladvlekken en geel verkleuring) van vroegtijdige bladval bij Golden Delicious in de boomkwekerij.

Ook door andere onderzoekers worden schimmels als mogelijke oorzaak voor vroegtijdige bladval benoemd: *Coniothyrium*-, *Marssonia*-, *Phoma*-, *Mycosphaerella*-, *Alternaria*-soorten (Filajdic&Sutton, 1991; Hartevelde et al., 2013; Rotondo et al., 2012; Sharma et al., 2004; Simon, 1986; Taylor, 1970).

Door de weinige aanknopingspunten was nieuw uitgebreid veldonderzoek noodzakelijk. Met nieuwe technieken zijn vele bladmonsters bekeken door het diagnostisch laboratorium van PPO in Lisse, Nederland. Het onderzoek naar de nutriënten- en mineralengehaltes in het blad leverde geen nieuwe inzichten op. Wel was er een schimmel die nadrukkelijk bij alle bladmonsters uit het veld aanwezig was, *Alternaria* (fig 3A..D). Daarop werd voorgesteld om het jaar na deze ontdekking, in 2010, een veldproef in te richten waarbij *Alternaria* werd bestreden gedurende het groeiseizoen. Daarbij zou dan een intensief schema worden gehanteerd met de werkzame stof iprodion, (middel Rovral aquaflo). Iprodion is een werkzame stof die in diverse tuinbouwteelten is toegelaten als fungicide tegen onder meer *Alternaria*.



De bespuitingen werden vanaf medio mei tot medio augustus elke 10-14 dagen uitgevoerd. Dit is een erg zwaar en kostbaar schema. Het schema zou teruggebracht moeten worden naar 2 á 3 bespuitingen, mede om het risico voor resistentieontwikkeling te minimaliseren. Daarnaast moet de relatie tussen Alternaria-aantasting en voortijdige bladval worden bevestigd.



Figuur 3A..D: Diagnostisch onderzoek toonde de aanwezigheid van de schimmel *Alternaria* aan, in relatie tot de bladvlekken bij Golden Delicious. Fig 3A&B: kweek van o.a. *Alternaria* op voedingsbodems; Fig 3C: moleculaire toetsing; Fig 3D: sporen van *Alternaria*.

### **Aanpak project 2011-2012**

In 2011 en 2012 worden spuitproeven uitgevoerd om een bestrijdingsstrategie te ontwikkelen, en risico op vroegtijdige bladval te minimaliseren. Streven is om in 2 á 3 bespuitingen het probleem te voorkomen, en risico voor resistentie opbouw te minimaliseren.



## 2 Materiaal en methoden

### 2.1 Proefopzet 2011

In 2011 zijn bij verschillende boomkwekers spuitproeven uitgevoerd, in totaal op vijf verschillende percelen. De proeven lagen ook op verschillende grondsoorten, onder meer rivierklei en zandgrond. Vanaf mei tot medio augustus werden op ieder perceel de vruchtbomen op twee blokken van drie rijen elke tien tot veertien dagen behandeld met iprodion, Rovral aquaflo. In totaal werden per proef zes tot zeven bespuitingen uitgevoerd.

De spuitproef is uitgevoerd op tweejarige bomen van het appelras Golden Delicious op onderstam M.9. Per perceel werden 4 veldjes uitgezet: 2 onbehandeld en 2 behandeld met Rovral Aquaflo (verder aangeduid met kortweg Rovral). Vanaf mei 2011 is op ieder perceel elke 10 tot 14 dagen gespoten met Rovral in een dosering van 0,1% (v/v). Er is gespoten tot afdruipe.

De vruchtboomkwekers hebben standaardbespuitingen over het gehele perceel uitgevoerd met reguliere spuitmiddelen. Middelen die een effect op *Alternaria* hebben werden niet gespoten.

#### 2.1.1 Bladval waarnemingen

Op elk veldje (per perceel twee onbehandelde veldjes en twee Rovral behandelde veldjes) zijn 50 bomen beoordeeld. Er werd tweemaal een beoordeling uitgevoerd: eind augustus en eind september.

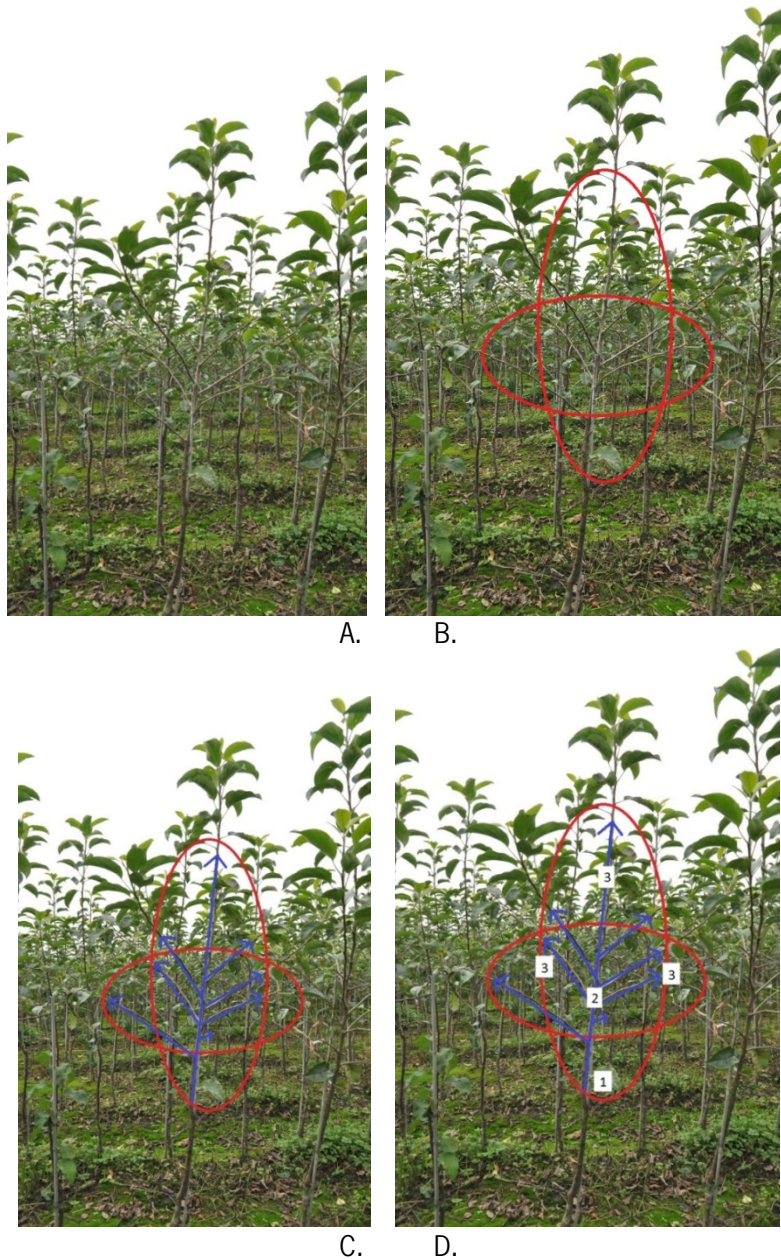
Het zogenoemde verenpakket (veren en de harttak op die hoogte) en de harttak (vanaf de bovenkant van de harttak tot en met de top) zijn apart beoordeeld. Met uitzondering van perceel 4: daar is alleen het verenpakket beoordeeld, omdat in zowel de onbehandelde veldjes als de behandelde veldjes er bladeren in de top ontbreken door het pluizen van de bomen.

Per boom is geschat welk percentage blad gevallen is; hieraan is een bladvalcijfer gekoppeld op een schaal van 0 tot en met 10. Bladvalcijfer 0 komt overeen met praktisch geen bladval (< 5%), bladvalcijfer 10 betekent (bijna) volledige bladval (> 95%). De tussenliggende cijfers maal 10 geeft het percentage weer, waarbij de bladval 5% minder of meer kan zijn. Bladvalcijfer 2 bijvoorbeeld betekent 15% tot 25% bladval. Bladeren onder het verenpakket zijn niet meegeteld, omdat deze niet relevant zijn en bovendien gevoelig zijn voor herbicidenbespuitingen.



## 2.1.2 Verloop van de bladval

In de onderstaande figuren is de verloop van de bladval (en daarmee bladvlekken en geelverkleuring) gedurende het seizoen weergegeven. Mede vanwege deze observaties is er voor gekozen om het verenpakket en de harttak apart te beoordelen.



Figuur 4A..D: Verloop van de bladval  
A. Boom met bladval (tak vanaf de knip is de harttak).  
B. Deel van de boom waar bladval optreedt (rode ovalen).  
C. Bladval verloopt (blauwe pijlen) van begin harttak of veer naar uiteinde daarvan (pijlpunt).  
D. Oudste (cijfer 1) naar jongere bladeren (cijfer3).

## 2.2 Proefopzet 2012

In 2012 is een vervolgprouf voor de optimalisatie van de bestrijding vroegtijdige bladval bij Golden Delicious uitgevoerd. Doel van de prouf was om de optimale bestrijdingsperiode van Alternaria te vinden. Deze prouf werd op 2 locaties uitgevoerd op tweejarige bomen. De prouf was opgezet als een volledig gewarde blokkenprouf in 4 herhalingen per locatie. In de prouf werden spuitvensters van steeds 2 bespuitingen uitgevoerd in de periode medio mei tot eind juli. Daarnaast werden 'controle'-vensterbespuitingen met 4 en 8 bespuitingen uitgevoerd (zie onderstaand schema).

Behandeling		# middel bosp.	14 mei	21 mei	28 mei	4 juni	11 juni	18 juni	25 juni	2 juli	9 juli	16 juli	23 juli	30 juli	<-- week van <-- weeknr
1 controle onbespoten		0													
2 wknr	20-23	Rovral	x		x										
3 wknr	23-25	Rovral				x		x							
4 wknr	20-25	Rovral	x		x	x		x							
5 wknr	26-28	Rovral							x		x				
6 wknr	29-31	Rovral										x		x	
7 wknr	26-31	Rovral							x		x	x		x	
8 wknr	20-32	Rovral	x		x	x		x	x		x	x		x	
9 wknr	20-25	M	x		x	x		x							
10 wknr	26-31	M								x		x	x		x

Bij de behandelingen 2,3,5,6 wordt 2-maal gespoten (met 10-14 dagen interval)

Bij de behandelingen 4 en 7 wordt steeds 4-maal gespoten (steeds het totaal van de twee 'blokken')

Bij behandeling 8 wordt op alle momenten gespoten.

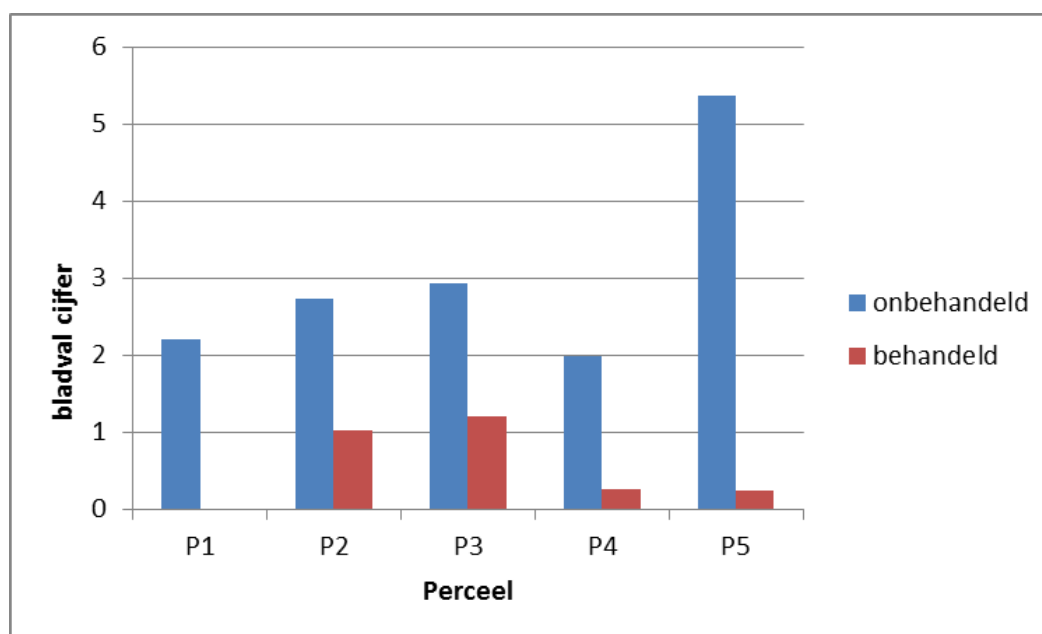
Standaardmiddel is Rovral Aquaflo

Objecten 9 en 10 worden met proufmiddel M gespoten

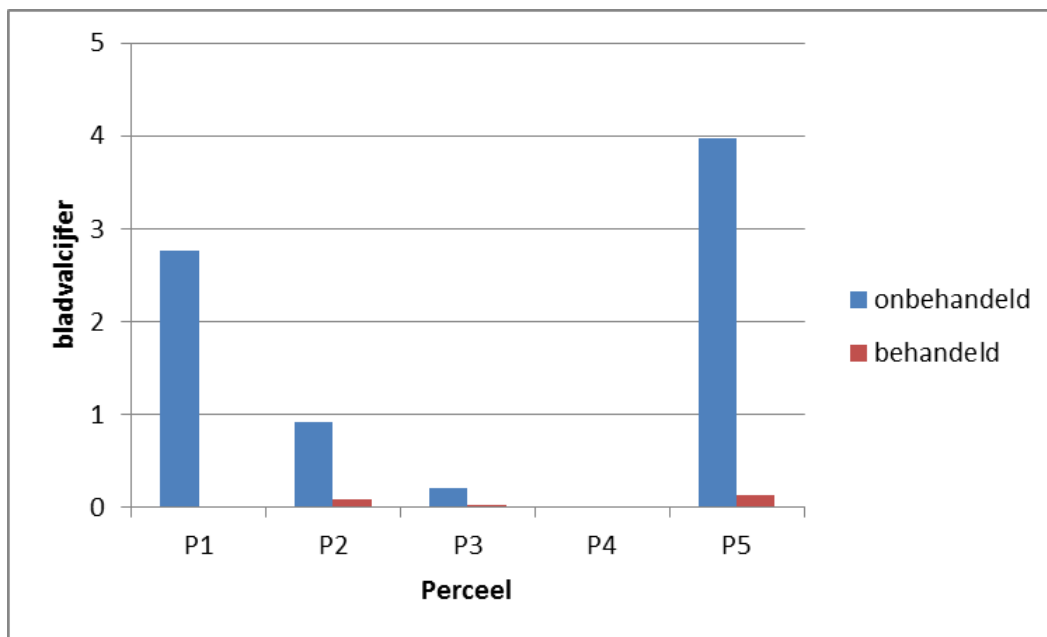
## 3 Resultaten en discussie

### 3.1 Proef 2011

De mate van vroegtijdige bladval in de onbehandelde objecten varieerde sterk op de verschillende percelen (fig. 5&6). Het was opvallend dat in alle objecten waar behandelingen met Rovral waren uitgevoerd de bladeren nog frisgroen waren. Soms waren er wel kleine necrotische vlekjes op het blad zichtbaar, maar daar stopte de aantasting. De bladeren werden vervolgens niet geel, en van vroegtijdige bladval was in die objecten geen enkele sprake. De behandelde bomenrijen waren op grote afstand al opvallend zichtbaar in het verder onbehandelde perceel. De behandelingen met Rovral stopten de bladval voor bijna 100%. Het verschil in behandeling was ook goed te zien aan de hoeveelheid blad dat op de grond lag tussen de rijen.



Figuur 5: mate van bladval bij het verenpakket van de bomen in de verschillende percelen (P1..P5).



Figuur 6: mate van bladval bij de harttak van de bomen in de verschillende percelen (P1..P5). Op perceel 4 (P4) werd geen beoordeling van de harttak uitgevoerd omdat bladeren verwijderd waren door het pluizen van de bomen.



7A

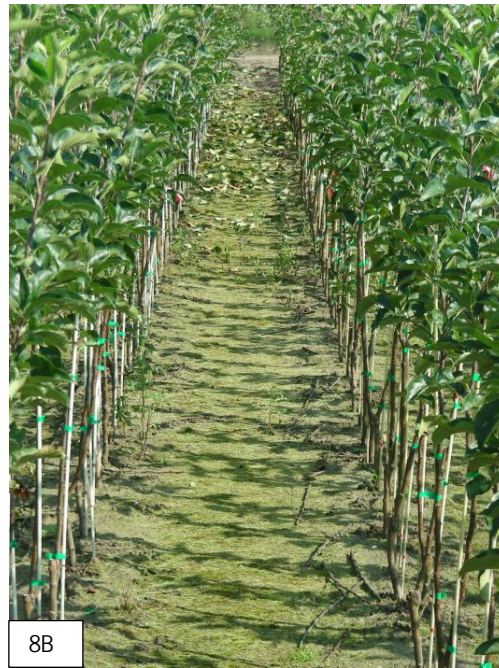


7B

Figuur 7A: Voorbeeld van een (onbehandeld) aangetast blad, net vóór de bladafval.

Figuur 7B: Onbehandelde Golden Delicious-bomen met beginstadium van bladvlekken en vergeling.





Figuur 8A: Onbehandelde Golden Delicious-bomen die door zware vroegtijdige bladval een groot deel van hun blad zijn kwijtgeraakt.

Figuur 8B: Het effect van Rovralbespuitingen in de verschillende behandelingen was in het proefperceel op de boom af waarneembaar. In de bespotten veldjes was geen bladval aanwezig.



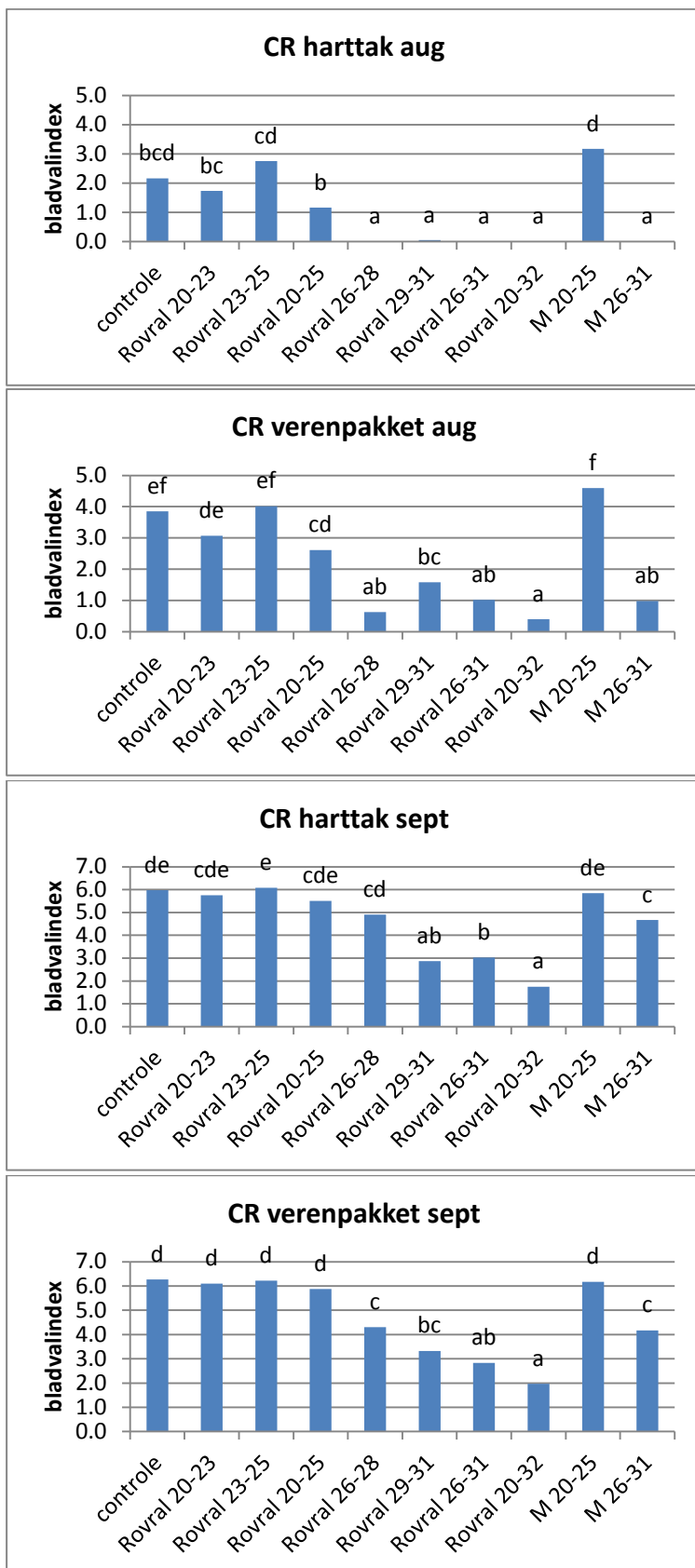
Figuur 9: Golden Delicious-bomen die behandeld zijn met het gewasbeschermingsmiddel Rovral tegen *Alternaria* vertoonden geen bladvlekken en vergeling.

## 3.2 Proef 2012

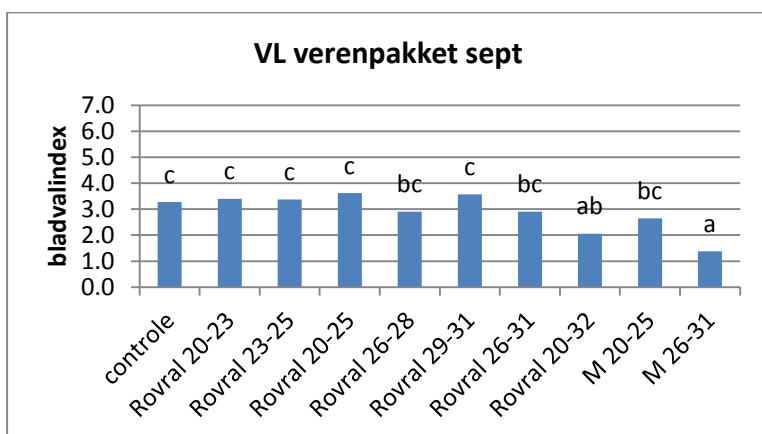
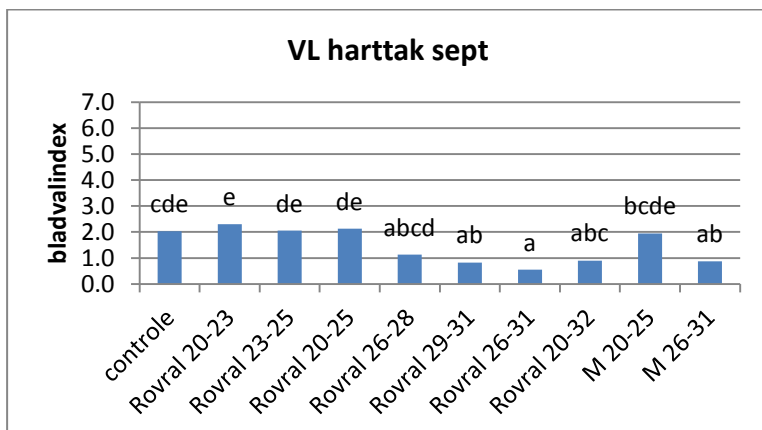
### 3.2.1 Bladval in cijfers

In 2012 werd de proef uitgevoerd op 2 locaties (code CR en VL). Op perceel CR was de bladval op het verenpakket in het algemeen relatief groter dan op de harttak. De mate van bladval op de harttak en het verenpakket bij een behandeling was wel steeds in dezelfde orde van grootte. Het effect van de behandelingen was dus gelijk op zowel de harttak als het verenpakket.

Uit de figuren 10A..D wordt duidelijk dat tweemaal een bespuiting uitvoeren in de periode medio mei – medio juni geen effect op de bladval heeft. Ook viermaal een bespuiting uitvoeren in deze periode leidt niet of nauwelijks tot een aantoonbare vermindering van de bladval. Bespuitingen uitgevoerd in de periode eind juni – eind juli geven wel goede resultaten. Twee bespuitingen gaven hier aantoonbaar minder bladval, en zijn vaak even effectief als 4 bespuitingen in deze periode. Blijkbaar vond in 2012 de voornaamste infectie plaats in de periode eind juni-eind juli. Eind september werden nog steeds dezelfde effecten waargenomen. De totale bladval in deze periode al wel fors toegenomen. Op locatie VL werden dezelfde resultaten bereikt (fig 11A&B).



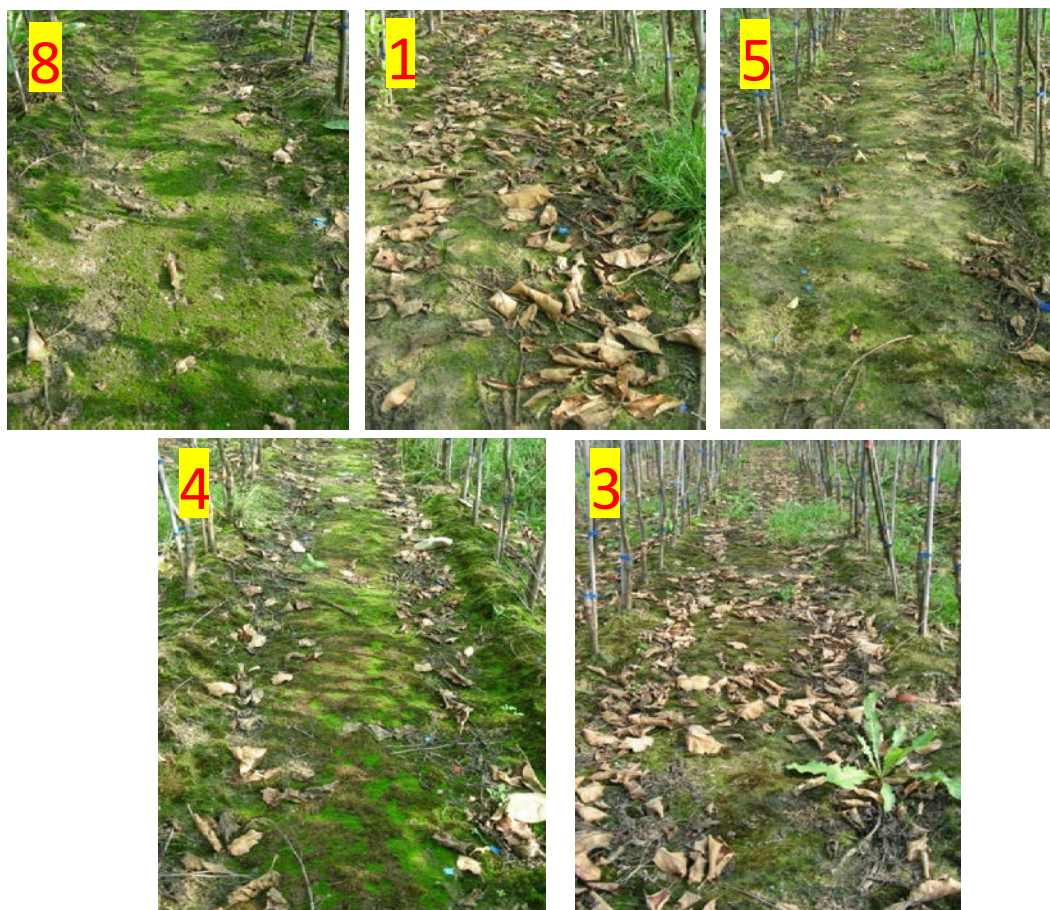
Figuur 10: bladval in augustus en september op locatie CR. Codering: Rovral 20-23 = 2 bespuitingen in week 20-23. M= middel onder code. Zie paragraaf 2.2 voor verdere verklaring van de codes.



Figuur 11: bladval in september op locatie VL. Codering: Rovral 20-23 = 2 bespuitingen in week 20-23. M= middel onder code. Zie paragraaf 2.2 voor verdere verklaring van de codes.

### 3.2.2 Veldwaarnemingen

In onderstaande figuren zijn de verschillen in hoeveelheden bladval bij een aantal behandelingen weergegeven. In figuur nr 8 (8 bespuitingen) werd vrijwel geen bladval waargenomen. In figuur 1 (onbehandelde controle) werd de meeste bladval gevonden. Figuur nr 5 (2 bespuitingen eind juni) toont aan dat de juiste timing van groot belang is. Bij deze behandeling was het resultaat vergelijkbaar als bij 8 bespuitingen. De figuren nr 3 & 4 laten zien dat bij bespuitingen op het 'verkeerde' moment er nauwelijks resultaat bereikt wordt.



Behandeling		middel	# besp.
1 controle	onbespoten		0
2 wknr	20-23	Rovral	2
3 wknr	23-25	Rovral	2
4 wknr	20-25	Rovral	4
5 wknr	26-28	Rovral	2
6 wknr	29-31	Rovral	2
7 wknr	26-31	Rovral	4
8 wknr	20-32	Rovral	8
9 wknr	20-25	M	4
10 wknr	26-31	M	4



## 4 Discussie en conclusies

Bladval in het appelras Golden Delicious is nog steeds een groot probleem. In de Nederlandse vruchtboomkwekerij wordt door boomkwekers het ras ook nog veel gebruikt als tussenstam. In een vooronderzoek (2010) werden bladmonsters van een groot aantal kwekerijpercelen onderzocht. Onder meer door het diagnostisch laboratorium van PPO in Lisse. Het onderzoek naar de nutriënten- en mineralengehaltes in het blad leverde geen aanknopingspunten of nieuwe inzichten op die het fenomeen konden verklaren. Uit bladvlekken werd hoofdzakelijk de schimmel *Alternaria* sp. geïsoleerd, en lijkt dit de meest waarschijnlijke veroorzaker van bladvlekken en voortijdige bladval. Deze waarneming wordt door buitenlandse onderzoekers bevestigd.

In 2011 en 2012 zijn bij diverse boomkwekers veldproeven uitgevoerd om *Alternaria* te bestrijden, en daarmee voortijdige bladval te verminderen. In 2011 werden op vijf verschillende percelen de vruchtbomen op twee blokken van drie rijen elke tien tot veertien dagen behandeld met een specifiek *Alternaria*-middel. Het resultaat was zeer goed: bladval werd met de bespuitingen voorkomen. De onbehandelde bomen vertoonden (zeer) zware vervroegde bladval. Dit is een doorbraak in de bestrijding van vroegtijdige bladval. De bespuitingen in 2011 werden vanaf medio mei tot medio augustus elke 10-14 dagen uitgevoerd. Dit is een erg intensief en kostbaar schema. Het schema zou teruggebracht moeten worden naar 2 á 3 bespuitingen, mede om het risico voor resistentieontwikkeling te minimaliseren. In 2012 werd de proef herhaald. Ook in dat jaar was er weer een goed effect van de bespuitingen. Met 8 bespuitingen was de bestrijding voortijdige bladval vrijwel 100%. Het doel is echter om terug te kunnen in het aantal bespuitingen. Uit de resultaten blijkt dat met 2-4 bespuitingen ook een goed resultaat te bereiken is. Het toepassingsmoment is wel van belang. De resultaten geven aan dat er zeker perspectief is om met minder bespuitingen een goede bestrijding van bladvalziekte te realiseren.

De conclusies uit het onderzoek van 2011-2012 zijn:

- Bladval wordt veroorzaakt door de schimmel *Alternaria*.
- Bladval start vaak medio juli en kan in ernstige gevallen zelfs 100% zijn.
- Gerichte bestrijding van *Alternaria* voorkomt vroegtijdige bladval.
- Met een beperkt aantal bespuitingen kan een goed resultaat bereikt worden.

### **Aanbevelingen:**

- Het verdient de aanbeveling om nog 1 á 2 seizoenen vervolgonderzoek naar het optimale bestrijdingsmoment uit te voeren.
- Het verdient tevens de aanbeveling om verschillende middelen op hun effectiviteit te toetsen. Dit ook in het kader van resistentiemanagement.
- Het verdient de aanbeveling om onderzoek uit te voeren naar de epidemiologie (levenswijze) van *Alternaria*. Op deze wijze kunnen mogelijk alternatieve bestrijdingsmethoden gevonden worden in plaats van chemische bestrijding.





## 5 Kennisoverdracht

Wenneker, M., 2011. Bestrijding voortijdige bladval bij Golden Delicious. Voordracht voor LTO Cultuurgroep voor Fruitgewassen, 30 september 2011, Den Bosch.

Wenneker, M., 2012. Bestrijding voortijdige bladval bij Golden Delicious. Voordracht voor LTO Cultuurgroep voor Fruitgewassen, Oktober 2012, Wageningen.

Wenneker, M., 2011. Golden Delicious apple trees no longer victim to leaf drop, Western Farm Press, October 12, 2011.

Wenneker, M., Vliegen-Verschure, A., 2012. Spectaculaire doorbraak in onderzoek naar vroegtijdige bladval bij Golden Delicious. European Fruit Magazine (EFM) 2012-05: 6 – 7.

Wenneker, M., Vliegen-Verschure, A., 2012. Spektakulärer Durchbruch in der Forschung über vorzeitigen Blattfall bei Golden Delicious. European Fruit Magazine (EFM) 2012-05: 6 – 7.

Wenneker, M., Vliegen-Verschure, A., 2012. Spectacular breakthrough in research into premature leaf drop in Golden Delicious. European Fruit Magazine (EFM) 2012-05: 6 – 7.

Wenneker, M., Vliegen-Verschure, A., 2012. Впечатляющий прорыв в исследованиях о досрочном листопаде Golden Delicious. European Fruit Magazine (EFM) 2012-05: 10 – 11.

AGF-nieuws:

[http://www.agf.nl/nieuwsbericht\\_detail.asp?id=75309](http://www.agf.nl/nieuwsbericht_detail.asp?id=75309)

Houweling, P. van, Wenneker, M., 2011). Bladval Golden eindelijk te tackelen (interview met Marcel Wenneker). Nieuwe oogst / Magazine gewas 7 (17). - p. 10 - 11.

Toussaint, H.A.J.M., Wenneker, M., 2011). Vroegtijdige bladval in Golden Delicious-bomen is eindelijk te voorkomen. Praktijkonderzoek plant en omgeving, , 2011-10-03/ 2011-10-11.

<http://www.ppo.wur.nl/NL/nieuwsagenda/nieuws/bladval.htm>

Wenneker, M., Schaik, A.C.R. van , 2011. Bladval Golden Delicious kan voorkomen worden. Agripress, , 2011-10-02/ 2011-10-12. <http://www.agripress.be/start/artikel/455795/nl>

Wenneker, M., 2011. Bladval in Golden Delicious tot staan gebracht. De Fruitteeltkrant, 2011-10-01/ 2011-10-12. <http://www.defruiteeltkrant.nl/homepage/bladval-in-golden-delicious-tot-staan-gebracht>

Wenneker, M., 2011. PPO-onderzoek achterhaalt oorzaak vroegtijdige bladval Golden Delicious. NFO, 2011-10-04/ 2011-10-12.

Wenneker, M., 2011. Bladval in 'Golden Delicious' te voorkomen. De Boomkwekerij, 2011-10-07.

<http://www.deboomkwekerij.nl/nieuws/7352/bladval-in-golden-delicious-te-voorkomen>

Wenneker, M., 2011. Golden Delicious apple trees no longer victim to leaf drop. Western Farm Press UITG. Penton Business Media Inc. 12-10-2011. Western Farm Press, 2011-10-17.



## 6 Literatuur

- Filajdic, N., Sutton, T.B., 1991. Identification and distribution of *Alternaria mali* on apples in North Carolina and susceptibility of different varieties of apples to Alternaria blotch. *Plant Disease* 75: 1045-1048.
- Harteveld, D.O.C, Akinsanmi, O.A., Drenth, A., 2013. Multiple *Alternaria* species groups are associated with leaf blotch and fruit spot diseases of apple in Australia. *Plant Pathology* 62 (2): 289–297.
- Jonkers, H., 1973. Review on leaf spot and leaf drop: a physiological disorder of the 'Golden Delicious' apple. *Scientia Horticulturae* 1: 231-237.
- Kender, W.J., Jonkers, H., 1975. Hormonal regulation of physiological leaf spot and premature leaf abscission in 'Golden Delicious' apple trees. *Scientia Horticulturae* 3: 285-292.
- Rotondo, F., Collina, M., Brunelli, A., Pryor, B.M, 2012. Comparison of *Alternaria* spp. collected in Italy from apple with *A. mali* and other AM-toxin producing strains. *Phytopathology* 102: 1130-1142.
- Sharma, J.N., Sharma. A., Sharma, P., Parmar, Y.S., 2004. Out-break of *Marssonina* blotch in warmer climates causing premature leaf fall problem of apple and its management. *Acta Horticulturae* 662: 405-409.
- Simon, P.J., 1986. Necrotic leaf spot on apple leaf tissue: in vitro measurements. *Scientia Horticulturae* 29: 147-154.
- Taylor, J., 1970. A necrotic leaf blotch and fruit rot of apple caused by a strain of *Glomerella cingulata*. *Phytopathology* 61 (2): 221-224.