

Mitteilungen und Nachrichten

Fachgespräch zu Biologie und Bekämpfung der Kirschfruchtfliege Workshop on Biology and Management of Cherry Fruit Flies

Begrüßung und Einführung

Vor dem Hintergrund der weiterhin schwierigen Situation bei der Bekämpfung der Kirschfruchtfliege veranstaltete das Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, in Dossenheim am 28. und 29. April 2009 ein internationales Fachgespräch. Dabei wurde die aktuelle Situation in Praxis und Forschung in 19 Vorträgen vorgestellt und intensiv diskutiert. Schwerpunktthemen waren der Stand der chemischen Bekämpfung und die Zulassungssituation, Möglichkeiten und Grenzen alternativer Verfahren, aktuelle Entwicklungen aus der Forschung mit Perspektiven für zukünftige Lösungen sowie Einblick in die Situation der Fruchtfliegenbekämpfung in anderen Ländern innerhalb der EU, in den USA und Kanada. Am Fachgespräch nahmen über 50 Experten teil – aus in- und ausländischen Universitäten und Forschungseinrichtungen, Bundesbehörden und Dienststellen des Pflanzenschutzes, der pflanzenschutzmittelherstellenden Industrie, von Berufsverbänden und Vermarktungsorganisationen.

Der Institutsleiter, Prof. Dr. W. JELKMANN, begrüßte die Teilnehmer und leitete das Fachgespräch ein, wobei er die nationale und internationale Bedeutung der Thematik betonte, wie sie sich in den Beiträgen widerspiegelte. Frau Dr. Heidrun VOGT, die Organisatorin der Veranstaltung, moderierte und erläuterte die thematische Abfolge. Die Bedeutung der Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cerasi* (Diptera: Tephritidae) als Hauptschädling im Kirschanbau und die Schwierigkeiten bei ihrer Bekämpfung unter Berücksichtigung der seit einigen Jahren vermehrt auftretenden amerikanischen Art, *R. cingulata* eröffneten das Fachgespräch. Danach wurden wichtige Grundlagen zur Biologie, Phänologie und Ökologie des Schädlings vorgestellt, die bei einer nachhaltigen Bekämpfung berücksichtigt werden müssen. Es folgten Vorträge zur chemischen Bekämpfung der Kirschfruchtfliege und der aktuellen Zulassungssituation. Beiträge über den Einsatz von Köderverfahren, die in Deutschland noch in der Entwicklung, in Nordamerika und Spanien bereits gegen mehrere Fruchtfliegenarten zugelassen sind, führten in mögliche Zukunftsperspektiven ein. Dem Stand bei der Anwendung von insektenpathogenen Nematoden und Pilzen als biologische Gegenspieler widmeten sich drei Vorträge. Im weiteren Verlauf wurden die mögliche Nutzung von Infochemikalien und die Bedeutung von Endosymbionten erörtert. Unerlässlich für die Forschungsarbeiten zu neuen Lösungen für die Bekämpfung sind die Fortschritte bei der Laborzucht von *R. cerasi*, denen sich ein Vortrag widmete. Den Ausblick bildeten Erkenntnisse zu einer möglichen Überwinterung und damit Etablierung der Mittelmeerfruchtfliege, *Ceratitis capitata*, in gemäßigten Klimazonen sowie ein Überblick aus der Schweiz über die Ausbreitung und Befallsituation von Walnüssen durch die Walnussfruchtfliege, *R. completa*, die auch bereits in Deutschland vorkommt und zu massivem Befall führt.

Welcome and introduction

An international colloquium was organized at the Julius Kühn-Institut, Institute for Plant Protection in Fruit Crops and Viticulture, in Dossenheim, on April 28 and 29, 2009, in response to the difficulties in cherry fruit fly control that were experienced in recent years. The current best practices and

possible solutions arising from research were actively discussed in 19 presentations. Several themes arose including the status of chemical control methods and pesticide registration, the possibilities and limits of alternative methods of management, likely future developments arising from research, and insights into fruit fly management from other countries within the EU, the USA and Canada. More than 50 experts participated from universities and national research laboratories, federal authorities, plant protection and extension agencies, the crop protection industry, professional groups, and marketing organizations.

The director of the institute, Prof. Dr. W. JELKMANN, introduced the meeting and emphasized its national and international importance, as reflected in subsequent talks. Dr. Heidrun VOGT, organizer of the colloquium, moderated and explained the thematic order of the meeting. The first talks described the importance of European cherry fruit fly *Rhagoletis cerasi* (Diptera: Tephritidae) as the main pest in cherry production and current difficulties with its control. The situation has been aggravated in recent years by the increasing abundance in Germany of the Eastern cherry fruit fly, *R. cingulata*, an introduced Tephritid fly from North America. A series of talks provided important information on the biology, phenology and ecology of *R. cerasi*, fundamental to development of any new and sustainable control methods. The next presentations discussed chemical control and the present status of insecticide registrations, followed by reviews of novel bait sprays that are registered for control of several fruit flies in Spain and North America, and under development in Germany. Three talks addressed biological control agents, particularly entomopathogenic nematodes and fungi. Subsequent talks described the potential use of semiochemicals and the possible role of endosymbionts. Substantial progress in rearing of the cherry fruit fly, an indispensable prerequisite for research on new solutions, was presented. The sessions were completed by related discussions of further threats from Tephritid flies: establishment of the medfly, *Ceratitis capitata*, in temperate climates arising from changes in climate and overwintering, and the impact of another invasive pest, the walnut husk fly, *R. completa*, in Europe.

Nachfolgend werden die Kurzfassungen aller Vorträge wiedergegeben:

In the following the abstracts of all presentations are given:

Problemschädling Kirschfruchtfliege – eine dauerhafte Lösung für die Bekämpfung ist dringend erforderlich!

Gerhard KNEIB

Vorsitzender Fachgruppe Obstbau im Bundesausschuss Obst und Gemüse, Berlin

Die Kirschfruchtfliege ist der bedeutendste Schädling in der Kultur Kirsche. Zum einen handelt es sich bei der Kirschfruchtfliege zwar um ein ganz interessantes Insekt, aber wer mag schon weißliche, weiche Maden in der Kirsche? Entsprechend der EU-Vermarktungsnormen müssen Kirschen praktisch frei von Schädlingsbefall sein. Für Kirschen ist in den Handelsklassen Extra und I zwar eine Befallstoleranz für madige Früchte ausgewiesen, wir wissen aber alle, dass im heutigen Handel letztendlich die Nulltoleranz gilt, d.h. kurz und knapp, Kirschen müssen madenfrei sein. Und das gilt für alle Formen der Verwendung, von der Brennkirsche über Saft- und Konservenverarbeitung, Spezialmärkte wie Trocknung oder MonChérie-Kirsche bis hin zur Frischware. Die Saison 2008 zeigte aber, dass nicht in allen Betrieben „madenfrei“ produziert werden konnte. Aus allen Anbauregionen gab es Rückmeldungen zu Problemen in der Bekämpfung. Ergebnisse im Zuge von Fragebogenaktio-

nen und Bonituren aus verschiedensten Kirschenanlagen zeigen, dass in vielen Fällen nur eine minimale Vermadung (unter 1%) festzustellen war. Aber bereits eine geringe Vermadung reicht aus, die Vermarktung zu gefährden. Schließlich ist es nur sehr schwer möglich, vermadete Kirschen auszusortieren. Umgekehrt reicht ein minimaler Befall dafür aus, dass ganze Partien am Markt zurückgewiesen werden. In einigen Fällen lag der Kirschfruchtfliegenbefall aber deutlich höher im Bereich um 30%, was zur Nichtbeerntung solcher Anlagen führte. Gleiches gilt auch für die Sauerkirsche, hier wird inzwischen auch bundesweit Befall gemeldet, der im Einzelfall eine Beerntung unmöglich macht.

Drei Faktoren bestimmen die herausragende Wichtigkeit der Kirschfruchtfliegenbekämpfung:

Zum ersten nimmt der Kirschenanbau eine bedeutende Stelle in der Obstproduktion ein. Nach ZMP-Daten aus 2006 betrug die Anbaufläche 5560 ha bei einer Produktion von 31 600 t Süßkirschen. Süßkirschen rangieren flächenmäßig nach Apfel und Erdbeere auf dem dritten Platz. Insbesondere der Süßkirschenanbau hat sich bezüglich Anbaufläche ausgedehnt und befindet sich noch im Wachstum. Ursächlich hierfür ist die Einführung schwachwachsender Unterlagen, die in Verbindung mit neuen Sorten eine hohe Produktivität, sehr gute Qualitäten und in den letzten Jahren auch eine sehr gute Erlössituation zur Folge hatte. Gleichzeitig hat sich das traditionelle Sortiment im Süßkirschenanbau verändert, inzwischen erstreckt sich die Reife- und Erntezeit von der zweiten bis zur achten Kirschoche, von „Bellise“ bis „Sweetheart“ mit Haupternte bei den Sorten „Schneiders“, „Kordia“ und „Regina“ von der fünften bis siebten Kirschoche. Gerade im frühreifenden Bereich der dritten und vierten Kirschoche mit neuen Sorten wie „Samba“ und „Georgia“ wird die Erntelücke zu „Van“ geschlossen, diese Sorten müssen aber auch vor der Kirschfruchtfliege geschützt werden. Für die Hauptsorten „Kordia“ und „Regina“ wird auch eine Verspätung der Ernte, z.B. über Standortwahl, angestrebt, um eine Verlängerung des Vermarktungszeitraumes bis in die zweite Julihälfte zu erreichen. Der Bekämpfungszeitraum für die Kirschfruchtfliege verlängert sich damit deutlich, von Ende Mai in frühen Lagen bis Mitte Juli in späten Lagen.

Sauerkirschen verlieren in den letzten Jahren an Boden aufgrund der unbefriedigenden Erlössituation und der Schwierigkeiten bei der Verfügbarkeit von Saisonarbeitskräften, verbunden mit steigenden Personalkosten. Mit etwa 3400 ha (ZMP, 2007) bundesweit stellt aber auch die Sauerkirsche weiterhin ein wichtiges Standbein für die Obstbaubetriebe dar. Die Erntemenge 2007 lag insgesamt bei ca. 29 000 t (Statistisches Bundesamt), der Anteil der Erzeugerorganisationen bei ca. 17 000 t (ZMP).

Zum zweiten war in den früheren Jahren nur von der Europäischen Kirschfruchtfliege, *Rhagoletis cerasi*, die Rede. Inzwischen tritt eine weitere Art, *Rhagoletis cingulata*, die Amerikanische Kirschfruchtfliege, in den meisten deutschen Anbaugebieten auf. Die Amerikanische Kirschfruchtfliege bereitet aufgrund des späteren Flugbeginns im Vergleich zur Europäischen Kirschfruchtfliege von drei bis vier Wochen vor allem in Sauerkirschen Probleme. In den letzten Jahren war in Sauerkirschen regional ein Befall bis zu 30% festzustellen. Resultierend aus den Monitoring-Ergebnissen der letzten 4 Jahre muss auch in Sauerkirschen eine Bekämpfung der Kirschfruchtfliege erfolgen. Nicht auszuschließen ist, dass die Amerikanische Kirschfruchtfliege auch in spätreifenden Süßkirschen Schaden verursacht.

Zum dritten stellt sich die Frage, wie es zukünftig mit der Verfügbarkeit von geeigneten Insektiziden aussieht? Mit Lebaycid war die Kirschfruchtfliege bekämpft. Lebaycid verschwand aber mit der Einführung der Indikationszulassung am 30.06.2001. Der Wirkstoff Fenthion wurde nicht in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG aufgenommen. Auch sehr aufwän-

dige Untersuchungen zur Vogeltoxizität konnten das Aufnahmeverfahren nicht positiv beeinflussen. Zur Kirschfruchtfliegenbekämpfung im Jahr 2002 stand Lebaycid damit nicht mehr zur Verfügung. Danach wurde mit Dimethoat-Präparaten die Kirschfruchtfliege sehr gut unter Kontrolle gehalten. Adimethoat 40 EC war bis zum 31.12.2004 zugelassen, Restmengen konnten bis 31.12.2006 aufgebraucht werden. Danadim Progress (Indikationen Gespinnstmotte und Kirschfruchtfliege) und Rogor 40 L (ausgewiesen gegen saugende Insekten in Süß- und Sauerkirschen) erhielten noch eine Zulassungsverlängerung bis 31.01.2005, daher konnten Restmengen bis 31.12.2007 aufgebraucht werden. Rogor 40 L hatte in der Praxis aber praktisch keine Bedeutung. Parallel zum Danadim Progress wurde 2007 das Produkt Mospilan SP über § 11,2 erstmalig genehmigt. Das Produkt stand nur in Kleinpackungen zur Verfügung, die Anwendung war sehr umständlich. Seit 2008 ist nur noch der Einsatz von Mospilan SG, jetzt als Granulat formuliert und in größeren Gebinden erhältlich, im Zuge einer § 11,2-Genehmigung möglich. Im Jahr 2008 wurden aber auch Probleme in der Bekämpfung der Kirschfruchtfliege ersichtlich, das zeigen auch die Umfragenrückläufe aus den einzelnen Anbauregionen. Es wird deutlich, dass trotz Behandlungen Befall von minimal (unter 1%) bis zu geschätzten 30% aufgetreten ist.

Über Wirkungsdauer, Wirkungsweise, z.B. auf Adulte, verschiedene Larvenstadien, Eier, systemische Eigenschaften von Mospilan SG muss diskutiert werden. Die Frage bleibt, ob mit Mospilan SG alleine eine sichere Kirschfruchtfliegenbekämpfung möglich ist. Erfahrungen mit Dimethoat-Präparaten zeigen, dass auch in Zukunft die Verfügbarkeit eines Dimethoat-Präparates notwendig ist, für Perfekthion wird daher auch eine 18a-Genehmigung verfolgt.

Süßkirschenanbau in Deutschland kann weiterhin nur dann erfolgreich bleiben, wenn die Bekämpfung der Kirschfruchtfliege sicher und dauerhaft gewährleistet ist. Eine ständige Lösung über § 11,2 kann nicht das Ziel sein.

Die Kirschfruchtfliege im Ökologischen Anbau

Birgit KÜNSTLER

Beratungsdienst Ökologischer Obstbau e.V., Weinsberg

Die Kirschfruchtfliege stellt das Schlüsselproblem im ökologischen Kirschanbau dar. Der Befall mit Kirschfruchtfliegenmaden macht die Vermarktung von Öko-Kirschen praktisch unmöglich. Vor allem im Tafelkirschenbereich ist weder durch die Kunden noch den Handel eine Tolerierung gegenüber vermadeten Kirschen gegeben. Bisher gibt es keine ausreichend effizienten Verfahren zur Regulierung der Kirschfruchtfliege im Ökologischen Obstbau. Gerade auch für größere Intensivanlagen stellt dies ein großes Problem dar. Aus diesen Gründen erfolgt faktisch keine Ausdehnung des ökologischen Kirschanbaus. In Deutschland werden momentan auf ca. 40 ha Süßkirschen und auf ca. 130 ha Sauerkirschen ökologisch produziert (ohne Streuobst). In der großen Kernobstregion am Bodensee ist der Anbau sogar rückläufig, da der ökologische Apfelanbau gewinnbringender ist. Das Interesse bei den Praxisbetrieben an einer Regulierung der Kirschfruchtfliege ist sehr groß und auch die Nachfrage seitens der Vermarktung nach ökologischem Steinobst ist recht hoch.

Wichtige Bausteine der Regulierung sind vorbeugende Bekämpfungsmaßnahmen wie z.B. das Auflesen vorzeitig herabgefallener Kirschen vom Boden und das frühzeitige und komplette Beernten der Bäume. Das Wegfangen der Fliegen mit Gelbfallen ist nicht ausreichend. Die Auslegung von engmaschigen Netzen auf den Boden ist sehr arbeits- und kostenintensiv und nur für kleinere Anlagen ohne zu erwartenden Zuflug von

Nachbaranlagen geeignet. Auch die kostenintensive Komplett-einnetzung bereits überdachter Anlagen ist nur für Anlagen mit niedrigen Baumformen bzw. befallsfreie Neuanlagen geeignet.

Seit 2006 hat Spruzit Neu eine § 18a Genehmigung in Süß- und Sauerkirschen in den Indikationen gegen saugende und beißende Insekten mit maximal zwei Anwendungen in der Vegetationsperiode. In Versuchen auf Praxisbetrieben im Jahr 2006 in Kooperation mit der Firma W. Neudorff GmbH KG wurden bei dreimaliger Behandlung mit Spruzit Neu Wirkungsgrade zwischen 53% und 76% erzielt. Dies spiegelt auch in etwa die Effizienz beim Einsatz in der Praxis wieder, hier darf das Mittel aber maximal zweimal angewendet werden. Durch die lange Schlupfphase und den langen Flugverlauf wären drei Behandlungen eigentlich notwendig. Problematisch beim Einsatz von Spruzit Neu ist auch die ölige Formulierung. Wenn wenige Niederschläge nach der Behandlung fallen, sind die Früchte häufig klebrig und schmierig, besonders unter der Überdachung.

Wie die Untersuchungen der Biologischen Bundesanstalt (BBA)/des Julius Kühn-Institutes (JKI) Dossenheim zeigten, konnten die guten Wirkungsgrade des Nematoden-Einsatzes im Labor und Halbfreiland im Praxiseinsatz leider nicht erreicht werden. Der Wirkstoff Spinosad, der in Versuchen des JKI in Ködersprays angewendet zu guten Ergebnissen bei der Bekämpfung der Kirschfruchtfliege führte, wird momentan bei den Ökolandbauverbänden vor allem wegen der Bientoxizität kontrovers diskutiert.

Mit finanzieller Unterstützung des Bioland-Verbandes werden seit 2008 vom Beratungsdienst Ökologischer Obstbau und dem KOB in Bavendorf koordinierte Praxis-Ringversuche durchgeführt. Hier sollen die Möglichkeiten einer Wirkungsverbesserung durch zusätzlich zur Spruzit Neu-Standardstrategie ausgebrachte Behandlungen mit dem *Beauveria*-Präparat *Naturalis* abgeklärt werden. *Naturalis* zeigte in mehrjährigen Exaktversuchen am FiBL in der Schweiz sowie von der Firma Intrachem in Italien zufriedenstellende Wirkungsgrade. Da die Ergebnisse in den Praxisversuchen von 2008 sehr uneinheitlich waren, werden die Ringversuche 2009 fortgesetzt. Diesmal werden zusätzlich auch Versuche mit ausschließlich *Naturalis*-Behandlungen stattfinden.

Der Ökologische Kirschanbau hofft auf praxistaugliche Lösungen für die Regulierung der Kirschfruchtfliege. Die Versuchsstrategien zur Regulierung mit Ködersprays, *Naturalis*, Neem-Azal und Antagonisten werden weiter verfolgt und aktiv unterstützt u.a. durch die Bereitstellung von Flächen auf den Öko-Praxisbetrieben. Ein zusätzlicher Baustein zu den momentan zwei zugelassenen Spruzit Neu-Behandlungen ist erforderlich. Parallel dazu wäre aber die Entwicklung von Alternativen zum Einsatz von Pyrethrum wichtig, denn Spruzit Neu als Breitbandinsektizid wirkt nicht selektiv und ist deshalb mit dem ökologischen Gedanken nicht gut vereinbar.

Der Ökologische Obstbau sieht für die Regulierung der Kirschfruchtfliege in der Entwicklung von Kombinationsstrategien den wichtigsten Regulierungsansatz.

Die Amerikanische Kirschfruchtfliege, *Rhagoletis cingulata*, und ihre Bedeutung in Deutschland und Nachbarländern

Heidrun VOGT¹, Werner DAHLBENDER², Günter HENSEL², Kirsten KÖPPLER¹

¹ JKI, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Dossenheim

² Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Oppenheim

Seit 2003 wird in Deutschland ein vermehrtes Auftreten der Amerikanischen Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cingulata* (Loew) beobachtet. Die Heimat dieser Art ist der Osten von Nordamerika. Nach dem Fang eines einzigen Weibchens in einer Malaise-

Falle in Rheinland-Pfalz (bei Dörstein im Mittelrheintal) im Jahr 1999, wurde ab 2002 unter Beteiligung des Pflanzenschutzdienstes ein Monitoringprogramm in der Nähe dieses Fundortes sowie in Kirschanbaugebieten durchgeführt. Im Jahr 2002 wurden keine, im Jahr 2003 wenige *R. cingulata*-Individuen auf Gelbfällen im rheinland-pfälzischen Kirschanbaugebiet zwischen Mainz und Bingen festgestellt. Im Jahr 2004 war im selben Untersuchungsgebiet mit > 1000 Individuen auf Gelbfällen ein sprunghafter Anstieg der Individuenzahlen zu verzeichnen, und erstmals gab es Fänge in Thüringen und in Baden-Württemberg. Ab 2005 folgten Nachweise aus Hessen, Sachsen-Anhalt und ab 2006 auch aus Brandenburg, Bayern, Sachsen, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen, zum Teil mit hohen Fangzahlen. Die Art kommt somit in nahezu allen Kirschregionen Deutschlands vor. Da *R. cingulata* etwa 3 bis 4 Wochen später als die heimische Art *R. cerasi* auftritt, gefährdet sie vor allem spätreifende Kirscharten und hierbei insbesondere die wirtschaftlich bedeutenden Sauerkirschen (v.a. Schattenmorellen), die aufgrund der fehlenden Koinzidenz kaum von *R. cerasi* befallen werden. Mit Fruchtproben von Schattenmorellen aus o.g. Befallsgebiet in Rheinland-Pfalz konnten wir den Nachweis der Vermadung durch *R. cingulata* erbringen. Je nach Jahr und Standort variierte dieser zwischen 2 und > 20%. In manchen Jahren lag Mischbefall mit geringen Anteilen von *R. cerasi* vor, meist jedoch war ausschließlich *R. cingulata* in den Sauerkirschen vorhanden. Weiterhin wurde *R. cingulata* in Früchten von *Prunus mahaleb*, *Prunus serotina*, der Hauptwirtspflanze im Ursprungsland, sowie in *Prunus avium* (Sorte Hedelfinger) nachgewiesen. Hinsichtlich der Artfrage, wurde die Art *R. cingulata* von Dr. Allen Norrbom, Systematic Entomology Laboratory, Agricultural Research Service, US Department of Agriculture, USA, bestätigt. Das Auftreten von *R. cingulata* wird durch ein günstiges Wirtsangebot gefördert, wie aufgelassene Kirschanlagen mit spätreifenden Kirscharten sowie Hecken und Gehölze mit *P. mahaleb* und *P. serotina*-Beständen. Wahrscheinlich spielt auch die weniger intensive Bekämpfung der Kirschfruchtfliege aufgrund des Wegfalls der hochwirksamen Insektizide (organische Phosphorverbindungen) eine Rolle. In Befallsgebieten ist nunmehr die Bekämpfung der Kirschfruchtfliege auch in Sauerkirschen erforderlich. – Nachweise über das Auftreten von *R. cingulata* in Europa liegen außerdem aus der Schweiz (auch ältere Befunde), den Niederlanden (hier v.a. an *P. serotina*), Ungarn und Slowenien (jeweils in Sauerkirschanlagen und aus Österreich (an *P. avium*) vor.

Kriterien zur Biologie, Phänologie und Ökologie der Kirschfruchtfliege im Hinblick auf Bekämpfungsstrategien

Kirsten KÖPPLER¹, Thomas KAFFER¹, Jürgen JUST¹, Annette HERZ², Barbara FEJOZ³, Heidrun VOGT¹

¹ JKI, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Dossenheim

² JKI, Institut für biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt

³ Universität Heidelberg, Institut für Zoologie, Heidelberg

Um eine effektive und selektive Bekämpfung der Kirschfruchtfliege zu gewährleisten, müssen verschiedene Aspekte der Biologie, Phänologie oder des Verhaltens bekannt sein. Aus diesem Grund wurden Fragestellungen zu diesen Aspekten über mehrere Jahre am JKI bearbeitet. Dazu gehörte die Phänologie, indem mittels Gelbfällen der Flugverlauf und die Flugdauer des Schädlings in den Jahren 2002 bis 2008 erfasst wurden. Dabei zeigte sich, dass die ersten Fliegen im Freiland mit Gelbtafeln je nach Jahr von Ende April bis Mitte Mai bei sehr unterschiedlichen Bodentemperatursummen ($\Sigma \emptyset$ -Temperatur pro Tag abzgl. 5°C; Beginn Januar) gefangen wurden. Die Temperatursumme schwankte in den einzelnen Jahren zwischen 354°C

und 415°C. Somit kann die Bodentemperatursumme nicht als alleiniges Kriterium für das Auftreten der ersten Fliege beim Einsatz von Gelbtafeln in einer für Monitoring-Zwecke angebrachten Dichte herangezogen werden. Die Hauptflugzeit variierte zwischen Ende Mai/Mitte Juni bis Mitte Juni/Ende Juli. Außerdem wurde ein sehr unterschiedlicher Flugverlauf beobachtet, der entweder einen oder zwei Flughöhepunkte aufwies. Der zweite Flughöhepunkt lag teilweise deutlich nach der Vollreife der Kirschen. Die letzte Fliege wurde in den genannten Jahren zwischen dem 19. Juni und dem 16. September gefangen. Somit trat auch eine sehr unterschiedliche Flugdauer auf. Bei den sehr späten Tieren könnte es sich um nicht-diapausierende, besonders langlebige oder später geschlüpfte Fliegen handeln. Nicht-diapausierende Tiere treten nach bisherigen Erkenntnissen unregelmäßig in verschiedenen Populationen auf. Wie lange Kirschfruchtfliegen im Freiland überleben, ist nicht bekannt. Im Labor erreichen sie eine Lebensdauer von 4 bis 6 Wochen. Um den Schlupfzeitraum der Fliegen zu ermitteln und zusätzlich eine weitere Methode zur Erfassung der ersten im Frühjahr auftretenden Fliegen anzuwenden, wurden auf der Versuchsanlage in Dossenheim Boden-Fotoelektronen aufgebaut (2006 N = 86, 2007 N = 20, 2008 N = 20). Mit den Elektronen konnten die ersten Fliegen jeweils in der ersten Maihälfte nachgewiesen werden, 2006 zwei Tage vor den ersten Gelbtafelfängen, 2007 10 Tage und 2008 6 Tage nach den ersten Gelbtafelfängen. Der mittels der Elektronen beobachtete Schlupfzeitraum der Fliegen erstreckte sich 2006 bis zum 20. Juni, in den anderen beiden Jahren bis Ende Mai/Anfang Juni. Mitte bis Ende Mai erfolgte der Hauptschlupf der adulten Fliegen. Der lange Schlupfzeitraum 2006 wurde wahrscheinlich wegen der hohen Anzahl an Elektronen ermittelt, wobei es sich im Juni nur noch um wenige Tiere handelte.

Neben den Kenntnissen des Auftretens der Kirschfruchtfliege im Jahresverlauf ist es wichtig zu wissen, wann die Fliegen Eier ablegen und welche Kriterien bei der Wirtspflanze für eine Eiablage von Bedeutung sind. Dazu wurden Untersuchungen zur Ovarienentwicklung der im Freiland gefangenen Tiere, der Kirschreife hinsichtlich Färbung, Zuckergehalt und Fruchtfestigkeit, Eiablage in die Kirschen sowie Larvenentwicklung in der Saison 2008 durchgeführt. Auf den Gelbtafeln wurde die erste Fliege am 9. Mai gefangen, Weibchen mit reifen Eiern waren ab dem 13. Mai zu finden. Die jüngsten auf den Gelbtafeln gefangenen Weibchen waren gemäß der an den Labortieren etablierten Skala zur altersabhängigen Ovarienentwicklung etwa 5 bis 6 Tage alt. Der Hauptflug fand von Ende Mai bis Ende Juni statt. In Abhängigkeit der Kirscharten wurden erste Eier in den Kirschen zwischen dem 28. Mai und 2. Juni festgestellt. In dieser Zeit verfärbten sich die Kirschen von grün nach gelb-orange, die Druckfestigkeit betrug zwischen 4,0 und 6,3 kg/cm² und der Zuckergehalt lag bei 11,5 bis 13,8° Brix. Frisch abgelegte Eier waren in den untersuchten Kirscharten bis Mitte Juli zu finden, Drittlarven von Mitte Juni bis Mitte/Ende Juli je nach Kirscharte und Erntetermin. Die Brixwerte stiegen bis Ende Juni auf 16 bis 20, bei überreifen Hedelfinger-Kirschen Mitte Juli auf 23° Brix an. Bei der Druckfestigkeit konnten mit dem Penetrometer nur Werte ≤ 6,3 kg/cm² gemessen werden. Bei dieser Festigkeit der Kirschen der Sorte Van am 28.5. wurden zum ersten Mal Eier gefunden. Vorher waren die Kirschen offenbar zu hart für die Eiablage. Die Druckfestigkeit scheint der entscheidende Parameter für die Eiablage zu sein. Hinsichtlich der Farbe und des Zuckergehaltes ergibt sich für die Eiablage ein breites Spektrum.

Zusammenfassend sind folgende Punkte festzuhalten:

- Rebell®-Fallen fingen keine ganz junge Weibchen;
- Weibchen hatten bereits wesentlich früher reife Eier als Eiablage in Kirschen erfolgte;
- Eiablage erfolgte erst ca. 14 Tage nach Erstfängen von Weibchen auf Gelbtafeln, was ein mögliches Zeitfenster für Bekämpfungsmaßnahmen, v.a. bei Ködersprays mit Neem ergeben kann;
- Eiablage in grünliche Kirschen möglich; bei Festigkeit von 6,3 kg/cm² konnten Eier abgelegt werden;
- Niedriger Zuckergehalt in unreifen Früchten hemmte Eiablage nicht;
- Eiablage erfolgte über einen weiten Bereich der Kirschreife (Zuckergehalt und Färbung); Färbung ist kein oder nicht das alleinige Kriterium für beginnenden Eiablage.

Für eine wirksame Bekämpfung sind auch Kenntnisse zum Flugverhalten der Kirschfruchtfliege wichtig, da der Erfolg einer Bekämpfung von einem möglichen Zuflug des Schädlings von benachbarten Anlagen bzw. einzelnen Kirschbäumen abhängt. Demzufolge wurde auf der Kirschanlage in Dossenheim ein Versuch zur Dispersion der Fliege auf zwei ca. 180 m voneinander entfernten Kirschquartieren mit markierten Fliegen durchgeführt. Die Fliegen wurden in Abhängigkeit vom Kirschquartier mit unterschiedlichen Farben markiert. Nach zwei Freilassungsterminen im Juni und Juli 2006 wurden mittels Gelbtafeln die Wiederfangrate auf der jeweils gleichen Anlage sowie dem anderen Kirschquartier über einen Zeitraum von 14 Tagen ermittelt. Nach dem ersten Freilassungstermin im Juni wurden zwischen 21 und 37% der Fliegen zurückgefangen. Nach dem zweiten Freilassungstermin kam es zu einer geringeren Wiederfangrate von 5 bis 10% der freigelassenen Tiere. Lediglich nach der ersten Freilassung wurden Fliegen auf dem jeweils anderen Kirschquartier mit einem Anteil von 0,4 bis 0,8% gefangen. Ein Unterschied zwischen den Geschlechtern trat dabei nicht auf. Im Durchschnitt wechselten demzufolge 0,7% der Fliegen zur 180 m entfernten Anlage, obwohl das Wirtsangebot auf der jeweiligen Ursprungsanlage noch ausreichend erschien und ein enges Fallennetz vorlag.

Zur Beurteilung der Effektivität von Bekämpfungsverfahren ist die Kenntnis der natürlichen Mortalität der Kirschfruchtfliege notwendig. Hierzu wurde die Anzahl der pro Flächeneinheit in den Boden einwandernden Larven mit Hilfe von Sand gefüllten Fangkisten unter den Kirschbäumen ermittelt und im Folgejahr mit der Schlupfdichte der mit Boden-Fotoelektronen erfassten Adulten verglichen. Danach kam es in den Jahren 2005/2006 bis 2007/2008 zu einer Reduktion der Individuen auf der Kirschanlage in Dossenheim um 88% bis 95%, was den Angaben in der Literatur entspricht. Demzufolge ist nur ein jeweils sehr geringer Anteil der Vorjahrespopulation in der Lage, im Folgejahr eine neue Population aufzubauen. Daraus ergibt sich für alle Bekämpfungsverfahren, dass sie die Kirschfruchtfliegen nahezu vollständig vernichten müssen, um einen Befall im Folgejahr zu vermeiden.

Phänologie und Prognose für die Kirschenfliege im Entscheidungshilfesystem SOPRA

Jörg SAMIETZ¹, Heinrich HÖHN¹, Benno GRAF¹, Hans Ulrich HÖPLI¹, Claudia DANIEL²

¹ Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Schloss, Wädenswil/Schweiz

² Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick/Schweiz

Schädlingsbekämpfung im modernen Obstbau beruht insbesondere in der Integrierten Produktion auf dem selektiven Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Voraussetzung für eine erfolgreiche Strategie ist dabei einerseits der zeitlich präzise Einsatz geeigneter Überwachungsmaßnahmen für bestimmte Stadien im Jahresverlauf, um unter Zuhilfenahme von Schadschwellen einen Behandlungsbedarf überhaupt abzuklären. Zum anderen müssen auch die allfälligen Pflanzenschutzmaßnahmen opti-

mal auf die entsprechenden Stadien der Schädlinge im Lebenszyklus abgestimmt werden.

Um für Produzenten und Berater die entsprechend notwendigen Kenntnisse über die Phänologie bereitzustellen, werden an der Forschungsanstalt ACW seit den 1990er Jahren Grundlagen für die Schädlingsprognose im Schweizer Obstbau erarbeitet. Mit ursprünglichem Fokus auf Apfel wurde unter dem Akronym SOPRA (**S**chad-**O**rganismen-**P**rognose auf **A**pfel) ein umfassendes Prognosewerkzeug erstellt und im Internet für 8 Schädlingsarten unter www.sopra.info verfügbar gemacht. Seit Anfang 2007 ist nun auch die Kirschenfliege (*Rhagoletis cerasi*) als für die Schweiz bedeutsamstem Kirschenschädling in SOPRA verfügbar.

Der mathematische Ansatz der für SOPRA erstellten Modelle nutzt im Labor detailliert etablierte Beziehungen zwischen Temperatur und Entwicklung. Die Umsetzung besteht, vereinfacht gesagt, in einer Aneinanderreihung von Differenzialgleichungen, welche die relative Altersstruktur in den Insektenpopulationen beschreiben, so genannten „Time-varying distributed delays“. Für jede Stunde im laufenden Jahr wird auf Grundlage der aktuellen Lufttemperatur, Bodentemperatur und Sonnenstrahlung berechnet, wie viele Individuen eine bestimmte Altersklasse ihres Entwicklungsstadiums verlassen und in die nächste aufsteigen. Mit dieser Methode lassen sich für jedes Stadium der einzelnen Arten neben der temperaturabhängigen Entwicklungsrate auch deren spezifische Variabilität in die Modellierung der Phänologie einbeziehen. Letzteres ermöglicht erst die Nachbildung des überlappenden Stadienverlaufs in der Population über das Jahr – sowie entsprechende Schlussfolgerungen zum Pflanzenschutz – und stellt damit einen großen Vorteil im Vergleich zu einfachen Temperatursummenmodellen dar. Zudem wird in SOPRA die konkrete Habitatterperatur der einzelnen Stadien so präzise wie möglich simuliert.

Ziel bei der Entwicklung von SOPRA ist es, neben der Vorhersage des zeitlichen Auftretens der Entwicklungsstadien auch umfassende Informationen über die Schädlinge selbst, stadienspezifische Behandlungsempfehlungen für die Biologische und Integrierte Produktion, sowie auf die Phänologie abgestimmte, konkrete Entscheidungshilfen für den Anwender zur Verfügung zu stellen.

So wird für die Kirschenfliege neben dem Stadienverlauf für die in SOPRA implementierten klimatischen Regionen der Schweiz beispielsweise der Flugbeginn und das Aufhängen der Gelbfallen Rebell Amarillo angekündigt. Für den Bioobstbau wird dabei z.B. auch auf den möglichen Massenfang in Kleinanlagen hingewiesen und die Implementierung der Behandlung mit dem neu zugelassenen Produkt Naturalis-L (*Beauveria bassiana*) ist in der nächsten Version vorgesehen. Bei Beginn der Eiablage wird bei einem Überschreiten der Schadschwelle der optimale Zeitpunkt für die Behandlung mit Dimethoat unter Berücksichtigung des sortenspezifischen Farbumschlags vorhergesagt. Auch das Ende der Eiablage der Kirschenfliegen wird angekündigt, so dass ab diesem Zeitpunkt keine Behandlung mehr notwendig ist. Alle Vorhersagen und Interpretationen sind mit entsprechenden Angaben zur Biologie, zur Bekämpfung und zu den bewilligten Pflanzenschutzmitteln verknüpft.

SOPRA bietet ein umfassendes, leicht verständliches und jederzeit zugängliches Informationssystem für Produzenten und Berater. Damit kann SOPRA die Effizienz der Schädlingsüberwachung entscheidend verbessern sowie zur effektiven, weil zeitlich optimierten Anwendung von spezifischen Pflanzenschutzmitteln, beitragen. Zudem ist das System erweiterungsfähig und kann sukzessive um weitere wichtige Arten ergänzt werden.

Chemische Bekämpfung der Kirschfruchtfliege – Erfahrung mit Mospilan SG 2008

Karlheinz GEIPEL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Freising

Nach dem Ablauf der Aufbrauchfrist für Danadim Progress stand dem Kirschanbau im Jahr 2008 einzig das Insektizid Mospilan SG zur Bekämpfung der Kirschfruchtfliege zur Verfügung. Die Genehmigung erfolgte über den § 11 Absatz 2 Satz 1 Nr. 2 PflSchG ab dem 2. Mai 2008 für 120 Tage. Mospilan SG enthält den Wirkstoff Acetamiprid aus der neuen Wirkstoffgruppe der Neonicotinoide. Bei den Neonicotinoiden handelt es sich um systemische Insektizide mit Kontakt- und Fraßgiftwirkung. Mospilan SG wurde bereits seit 2001 vom Pflanzenschutzdienst mehrerer Bundesländer auf seine Wirksamkeit gegenüber der Kirschfruchtfliege geprüft. In diesen Versuchen zeigte Mospilan SG in der zweimaligen Anwendung ein sehr gutes Ergebnis. Dagegen hatte die einmalige Anwendung eine unzureichende Wirkung, insbesondere in Bezug auf die hohen Anforderungen des Marktes, der madenfreie Kirschen verlangt. In der Praxis des Kirschanbaus in Bayern 2008 wurde Mospilan SG in 96,6% der befragten Betriebe zweimal eingesetzt, die Wirkung war aber entgegen den Versuchsergebnissen ungenügend. Das zeigte eine Befragung von 120 Kirschanbauern durch das Amt für Landwirtschaft und Forsten Bayreuth. 84,5% von 120 Betrieben gab an, dass sie Probleme mit der Kirschfruchtfliege hatten. Im Jahr 2007, in dem überwiegend ein Dimethoat-Präparat zum Einsatz kam, lag der Anteil lediglich bei 5,8%.

Befallen wurden hauptsächlich die Sorten 'Sam', 'Schneiders', 'Kordia' und 'Regina'. Die Befallsstärke lag nach der Einschätzung der Betriebsleiter zwischen 0 und 50%. Auch in anderen Kirschanbaugebieten zeigte der Einsatz von Mospilan SG keine ausreichende Wirkung. In Rheinhessen (Rheinland-Pfalz) wurden 53 Kirschanbauflächen untersucht. Auf 26 Flächen wurde ein Befall der Kirschen durch die Kirschfruchtfliege festgestellt, die Vermadung betrug teilweise 30%. Eine Erhebung von 52 Betrieben in Mittelbaden, Südbaden und dem Bodenseegebiet ergab, dass 30 Betriebe Probleme mit der Kirschfruchtfliege hatten, der Befall lag zwischen 2% und 90%. Die Erhebung war jedoch nicht repräsentativ, da die Praktiker teilweise gezielt aufgefordert wurden, Problemfälle zu berichten.

Der Grund für die gute Wirkung von Mospilan SG in den Versuchen im Gegensatz zu den Berichten aus der Praxis lag vermutlich darin, dass die Versuche zum optimalen Termin in einer bestimmten Sorte durchgeführt wurden. In der Praxis werden dagegen oftmals Sorten mit unterschiedlicher Reife gleichzeitig behandelt. Somit wird die Larve bei frühen Sorten möglicherweise in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium getroffen, in der die Wirkstoffmenge nicht mehr ausreicht. Bei späten Sorten kann die Behandlung zu früh sein, so dass die Kirschfruchtfliege erst nach dem Wirkstoffabbau ihre Eier in die Kirsche ablegt.

Mospilan SG hat eine gute Wirkung gegenüber der Kirschfruchtfliege, jedoch muss hierfür der Wirkstoff in einer ausreichenden Menge in den Früchten vorhanden sein. Das zeigte sich z.B. bei der Untersuchung einer Kirschanlage in Oberfranken mit hohen Kirschbäumen, die mit der Spritzpistole behandelt wurde. Im unteren Teil der Kirschbäume konnte kein Befall durch die Kirschfruchtfliege festgestellt werden. Im oberen Teil der Krone lag der Befall dagegen bei 9,3%. Im unteren Teil der Baumkrone lag der Rückstandsgehalt des Wirkstoffs Acetamiprid zu Beginn der Ernte bei 0,095 mg/kg Früchte, im oberen Teil der Krone bei nur 0,012 mg/kg. Der Wirkstoffgehalt in den

oben hängenden Kirschen reichte nicht aus, die Larve in der Kirsche zu bekämpfen, das zeigte sich an der Vitalität der Larven bei der Befallskontrolle. Die Larven haben eigenständig die Früchte verlassen.

Es stellt sich diesbezüglich jedoch die Frage, warum in der Vergangenheit Dimethoat-Präparate bei gleicher Applikationstechnik im oberen Teil der Krone einen besseren Schutz vor der Kirschfruchtfliege boten als der Einsatz von Mospilan SG. Möglicherweise ist die Verteilung des Wirkstoffs Dimethoat in der Pflanze wesentlich besser als die Verteilung des Wirkstoffs Acetamiprid. Ein weiterer Grund für eine unzureichende Wirkstoffmenge in der Frucht könnte in der empfohlenen Wasseraufwandmenge von 500 l/ha und m Kronenhöhe liegen, zumindest bei der Anwendung eines praxisüblichen Gebläsesprühgerätes. In eigenen Versuchen 2007 und 2008 zur Wirksamkeit und zum Rückstandsverhalten von Mospilan SG lag zu Beginn der Ernte die Auslastung der EU-Höchstmenge durch den Wirkstoff Acetamiprid bei 60% bzw. 69%. Mospilan SG wurde in diesen Versuchen mit 250 l Wasser/ha und m Kronenhöhe ausgebracht, also in doppelter Konzentration. Mit dieser Wasseraufwandmenge war es möglich, das Mittel ohne große Abtropfverluste auf die Zielfläche zu bekommen. Der Wirkungsgrad gegenüber der Kirschfruchtfliege lag bei dieser Anwendung bei 100%. In der Praxis in Oberfranken wurde das Mittel überwiegend in der einfachen Konzentration ausgebracht, weil nach der Konzentrationsangabe von 0,025% gespritzt wurde. Dass somit weniger Wirkstoff auf die Zielfläche gelangt sein könnte, zeigte sich z.B. in Form der niedrigeren Auslastung der Rückstandshöchstmenge, die bei 23 Proben aus Praxisbetrieben im Durchschnitt bei nur 25,7% lag. Die Anwendung von Mospilan SG mit einer reduzierten Wasseraufwandmenge und somit einer höheren Konzentration verbessert zwar die Wirkung, hat aber eine höhere Auslastung der Rückstandshöchstmenge zur Folge, wie eigene Versuche zeigten. Die hohe Auslastung der Rückstandshöchstmenge erschwert bzw. verhindert den Absatz über den Lebensmittel-einzelhandel.

Auffällig beim Einsatz von Mospilan SG ist auch die schwächere Kontaktwirkung gegenüber den adulten Fliegen im Vergleich zu Wirkstoffen aus der Gruppe der Phosphorsäureester. Das zeigte sich in eigenen Laborversuchen, bei denen eiablagereife Weibchen den 24 Stunden zuvor behandelten Früchten zugesetzt wurden. In der Variante mit dem Wirkstoff Acetamiprid waren nach 14 Tagen von 40 Kirschfruchtfliegen noch 21 am Leben und in den mit 2 Früchten (Weintrauben) belegten Versuchsbehältern (4 Wiederholungen) wurden in diesem Zeitraum 44 Eier abgelegt. Die schwache Kontaktwirkung des Wirkstoffs Acetamiprid kann dazu führen, dass in der Kirschanlage ein permanent hoher Befallsdruck durch eiablagereife Kirschfruchtfliegenweibchen besteht.

Die aufgeführten Gründe für die Minderwirkung von Mospilan SG basieren auf der Basis von nur wenigen Daten. Zur Klärung der Probleme beim Einsatz von Mospilan SG zur Bekämpfung der Kirschfruchtfliege sind weitere Versuche notwendig. Erst wenn die Gründe für die Minderwirkung genau bekannt sind, kann die Wirkungssicherheit von Mospilan SG erhöht und die Kirschfruchtfliege im Rahmen einer neuen Bekämpfungsstrategie möglicherweise erfolgreich bekämpft werden.

Solange die Wirkungssicherheit von Mospilan SG in der Praxis des Kirschanbaus nicht ausreichend gegeben ist, müssen altbewährte Wirkstoffe wie z.B. Dimethoat-Präparate dem Kirschanbauer zur Bekämpfung der Kirschfruchtfliege zur Verfügung gestellt werden. Denn der Handel mit Kirschen ist nur möglich, wenn diese „madenfrei“ sind.

Kirschfruchtfliege: Zulassungssituation in Deutschland und anderen EU-Staaten

Roger WALDMANN

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), Braunschweig

Die Bekämpfung der Kirschfruchtfliege stellt derzeit ein nicht unerhebliches Problem für den deutschen Kirschanbau dar. Nach dem Zulassungsende des Mittels Lebaycid mit dem Wirkstoff Fenthion am 31.10.1998 stand in den darauf folgenden Jahren der Wirkstoff Dimethoat im Zentrum der Bekämpfungsstrategie. Aufgrund des hohen Risikos für Vögel wie auch wegen fehlender Daten zur Risikoabschätzung für die Verbraucher und den Naturhaushalt wurde der Wirkstoff Fenthion mit der Entscheidung 2004/140/EG vom 11. Februar 2004 nicht in den Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG aufgenommen.

Das Pflanzenschutzmittel Danadim Progress (Dimethoat) hatte eine Zulassung in der Indikation Kirschfruchtfliege bis 31. Januar 2005, eine Aufbrauchfrist bestand bis Ende 2007. Mit der Aufnahmeentscheidung 2007/25/EG vom 23. April 2007 für den Wirkstoff Dimethoat wurden die Grenzwerte für Dimethoat und seinen Metabolit Omethoat sowie deren Umrechnungsfaktoren zueinander neu festgelegt. Diese harmonisierten Grenzwerte und Umrechnungsfaktoren waren für die Bewertung in die nationalen Zulassungsverfahren zu übernehmen. Die Überprüfung beantragter Anwendungen ergab daraufhin ein gesundheitliches Risiko für den Verbraucher (durch kurzzeitige Aufnahme von Dimethoatrückständen aus Kirschen) sowie schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit der Anwender sowie unbeteiligter Personen („Bystander“). Beim Erneuerungsantrag für das oben genannte Pflanzenschutzmittel wurde daher die Indikation Kirschfruchtfliege abgewiesen – ab diesem Zeitpunkt stand keine reguläre Zulassung für diese Indikation zur Verfügung. Ein Genehmigungsantrag nach § 11 Absatz 2 Satz 1 Nr. 2 PflSchG („Gefahr im Verzuge“) für das Produkt wurde in 2007 im Gegensatz zu den beiden Vorjahren abgewiesen.

An Stelle eines dimethoathaltigen Mittels wurde das neue Produkt Mospilan mit dem Wirkstoff Acetamiprid für die Jahre 2007 und 2008 nach § 11 Absatz 2 Satz 1 Nr. 2 PflSchG genehmigt. Im laufenden Jahr steht für einen Zeitraum vom 06.05. bis 02.09.2009 wiederum das Mittel Mospilan mit zwei Anwendungen und darüber hinaus mit strengen Auflagen das Mittel Perfekthion (Dimethoat) vom 20.05. bis 16.09.2009 für eine einmalige Anwendung in Süß- oder Sauerkirsche zur Verfügung. Die Wartezeit für beide Mittel beträgt 21 Tage. Der Zulassungsbehörde liegen für beide genannten Pflanzenschutzmittel Genehmigungsanträge nach § 18a PflSchG vor.

Die Zulassungssituation zur Bekämpfung der Kirschfruchtfliege in anderen EU-Staaten ist sehr heterogen. In einigen Mitgliedsstaaten wie den Niederlanden, Tschechien oder Spanien sind vergleichbar zu Deutschland wenige Produkte zugelassen. Ein Reihe von Mitgliedsstaaten zeichnet sich durch breite Mittelpaletten unterschiedlicher Wirkstoffe aus (Dimethoat, Thiacloprid, Thiametoxam, Deltamethrin, Cypermethrin, *Beauveria bassiana*, Bifenthrin, Cyfluthrin, Etofenprox, Phosmet, lambda-Cyhalothrin, Pyrethrin, hydrolysierte Proteine, Pirimiphos-methyl, gamma-Cyhalothrin, alpha-Cypermethrin, zeta-Cypermethrin). Die Gründe für die großen Unterschiede innerhalb der Europäischen Union sind vielschichtig.

Folgende Gründe können hier eine Rolle spielen:

- Unterschiedliche Verzehrsgewohnheiten als wichtige Eingangsgröße der Rückstandsbewertung;
- Verwendung unterschiedlicher Bewertungsmodelle bei der Risikoabschätzung;
- Variierende Eingangsparameter bei der Risikoabschätzung (z.B. Aufwandmenge, Flächenleistung/Tag);

- Fehlende Anträge durch die Pflanzenschutzmittelhersteller;
- „Altzulassungen“, die erst zum Zeitpunkt der Re-Registrierung (Prüfung auf die Konformität mit den EU-Vorgaben) zu überprüfen und ggf. anzupassen oder zu widerrufen sind. Die Re-Registrierung erfolgt in der Regel 4 Jahre nach Anhang-I-Listung des Wirkstoffs.

Es bleibt abzuwarten, ob 2010 eine Entspannung der deutschen Zulassungssituation erreicht werden kann. Die Suche nach Alternativen steht weiterhin im Vordergrund, verbunden mit der Aufforderung, der Zulassungsbehörde entsprechende Anträge vorzulegen.

Alternative Verfahren zur Bekämpfung der Kirschfruchtfliege: Ködersprays

Kirsten KÖPPLER, Thomas KAFFER, Heidrun VOGT

JKI, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Dossenheim

Das Prinzip der Ködersprayanwendung besteht in der Applikation von Futterstoffen (Proteine, Zucker) mit geringen Insektizidmengen auf Teilbereiche der Kirschbäume. Unter Ausnutzung des Verhaltens der Kirschfruchtfliegen, die über die Blätter und Früchte laufen und dort Nahrung suchen, sollen die Fliegen durch die Aufnahme der insektizidhaltigen Futtermischung entweder abgetötet oder deren Reproduktion verhindert werden.

In Freilandkäfigen mit jeweils einem Kirschbaum wurden verschiedene Ködersprayformulierungen in je 4facher Wiederholung getestet. Zur Untersuchung der prinzipiellen Wirksamkeit wurde zunächst das Spinosad enthaltende GF-120™ Naturalyte Fruit Fly Bait (GF-120) der Firma Dow Agrosiences, welches in den USA und Kanada erfolgreich gegen die dortigen Kirschfruchtfliegenarten angewendet wird, in unterschiedlichen Konzentrationen eingesetzt. Durch eine fehlende Zulassung von GF-120 in Deutschland gegen Kirschfruchtfliegen wurden andere potentielle Köder sowie insektizide Wirkstoffe untersucht. Es kamen Maisquellwasser, ein Abprodukt der Maisverarbeitung, als Fraßköder mit Spinosad in gleicher Konzentration wie in GF-120, eine Trockenhefe-Zucker-Fütterködermischung mit NeemAzal®-T/S (Neem) mit dem Insektizid Azadirachtin bzw. Spruzit® Neu mit Pyrethrinen jeweils in unterschiedlichen Konzentrationen bzw. in Kombination zur Anwendung. Eine weitere Variante mit Neem bestand in der Vorfütterung der Fliegen im Labor mit neemhaltigen Futter. Pro Baum wurden 30 ml der Ködersprayformulierung mit einer Handsprühflasche auf 2 bis 3 Äste appliziert. Die Behandlungen erfolgten ab Ende Mai bis Ende Juni einmal wöchentlich. Nach dem Antrocknen der Köderlösung wurde nach den ersten drei Behandlungen eine definierte Anzahl von Kirschfruchtfliegen in die Käfige entlassen. Am Ende des Versuches wurden alle Kirschen pro Baum geerntet und deren Befall ermittelt.

Es konnte mit allen Ködervarianten, GF-120, Maisquellwasser mit Spinosad, Hefe-Zucker mit Neem und/oder Spruzit eine signifikante Reduktion des Fruchtbefalls mit Wirkungsgraden zwischen 74% und 99% im Vergleich zur jeweiligen Kontrolle erzielt werden. Die verschiedenen Futterködermischungen in den Kontrollvarianten führten zu unterschiedlichen Eiablage-raten pro Weibchen. Daraus wurde ein Laborversuch zur Optimierung der Köderformulierung abgeleitet, bei dem mögliche Fraßköder ermittelt werden sollten, die so attraktiv wie möglich waren, um eine Aufnahme durch die Fliegen zu gewährleisten, aber die Eireifung nicht förderten. Das führte zu Hefe-Zucker-Ködern mit reduziertem Proteingehalt sowie der Verwendung von verdünntem Maisquellwasser. Im Laborversuch wurde außerdem Buminal (fermentiertes Pflanzenmaterial) verwendet, das zu einer verkürzten Lebensdauer der Fliegen und einer reduzierten Eiablage im Vergleich zur Kontrolle führte.

Weiterhin zeigte sich sowohl in den Freilandkäfigversuchen als auch in nachfolgenden Laborversuchen mit Kirschfruchtfliegen unterschiedlichen Alters, dass Neem während der Präovipositionsphase so früh wie möglich verabreicht werden muss, um eine Eiablage zu verhindern, da der Wirkstoff selbst nicht zu einer raschen Mortalität der Fliegen führt. Die Verwendung von Spruzit alleine (2,5 und 10%ig) in einem Hefe-Zucker-Fraßköder zeigte keine ausreichende Befallsreduktion in den Freilandkäfigen. Ursache dafür war eine repellente Wirkung der 10%igen Spruzitformulierung, die in einem nachfolgenden Laborversuch gezeigt werden konnte. Demzufolge ist eine Kombination von Neem und Spruzit in niedriger Dosierung in einem Fraßköder sinnvoll, um sowohl die Reproduktion einzuschränken als auch die Mortalität der Fliegen zu erhöhen.

In einem Freilandversuch mit einem Hefe-Zucker-Köder und 5% Neem auf der Versuchsanlage des KOB Bavendorf konnte die befallsreduzierende Wirkung dieser Ködersprayformulierung ebenfalls gezeigt werden. In jeweils 4 Blöcken mit je 22 Bäumen der Sorten Kordia und Regina für die Kontrolle und die Behandlungsvariante wurden nach wöchentlicher Behandlung mit einer Rückenspritze Wirkungsgrade von 77% in Kordia und 68% in Regina erreicht.

Zur Entwicklung einer geeigneten Ködersprayformulierung sind weitere Untersuchungen vorgesehen. Dazu zählen beispielsweise die Entwicklung von Haftmitteln, um eine Abwaschung der Ködersprays durch Regen einzuschränken, das Testen von Zusätzen zum UV-Schutz und damit zur Erhöhung der Persistenz der eingesetzten Mittel, Untersuchungen zur Phytotoxizität der Insektizidformulierungen und zur Anwendungstechnik.

Bait sprays and new pesticides for cherry fruit flies in western North America

Howard THISTLEWOOD¹, Heidrun VOGT²

¹ Author: Agriculture and Agri-Food Canada, Pacific Agri-Food Research Centre, Summerland, B.C., Canada

² Presenter: JKI, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Dossenheim

The western and black cherry fruit flies (CFF), *Rhagoletis indifferens* and *R. fausta*, are serious risks to production of sweet cherries *Prunus avium* in western Canada and the USA, particularly to high-value late-season or export crops. CFF are the only insects treated continuously by cover sprays for the entire flight period, not according to trap counts or thresholds. The value of the crop and requirement for zero insects means that most growers find it cost-effective to treat continuously until harvest once emergence begins anywhere in their region. A typical Canadian grower has small (0.5 to 3 ha, many at 0.5 to 1 ha) plantings of cherries in between other blocks of fruit. Some 30% of blocks may be mixed varieties with different harvest dates. They need protection and harvesting for differing periods, which can lead to problems selecting pesticides with preharvest intervals for use in a mixed block.

In 2008, Canadian cherry-growers used one or more applications of imidacloprid (0.23lha⁻¹), spinosad (110ggha⁻¹), GF-120 bait (0.12ggha⁻¹), diazinon (4.5kggha⁻¹), or carbaryl (2.3lha⁻¹) within the growing season, and dimethoate (2.25lha⁻¹) after harvest. Factors considered in the choice of chemical include cost, spray interval, preharvest interval, cross-efficacy on other pests, and impact on natural enemies.

The arrival of “reduced risk” chemicals and of “soft” formulations, such as GF-120® NF Naturalyte® Fruit Fly Bait, has led to adaptations and changes in several aspects of crop protection. Four products: imidacloprid, acetamiprid, spinosad and spinetoram, were registered recently for CFF within the USA or

Canada. The experience has been that chloronicotiny insecticides (imidacloprid, acetamiprid) are moderately effective adulticides with some systemic effects on larvae inside infested fruit; but cause spider mite problems. Imidacloprid worked well in Utah, and in Washington State is ranked as similar to dimethoate in effectiveness. In Washington State, acetamiprid resulted in excellent control when applied at 10-day intervals at 160 g ha⁻¹ but may not work as well as imidacloprid.

GF-120® NF Naturalyte® Fruit Fly Bait was recently registered in the USA and Canada for control of multiple species of *Rhagoletis*. The active ingredient, at 0.2 g L⁻¹, is spinosad, a mixture of naturally occurring metabolites found in soil, in a bait composed of hydrolyzed protein of corn, with feeding stimulants, adjuvants, auxiliary attractants, conditioners and ingredients including ammonium acetate, propylene glycol, polysorbate 60, soybean oil, invert sugar, xanthum gum and water, consisting of 12.3% protein and 29.7% sugars. In GF-120, the bait arrests foraging *Rhagoletis* spp., resulting in increased uptake of spinosad with two benefits: small amounts of spinosad provide efficacy with minimal toxicity of the product (0.033 g – 0.120 g spinosad ha⁻¹ on cherry, compared to its use without bait at 87.4 g ha⁻¹ of Success or Entrust; and uniform coverage is not critical. It is recommended to target the top internal half of the tree foliage providing fruit flies with product closer to the places where they normally move, and that the product is applied in relatively high concentrations in large droplets (ca. 5 mm). The low toxicity, a pre-harvest interval of 0 days (compared with up to 21 days for older materials), fast application using low-pressure technology, and its registration for organic use, has led to rapid uptake by a wide range of growers.

In many trials in well-managed commercial orchards with low fly populations, both spinosad and the GF120 formulation have provided excellent results and no detectable CFF larvae at harvest. However, in situations with very high pressure from cherry fruit flies, GF120 bait spray cannot provide 100% control. Experience with GF120 has shown that it requires earlier application timing than expected, requires frequent re-application (after each rain), and produces some phytotoxicity when applied to the underside of leaves of cherry and walnut. With general use of GF120, edge effects are now a problem in some orchards when fertile flies arrive from elsewhere and lay eggs. This suggests that treatment of border rows with other chemicals may be necessary. Also, we anticipate future injury from other insects (e.g. *Grapholitha packardii*, cherry fruitworm) which are common and were very important pests prior to the general use of insecticides cover sprays. Such damage has not yet been observed. Alternatively, we may be able to optimize bait sprays by an understanding of bait placement, drop size, and change in formulation with attractants or to make it more rain-fast.

At the same time, there is interest in the development of an area-wide program using “soft” techniques. In experiments and molecular studies within the mixed urban-rural landscapes that are common in Canada, new information is being gathered on the importance of alternate host plants, and on fruit fly trapping, flight, and movement. This information will be combined with experience with the new pesticides to provide a strategy of minimal pesticide use at the borders and within the central parts of orchards.

Experiences with Spinosad bait (Spintor cebo®) to control *Ceratitis capitata* and *Bactrocera oleae* in Spain

Elisa ViÑUELA

Protección de Cultivos, E.T.S.I. Agrónomos, Madrid, Spain

Spinosad is a microbial pesticide isolated by fermentation from a soil actinomycete, with a new mode of action on the nervous system (prevention of closing of the nicotinic acetylcholine receptors) and a good environmental performance, so it has been authorized in EU organic agriculture in 2008. A new formulation which incorporates the active ingredient in low concentration (0.024%) plus a bait (mixture of several components), has got an exceptional permission from the Ministry of Agriculture until 2017, and is currently used in Spain for the control of two economically important fruit flies, the medfly, *Ceratitis capitata*, in citrus orchards and the olive fruit fly, *Bactrocera oleae*. The insecticide is applied as ultra low volume bait spraying (water amount under 10 l/ha) to the top of the canopy of trees aiming at controlling adults, and the percentage of the treated surface varies from 25–50% depending on the crop and the way of application, aerial or terrestrial. Spinosad is slightly slower acting than former active ingredients used for the control of these two fruit flies (organophosphates and pyrethroids), but its efficacy after 72 h application is comparable and the pre-harvest intervals are very short: 1 day in citrus orchards and 7 days in olive groves, because it degrades quickly. The insecticide is compatible with many natural enemies, mainly predators belonging to different orders and families. It possesses a risk to many parasitoids, but age residues are usually not harmful because photolysis is the main way of degradation. Based on its good environmental performance and efficacy against tephritids, it is a good candidate to be used in the control of *Ceratitis capitata* in citrus orchards in substitution of malathion, which has not been included in annex I of the directive 91/414/EEC, and for the control of the *Bactrocera oleae* as alternative to dimethoate, deltamethrin and alpha-cypermethrin, all included in annex I, especially in organic agriculture where only natural insecticides are permitted.

Erfahrungen beim Einsatz entomopathogener Nematoden zur Bekämpfung der Kirschfruchtfliege

Annette HERZ^{1,2}, Kirsten KÖPPLER², Peter KATZ³, Arne PETERS⁴, Heidrun VOGT²

¹ JKI, Institut für biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt

² JKI, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Dossenheim

³ Katz Biotech AG, Baruth

⁴ e-Nema GmbH, Raisdorf

In einem von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Projekt wurden umfangreiche Versuche zum Einsatz entomopathogener Nematoden für eine biologische Bekämpfung der Kirschfruchtfliege unter praxisähnlichen Bedingungen durchgeführt. Die Eignung verschiedener Nematodenarten zur erfolgreichen Infektion von Kirschfruchtfliegenmaden, die sich im Boden vor Ausbildung ihres Pupariums befinden, war zuvor in einem vom Bundesprogramm Ökologischer Landbau geförderten Forschungsvorhaben gezeigt worden. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse lieferten die Basis für die nachfolgenden Freilandversuche in Versuchsanlagen und Obstbaubetrieben. Die Behandlung mit dem Präparat nemaplus® (e-nema GmbH, Raisdorf) in einer Aufwandmenge von 250 000 oder 500 000 Nematoden (*Steinernema feltiae*) pro m² erfolgte je nach regionaler Kirschreifung Ende Juni bis Anfang Juli ein- bis mehrfach gegen die abwandernden Maden. Die Ausbringung erfolgte je nach Versuchsanstellung mittels Gießkanne, Spritzbalken oder einer Mikrosprinkleranlage. In allen Fällen wurden die tatsächliche Aufwandmenge und die Qualität der Nematoden nach der Ausbringung überprüft. Zum Nachweis einer Wirkung wurde die Schlupfdichte adulter Fliegen im folgenden Frühjahr mit Hilfe von Fangtrichtern (Boden-Fotoelekktoren) auf behandelten und unbehandelten Teilflächen der Testanlagen erfasst.

Außerdem wurden bei einigen Versuchen zur direkten Erfolgskontrolle Kirschfruchtfliegenmaden im Freiland exponiert und anschließend auf eine Infektion mit Nematoden untersucht. Auch bei hohen Aufwandmengen, mehrfacher Behandlung und z.T. regelmäßiger Zwischenbewässerung der Versuchsflächen lag die Infektionsrate dieser Maden im Biotest unter 50%. In einem Praxisversuch in einer ökologisch bewirtschafteten Süßkirschanlage im Ostharz waren die Schlupfdichten adulter Fliegen (Kff) in insgesamt 60 auf der Anlage verteilten Fangtrichtern sowohl bei niedriger (2006) als auch hoher (2007) Populationsdichte nahezu identisch (2006: Unbehandelt/Behandelt: 0.8/1.9 Kff/m², 2007: Unbehandelt/Behandelt: 8.0/8.3 Kff/m²). Auch in anderen Versuchen hatten die ausgebrachten Nematoden offensichtlich keinerlei Effekt auf die Populationsentwicklung der Kirschfruchtfliege. Eine Anwendung ist daher nicht zu empfehlen.

Wirksamkeit entomopathogener Pilze gegenüber Entwicklungsstadien der Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cerasi* L.

Helga SERMANN, Ali ALI, Julia LIEBETRAU

Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, FG Phytomedizin

In vorangegangenen Versuchen konnte die Wirksamkeit entomopathogener Pilze (EPP) und im Besonderen von *Lecanicillium muscarium* gegenüber wichtigen Schädlingen sowohl am Blatt als auch am Boden nachgewiesen werden. Auf Grund bestehender Erfahrungen aus zurückliegenden Versuchen mit EPP bei Miniierfliegen und der derzeit schwierigen Situation bei der Bekämpfung der Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cerasi*, sollte die Wirksamkeit von EPP bei den bodengebundenen Entwicklungsstadien einschließlich der am Boden schlüpfenden Fliegen geprüft werden. Es kamen Konidien suspensionen ohne Zusätze von *Paecilomyces fumosoroseus* (Stamm P 6), *Beauveria bassiana* (Stamm B 412) und *Lecanicillium muscarium* (Stamm V 24) in den Konzentrationen 6, 5 × 10⁴, 10⁵, 10⁶, 10⁷ Konidien/ml zur Anwendung. Für die Versuche wurden natürlich abgewanderte Altlarven von *R. cerasi* aus befallenen Kirschen (Ökoanbau) gewonnen bzw. die gebildeten Puppen bis zu ihrer Verwendung 4 Monate bei 4°C gelagert. Im Tauchversuch wurden Fliegen 24 h nach dem Schlupf in 10 ml Suspension der jeweiligen Konzentration getaucht (n = 50 Fliegen/Variante). Anschließend wurden sie in Käfige (Göttinger Modell) verbracht, mit Futter versorgt und bei 21°C, 75% rel. LF, sowie 16 h Beleuchtung in der Klimakammer aufbewahrt. Die toten Fliegen wurden täglich gezählt und in Feuchtekammern inkubiert. Nach 6 Tagen wurden die verpilzten Fliegen gezählt. Die gerade abgewanderten Larven wurden nach der gleichen Vorgehensweise in die Suspension getaucht und anschließend auf ein Erd-Sandgemisch in Plastikdosen überführt (n = 50 Altlarven/Variante). Die Inkubation fand bei 21°C, 75% rel. LF statt. Nach 22 Wochen erfolgte die Begutachtung der Puppen. Für die Ermittlung der Wirkung der EPP auf die schlüpfenden Fliegen am Boden wurden 10 schlupfbereite Puppen in einer Plastikdose mit 30 g Erde (1 cm) bedeckt (5fache Wiederholung). Anschließend wurde die Bodenoberfläche mit jeweils 3 ml Sporensuspension der jeweiligen Konzentration bzw. Wasser in der Kontrolle besprüht. Die geschlüpften Fliegen wurden in Käfige überführt und mit Futter versorgt. Tote Fliegen wurden registriert und zur Inkubation in Feuchtekammern überführt. Nach 8 Tagen erfolgte die Bewertung der Verpilzung an den Fliegen.

An den getauchten Fliegen hafteten auch nach 24 Stunden bei 6,5 × 10⁶ Sp./ml noch mehr als 20 Sporen an einer Fliege. Selbst bei den geringeren Konzentrationen konnten noch Sporen an den Tierkörpern gefunden werden. Das hatte zur Folge,

dass bei allen drei geprüften Konzentrationen tote verpilzte Fliegen festzustellen waren. Sowohl bei 6,5 × 10⁶ als auch bei 10⁵ Sp./ml waren bei *B. bassiana* und bei *L. muscarium* nach 10 Tagen alle Fliegen tot und die Mehrzahl von ihnen mit dem typischen Myzel für den jeweiligen Pilz überzogen. Die hohe Mortalität und der hohe Verpilzungsgrad der Fliegen bei vergleichsweise geringer Sporendichte in der Suspension sowie die gute Haftung der Sporen am Wirtskörper deuten auf eine hohe Empfindlichkeit der Fliegen gegenüber den EPP hin.

Nach dem Tauchen der Larven in der Suspension konnte die Wirkung erst nach längerer Zeit begutachtet werden. Es war festzustellen, dass nur in der höheren Sporendichte von 6,5 × 10⁷ Sp./ml eine spürbare Wirkung zu erzielen war. Diese äußerte sich in der Verringerung des Anteils schlupffähiger Puppen. So waren bei *B. bassiana* nur noch 25% der Puppen lebensfähig und bei *L. muscarium* noch 58%. Offensichtlich ist die Zeitspanne, die der Pilz für die Infektion zwischen Larvenfall und fertiger Puppe zur Verfügung hat sehr kurz und nur die schnell keimenden Sporen können hier erfolgreich die Infektion abschließen. Eine spätere Wirkung der Pilze, die noch in der Puppe zum Absterben der Fliege führt, ist denkbar, muss aber noch in weiteren Versuchen geprüft werden.

Die Kontamination des Bodens vor dem Schlupf der Adulten kann bei den Fliegen, die die Puppenhülle verlassen und zur Bodenoberfläche streben, eine Infektion verursachen, die zum Tod der Tiere führt. Die Fliegen laden sich am Boden ausreichend Sporen auf, bevor sie flugfähig sind und auf die Wirtspflanze fliegen. Von den im Versuch schlüpfenden Individuen wurde ein schnelleres Absterben beobachtet als in der Kontrolle. Bis zum Ende der Versuche starben bei *B. bassiana* 72,2%, bei *P. fumosoroseus* 84,6% und bei *L. muscarium* sogar 100% der geschlüpften Tiere (signifikant zur Kontrolle). Der hohe Verpilzungsgrad bestätigte die Todesursache durch die jeweiligen Pilze. Diese Ergebnisse unterstreichen die hohe Empfindlichkeit der Fliegen gegenüber den geprüften EPP. Bei ausreichender rel. Luftfeuchte kommt es an den verpilzten Kadavern der Fliegen zur Sporulation, was insbesondere bei der Kopulation, zur Weitergabe der Sporen in der Population führen kann.

Fazit der Laboruntersuchungen

- Die geprüften EPP zeigten alle eine Wirkung gegenüber den Larven und Fliegen von *R. cerasi*.
- Die Differenzen in der Pathogenität zwischen den EPP waren relativ gering, besonders bei den Fliegen.
- Die Höhe der Mortalität war abhängig von der Konzentration der Sporen in der Suspension. In den Versuchen konnte schon mit einer Sporendichte von 10⁶ Sp./ml eine hohe Mortalität erreicht werden.
- Die Fliegen erwiesen sich als besonders empfindlich, da die Wirkung schon bei niedriger Sporendichte eintrat und die Sporen gut an den Tieren haften.

Ausblick

Für eine endgültige Beurteilung sind weitere Untersuchungen erforderlich und sollten sich auf die Prüfung der Wirksamkeit der EPP als Bodenapplikation unter Freilandbedingungen gegen die Altlarven und gegen die schlüpfenden Fliegen konzentrieren. Zu favorisierende EPP sind z.Z. *B. bassiana* (B 412) und *L. muscarium* (V 24).

Regulierung der Kirschfruchtfliege mit entomopathogenen Pilzen

Claudia DANIEL

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick, Schweiz

Um die Wirkung verschiedener Pilzstämme auf verschiedene Lebensstadien von *R. cerasi* zu untersuchen, wurden mehrere Laborexperimente durchgeführt. Alle geprüften Pilzstämme waren pathogen für Larven und Adulte, es traten jedoch Unterschiede in der Virulenz wie auch zwischen den verschiedenen Lebensstadien auf: L_3 Larven waren kaum anfällig: nur 25% der Larven starben nach der Infektion. Adulte Fliegen waren hochanfällig für alle geprüften Pilzstämme (*Metarhizium anisopliae* 714, *M. anisopliae* 786, *Isaria fumosorosea* 531, *I. fumosorosea* Apopka 97 und *Beauveria bassiana* ATCC 74040), außer *Isaria farinosa* 954. Die hohe Mortalität (90–100%) der Fliegen hatte eine signifikant reduzierte Eiablage zur Folge. Höhere Konidienkonzentrationen führten zu einer höheren Mortalität, wobei *B. bassiana* bei niedrigen Konzentrationen am besten wirkte. Bei jüngeren Fliegen wurden geringere Mortalitätsraten beobachtet, als bei älteren. Bodenbehandlungen gegen schlüpfende Fliegen brachten im Labor ebenfalls vielversprechende Ergebnisse.

Verschiedene Anwendungsstrategien für den Freilandinsatz wurden geprüft: Bodenbehandlungen gegen schlüpfende Fliegen, die Anwendung einer Attract & Kill-Strategie sowie die Behandlung der Bäume mit Pilzsporen. Die generelle Wirksamkeit von Bodenbehandlungen gegen schlüpfende Fliegen wurde durch den Einsatz von Netzen nachgewiesen. Mit Netzabdeckungen am Boden unter den Kirschbäumen konnte die Flugaktivität signifikant reduziert werden. Zudem zeigte sich, dass die Fliegen innerhalb einer Obstanlage nur sehr kurze Distanzen zurücklegen. Der Fruchtbefall mit Maden wurde durch die Bodenabdeckung um 91% gesenkt. Die Anwendung der Netzabdeckung ist jedoch sehr teuer und zeitaufwendig. Ausgehend von diesen Resultaten wurde die Wirkung von Bodenbehandlungen mit entomopathogenen Pilzen gegen schlüpfende Fliegen untersucht. Kleinparzellenversuche mit auf Gerstenkörnern formulierten Pilzstämmen waren jedoch nur unter feuchten Witterungsbedingungen erfolgreich. In mehreren Versuchen wurden Köder für ein Attract & Kill-Verfahren geprüft: Obwohl einige Köder die Fangzahlen der gelben Leimfallen verdoppeln konnten, ist die Wirkung für ein funktionierendes Attract & Kill-Verfahren zu gering.

Gut wirksam waren Baumbehandlungen: Regelmäßige Spritzungen von *B. bassiana* (Produkt Naturalis-L) konnten den Befall der Früchte mit Maden um 60 bis 70% reduzieren. An den gefangenen Fliegen konnten Pilzinfektionen nachgewiesen werden. Die Versuche in zwei Jahren und in fünf verschiedenen Obstanlagen konnten zeigen, dass diese Wirkung auch unter verschiedenen Witterungsbedingungen und bei verschiedenen Befallsstärken gegeben ist. Naturalis-L (*Beauveria bassiana*) ist seit 2008 für die Indikation Kirschfruchtfliege in der Schweiz und Italien zugelassen (Baumbehandlung). Für eine gute Wirkung sollte Naturalis-L beginnend fünf bis zehn Tage nach Flugbeginn bis sieben Tage vor der Ernte in 7-tägigen Abstand mit einer Konzentration von 0.25% (1000 l Wasser pro Hektar) appliziert werden. Bei Hochstammbäumen, wo eine gute Benetzung der oberen Baumkrone bei der Spritzung oft nicht möglich ist, bleibt die Bekämpfung der Kirschfruchtfliege jedoch weiterhin sehr schwierig.

Erfolge in der Laborzucht der Kirschfruchtfliege als wichtige Grundlage für Forschungsarbeiten

Kirsten KÖPPLER, Thomas KAFFER, Heidrun VOGT

JKI, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Dossenheim

Für die Entwicklung wirksamer und umweltschonender Bekämpfungsstrategien der Kirschfruchtfliege sind Untersuchungen im Labor, Halbfreiland und Freiland notwendig, um z.B.

Fragen zur Biologie des Schädling oder zu Wirkmechanismen von Bekämpfungsverfahren zu beantworten. Eine wichtige Voraussetzung für diese Untersuchungen ist eine standardisierte Laborzucht, die die verschiedenen Entwicklungsstadien der Fliege unabhängig vom Freiland und jederzeit zur Verfügung stellt. Eine effektive Zucht ist aufgrund der Biologie des Schädling nicht einfach zu realisieren und konnte bisher noch nicht erfolgreich etabliert werden. Zum einen erschwert die obligatorische Diapause von mindestens 5 Monaten im Labor und 10 bis 11 Monaten im Freiland ein kontinuierliches Zuchtverfahren und zum anderen das eingeschränkte Wirtsspektrum des Schädling die Entwicklung einer geeigneten Larvendiat. Aufbauend auf früheren Arbeiten zur Zucht der Kirschfruchtfliege wurden die Fliegen der P-Generation jeweils aus befallenen Kirschen gewonnen. Dabei wanderten die Larven aus den in Kisten ausgelegten Kirschen aus und verpuppten sich unter diesen. Die Puppen konnten so leicht abgesammelt werden und über verschiedene Zeiträume zunächst bei Zimmertemperatur und dann bei Temperaturen von 3 bis 5°C gelagert werden. Die Kühlagerung erfolgte über einen Zeitraum von 4 bis 12 Monaten. Die Puppen wurden je nach Bedarf aus der Kühlkammer entnommen und die Postdiapause in einer Klimakammer ($25 \pm 0,5^\circ\text{C}/18 \pm 0,5^\circ\text{C}$, RH 65 \pm 5%, Fotoperiode 16:8 h, 4–6 klx) eingeleitet. Nach ca. 3 bis 4 Wochen schlüpfen die Fliegen, die nach weiteren ca. 10 Tagen eiablagebereit waren. Es konnte bei einer Kühlagerung von 5 bis 9 Monaten eine mittlere Schlupfrate von 73% erreicht werden, die durch diesen langen Zeitraum eine sehr hohe Flexibilität in der Fliegengewinnung gewährleistete. Kürzere bzw. längere Perioden der Kühlagerung führten zu einem geringeren Schlupf adulter Fliegen. Zur Eiablage wurden schwarz eingefärbte Wachsdome zur Verfügung gestellt, die entsprechend der Literatur aus Ceresin hergestellt wurden. Dem Ceresin wurden zusätzlich verschiedene Paraffine und Bienenwachs beigefügt, um die Penetrierbarkeit zu verbessern. Da das in der Literatur beschriebene Ceresinwachs nicht mehr hergestellt wird, wurden zwei neue Wachse zur Eiablage einzeln und im Verhältnis 1:1 getestet (TeCe-Ceresin W46 und TeCe-Ozokerit 6270). Ziel der Entwicklung der Wachsdome aus neuen Wachsen war es, eine gute Penetration zu erreichen, bei der das Verhältnis von innen zu außen abgelegten Eiern möglichst hoch war. Mit den neuen Wachsen in Kombination konnte die Eiablage im Vergleich zu dem in der Literatur beschriebenen Ceresinwachs um den Faktor 20 erhöht werden. Somit steht durch die Verwendung der neuen Wachse ein optimiertes Verfahren zur Eiablage zur Verfügung. Als Grundlage für die Larvenmedien dienten zunächst zwei Medien aus der Literatur. Nachfolgend wurden weitere 65 verschiedene Medien auf Agarbasis getestet, bei denen u.a. der pH-Wert, der Agaranteil, Vitaminzusätze, Zuckergehalt und -art, der Zusatz von cyanogenen Glykosiden, von Laugen und Säuren sowie die Zugabe von Kirschsaft (frisch, Konzentrat, kommerziell) variiert wurde. Die beiden in der Literatur beschriebenen Medien ergaben nicht die dort angegebenen Verpuppungsraten. Die Ergebnisse waren somit nicht reproduzierbar. Die neuen Medien auf Agarbasis führten insbesondere unter Verwendung von kommerziellem Kirschsaft zu Verpuppungsraten bis zu 50%, wobei die durchschnittliche Verpuppungsrate bei einem bei zahlreichen Versuchen als Standardmedium eingesetzten Medium bei 41% lag. Die Hauptbestandteile dieses Mediums sind neben kommerziellem Kirschsaft, Saccharose, Vanderzants-Vitaminmix, Trockenhefe, KOH und Wasser. Als antimikrobieller Bestandteil wurde Propionsäure eingesetzt.

Mit den beschriebenen Verfahren zur Fliegengewinnung in Abhängigkeit von der Länge der Kühlagerung, zur Eiablage mit einer neuen Wachskombination sowie dem neuen Larvenmedium steht erstmals ein reproduzierbares Zuchtverfahren

der Kirschfruchtfliege zur Verfügung. Damit sind die für die Entwicklung neuer Bekämpfungsstrategien notwendigen grundlagenorientierten und angewandten Untersuchungen mit dem Schädling möglich.

Der Einsatz von Infochemikalien im Pflanzenschutz – Perspektiven für die biotechnische Bekämpfung der Kirschfruchtfliege?

Jürgen GROSS

JKI, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Dossenheim

Insekten nutzen zur Kommunikation mit Artgenossen oder artfremden Organismen eine breite Palette von Infochemikalien (auch Semiochemikalien, Ökomone). Dabei handelt es sich um chemische Substanzen, die Informationen zwischen zwei Organismen transportieren, die entweder physiologische oder Verhaltensänderungen in einem oder beiden Organismen auslösen. Werden sie zur intraspezifischen Kommunikation eingesetzt, so sprechen wir von Pheromonen. Werden sie zur interspezifischen Kommunikation genutzt, so unterscheiden wir mehrere Gruppen, je nachdem, für welchem der beteiligten Partner (Sender bzw. Empfänger) sie einen Vorteil bieten: Alleomone (Vorteil für Sender), Kairomone (Vorteil für Empfänger), Synomone (beide profitieren) und Apneumone (Vorteil für Empfänger, aber unbelebter Sender). Die Einsatzmöglichkeiten von Infochemikalien im Pflanzenschutz werden anhand einiger Beispiele vorgestellt.

Die Identifizierung neuer Infochemikalien durch die Untersuchung multitrophischer Interaktionen und deren Anwendung im Pflanzenschutz steht meist am Anfang unserer Untersuchungen. So konnten wir feststellen, dass das Allomon β -Caryophyllen, dessen Produktion durch das Apfeltriebsuchtphytoplasma in infizierten Apfelbäumen induziert wird, auf den bedeutsamsten Vektor, den Sommerapfelblattsauger attraktiv wirkt. Aktuell sind wir dabei, Fallen zu entwickeln, in denen dieses Sesquiterpen als Bestandteil eines Lockstoffes dient. Die ersten Ergebnisse zeigen deutlich eine anlockende Wirkung auf den Vektor.

Bei unterschiedlichen Insektenarten (Blattkäfern, Blattwespen, Marienkäfern) konnten wir Infochemikalien nachweisen, die dem Schutz vor Infektionen mit Mikroorganismen dienen. Von besonderem Interesse sind für uns Substanzen, die gasförmig sind und den Produzenten in eine antimikrobielle Wolke einhüllen, die ihn vor Pilzinfektionen schützt. Da diese Stoffe nicht nur insektenpathogene, sondern auch phytopathogene Mikroorganismen schädigen, untersuchen wir derzeit die Möglichkeit des Einsatzes solcher Verbindungen im Pflanzenschutz.

Im Falle der Kirschfruchtfliegen sind Pheromone und Apneumone bekannt, die sich für eine Bekämpfung eignen könnten. Besonders interessant und gut erforscht sind von den Weibchen produzierte Markierungspheromone (Hydroxyfettsäuren mit Glucose und Taurin), die bei elf Arten von *Rhagoletis*, zwei Arten von *Anastrepha* und bei *Ceratitidis capitata* nachgewiesen wurden. Nach der Eiablage verteilt das Weibchen das Pheromon auf der Frucht, wodurch weitere Eiablagen durch konspezifische Weibchen unterdrückt werden. Hier bietet sich nach Untersuchungen in der Schweiz seit den 1970er Jahren ein noch ungenutztes Potential für interessante Bekämpfungssätze. Zusätzlich ist die Existenz von Sexualpheromonen bei zwei der insgesamt 65 *Rhagoletis*-Arten, die weltweit vorkommen, nachgewiesen worden. Eine davon ist *R. cerasi*. Zwei Wirkungen der Sexualpheromonaktivität wurden beobachtet: Zum einen produzieren die Männchen einen Stoff, der für Weibchen attraktiv ist, zum anderen produzieren die Weibchen einen Stoff, der Männchen zum Verweilen auffordert (arretierende Substanz) und möglicherweise sexuell stimuliert (Aphrodisia-

kum). Allerdings wurde die Struktur der beteiligten Pheromonkomponenten bisher nicht aufgeklärt. Möglicherweise handelt es sich um eine Mischung aus acht verschiedenen Fettsäuren, die für die arretierende Wirkung auf Weibchen verantwortlich sind. Die Aufklärung der Pheromonkomponenten könnte neue Möglichkeiten zum selektiven Monitoring, Massenfang oder zur Optimierung von Köderverfahren gegen die Kirschfruchtfliege eröffnen. Abschließend werden Methoden vorgestellt, mit denen diese Infochemikalien zukünftig isoliert und identifiziert werden sollen.

Phytochemie von Wirtspflanzen der Kirschfruchtfliege und Untersuchung der Substanzen im Biotest

Michael WINK¹, Frank SPORER¹, Kirsten KÖPPLER², Heidrun VOGT²

¹ Institut für Pharmazie & Molekulare Biotechnologie, Universität

Heidelberg

² JKI, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Dossenheim

Zu den Wirtspflanzen von *Rhagoletis cerasi* L. zählen Kirsche (*Prunus avium*) (Rosaceae) und Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*) (Caprifoliaceae). Da die Wirtspflanzen unterschiedlichen Familien angehören, stellt sich die Frage, ob die Früchte von Kirschen und Heckenkirschen gemeinsame flüchtige Sekundärstoffe aufweisen, die für Kirschfruchtfliegen-Weibchen attraktiv wirken und zur Eiablage ermuntern. Das angewandte Ziel liegt in der Fragestellung, ob man die gemeinsam vorkommenden Sekundärstoffe als Anlockungssubstanzen (z.B. in Ködern) einsetzen kann.

Zur Probengewinnung wurde ein konstanter Luftstrom 4 h lang mit 250 ml/min über Kirschen geleitet. Das Absaugen der Luft erfolgte über 5 g Aktivkohle, um die lipophilen Komponenten zu binden (Headspace Analytik). Die Aktivkohle wurde mit Dichlormethan eluiert, das Eluat auf 8–12 μ l eingengt und 50 ng/ μ l Tridecan als interner Standard zugesetzt. Aliquots wurden mittels Kapillar-GLC-MS analysiert. Untersucht wurden verschiedene Süß- und Sauerkirschen (Hedelfinger, Schattenmorellen, Erdi Bötermö) sowie Heckenkirsche, wobei unreife, halbreife und reife Kirschen mit oder ohne Blätter eingesetzt wurden. Zur GLC-MS-Analyse wurde eine HP 5980 II GLC mit OV-1 Säule (30 m \times 0,25 mm \times 0,25 μ m) und einem Temperaturprogramm von 30°C bis 300°C mit 4°C/min eingesetzt. Als MS fungierte ein Finnigan MAT SSQ 7000 Massenspektrometer. Die Substanzen wurden anhand ihrer Massenspektren Massenspektren (NIST-Bibliothek) und Kovats-Retention-Indices, sowie über authentische Reinsubstanzen identifiziert.

In Hedelfinger wurden 37, in Erdi Bötermö 10, in Schattenmorellen 17 und in Heckenkirschen 24 flüchtige Sekundärstoffe nachgewiesen. Substanzen die sowohl in Kirschen und Heckenkirschen auftraten sind in Tab. 1 angegeben. Interessanterweise wurde kein Benzaldehyd als Abbauprodukt der in beiden Pflanzenarten vorkommenden Cyanglucoside nachgewiesen. Ein Teil dieser gemeinsamen Wirkstoffe wurde in Biotests einzeln oder in Gemischen eingesetzt.

Zur Ermittlung eines geeigneten Biotests wurden zunächst Olfaktometeruntersuchungen (statisches und dynamisches Olfaktometer) durchgeführt. Dabei wurden Ammoniakverbindungen angeboten, die z.B. die Attraktivität von Gelbtafeln erhöhen. Desweiteren kam eine Futtermischung aus Trockenhefe und Zucker, Benzaldehyd sowie ein Kirschzweig mit Blättern und halbreifen Früchten zum Einsatz. Weitere Variationen in den Olfaktometeruntersuchungen bestanden in der unterschiedlichen Konzentration und Kombination der potentiellen attraktiven Stoffe sowie im Alter, Geschlecht, Ernährungszustand sowie Anzahl der Fliegen. In keinem der genannten Varianten konnte eine signifikante Reaktion der Fliegen nachgewiesen werden. Olfaktometertertests scheinen demzufolge ungeeignet für den

Tab. 1. Gemeinsame volatile Sekundärstoffe in Kirsche und Vogelkirsche (++ = mittlere Abundanz; +++ = Hauptkomponente)

Kirschdüfte		Blattdüfte	
• 2-Ethyl-1-hexanol		• Linalool	++
• 2,6-Dimethyl-3,5,7-octatrien-2-ol	++	• 2-Hexenal	
• 3-Caren/Ocimen	+++	• Hexanal	
• 6-Methyl-5-hepten-2-on		• cis-3-Hexenol	+++
• Caryophyllen	++	• cis-3-Hexenylacetat	+++
• Farnesen		• cis-3-Hexenylbutyrat	++
• Germacren D		• cis-3-Hexenylvalerat	
• Iso-Amylpyruvat			
• n-Decanal	++		
• n-Dodecan			
• n-Nonanal	++		
• n-Tetradecan			

Nachweis von geruchsvermittelten Verhaltensänderungen zu sein. Aus diesem Grund wurde ein weiterer Biotest gewählt, bei dem die Eiablage in Abhängigkeit von angebotenen Duftstoffen verglichen werden sollte. Dazu wurden Eiablagedome aus Wachs, die standardmäßig im Labor zur Eiablage für die Kirschfruchtfliege verwendet werden, mit in Hexan gelösten Duftstoffen aus den o.g. Headspace-Analysen behandelt. Zum Einsatz kamen n-Decanal, n-Dodecan, n-Nonanal, n-Tetradecan, Caryophyllen, cis-Jasmon jeweils mit 1 und 500 µg. Desweiteren wurden die Kombinationen aus n-Dodecan und n-Tetradecan, n-Dodecan, n-Tetradecan und Caryophyllen sowie n-Dodecan, n-Tetradecan und cis-Jasmon eingesetzt. Die Kontrolle bestand jeweils aus dem Lösungsmittel Hexan.

Keine der angewandten Duftstoffkonzentrationen bzw. -kombinationen führte zu einer signifikanten Erhöhung der Eiablage im Vergleich zur Kontrolle. Demzufolge waren entweder diese Form des Biotests oder die eingesetzten Duftstoffvarianten nicht geeignet, attraktive Substanzen nachzuweisen.

Da die bisherigen Versuche keine Lockstoffe erkennen lassen, soll in weiteren Untersuchungen getestet werden, ob nicht flüchtige Sekundärstoffe, die auf der Oberseite der Kirschen haften, eine anlockende oder stimulierende Wirkung entfalten. Eine weitere Möglichkeit des Biotests, in dem sowohl die flüchtigen als auch die nicht flüchtigen Stoffe eingesetzt werden sollen, ist die Zugabe in Futtergemische, deren Attraktivität z.B. über die Auffinderate durch die Fliegen ermittelt werden kann.

Wolbachia in der Kirschfruchtfliege, *Rhagoletis cerasi*: Eine Möglichkeit der biologischen Bekämpfung?

Christian STAUFFER

Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz,
Department für Wald- und Bodenwissenschaften, Universität für
Bodenkultur (BOKU), Wien, Österreich

Wolbachia ist ein intrazellulär lebendes, maternal vererbtes Bakterium, das häufig mit Arthropodenarten vergesellschaftet ist. *Wolbachia* können die Fortpflanzung ihres Wirtes unter anderem durch cytoplasmische Inkompatibilität (CI) manipulieren. In Populationen der Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cerasi* (Diptera, Tephritidae) wurden Infektionen mit fünf verschiedenen *Wolbachia* Stämmen – wCer1 bis wCer5 – entdeckt. Infektionen mit wCer1 sind in allen europäischen Populationen fixiert und wCer2 kommt ausschließlich in Süd- und Zentraleuropa vor. Die anderen *Wolbachia* Stämme zeigen kein signifikantes Verbreitungsmuster. Starke unidirektionale CI wurde bereits in den 1970er Jahren zwischen Populationen aus Süd – Zentraleuropa und umgebenden Populationen entdeckt. Die Überein-

stimmung der Inkompatibilitäts- und der *Wolbachia* Infektionstypenverteilung deutet darauf hin, dass wCer2 die unidirektionale CI in *R. cerasi* verursacht. CI induzierende *Wolbachia* können Schadpopulationen dezimieren, wodurch diesem Endosymbionten Potential in der biologischen Schädlingsbekämpfung eingeräumt werden. Im Labor konnte dies bei der Mittelmeerfruchtfliege, *Ceratitis capitata*, gezeigt werden. *C. capitata* wurde mit *Wolbachia*-Stämmen der Kirschfruchtfliege künstlich infiziert. Dabei haben die Linien wCer2 und wCer4 vollständige CI induziert. Probleme liegen allerdings bei der Transmission des Bakteriums und bei noch unbekanntem Effekten, was eine Anwendung im Freiland erschwert.

Overwintering dynamics and establishment of *Ceratitis capitata* in temperate climates

Nikos T. PAPADOPOULOS

Laboratory of Entomology and Agricultural Zoology, University of
Thessaly, N. Ionia (Volos), Magnisia, Greece

The Mediterranean fruit fly (medfly), *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) is one of the most important insect pests of fruit commodities world wide, and a highly “virulent” invasive species. From the ancestral habitats of the sub-Saharan Africa *C. capitata* has dispersed, in less than 200 years, to multitude tropical and subtropical areas including some temperate ones. In Europe, established populations occur in several (mostly) coastal areas of almost all the Mediterranean countries. The northern limits of the geographic distribution of medfly in Europe lay south of the 43° northern latitude. Established populations have been detected in northern Greece, the coastal area of Croatia, and probably southern France. Sporadic detections of *C. capitata* infested fruits in several central European countries are attributed to non-established populations introduced via fruit trading from the southern European countries. Winter temperature, host fruit availability and the duration of the fruiting season seem to consist the main barriers prohibiting medfly of being established in the fruit growing areas of the central European countries. However, recent climatic changes may relax some of the previous constraints rendering currently unsuitable areas appropriate for medfly establishment. This paper reviews studies on the population ecology of the Mediterranean fruit fly, with emphasis on those conducted in areas laying within the northern most limits of medfly’s geographic distribution in Europe, aiming at (a) understanding the limits of its dispersion to cooler, more temperate areas, and (b) providing the framework for predicting the possible expansion of the geographic distribution of medfly as the result of the

imminent climatic changes. The fly develops over 5 – 6 generations per year in the southern parts of the European coasts of the Mediterranean basin, and 3 – 5 generations in the northern areas of its current geographic distribution in Europe. Low winter temperatures inhibit population development in the southern areas and cause high mortality in the northern areas. All developmental stages overwinter in the southern areas, while only larvae within infested fruits manage to survive throughout winter in the northern areas. The period of adult detection becomes shorter moving northwards, and is limited to less than five months in the northern areas. Sporadic detection of either adults or infested fruits in the fruit growing areas of central Europe might indicate invading – non established populations. Nonetheless, the risk of medfly establishment in central Europe should be determined. Systematic monitoring and archiving of the outbreaks, and studies on the genetic affinity of the detected populations among areas and years would provide important information for understanding establishment dynamics. Medfly population detection networks and management strategies should be developed for all areas under risk. The Mediterranean fruit fly might become a major pest in central Europe if it becomes established.

***Rhagoletis completa* in der Schweiz: Verbreitung und Präferenzen für die Walnuss-Sorten**

Martín ALUJA, Jörg SAMIETZ

Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Wädenswil/Schweiz

Die Walnussfruchtfliege (*Rhagoletis completa*) ist ursprünglich in den östlichen USA und im Nordosten Mexikos beheimatet, hat sich jedoch in die Walnussanbauggebiete im Westen der USA bis Kalifornien ausgebreitet und wurde mittlerweile auch nach Europa eingeschleppt. In der Schweiz wurden die ersten Walnussfruchtfliegen Ende der 1980er Jahre im Tessin gefunden. Mittlerweile ist die Art auch bis in die Nordostschweiz vorge drungen, und es erschien angebracht, die Verbreitung und die potentiellen Ausbreitungswege zu betrachten und die Biologie der Art im Expansionsgebiet zu untersuchen. Im Sommer und Frühherbst 2008 wurden dafür 70 Standorte in der ganzen Schweiz aufgesucht und von Walnussbäumen Proben von 10 bis 40 Nüssen pro Baum für Laboruntersuchungen genommen. Pro Standort wurden für 5 Nüsse sofort das Gewicht und später die Anzahl an Larven pro Frucht im Labor erfasst. Für jede Probe wurde neben dem Gesamtgewicht und der Anzahl an Nüssen auch die gesamte Zahl an toten Larven und Puppen bestimmt. Die ersten Ergebnisse geben Hinweise zu den möglichen Verbreitungswegen über die Alpen und die Grenzen der Verbreitung hinsichtlich der Höhenlage. Anhand der Invasionsbiologie von *Rhagoletis completa* können Schlussfolgerungen für die Ausbreitung anderer invasiver Arten im Alpenen Raum gezogen werden, mit welchen wir im Verlauf des andauernden Klimawandels zu rechnen haben und so entsprechende Strategien erarbeiten können. Weiterhin wurde mit Proben einer Anlage im Steinobstzentrum der Forschungsanstalt ACW „Breitenhof“ bei Basel im Herbst 2008 ein umfangreicher Versuch begonnen, in dem der Einfluss der Sorte auf den Befall und die Überlebensparameter der Fliegen bestimmt werden soll. Von 36 Sorten wurden Proben von ca. 50 zufällig ausgewählten Nüssen genommen. Für 5 Nüsse wurde das Gewicht und einzeln die Anzahl an Larven pro Frucht bestimmt. Eine weitere Untergruppe diente zur Quantifizierung von für die Fruchtfliegen wichtigen Parametern der Walnüsse (Fruchtgewicht, Länge, Durchmesser, Dicke des Fruchtfleisches). Die ersten Ergebnisse vermitteln einen sehr unterschiedlichen Befall bei den verschie-

denen Sorten wobei tendenziell kleine Sorten mit dünnem Fruchtfleisch einen geringeren Befall zeigen. Nach Abschluss der noch andauernden Experimente im Labor werden sich Schlussfolgerungen zur Resistenz oder Toleranz der verschiedenen Sorten ziehen lassen, die bei zukünftigen Pflanzungen im Hausgarten wie auch in kommerziellen Anlagen hilfreich sein werden.

Zusammenfassung und Ausblick

Das Fachgespräch in Dossenheim zeigte, dass trotz aller Bemühungen um alternative Verfahren eine effiziente Bekämpfung der Kirschfruchtfliege ohne Insektizide derzeit nicht möglich ist. Die Situation hat sich durch das Auftreten der Amerikanischen Kirschfruchtfliege noch verschärft. Denn diese gefährdet wegen ihres im Vergleich zur europäischen Art späteren Flugbeginns auch Sauerkirschen, die bisher kaum von der Europäischen Kirschfruchtfliege befallen wurden. Biologische Verfahren wie der Einsatz von insektenpathogenen Nematoden, die im Labor hohe Wirkungsgrade beim Einsatz gegen die zur Verpuppung in den Boden einwandernd Larven erzielten, haben sich in Praxisversuchen nicht bewährt. Selbst hohe Aufwandmengen, wiederholte Anwendungen und regelmäßiges Feuchthalten des Bodens führten nicht zu ausreichenden Infektionsraten. Auch insektenpathogene Pilze erreichten nicht die nötige Effizienz. Köder-sprays, die aus Futtersubstanzen und geringen Mengen an Insektiziden bestehen und nur auf Teilbereiche der Kirschbäume gesprüht werden, könnten zukünftig an Bedeutung gewinnen. Sie sind in Deutschland in der Entwicklung, in den USA und Kanada sowie in Europa gegen mehrere Fruchtfliegenarten bereits zugelassen. Ein großer Nachteil ist ihre geringe Regenstabilität. Weitere Entwicklungsarbeiten sind also zwingend erforderlich. Zudem fehlen in Deutschland Erfahrungen, wie wirksam die Sprays unter Praxisbedingungen tatsächlich sind.

Derzeit bleibt den Anwendern folglich allein die Bekämpfung mit Insektiziden. Für 2009 wurde eine zweimalige Anwendung des Mittels Mospilan (Acetamiprid) genehmigt. Die festgelegte Wartezeit bedingt jedoch einen größeren zeitlichen Abstand vom Behandlungszeitpunkt bis zur Ernte, so dass der Befall nicht sicher unterbunden werden kann. Zudem hat der Einsatz des Mittels im vergangenen Jahr Wirkungsschwächen zu Tage gefördert. Der zusätzliche, einmalige Einsatz von Dimethoat kann diese Problematik abschwächen. Eine Genehmigung für das Mittel Perfekthion (Dimethoat) wurde nach dem Fachgespräch mit strengen Auflagen für eine einmalige Anwendung und mit 21 Tagen Wartezeit erteilt. Insgesamt bleibt die Bekämpfung der Kirschfruchtfliege sehr schwierig. Da die Fliege über den gesamten Reifezeitraum der meisten Kirscharten auftritt und die Kirschen bis zur Reife mit Eiern belegt werden, ist permanent mit Neubefall zu rechnen. Unter Beachtung der Wartezeiten lässt sich dieser Neubefall aber nicht verhindern und der Einsatz der Mittel ist in Kirschanlagen mit gemischten Sortenbeständen, die unterschiedlichen Reifezeiten aufweisen, äußerst schwierig bzw. nur begrenzt möglich.

Insgesamt zeigte das Dossenheimer Fachgespräch dringenden Forschungs- und Handlungsbedarf auf, um in Zukunft die Kirschfruchtfliege effektiv bekämpfen zu können und somit den erwerbsmäßigen Kirschanbau in Deutschland überhaupt noch zu ermöglichen. Auf den Märkten werden keine vermadeten Kirschen geduldet. Zudem können hohe betriebliche Investitionskosten durch die Installation von Überdachungssystemen im modernen Kirschanbau nur durch die Produktion vermarktungsfähiger Kirschen aufgefangen werden. Deshalb muss die Forschung zu alternativen Verfahren intensiv weiterverfolgt und gefördert werden, um trotz der Schwierigkeiten aufgrund der Biologie der Kirschfruchtfliege die Entwicklung möglichst

rasch voranzutreiben. Dazu gehören auch grundlegende Untersuchungen zur Biologie oder zum Verhalten des Schädling, die eine wichtige Voraussetzung für selektivere Bekämpfungsverfahren darstellen. Bisherige Erfahrungen zeigen, dass alternative Methoden meist geringere Wirkungsgrade als Insektizide erzielen. Auf lange Sicht ist eine effektive Bekämpfung der Kirschfruchtfliege möglicherweise nur durch Kombination verschiedener Verfahren zu gewährleisten. Das Fachgespräch brachte für alle Teilnehmer einen ausgezeichneten Überblick zu neuen Erkenntnissen und zukünftigen Aussichten.

Summary and outlook

The presentations at this colloquium demonstrated that in Germany there are currently no alternatives to insecticide use that can achieve the level of cherry fruit fly control required by industry. With the appearance and spread of the introduced *R. cingulata* in recent years, the situation has worsened – tart cherries generally escape infestation from the native *R. cerasi* by incompatible timing of ripening and flight period. In comparison with the native cherry fruit fly, the adults of *R. cingulata* emerge later and infest tart cherries. Biological control using entomopathogenic nematodes, highly effective under laboratory conditions, failed in practice though used in high doses, with repeated application and under regular irrigation of the soil. Also fungi are presently not sufficiently effective. However, bait sprays, consisting of a mixture of food components (mainly proteins and sugars) with low quantities of insecticides, applied in relatively small amounts on part of the tree canopy, could be important in future. They are under research in Germany and have been registered already for several fruit flies in the USA and Canada, and for some Mediterranean species of fruit flies in Europe. A big disadvantage is the need to reapply after rainfall. The further development and optimization of bait spray appears to be indispensable, but in Germany we presently lack practical experience with them, outside research plots.

Presently, cover sprays of insecticide are the only option for cherry fruit fly control. In 2009, firstly acetamiprid (Mospilan) was temporarily registered for up to two applications. However, prior experience in German conditions shows that the accompanying pre-harvest interval of three weeks will work against the complete control required by industry. An additional single application of dimethoate should generally attenuate the problem. Accordingly, shortly after the colloquium dimethoate (Perfekthion) received a limited emergency registration in 2009 for a single application, with three week pre-harvest interval, and very strict conditions for its use.

Generally, cherry fruit fly control remains very difficult. The flies are present during the whole ripening period of most cherry cultivars and eggs are laid into the cherries continuously, so new infestations can occur continuously. Considering the pre-harvest intervals of the two registered insecticides, it is not possible to protect all of the cherry cultivars in an orchard for the entire danger period. Moreover, insecticide use is very difficult in cherry orchards with diverse cultivars having different ripening times.

The Dossenheim colloquium clearly demonstrated the urgent need for action in order to find solutions for cherry fruit fly control and thus enable the farmers in Germany to produce cherries in future. At the market, there is no acceptance for cherries infested with maggots. Moreover, farms with high investment costs for rain cover protection in modern cherry production depend on the production of marketable cherries. Hence, research on improved and alternative control methods must be funded and pursued intensively, as the alternative is unacceptably slow improvement over a lengthy period. The needs were shown to include basic research on the biology and

the behaviour of the fly, which is critical to the development of more selective control methods. Compared with cover sprays of insecticides, the general experience is that alternative methods tend to be less efficient. So in the long run, the effective control of cherry fruit flies will only be possible by combining several new methods. This colloquium provided an excellent overview of the future directions and new information for participants from a wide range of backgrounds.

Acknowledgement: Many thanks to Dr. Howard THISTLEWOOD (Summerland, Canada) for editorial assistance with the English Introduction and Summary.

Berichterstatterin: Dr. Heidrun VOGT (JKI, Dossenheim)

Das Institut „Pflanzengesundheit“ des Julius Kühn-Instituts (JKI) teilt mit:

Arbeitstreffen zum EU-Projekt PRATIQUE – Weiterentwicklung von Risikoanalysemethoden im Bereich der Pflanzengesundheit

Am 3. und 4. März 2009 trafen sich etwa 50 Wissenschaftler des EU-Projektes PRATIQUE (Enhancements of Pest Risk Analysis Techniques, 7. EU-Forschungsrahmenprogramm) aus 9 Europäischen Ländern und Australien sowie externe Beobachter von der EFSA, dem Ständigen Ausschuss für Pflanzengesundheit, der kanadischen Behörde für Lebensmittelkontrollen (Canadian Food Inspection Agency) sowie dem niederländischen Pflanzenschutzdienst im JKI in Kleinmachnow zum dritten Mal zur Beratung bisheriger Arbeitsergebnisse und zur Planung weiterer Projekt-schritte. Nach der einjährigen Laufzeit der Forschungsarbeiten liegen bereits umfangreiche Ergebnisse in den verschiedenen Arbeitsbereichen vor. Das Projekt läuft noch bis Ende Februar 2011.

PRATIQUE bringt Spezialisten verschiedener Arbeitsbereiche, wie Risikoanalyse, Pflanzengesundheit, invasive gebietsfremde Arten, Ökologie, Ökonomie sowie Risikomodellierung zusammen, um mit einem interdisziplinären Ansatz die Methoden für die Durchführung von pflanzengesundheitlichen Risikoanalysen (PRAs) zu verbessern. Als Grundlage der Arbeiten dienen die EPPO-Leitlinien zur Durchführung von PRAs (EPPO-PRA-Entscheidungsschema; EPPO Decision support scheme). Ziel ist ein verbessertes, nutzerfreundliches und web-basiertes Entscheidungsschema. Das Julius Kühn-Institut, das laut Pflanzenschutzgesetz für die Durchführung von PRAs zuständig ist, profitiert direkt von dieser Verbesserung. Das Projekt wurde bereits im Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes (60. Jahrgang, 142-143, 2008) vorgestellt.

PRATIQUE umfasst insgesamt 7 Arbeitspakete. Folgende Ergebnisse wurden bislang erzielt:

1. Sammlung von Datensätzen und der Aufbau eines Datenbanksystems für die Unterstützung der Durchführung von PRAs

Gruppieren nach den inhaltlichen Schwerpunkten der pflanzengesundheitlichen Risikoanalyse (PRA) liegen bereits umfangreiche Sammlungen an Datensätzen (Daten über Schadorganismen in deren bisherigem Verbreitungsgebiet, Einschleppungswege, Handel mit und Produktion von Wirtspflanzen, ökologische Daten der EPPO-Region (PRA-Gebiet), Bekämpfung und Management von Schadorganismen inklusive Kosten/Nutzen-Untersuchungen zu Bekämpfungsstrategien sowie Sammlungen von Risikobewertungen) vor, die zunächst von den Projektteilnehmern auf ihre Qualität und Brauchbarkeit untersucht werden sollen. Die als verwendbar eingestuften Datensätze sollen dann noch in diesem Jahr von der EPPO in verschiedenen Expertenarbeitsgruppen zur Risikoanalyse getestet werden.

2. Abschätzung von ökonomischen, ökologischen und sozialen Auswirkungen der Einschleppung von Schadorganismen

Mit Hilfe einer umfassenden Literaturanalyse konnten bereits besonders vielversprechende ökonomische Bewertungsmethoden identifiziert werden, deren Weiterentwicklung und Integrierbarkeit in das zukünftige computergestützte EPPO PRA-Entscheidungsschema in der nun folgenden Projektlaufzeit erfolgt. Erste Ansätze gibt es bereits für eine „Teilhaushaltsrechnung“ (partial budgeting), mit deren Hilfe ökonomische Veränderungen infolge neuer Schadorganismen in einem (finanziellen) Haushalt (Einzelbetrieb oder auch öffentlicher Haushalt) berechnet werden können. Ein vorliegender Entwurf, diese Kalkulationen über Excel-Datenblätter in die Risikobewertung zu integrieren, muss noch weiter geprüft werden. Daneben hat sich auch die Multikriterienanalyse – ein Instrument zur systematischen Entscheidungsvorbereitung bei der Auswahl von Alternativen innerhalb eines mehrdimensionalen Zielsystems, wie es insbesondere bei der Bewertung ökonomischer Auswirkungen und von Umweltwirkungen vorliegt – als geeignete Bewertungsmethode herauskristallisiert. Weitere Methoden und Verfahren, die auch hinsichtlich der Implementierung in das zukünftige Entscheidungsschema geeignet sind, werden ebenfalls noch geprüft.

3a. Verbesserung von Techniken zur Standardisierung und Zusammenfassung der Risikobewertung

Eine strukturierte Untersuchung weltweit verwendeter Risikoanalyse- und Risikobewertungsschemata und Anleitungen (insgesamt 42) mit Schwerpunkt Pflanzengesundheit aber auch aus den Bereichen Tiergesundheit, Pflanzenschutzmittel und gentechnisch veränderte Mikroorganismen zeigte, dass es bisher kein Idealschema gibt, das in optimaler Weise eine Risikobewertung ermöglicht. Vielmehr enthalten einige Dokumente verwertbare Ansätze, die zur Verbesserung des EPPO PRA Schemas herangezogen werden könnten. Aus der Analyse ergaben sich im Wesentlichen folgende Empfehlungen für das EPPO PRA-Entscheidungsschema:

- Verringerung der Anzahl der Fragen (in der derzeit gültigen Fassung: 70 Fragen im Bewertungsteil und 44 Fragen im Managementteil),
- klare Anweisungen für die Beantwortung aller Fragen und explizite Hinweise, die IPPC-Terminologie (FAO Standard ISPM No. 5, Glossary of phytosanitary terms, 2009) zu verwenden,
- klare Anweisungen für die Bewertung von Eintrittswahrscheinlichkeiten unterstützt durch Beispiele, die es dem Risikobewerter erleichtern, beispielsweise zwischen „wahrscheinlich“ (likely) und „sehr wahrscheinlich“ (very likely) zu unterscheiden,
- Bereitstellung von Methoden für die Auswertung und Zusammenfassung von Einzelbewertungen und Risikoelementen zu einem Gesamtrisiko.

In der kommenden Projektphase soll das EPPO PRA-Schema hinsichtlich dieser Anforderungen weiterentwickelt werden.

3b. Verbesserung der Berücksichtigung der Unsicherheiten in der Risikobewertung

28 verschiedene methodische Ansätze zur Quantifizierung und zur Kommunikation von Unsicherheiten in der Risikobewertung wurden analysiert. Daraufhin wurden zwei Methoden ausgewählt, die näher untersucht werden sollen: Bayesian Belief Networks (BBN) und ein wissensbasierter Ansatz („knowledge based approach“). Beide Methoden können ähnliche Ergebnisse liefern, jedoch kann der wissensbasierte Ansatz mit weniger Detailinformationen angewendet werden, ist einfacher umzu-

setzen und kann in einer einfacheren (lineare Eintrittswahrscheinlichkeiten, die jedoch weniger realistisch sind) oder fortgeschritteneren Weise (nicht-lineare Eintrittswahrscheinlichkeiten) entwickelt werden. Die Anwendung von BBNs ist eine statistisch genaue Methode, um Unsicherheiten zu berücksichtigen – wie dies im wissensbasierten Ansatz umgesetzt werden kann, ist noch nicht geklärt. Annahmen in den BBNs sind eindeutig und ihre Auswirkungen sind nachvollziehbar und sichtbar. Eintrittswahrscheinlichkeiten können nicht-linear sein, was den Ansatz realistischer macht. Beide Methoden haben also Vor- und Nachteile, und weitere Arbeiten sind notwendig, um diese zu konkretisieren, Lösungsansätze dafür zu finden und die Methoden anhand von Beispielen zu testen.

3c. Modelle zu klimatischen und ökologischen Voraussetzungen für die Ansiedlung und Ausbreitung von Schadorganismen und Kartierung von gefährdeten Gebieten

Auch für diesen Themenkomplex wurde eine Methodensichtung vorgenommen und ein umfassender Überblick über vorhandene Modelle und methodische Ansätze bereitgestellt. Für die Analyse von Klimafaktoren (climate mapping) konnten geeignete Modelle und Datensätze identifiziert werden, die in der kommenden Projektphase anhand repräsentativer und wichtiger neuer Beispielschadorganismen von Pflanzen (z. B. *Anoplophora chinensis*, *Meloidogyne enterolobii*, *Fusarium circinatum*, *Polygonum perfoliatum*) getestet und verfeinert werden. So wird neben anderen das bereits teilweise bei der pflanzengeundheitlichen Risikoanalyse verwendete Analysetool CLIMEX für den Vergleich geografischer Regionen hinsichtlich ihrer klimatischen Voraussetzungen für Schadorganismen intensiver getestet werden. Bezüglich der Kartierung anderer Faktoren wie beispielsweise der ökonomischen Auswirkungen von Schadorganismen sind zunächst noch weitere Abstimmungen zwischen den Arbeitspaketen erforderlich.

4. Bewertung von Einschleppungs- und Verbreitungswegen und Systemansätze zur Vermeidung von Einschleppung und Verbreitung von Schadorganismen

In diesem Arbeitspaket wurden zunächst sogenannte „Pathway“-Analysen (also Risikoanalysen, die nicht einen einzelnen Schadorganismus, sondern einen ganzen Übertragungsweg (z. B. Holzverpackungen) mit ggf. zahlreichen Schadorganismen-Arten analysieren) zusammengetragen. Über 200 Beispiele wurden gefunden, zumeist aus den USA. In den meisten Fällen wurde darin das Risiko vor dem Handel abgeschätzt, nicht das Resultat des Handels. Basierend auf dem EPPO-Entscheidungsschema wurde ein Programm („IRIS“) entwickelt, das Risiken im Hinblick auf 6 Kategorien (Einschleppung/Einbringung, Etablierung, Ausbreitung, Schäden, Wahrscheinlichkeit und Höhe des Risikos) bewertet und visualisiert. Mit dieser Methode kann eine Rangfolge von Schadorganismen hinsichtlich ihres Risikos erfolgen.

Die Prüfung bisheriger Systemansätze zur Vermeidung von Einschleppung und Verbreitung von Schadorganismen kristallisierte als zentralen Konzeptansatz die Gleichwertigkeit von Maßnahmen heraus, d.h. dass Importeure unterschiedliche, von Exporteuren vorgeschlagene Maßnahmen auswählen können, die zwar nicht identisch sind, jedoch die gleiche Wirkung haben und ein gleichermaßen angemessenes Schutzniveau erreichen. Systemansätze können unterschiedlich sein: einige sind sehr komplex und umfassend wo hingegen andere keine Behandlungen beinhalten sondern Monitoring und Überwachungsmaßnahmen bereits ausreichen. Am Beispiel von *Diatrobra virgifera virgifera* soll nun ein konkreter Systemansatz zur Identifizierung geeigneter Maßnahmen entwickelt werden.

5. Entscheidungen über Ausrottungs- und Eindämmungsmaßnahmen/Notfallpläne

Anhand möglichst umfangreicher Daten über bereits durchgeführte erfolgreiche oder nicht erfolgreiche Ausrottungs- und Eindämmungsmaßnahmen sollen mit Hilfe einer statistischen Auswertung gemeinsame Kennzeichen von Schadorganismen herausgearbeitet werden, die den Erfolg oder Misserfolg von Maßnahmen beeinflusst haben könnten. Bisher gibt es in dieser Datenbank 104 Ausrottungs- bzw. Eindämmungskampagnen (56 gegen Insekten, 15 gegen Pathogene und 30 gegen Pflanzen), von denen etwa die Hälfte in Europa statt fanden. Für die statistische Analyse müssen jedoch noch sehr viel mehr Fälle erfasst werden.

Die Auswahl geeigneter pflanzengesundheitlicher Maßnahmen bzw. die Entscheidung über deren Fortführung oder Abschaffung erfordert die fundierte Analyse von Kosten und Nutzen der Maßnahmen. Um Anleitungen und Methoden zur Durchführung von Nutzen-Kosten-Analysen (NKA) in das PRA Schemas integrieren zu können, wurde eine Auswertung von Literatur und bereits durchgeführten NKAs initiiert, um einerseits Methoden zu vergleichen und zu optimieren. Andererseits können aus den vorliegenden Bewertungen durchgeführter pflanzengesundheitlicher Maßnahmen möglicherweise auch Erfahrungen und Einschätzungsregeln abgeleitet werden, die zukünftige Entscheidungen erleichtern. Detaillierte Analysen von Fallsstudien helfen, die methodischen Grundlagen zu verfeinern.

Auch für die Entwicklung von Notfallplänen liefern konkrete Beispiele durchgeführter Maßnahmen wesentliche Hinweise

für deren Ausgestaltung und müssen innerhalb des Projektes weiterhin zusammengetragen werden. Daneben gibt der von der EPPO entwickelte und vorgestellte Standard über die generellen Elemente von Notfallplänen im Falle von Ausbrüchen von Schadorganismen ebenfalls Hilfestellungen.

Die Arbeitspakete 6 und 7 sind Projekt übergreifend: Arbeitspaket 6 in fachlicher Hinsicht, da es die erarbeiteten Methoden und Verfahren erproben soll, es wird von der EPPO geleitet; Arbeitspaket 7 in administrativer Hinsicht, da es die Gesamtkoordination des Projektes beinhaltet, es wird von der britischen „Food and Environment Research Agency (Fera)“ (vormals Central Science Laboratory, CSL) geleitet.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass PRATIQUÉ bereits zu diesem Zeitpunkt detailreiche Grundlagen in Form von Methodenübersichten, Datensammlungen, interdisziplinären Vernetzungen und Verbesserungsansätzen für das EPPO Risikobewertungsschema erarbeitet hat. Damit sind die Voraussetzungen für die weitere Erarbeitung des nutzerfreundlichen Entscheidungsschemas in den kommenden zwei Jahren bereitgestellt. Dies wurde auch von den externen Beobachtern des Arbeitstreffens anerkennend zum Ausdruck gebracht.

Weitere Informationen finden sich auf der Projektwebseite unter www.pratiqueproject.eu.

Hella KEHLENBECK, Gritta SCHRADER,
Katrin KAMINSKI, Uwe STARFINGER
(JKI Kleinmachnow und Braunschweig)

Literatur

Chemikaliengesetz. Kommentar und Sammlung deutscher und internationaler Vorschriften. Prof. Dr. P. SCHIWY unter Mitarbeit von Brigitte STEGMÜLLER, Prof. Dr. B. BECKER. Neuwied, Verlag R. S. Schulz, Wolters Kluwer, Loseblattsammlung. ISBN 3-7962-0381-7.

221. Ergänzungslieferung, 2009.

Begleitwort zur 147. Ergänzungslieferung Europäisches Recht

Im Folgenden werden die Änderungen des Anhangs I der Richtlinie 67/548/EWG = 67 L 548 (abgedruckt unter Nr. EG 290) aus dem Spätjahr 2008 durch die Richtlinie 2008/58/EG = 08 L 58 und dem Januar 2009 durch die Richtlinie 2009/2/EG = 09 L 2 fortgesetzt und abgeschlossen. Somit ist dieser Anhang auf dem letzten Stand.

Im Übrigen wird auf die 34. Auflage des Fundstellen- und Inhaltsnachweises Europäisches Umweltschutzrecht – einschließlich der Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofes (EuGH) und Spezialliteratur (von Prof. Dr. Bernd BECKER, selber Verlag) mit dem Stand 1. April 2009 hingewiesen. Der Nachweis stellt eine einzigartige Dokumentation dar. Selbstverständlich wird das gesamte Gemeinschaftsrecht der gefährlichen Stoffe und Zubereitungen (Chemikalien) nachgewiesen, welches bekanntlich das deutsche Recht dominiert.

Chemikaliengesetz. Kommentar und Sammlung deutscher und internationaler Vorschriften. Prof. Dr. P. SCHIWY unter Mitarbeit von Brigitte STEGMÜLLER, Prof. Dr. B. BECKER. Neuwied, Verlag R. S. Schulz, Wolters Kluwer, Loseblattsammlung. ISBN 3-7962-0381-7.

222. Ergänzungslieferung, 2009.

Vorwort

Mit der vorliegenden Ergänzungslieferung wird das Werk auf den rechtsstand vom 15. April 2009 gebracht.

Es ist hinzuweisen auf die Neufassung des Öko-Kennzeichengesetzes (Nr. 5/6). Geändert wurde die Zusatzstoff-Zulassungsverordnung (Nr. 5/11), die Verordnung über Stoffe mit pharmakologischer Wirkung (Nr. 5/13) sowie das Betäubungsmittelgesetz (Nr. 8/10). Gleichsam geändert wurde das Mutterchutzgesetz (Nr. 8/2).

Für das Land Hessen ist aufmerksam zu machen auf die Verordnung über Zuständigkeiten zum Europäischen Schadstoff-Freisetzungregister und Schadstoff-Verbringungsregister, abgedruckt unter Gliederungsnummer 16/5. Die Verordnung über die Beseitigung von pflanzlichen Abfällen durch Verbrennen außerhalb von Abfallbeseitigungsanlagen (Nr. 17/5) des Bundeslandes Niedersachsen liegt in Neufassung vor. Das Bundesland Rheinland-Pfalz hat Änderungen der Landesverordnung über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Atom- und Strahlenschutzrechts (Nr. 19/3) in Kraft gesetzt. Das Abfallgesetz des Landes Sachsen-Anhalt wird in aktueller Fassung vorgelegt (Nr. 20 B/5). Den Abschluss der vorliegenden Ergänzungslieferung bildet das Recht des Bundeslandes Schleswig-Holstein. Hier ist aufmerksam zu machen auf die Neufassung der Landesverordnung über die zuständigen Behörden nach chemikalienrechtlichen Vorschriften (Nr. 21/2) sowie auf Änderungen der Landesverordnung über die zuständigen Behörden nach abfallrechtlichen Vorschriften (Nr. 21/13).