INSTITUT
FÜR PFLANZENSCHUTZ IM OBSTBAU
DOSSENHEIM

Schwabenheimer Straße 101, 69221 Dossenheim
Telefon: 06221 86805-00
Telefax: 06221 86805-15
E-Mail: BBA.Dossenheim@t-online.de

Leiter:
Dir. u. Prof. Dr. agr. Erich **Dickler**

Vertreter:
WOR PD Dr. sc. agr., rer. nat. habil. Wilhelm **Jelkmann**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):
WOR Dr. rer. nat. Andreas **Kollar**
WOR'in Dr. rer. nat. Heidrun **Vogt**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (außerplanmäßig):
Simone **Alt** (ab 01.02.)
Meike **Brück** (ab 01.05.)
Konstanze **Dietrich** (bis 30.04.)
Beate **Golba** (bis 31.05.)
Christine **Hapke** (bis 15.02.)
Ulrich **Lauer**
Petra **Lepka**
Bodo **Mistele** (ab 01.05.)
Dr. Beatriz **Navarro Ramirez** (02.04. bis 30.06.)
Dr. Michael **Rott** (bis 31.03.)
Dr. Bernd **Schneider** (ab 01.07.)
WD a. D. Prof. Dr. Erich **Seemüller**
Dr. Jeremy **Thompson**
Xiaofeng **Ruan** (10.04. bis 08.10.)

Institut für Pflanzenschutz im Obstbau

Das Institut bearbeitet aktuelle Pflanzenschutzprobleme im Obstbau. Dabei spielt die Schließung von Bekämpfungslücken und Lückenindikationen eine herausragende Rolle. Bei der Entwicklung neuer Bekämpfungsverfahren wird deren Umwelt- und Naturverträglichkeit besonderes Augenmerk gewidmet und alternative, nichtchemische Verfahren finden bevorzugte Berücksichtigung. Als großer Erfolg der biologischen Schädlingsbekämpfung und als Bestätigung langjähriger Bemühungen im Rahmen der einführungsbegleitenden Forschung zum Apfelwicklergranulosevirus (CpGV) ist die breite Akzeptanz dieses biologischen Verfahrens in der obstbaulichen Praxis zu bewerten. Sowohl in der integrierten als auch in der ökologischen Apfelproduktion in Deutschland und in europäischen Nachbarländern sind Granuloseviruspräparate zu einem festen Bestandteil eines modernen Resistenzmanagements beim Apfelwickler geworden. In süddeutschen Anbaugebieten, in denen *Cydia pomonella* in den letzten Jahren mit chemischen Insektiziden nicht mehr zufriedenstellend bekämpft werden konnte, kann nun durch die Einbeziehung des CpGV in Bekämpfungsstrategien der Befall unter der wirtschaftlichen Schadensschwelle gehalten werden. Wie im Vorjahr konnten im Berichtsjahr die CpGV-herstellenden Firmen die große Nachfrage der Praxis nicht befriedigen.

Die Forschungsarbeiten des Institutes sind in Arbeitsgruppen im In- und Ausland eingebunden, es besteht wissenschaftliche Zusammenarbeit mit anderen Hochschulen und Forschungsanstalten im In- und Ausland, anderen BBA-Instituten und der Industrie. Das Institut ist mit der Organisation und Leitung von Arbeitskreisen und wissenschaftlichen Tagungen betraut. Der Arbeitskreis „Viruskrankheiten der Pflanze“ der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft tagte unter Leitung des Institutes am 29.-30. März 2001 in Köln. Die Besprechung der Arbeitsgemeinschaft „Muttergärten und Obstpflanzenzertifizierung“ (AGMOZ) fand unter Leitung des Instituts am 3. Mai 2001 in Dossenheim statt. Thematische Schwerpunkte waren Probleme, die sich aus der Umsetzung der Verordnung über das Inverkehrbringen von Anbaumaterial von Gemüse-, Obst- und Zierpflanzenarten (AGOZ) in die obstbauliche Praxis ergeben. Dies sind Fragen des Sorten- und Markenschutzes, der Sortenzulassung, die Virustestung und Virusfreimachung von Sorten und Unterlagen sowie Abstimmungen zwischen den Muttergärten im Rahmen der Haltung und Bereitstellung von Vorstufen-, Basis- und Muttergartenbeständen. Vom 19.-21. Juni 2001 fand unter der Leitung des Instituts in der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in Mainz die Tagung der Fachreferenten für Pflanzenschutz im Obstbau statt. Das Institut organisierte und leitete den Workshop der IOBC/WPRS-Arbeitsgruppe „Pflanzenschutzmittel und Nutzorganismen“, der vom 3.-6. Oktober 2001 in Italien am Instituto Agarario San Michele stattfand. Neue Erkenntnisse und Entwicklungen aus dem Bereich „Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzorganismen“ wurden vorgestellt und diskutiert. Mehrere Unterarbeitsgruppen befassten sich mit der Optimierung und Validierung einzelner Prüfverfahren. Das Institut war mit der Vorbereitung und Leitung von Fachgesprächen zu aktuellen Pflanzenschutzproblemen betraut. Am 27.-28. November fand das Expertenkolloquium Kirschfruchtfliege statt. Für den schwer bekämpfbaren Hauptschädling der Kirsche konnten nur kurzfristige Lösungen gefunden werden. Um die Bekämpfungslücke dauerhaft schließen zu können, besteht dringlicher Forschungsbedarf.
Am Fachgespräch zur Feuerbrandbekämpfung, das am 4. und 5. Dezember in Tettnang am Bodensee stattfand, nahmen Experten aus Holland, Italien, Österreich, der Schweiz und Deutschland teil. Im Mittelpunkt der Tagung stand ein Informationsaustausch zu Problemen durch Feuerbrand und seine Bekämpfung mit Streptomycin und Alternativen hierfür.

Von den Wissenschaftlern des Institutes wurden verschiedene Lehraufträge an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg in den Fachbereichen Botanik, Ökologie und Zoologie wahrgenommen. Es wurden verschiedene Laborpraktika angeboten und Diplomanden sowie Doktoranden betreut. Fachkollegen aus Chile, China, Italien, Polen, Russland, den Niederlanden und der Tschechischen Republik hielten sich zu Forschungsaufenthalten oder zum Informationsaustausch im Institut auf.
Anlässlich seines 80-jährigen Bestehens lud das Institut am 23. Juni zum „Tag der Offenen Tür“ ein. In den Labors, den Gewächshäusern und auf dem Versuchsgelände waren zahlreiche Stationen mit Informationen über aktuelle Forschungsthemen eingerichtet.

Mehrjährige Erfahrungen bei der Entwicklung und Erprobung von Attract&Kill zur Bekämpfung des Apfelwicklers – Wirkung auf Ziel- und Nichtzielorganismen

In einem fünfjährigen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben mit der Bayer AG, Landwirtschaftszentrum Monheim, wurde ein neuartiges Verfahren zur biotechnischen Bekämpfung des Apfelwicklers *Cydia pomonella* im Kernobstbau entwickelt. Bei diesem artspezifisch wirkenden Verfahren werden die männlichen Falter zu Duftquellen gelockt, die das Weibchen-Pheromon Codlemone und das Kontaktinsektizid Cyfluthrin enthalten. Bereits kurzer Kontakt mit der Attract&Kill-Substanz führt zum Tod der Faltermännchen.

In einem umfangreichen Versuchsprogramm wurden verschiedene viscose Gele, Trägersubstanzen, Wirkstoffkonzentrationen, Applikationsdichten, -orte und –höhen im Bestand sowie verschiedene Dosierspender geprüft. Die Untersuchungen fanden an Standorten mit einer und mit zwei Apfelwicklergenerationen sowie unterschiedlichen Populationsdichten statt. Die besten Ergebnisse wurden mit einem viscosen Gel (APPEAL) erzielt, das 4 % Cyfluthrin und 0,1 % Codlemone enthält. Zwei Applikationen pro Jahr mit je 400 g und in Abhängigkeit von der Pflanzdichte mit 2-3 Tropfen pro Baum mittels Dosierspender ausgebracht, führten zu guten Bekämpfungserfolgen. Wie bei anderen selektiven Verfahren ist auch hier eine niedrige Dichte der

Aus-gangspopulation Voraussetzung für eine gute Wirkung gegen den Zielorganismus.

Im Rahmen von Untersuchungen über mögliche Auswirkungen auf Nützlinge erwies sich die Attract&Kill-Substanz in Laborversuchen als weder anziehend noch abstoßend für Florfliegen (*Chrysoperla carnea*), Marienkäfer (*Coccinella septempunctata*) und Raubmilben (*Typhlodromus pyri*). Direkter Kontakt mit dem Präparat führte in Laborversuchen meist zu hohen Mortalitäten, wobei Größe und Alter der Attract&Kill (A&K)-Tropfen von Einfluss waren. Inwiefern die einzelnen Tropfen je Baum unter Praxisbedingungen eine Gefährdung für Nützlinge darstellen, wurde am Beispiel der Florfliege, einem wichtigen Blattlausräuber, und der Raubmilben als bedeutende Gegenspieler der Obstbaumspinnmilbe untersucht. Im Freilandversuch mit Florfliegen waren keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Rückfangs von Larven und Kokons zwischen der A&K-Variante und der Kontrolle festzustellen. Der Populationsverlauf der Raubmilben wurde in den Jahren 1997-2001 in A&K-behandelten Apfelanlagen und in speziellen Feldstudien untersucht. Die Behandlungen unterschieden sich hinsichtlich der Tropfenanzahl pro Baum (2 bis 5) und dem Applikationsort. Besonderes Augenmerk galt der Frage, wie sich eine dreijährige Anwendung auf der gleichen Fläche auswirkt. Die A&K-behandelten Parzellen wiesen im Vergleich zur Kontrolle in der Mehrzahl der Fälle geringere Raubmilbenzahlen auf, wobei ein Einfluss der Tropfenanzahl und des Applikationsortes festzustellen war. Bei mehrjähriger Anwendung auf der gleichen Fläche war im zweiten Jahr in den A&K-Parzellen eine signifikant niedrigere Startpopulation im Frühjahr festzustellen, im dritten Jahr war dies jedoch nicht der Fall. Zudem wurden im dritten Jahr in den A&K-Parzellen im Juli höhere Besatzdichten als in der Kontrolle erreicht.

Neben der Gesamtzahl der Tropfen ist der Applikationsort von Bedeutung. Die Ausbringung auf Äste oder gar Astgabeln, wie ursprünglich empfohlen, kann durch das Zerfließen des Tropfens zu größeren, bis zu astumgreifenden Kontaminationsflächen und dadurch zu einer Gefährdung der Milben führen. Werden die Tropfen dagegen auf den Stamm aufgebracht, haben die Milben die Möglichkeit, der kontaminierten Fläche auszuweichen und sie zu umgehen. Aufgrund der hier vorgestellten Untersuchungen lautet die Anwendungsempfehlung für APPEAL®, die Tropfen auf die Rinde im oberen Drittel des Stammes anzubringen. Es sind zwei Anwendungen mit 400 g bzw. 4000 Tropfen APPEAL® pro

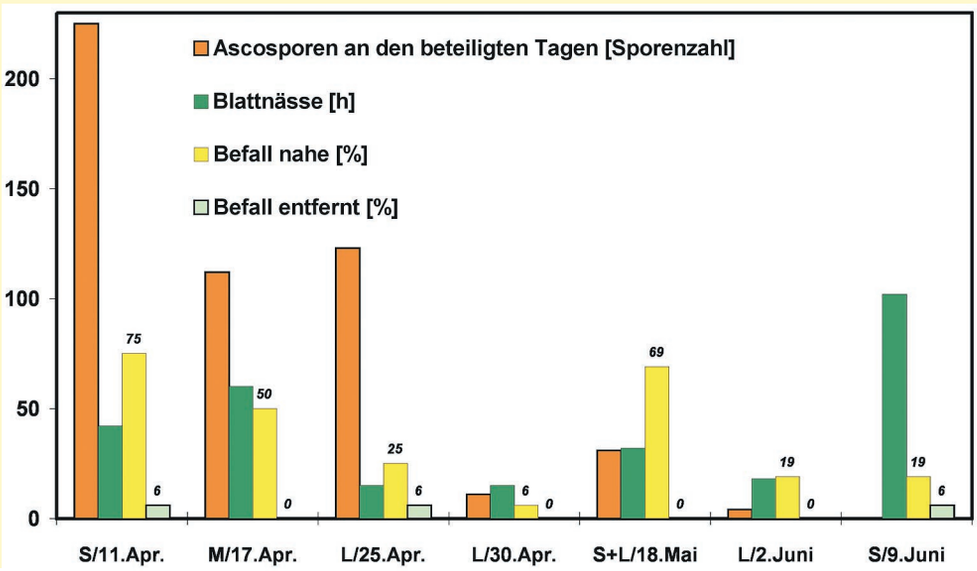
Raubmilbe (rechts), wichtigster Gegenspieler der Obstbaumspinnmilbe (links)

Frischer APPEAL-Tropfen (o.) und 4 Wochen alter APPEAL Tropfen (u.)

Hektar erforderlich. 1999 wurde APPEAL® in Deutschland amtlich zugelassen. APPEAL® ist bei dieser Form der Anwendung nach der Bewertung der IOBC-Arbeitsgruppe „Pesticides and Beneficial Organisms" als nicht bis leicht schädigend für Raubmilben einzustufen (Kategorie 1-2, Effekte 0 –50 %).

Unterschiede in der Virulenz von Stämmen des europäischen Steinobstphytoplasmas und der Anfälligkeit von Bäumen auf verschiedenen Steinobstunterlagen gegen diesen Erreger

Infektionsversuche mit 20 Stämmen des europäischen Steinobstvergilbungs-Phytoplasmas an Steinobstarten auf verschiedenen Unterlagen zeigten große Unterschiede in der Virulenz des Erregers. Die virulentesten Stämme brachten alle Bäume auf anfälligen Unterlagen zum Absterben, während schwach virulente Stämme nur leichte Symptome hervorriefen. Die relative Virulenz der Stämme war oft vom Genotyp des Wirtes abhängig und häufig am Originalwirt am stärksten ausgeprägt. In diesen Fällen ist eine Wirtsspezifität anzunehmen. In die Resistenzprüfungen wurden Bäume auf 23 verschiedenen Unterlagen einbezogen. Auch hier traten große Unterschiede auf. Nur gering in Mitleidenschaft gezogen wurden Bäume auf den *Prunus domestica*-Unterlagen 'Ackermanns', 'Brompton' und P1275 der Myrobalanen-Unterlage 'Myrabi' *(P. cerasifera)*. Etwas stärker geschädigt wurden Bäume auf den Unterlagen GF 677, GF 8-1 und den *P. insititia*-Formen St. Julien A und St. Julien GF 655/2. Als mäßig anfällig erwiesen sich Bäume auf den Unterlagen 'Ishtara', Myrobalanensämling und den Pfirsichunterlagen 'Higama' und GF 305. Hoch anfällig waren Bäume auf Pfirsichsämling, 'Rubira', 'Rutgers Red Leaf', Aprikosensämling und 'St. Julien 2'.



Infektionstermine Apfelschorf (leichte (L), mittlere (M) und schwere (S) Infektion nach Mills) in Bezug zu Ascosporenausschleuderung, Blattnässe (Trockenzeiten unter 8 h nicht berücksichtigt) und den durch Fangpflanzen ermittelten Infektionen (% befallene Apfelsämlinge) in Abhängigkeit zur Entfernung von Infektionsquellen

Mittels DAPI-Fluoreszenzmikroskopie und Polymerase Kettenreaktion (PCR) konnten die Erreger in allen Unterlagen nachgewiesen werden. Daraus geht hervor, dass bei den wenig geschädigten Formen keine Resistenz, sondern eine höhere Toleranz vorliegt. Die Ergebnisse liefern auch eine Erklärung dafür, warum die bei uns angebauten Pflaumen- und Zwetschgensorten, die meist auf *P. domestica* beruhen und auf *P. domestica*-, *P. insititia*- und *P. cerasifera*-Unterlagen veredelt sind, von der Krankheit verhältnismäßig wenig geschädigt werden.

Untersuchungen zur Bedeutung des Abstandes von Infektionsquellen beim Apfelschorf

Phytosanitäre Maßnahmen, wie das Mulchen des Falllaubes oder die Förderung des natürlichen Laubabbaus (Regenwürmer, Verrottung), sind die einzigen Möglichkeiten einer sogenannten offensiven Bekämpfung, bei der die Ursachen der Primärinfektionen im Mittelpunkt stehen. Dabei soll die Entwicklung der Fruchtkörper im Winter mechanisch oder durch Verrottungsvorgänge so gestört werden, dass der Infektionsdruck durch die verringerte Ascosporenproduktion im nächsten Jahr deutlich reduziert wird. Diese Strategie gilt für alle Apfelanbauformen als die Maßnahme der Wahl für eine offensive Bekämpfung ohne Pflanzenschutzmitteleinsatz. Die Motivation der Obstbauern zur Durchführung phytosanitärer Maßnahmen ist allerdings oft gering, da man einerseits Nachbarschaftseffekte fürchtet und andererseits nicht gewillt ist, erhöhten Arbeitseinsatz zu leisten. Die vorliegende Untersuchung wurde durchgeführt, um die Bedeutung der Entfernungen der Anlagen hinsichtlich des gegenseitigen Infektionsdruckes abschätzen zu können.

Die Versuchsorte waren eine im Vorjahr schorfbefallene Apfelanlage und ein hiervon 500 m entfernter Versuchsort, der in den Vorjahren ohne Apfelanbau war. In Richtung der befallenen Anlage lagen ab 250 m die gepflegten Anlagen des Instituts. In den anderen Himmelsrichtungen waren in einer Entfernung von mindestens 1 km keine Apfelbäume vorhanden. An diesen zwei Versuchsorten wurden im Berichtsjahr ab April bis Mitte Juni vor jeder Blattnässeperiode jeweils mindestens 15 'Golden Delicious' Sämlinge (Fangpflanzen) exponiert. Nach dem Ende der jeweiligen Blattnässeperiode wurden die Sämlinge ins Gewächshaus verbracht und nach einer Inkubationszeit von etwa 20-30 Tagen auf Schorfbefall bonitiert.

Die Aufzeichnung der meteorologischen Daten wie Blattnässe und Temperatur und die Berechnung der Infek-tionsperioden nach Mills (L, M, S für leichte, mittlere und schwere) erfasste ein Schorfwarngerät in der Apfelanlage. Der weitere Versuchsfeldaufbau bestand aus zwei volumetrischen Sporenfallen und Blattdepots mit verschorften Blättern aus dem Vorjahr. Letztere dienten zur Erhöhung des Ascosporeninokulums für die Fangpflanzen in der Apfelanlage. Die Fangpflanzen in der genannten Entfernung zur Anlage waren nicht von Blattdepots umgeben.

Wie zu erwarten, war der Befall in der Entfernung deutlich geringer. Von insgesamt sieben Infektionsperioden waren vier außerhalb festzustellen. Aufgrund der Windrichtung konnte der Ascosporeneintrag aus dem Versuchsfeld des Institutes ausgeschlossen werden. Es waren daher Infektionsquellen in Betracht zu ziehen, die mindestens 1 km entfernt lagen. Der Unterschied im Infektionsdruck war extrem, da die Fangpflanzen zur Erhöhung der Empfindlichkeit direkt von Blattdepots umgeben waren. Für die Praxis ist festzustellen, dass eine Befallshäufigkeit von 6 % der Apfelsämlinge einer entsprechenden Befallshäufigkeit von Trieben in einer potenziellen Anlage gleichzusetzen wäre, was ohne Bekämpfung nicht zu tolerieren wäre. Dies gilt insbesondere für die insgesamt vier in der Entfernung nachgewiesenen Infektionen. Die Bedeutung der Blattnässe bzw. der meteorologischen Infektionsbedingungen zeigte die letzte schwere Infektion, bei der optimale Infektionsbedingungen vorlagen. Am Blattdepot zeigten die Fangpflanzen trotz nicht mehr nachweisbarem Sporenflug geringen Befall und einen verhältnismäßig hohen Befall außerhalb. Bei sehr günstigen Witterungsbedingungen können also auch geringe Sporenkonzentrationen zu Infektionen führen.

Für die Praxis ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

- Bemühungen zur Förderung der Falllaubverrottung sind sinnvoll. Dies gilt ins besondere für isolierte Lagen und bei Problemen in der zurückliegenden Vegetationsperiode,

- Konzertierte Bemühungen sind bei benachbarten Flächen besonders wichtig,

- Vernachlässigte Anlagen, Streuobstwiesen oder Zierformen des Apfels können auch bei einer Entfernung von ≥1 km bekämpfungsrelevante Infektionen verursachen.

Langjährige Untersuchungen zur Charakterisierung, zum Nachweis, zu Übertragungswegen und zur Verbreitung der Kleinfrüchtigkeit der Süßkirsche (little cherry)

Die Kleinfrüchtigkeit der Süßkirsche (little cherry) wurde nach 1990 zu einem ernsten wirtschaftlichen Problem für den Süßkirschanbau und dem damit zur Blütezeit verbundenen Tourismus im Alten Land (Der Spiegel 17/2001, S. 228-229). Die Obstvirose ist seit 1933 aus dem Bundesland British Columbia in Kanada bekannt. Dort verursachte sie in den nachfolgenden Jahrzehnten einen völligen Zusammenbruch der Süßkirschindustrie im Kootenay Tal.

Langjährige Untersuchungen im Institut führten zur Identifikation von zuerst einem Closterovirus, assoziiert mit Isolaten der Krankheit aus Süd-Deutschland. Weiterführende Versuche im Rahmen eines von der EU geförderten Forschungsvorhabens resultierten in der Identifikation eines zweiten Virus, welches ebenso der Gruppe der Closteroviren zugeordnet werden konnte. Für beide Viren wurde die vollständige Nukleinsäuresequenz ermittelt. Basierend auf diesen Daten wurde eine taxonomische Einordnung der Viren durch das International Committee on Taxonomy of Viruses vorgenommen. Die Viren werden mit *Little cherry virus* -1 (LChV-1) und LChV-2 bezeichnet. Die genomische Nukleinsäuresequenz von LChV-1 beträgt 16 934 Nukleotide. Für LChV-2 wurde eine Sequenz von 15 045 Nukleotiden ermittelt. Mit verschiedenen Genen beider Viren wurden Datenbankrecherchen zu Verwandtschaftsstudien und zur möglichen Bestimmung von Vektoren aufgrund genetischer Ähnlichkeiten zu besser untersuchten Closteroviren mit bekannten Übertragungswegen durchgeführt. Die Untersuchungen wiesen auf eine mögliche Übertragung des LChV-1 durch Weiße Fliegen hin. Diese Annahme kann bislang nicht durch experimentelle Daten belegt werden. Das LChV-2 wies die engsten Verwandtschaften zu den Schmierlaus-übertragbaren Closteroviren an Reben, dem GLRaV-1 und -3, auf. Diese Analysen unterstützen auch die in Kanada nachgewiesene Übertragung von LChV-2 Isolaten durch eine Schmierlaus, *Phenacoccus aceris.* Für beide Viren wurden PCR-Nachweistests entwickelt und auf eine Vielzahl von Referenzisolaten aus verschiedenen Ländern Europas und aus Nordamerika angewandt. Die Viren kommen auf beiden Kontinenten vor.

Neueste Untersuchungen an Einsendungen aus verschiedenen Bundesländern belegen ein verbreitetes Auftreten der Kleinfrüchtigkeit in Deutschland. Dabei konnte LChV-2 gegenüber LChV-1 häufiger nachgewiesen werden. Da eine Verbreitung der Krankheit in Kanada auf Zierkirschen im Umfeld von Ertragsanlagen zurückgeführt wurde, wurden PCR-Nachweistests an verschiedenen Zierkirschen aus den Botanischen Gärten in Heidelberg und Mainz sowie aus Baumschulbeständen durchgeführt. Nach den Untersuchungen treten beide Viren häufig an Zierkirschen auf. Die Frage nach der vektoriellen Übertragung unter den klimatischen Bedingungen in den Hauptanbaugebieten von Süßkirschen in Deutschland kann derzeit noch nicht beantwortet werden.