

Gewasbeschermingsprogramma's 397

Koepelcoördinatie:	P.M. Boonekamp (PRI, voorzitter) J.E. van den Ende (PPO, secretaris)
Koepelleden:	Per programma de programmaleider en secretaris
Kennisinstellingen:	Plant Research International B.V. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving LEI Agrotechnology and Food Sciences Group Wageningen Universiteit
Looptijd:	2002 – 2005
Onderzoekvragers:	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (Directie Landbouw)

Plant Research International B.V., Wageningen UR
Droevendaalsesteeg 1
6708 PB Wageningen
Postbus 16
6700 AA Wageningen
Tel: 0317 47 70 01
Fax: 0317 41 80 94
Email: info.pri@wur.nl
Internet: www.pri.wur.nl

Wageningen UR, februari 2006

©2006 Wageningen, Wageningen UR

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 fotokopiëren, opnamen, of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Wageningen UR.

Aan het onderzoek dat binnen Wageningen UR is uitgevoerd in het kader van het Gewasbeschermingsprogramma 397, hebben de volgende instellingen meegewerkt:

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

Bezoekadres

Droevendaalsesteeg 1

Gebouw: 107

6708 PB Wageningen

Postadres

Postbus 16

6700 AA Wageningen

Tel: 0317 47 83 00

Fax: 0317 47 83 01

info.ppo@wur.nl

Wageningen Universiteit, Bedrijfseconomie

Bezoekadres

Gebouw 201

Hollandseweg 1

6706 KL Wageningen

Postadres

Postbus 8130

6700 EW Wageningen

Tel: 0317 48 4 0 65

Fax: 0317 48 27 45

office.bec@wur.nl

Plant Research International B.V.

Bezoekadres

Droevendaalsesteeg 1

Gebouw: 107

6708 PB Wageningen

Postadres

Postbus 16

6700 AA Wageningen

Tel: 0317 47 70 01

Fax: 0317 41 80 94

info.pri@wur.nl

Wageningen Universiteit, Tuinbouwproductieketens

Bezoek- en postadres

gebouw nummer 527

Marijkeweg 22

6709 PG Wageningen

Tel: 0317 48 40 96

Fax: 0317 48 47 09

office.hpc@wur.nl

Agrotechnology and Food Sciences Group

Bezoekadres

Gebouw 118

Bornsesteeg 59

6708 PD Wageningen

Postadres

Postbus 17

6700 AA Wageningen

Tel: 0317 47 50 29

Fax: 0317 47 53 47

info.afsg@wur.nl

LEI

Bezoekadres

Burgemeester Patijnlaan 19

2585 BE Den Haag

Postadres

Postbus 29703

2502 LS Den Haag

Tel: 070 335 83 30

Fax: 070 361 56 24

informatie.lei@wur.nl

Inhoudsopgave

	Pagina
Voorwoord	1
Inleiding	2
Programma 397 - I Weerbaarheid van gewasbeschermings- en teeltsystemen	3
Zaadbesmetting op tweejarige gewassen: ziekteoverdracht van <i>Botrytis aclada</i> in ui	397 - I - 1.1.1 4
Risico's op verspreiding van <i>Meloidogyne chitwoodi</i> door pootgoed	397 - I - 1.1.2 5
Verhoging van de intrinsieke plantweerstand met behulp van bodembacteriën	397 - I - 1.2.1 6
Duurzame resistentie tegen <i>Meloidogyne chitwoodi</i>	397 - I - 2.2.1.1 7
Duurzame resistentie tegen <i>Meloidogyne chitwoodi</i> en <i>M. fallax</i> : a DREAM	397 - I - 2.2.1.2 8
Merkeronderzoek en gen-isolatie aan wild Solanum-soorten met resistentie tegen <i>Meloidogyne</i> spp.	397 - I - 2.2.2 9
Karakterisering van de virulentie van Nederlandse <i>Meloidogyne chitwoodi</i> populaties	397 - I - 2.2.3 10
Metabolomics voor de selectie van resistentie en een verbeterde biologische bestrijding	397 - I - 2.4.1 11
Tripsresistente siergewassen	397 - I - 2.4.1 12
Epidemiologie van toxigene <i>Fusarium</i> spp. in graan	397 - I - 2.5.1 13
Biologische aanpak appelschurft	397 - I - 3.1 14
Microbiële weerbaarheid tegen appelschurft	397 - I - 3.1 15
Relatie tussen appelschurft en bladvertering door regenwormen	397 - I - 3.1 16
Intrinsieke weerbaarheid tegen <i>Meloidogyne</i>	397 - I - 3.2 17
Meten en veranderen van bodemweerbaarheid tegen wortelknobbelaaltjes	397 - I - 3.2 18
Effect van bodemfauna op trips	397 - I - 3.3 19
Intrinsieke weerbaarheid tegen trips	397 - I - 3.3 20
Plaaibestrijding met Compost?	397 - I - 3.3 21
Intrinsieke weerbaarheid van de bodem tegen <i>Rhizoctonia solani</i>	397 - I - 3.4 22
Rhizoctonia-decline in bloemkool	397 - I - 3.4 23
Intrinsieke weerbaarheid <i>Rhizoctonia</i> overdraagbaar op compost?	397 - I - 3.4 24
Bodemweerbaarheid tegen <i>R. solani</i> in tulp	397 - I - 3.4 25
Lagere fungicidendosering bij rassen met hogere resistentie tegen <i>Phytophthora infestans</i>	397 - I - 4.1 26
Phytophthora-resistentie aardappelrasen afhankelijk van toetswijze en isolaat	397 - I - 4.1 27
Overleving van wortelknobbelaaltjes	397 - I - 4.2.1 28
Populatiodynamica <i>Pratylenchus penetrans</i>	397 - I - 4.2.2 29
Factoren die de schadelijkheid van <i>Pratylenchus</i> bepalen	397 - I - 4.2.2 30
Ziektewering in dekzandgrond bij de teelt van lelie	397 - I - 4.2.2 31
Populatiodynamica en schaderelaties van <i>Pratylenchus penetrans</i> in roos	397 - I - 4.2.2 32
Schaderelaties <i>Meloidogyne chitwoodi</i>	397 - I - 4.2.3 33
Populatiodynamica van trips in relatie tot vectorfunctie	397 - I - 4.3 34

Programma 397 - II Gewasbeschermingsmaatregelen		35
Effect van fytosfeerbacteriën op <i>Phytophthora infestans</i>	397 - II - 1.1.1	36
Potentie van xyleem-endofyten voor gewasbescherming	397 - II - 1.1.2	37
Biologische bestrijding van Botrytis in bolgewassen	397 - II - 1.2.2.1	38
Juiste druppelgrootte vergroot efficiëntie Ulocladium	397 - II - 1.2.2.1.1	39
Op weg naar praktijktoepassing van <i>Ulocladium atrum</i> tegen vruchtrot in aardbeien	397 - II - 1.2.2.2	40
Flying doctors	397 - II - 1.2.2.2	41
Biologische bestrijdingsmiddelen: kwaliteitscontrole met behulp van flowcytometrie	397 - II - 1.2.2.3	42
Schurft bij de bron aanpakken!	397 - II - 1.2.3	43
Beheersing van Pythium wortelrot in bloembollen met <i>Pseudomonas fluorescens</i>	397 - II - 1.2.4	44
Biologische bestrijding van Pythium in komkommer	397 - II - 1.2.4	45
Blokken van invalsporten voor kanker	397 - II - 1.2.5	46
Zoeken en toetsen van nieuwe biologische bestrijders van trips	397 - II - 1.3.1	47
Zoeken en toetsen nieuwe biologische bestrijders bladluizen	397 - II - 1.3.2	48
Paardenkastanjemineermot, een invasief insect	397 - II - 1.3.3	49
Bestrijding van Meloidogyne met <i>Pasteuria penetrans</i>	397 - II - 1.3.5	50
GNO's tegen insecten: signaalstoffen en toxines	397 - II - 2.1.1 / 397 - II - 2.1.4	51
Gedragbeïnvloedende stoffen tegen Californische trips	397 - II - 2.1.2	52
Toepassing signaalstoffen/GNO's tegen gladiolentrips in Bloembolgewassen	397 - II - 2.1.3	53
Gedragbeïnvloedende stoffen tegen bladluis	397 - II - 2.1.5	54
Identificatie geurstoffen voor signalering en bestrijding appelbloesemkever	397 - II - 2.1.6 / 397 - II - 2.1.7	55
Natuurlijke middelen ter beheersing van nematoden	397 - II - 2.1.8	56
Geïntegreerde en duurzame bestrijding van de varroamijt bij honingbijen	397 - II - 2.1.9	57
Exploreren en exploiteren van nieuwe bronnen van GNO's	397 - II - 2.2.1	58
GNO's tegen Botrytis in bolgewassen	397 - II - 2.2.1	59
GNO's tegen <i>Phytophthora infestans</i> in aardappel	397 - II - 2.2.1	60
Optimaliseren toediening van middelen	397 - II - 2.2.1	61
Toedieningswijze en formulering cruciaal voor effectiviteit van GNO's	397 - II - 2.2.1	62
GNO's tegen Pythium in komkommer	397 - II - 2.2.1	63
Etherische oliën als alternatief voor conventionele fungiciden	397 - II - 2.2.1	64
Perspectieven voor bestrijding van <i>Verticillium fungicola</i> in de champignonteelt	397 - II - 2.2.2	65
Beheersmaatregelen <i>Phytophthora ramorum</i>	397 - II - 3.1.1	66
BioSupport: op weg naar registratie van GNO's	397 - II - 3.1.2	67

Programma 397 - III Detectie, monitoring, risicobenadering en -perceptie en ondersteuning van fytosanitaire taken		68
Detectie van latente <i>Phytophthora infestans</i> infecties in aardappelpootgoed	397 - III - 2	69
Feromonen met plantengeuren lokken mannetjes van de roze appelluis	397 - III - 3.2	70
Detectie van Botrytis-soorten in bolgewassen	397 - III - 4	71
Ontwikkeling moleculaire detectietest voor ziekteverwekkers in de champignonsteelt	397 - III - 6	72
Detectie van meerdere gewasbelagers in water	397 - III - 14	73
Genoom-analyse van ziekteverwekkende bodems	397 - III - 14	74
Ontwikkeling van een bodemgezondheids-chip	397 - III - 14	75
TaqMan-toets maakt bepalingen van <i>Meloidogyne</i> -besmettingen in bollen mogelijk	397 - III - 15 / 397 - VI - 1.1	76
TaqMan toets – snelle en gevoelige bepalingmethode voor <i>Meloidogyne</i> besmettingen in aardappelknollen	397 - III - 15 / 397 - VI - 1.1	77
Ontwikkeling bemonsteringssystemen voor <i>Meloidogyne chitwoodi</i> en <i>M. fallax</i>	397 - III - 15 / 397 - VI - 1.1	78
Opsporen van wortelknobbelaaltjes (<i>Meloidogyne chitwoodi</i>) in grond	397 - III - 15 / 397 - VI - 1.1	79
Nieuwe methoden voor de detectie van <i>Synchytrium endobioticum</i> in grond	397 - III - 19	80
Omschakelen naar geïntegreerde of biologische teelt – motieven en randvoorwaarden	397 - III - 26	81
Succes- en faalfactoren van geautomatiseerde beslissingsondersteunende systemen	397 - III - 27	82
Institutionele analyse bruinrot	397 - III - 28 / 397 - VI - 4.1	83
Bio-economische modellering van bruinrot in de Nederlandse aardappelproductieketen	397 - III - 28 / 397 - VI - 4.1	84
Herziening Q-status mineervliegen <i>Liriomyza trifolii</i> en <i>L. huidobrensis</i>	397 - III - 29	85
Zelfregulering van plantgezondheid in de bloemisterij (2004)	397 - III - 29	86
Zelfregulering van plantgezondheid in de bloemisterij (2005)	397 - VI - 3.3	87
Risico-analyse en monitoring van plantenziekten in de keten	397 - III - 29 / 397 - VI - 3.1	88
Faag-display als bron voor diagnostische antistoffen	397 - III - 31	89
Detectiemethode voor <i>Olpidium</i> in substraatteelt en grondmonsters	397 - III - 32	90
Flowcytometrie voor detectie en sortering van plantpathogenen	397 - III - 33	91
Genetische identificatie en detectie van <i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i> (Ecc)	397 - III - 37	92
Snelle en gevoelige <i>in planta</i> toetsen voor detectie van <i>Fusarium foetens</i> in begonia	397 - III - 50 / 397 - VI - 1.4	93
Moleculaire identificatie en detectie van Europese en Amerikaanse <i>Phytophthora ramorum</i> isolaten	397 - III - 52	94
Kwantitatieve analyse risicobeheersing in de aardappelkolom	397 - VI - 3.2	95
Voorstudie kosteneffectiviteitsmodel fytosanitaire maatregelen	397 - VI - 4.2	96

Programma 397 - IV Geïntegreerde en Biologische bestrijdingstrategieën		97
Verduurzaming biologische plaagbestrijding in komkommer	397 - IV - 002	98
Interacties tussen antagonisten, GNO's en natuurlijke vijanden	397 - IV - 003	99
Beheersstrategieën ziekten en plagen in kasteelten	397 - IV - 004	100
FusariumScreen – een nieuwe methode om aarfusarium-resistentie in tarwe te bepalen	397 - IV - 005	101
Invloed van CA-bewaring op bestrijding van aardbeimijt in plantmateriaal	397 - IV - 006	102
Mijtplagen in bloembollen milieuvriendelijk aangepakt	397 - IV - 006	103
Praktijkperspectief Phytophthora-bestrijding met verlaagde doseringen op resistente gewassen	397 - IV - 008	104
Interactie tussen vruchtboomkanker en appelschurft	397 - IV - 009	105
Najaarsbestrijding roze appelluis	397 - IV - 009	106
Preventie van <i>Stemphylium vesicarium</i> in peer. Welke waardplanten zijn ziektebronnen	397 - IV - 009	107
Beheersingstrategie voor Botrytis in bolgewassen	397 - IV - 011	108
Meten en verbeteren van bodemgezondheid	397 - IV - 012	109
Een biologische beheersstrategie tegen ziekteverwekkers in de boomteelt	397 - IV - 012	110
Optimalisatie toepassing BeslissingsOndersteunende Systemen bij Botrytisbeheersing in bolgewassen	397 - IV - 012	111
Geïntegreerde beheersing van bodemziekten in de bollenteelt	397 - IV - 012	112
Verbetering van bodemweerstand door middel van biotische en abiotische maatregelen	397 - IV - 012	113
Akkerranden als bron van natuurlijke vijanden	397 - IV - 015	114
Onkruiden en insecten	397 - IV - 015	115
ECORAND Kennissysteem voor functionele agrobiodiversiteit	397 - IV - 015	116
Benutting groenbemesters voor beheersing van bodemziekten en plagen	397 - IV - 016	117
Geïntegreerde en biologische beheersstrategieën	397 - IV - 017	118
NemaDecide: Een Beslissing Ondersteunend Systeem (BOS) voor aaltjes	397 - IV - 017	119
BOS Botrytis aardbei	397 - IV - 017	120
Praktijknetwerken gewasbescherming in de champignonteelt	397 - IV - 018	121

Programma 397 - V Innovatieve onkruidbeheersing		122
Innovatieve onkruidbeheersing: Overzicht	397 - V - Algemeen	123
Innovatieve onkruidpreventie	397 - V - Bio1	124
Innovatieve niet-chemische onkruidbestrijding in de gewasrij	397 - V - Bio2	125
Risicobeleving en risicobeheersing van onkruiden en onkruidmanagement	397 - V - Bio3	126
Integratie maatregelen onkruidbeheersing op biologische bedrijven	397 - V - Bio4	127
Optimale dosering herbiciden	397 - V - Geïnt1	128
Integratie maatregelen onkruidbeheersing ten behoeve van kritisch herbicidegebruik	397 - V - Geïnt2	129
Innovatieve onkruidpreventie op verhardingen	397 - V - Verh1	130
Innovatieve onkruidbestrijding op verhardingen	397 - V - Verh2	131
Kennisinteractie onkruidbeheersing verhardingen	397 - V - Verh3	132

Voorwoord

Van 2002 tot en met 2005 is in onderzoeksprogramma's (DWK 397) door onderzoekers van Wageningen UR gewerkt aan de ontwikkeling van geïntegreerde gewasbescherming. Opdrachtgever was het Ministerie van LNV. In deze onderzoeksprogramma's is met name gezocht naar mogelijkheden om ziekten, plagen en onkruiden te beheersen door preventieve maatregelen en versterking van de weerbaarheid in de teelt-systemen. Hierbij is enerzijds gewerkt aan 'wetmatigheden' en anderzijds aan praktische oplossingen die bruikbaar zijn voor ondernemers.

In 2003 is het Convenant Duurzame Gewasbescherming ondertekend door LTO Nederland, Nefyto, Agrodīs, Vewin, Unie van Waterschappen, Ministerie van VROM en Ministerie van LNV. Het hoofddoel van het convenant is om te komen tot een duurzame gewasbescherming. In het convenant zijn afspraken gemaakt over waar we met elkaar naar toe willen, wat we willen bereiken en hoe we zover kunnen komen. Een subdoel is het bevorderen van geïntegreerde gewasbescherming. Daarvoor is het noodzakelijk dat er naast de bestaande kennis over geïntegreerde gewasbescherming ook nieuwe kennis wordt ontwikkeld. Kennis die op een wetenschappelijk fundament rust, maar ook voor ondernemers praktisch bruikbaar is. De in 2002 gestarte onderzoeksprogramma's sloot goed op dit subdoel aan.

De resultaten van dit onderzoek treft u aan in dit boek: een samenvattende en toegankelijke rapportage van de onderzoeksresultaten. De onderzoekers en de programmaleiding hebben veel aandacht gegeven aan de praktische bruikbaarheid van de resultaten. Die resultaten moeten immers niet 'op de plank' blijven

liggen maar (uiteindelijk) daadwerkelijk worden gebruikt in de praktijk. Daarvoor is interactie tussen ondernemers en onderzoekers essentieel. Die interactie heeft op allerlei manieren plaatsgevonden en is in de loop van de tijd steeds beter van de grond gekomen. Ik denk daarbij aan klankbordgroepen van ondernemers rond onderzoeksprojecten. Maar ik denk ook aan het project Telen met Toekomst dat in 2004 is gestart en dat tot doel heeft om samen met ondernemers methoden van geïntegreerde gewasbescherming verder te ontwikkelen en te implementeren.

Mijn dank gaat uit naar de programmaleiding en de onderzoekers die aan deze onderzoeksprogramma's hebben gewerkt. Bijzondere dank aan Piet Boonekamp en Ernst van den Ende voor de efficiënte en constructieve wijze van samenwerken. Ook de leden van de begeleidingscommissie hartelijk dank voor uw bijdragen, bijdragen die werden gekenmerkt door uw betrokkenheid, constructief meedenken, kritische vragen stellen op hoofdlijnen en zo nodig op details.

Tenslotte, de 'klus' om nieuwe kennis te ontwikkelen die nodig is om te komen tot geïntegreerde gewasbescherming is nog niet klaar. Nieuwe onderzoeksprogramma's zijn inmiddels weer van start gegaan. Ik wens dat daarbij door ondernemers samen met onderzoekers kan worden voortgebouwd op de inhoud van dit boek.

Hans Schollaart,
voorzitter Begeleidingscommissie Onderzoeksprogramma's
DWK 397

Inleiding

Met groot genoegen brengen we namens het gehele programma-team van de Gewasbeschermingsprogramma's 397 I - VI dit boek onder uw aandacht. Het betreft de resultaten van al het gewasbeschermingsonderzoek dat in de periode 2002–2005 door Wageningen UR is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van LNV.

Alvorens we u uitnodigen verder door te bladeren willen we u kort informeren over het ontstaan en de integratie van de 397-programma's.

De Gewasbeschermingsprogramma's 397 zijn in 2002 gestart ter ondersteuning van het gewasbeschermingsbeleid van het Ministerie van LNV en vormden een trendbreuk met de voorgaande programma's, die disciplinair van opzet waren (virologie, bacteriologie, mycologie, nematologie en entomologie). Er is door LNV vanaf 2002 gekozen voor een thematische opzet, waarbij problemen in bepaalde gewassen die een knelpunt voor de geïntegreerde gewasbescherming vormen, de leidraad voor het onderzoek moesten worden. De volgende probleemgebieden werden aangewezen:

- Schurft- en plaagbeheersing in de fruitteelt
- Phytophthorabeheersing bij aardappel
- Botrytisbeheersing in bloembollen
- Beheersing van bodemgebonden ziekten, met name vrijlevende aaltjes
- Trips- en luisbeheersing
- Geïntegreerde beheersing van ziekten en plagen in chrysant en roos
- Identificatie quarantaine-organismen
- Pesticideloze bijenhouderij (vanaf 2003)
- Innovatieve onkruidbeheersing (vanaf 2003)

Het was niet eenvoudig om de stap van discipline- naar themaprogramma's te maken, maar er is uiteindelijk gekozen voor zowel strategische als meer geïntegreerde programma's. Via een zeer vruchtbare samenwerking met LNV en de begeleidingscommissie die als één commissie alle 397-programma's uitstekend heeft begeleid, is deze transitie goed gelukt en zijn de volgende programma's met succes uitgevoerd:

- Programma 397-I: factoren voor verhoging *intrinsieke weerbaarheid* van plant en teeltsubstraat
- Programma 397-II: niet-chemische gewasbeschermingsmaatregelen

- Programma 397-III: nieuwe *toetsen* voor uitgangsmateriaal en monitoring (in 2005 uitgebreid met Programma VI: *Fytosanitair*)
- Programma 397-V: nieuwe mechanismen voor *onkruidbeheersing*
- Programma 397-IV: integratie van alle elementen van voorgaande programma's tot *beheersstrategieën* op praktijkschaal

Alle programma's werden binnen één koepel gebracht met het doel dat door optimale uitwisseling en afstemming van onderzoeksprojecten zoveel mogelijk kennis praktisch zou worden gemaakt. Doordat we als programmateam op een uitstekende collegiale manier hebben samengewerkt, hopen we dat dit is gelukt. Een belangrijk resultaat vormen de publicaties 'Best Practices Gewasbescherming', die voor iedere sector zijn opgesteld. Daarnaast is gedurende de looptijd in ieder geval gepoogd op grote schaal te communiceren met de praktijk. Naast grote aantallen vakbladartikelen, open dagen en bijdragen aan demo's, zijn er bijvoorbeeld in 2004 alleen al meer dan 215 praktijklezingen geweest voor groepen telers, studieclubs e.d. Dit betekent dat vrijwel iedere werkavond ergens in het land een lezing is gehouden door een 397-medewerker. Het programmateam wil dan ook al de projectmedewerkers bedanken voor de geweldige inzet in de afgelopen periode.

Wij, de programmaleiding en alle projectmedewerkers van 397, hebben ons best gedaan om dit boek samen te stellen. Er is gekozen om per project één overzichtelijke pagina te maken, met een weergave van de vernieuwende resultaten met tegelijk een doorkijkje naar de toepasbaarheid voor de praktijk. De bundel projectresultaten wordt per programma door de programmaleiding ingeleid met enkele 'highlights'.

We hopen dat u in dit boek veel zult vinden dat interessant is voor u, of voor de sectoren waarmee u een binding hebt. Wij zijn er in ieder geval enthousiast over, nu we het geheel zo overzien! We zijn echter pas echt tevreden als u door het lezen wordt aangezet om deze kennis verder met de praktijk te delen.

Veel leesplezier, namens het gehele 397-programmateam,

Piet Boonekamp, coördinator
Ernst van den Ende, secretaris