Informationsaustausch für einen nachhaltigen Pflanzenschutz in Europa: Schorf und Apfelwickler

Im Rahmen des EU-Netzwerks Endure wurden in verschiedenen Obstbaugebieten Europas Befragungen zu den Bekämpfungsstrategien gegen Apfelschorf und Apfelwickler durchgeführt. Ziel war es, die aktuell angewendeten Strategien zu erfassen, um daraus Schlussfolgerungen für einen europaweit umweltfreundlicheren und nachhaltigen Pflanzenschutz zu ziehen.

Jörg Samietz, Theresa Koller und Andrea Patocchi, Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW
joerg.samietz@acw.admin.ch

Endure ist das Kurzwort für «European Network for the Durable Exploitation of crop protection strategies» (www.endure-network.eu). Es handelt sich um ein europäisches Netzwerk für den nachhaltigen Pflanzenschutz (vergl. Musa et al. 2008). Im Gegensatz zu anderen EU-Projekten steht bei einem solchen «Network of Excellence» nicht die Forschung an sich im Vordergrund, sondern es soll bereits vorhandenes Wissen über die Ländergrenzen hinweg gebündelt und einer breiten Nutzung zugänglich gemacht werden.

Achtzehn Partner aus zehn europäischen Ländern arbeiten in Endure zusammen, darunter die Schweizerischen Forschungsanstalten Agroscope Reckenholz-Tänikon ART und Agroscope Changins-Wädenswil ACW. Das Projekt wurde im Januar 2007 gestartet und wird vier Jahre dauern. Dabei leisten 129 Forscher und 55 Doktoranden Beiträge zum Projekt. Das Ziel von Endure ist, die Forschungs- und Entwicklungsarbeit im Bereich des Pflanzenschutzes zu strukturieren und damit dessen Nachhaltigkeit zu unterstützen. Es werden Lösungen gesucht, um die Abhängigkeit der Landwirtschaft von Pflanzenschutzmitteln (PSM) durch die Entwicklung innovativer Bekämpfungsstrategien und Wissenstransfer zu reduzieren.

Projektpartner im vorgestellten Teil der Endure-Fallstudie Kernobst

Jesús Avilla, Daniel Casado	Universität Lleida, Lleida (E)
Klaus Paaske	Universität Aarhus, Research Centre Flakkebjerg, Slagelse (DK)
Benoît Sauphanor, Claire Lavigne	Institut National de la Recherche Agronomique INRA, Avignon (F)
Luciana Parisi	Institut National de la Recherche Agronomique INRA, Angers (F)
Bart Heijne	Applied Plant Research PPO, Wageningen (NL)
Andrea Patocchi, Jörg Samietz, Teresa Koller	Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Wädenswil (CH)

Fallstudie Kernobst

Endure-Fallstudien werden an verschiedenen wichtigen Kulturpflanzen vorgenommen, wie zum Beispiel Winterweizen, Mais, Trauben und Kernobst. Kernpunkte der Fallstudien stellen unter anderem ein Inventar an aktuellen Forschungsprojekten und entsprechenden Experten, die Erfassung von Bekämpfungsstrategien in verschiedenen klimatischen Regionen sowie daraus resultierende Schlussfolgerungen dar. An dieser Stelle sollen aus der Fallstudie Kernobst erste Ergebnisse zu Bekämpfungsstrategien beim Apfelschorf und Apfelwickler mit Bezug zum Schweizer Obstbau vorgestellt werden. Die detaillierten Analysen der Studien und die Herausarbeitung europaweiter Schlussfolgerungen sind unter Beteiligung aller Projektpartner in der Fallstudie noch im Gang (siehe Kasten).

Informationen über laufende Forschungsprojekte wurden europaweit gesammelt. Dagegen musste man sich hinsichtlich der Bekämpfungsstrategien auf exemplarische Regionen beschränken (Abb. 1), die gleichwohl mit zirka 70'000 ha Tafeläpfeln etwa ein Drittel der Produktionsfläche in Westeuropa abdecken. Anhand standardisierter Fragebögen wurden Informationen aus den Regionen bei Forschern und Beratern abgerufen. Wichtige Fragen waren die Nutzung und Rolle von Überwachungsmassnahmen und Prognosesystemen als Basis für die angewandten Strategien. Weiter wurden die Bestandteile der Bekämpfungsstrategien und ihr Flächenanteil in der Region erfragt.

Apfelschorf

Bei den Befragungen zum Apfelschorf wurden die Regionen Bodensee (CH und D), Lleida (E), Südtirol (I), Trentino (I), die Niederlande (NL) und Rhonetal (F) berücksichtigt.

In allen Regionen werden Prognosemodelle verwendet. Berater sammeln Informationen von Wetterstationen und Sporenfallen, benutzen spezielle Software (Clean Arbo, Vintage, RIMPro, Welte – vgl. www.agrometeo.ch) und Feldbeobachtungen, um Infektionsperioden vorhersagen und überprüfen zu können.

Vermehrt werden Empfehlungen über Internet und SMS herausgegeben. Fungizidapplikationen sind grösstenteils protektiv. Die Anzahl Spritzungen pro Jahr variiert zwischen fünf – in Regionen mit kleinem Befallsdruck und für Schorf ungünstigen Wetterbedingungen (Lleida) – und 25 in Regionen mit sehr hohem Befallsdruck und für Schorf günstigen Wetterbedingungen (deutsches Bodenseegebiet).

Die Möglichkeit zur kurativen Behandlung ist in gewissen Regionen wegen Resistenzen des Schorfs gegenüber den PSM limitiert. Nachgewiesene Resistenzen existieren gegen Sterolsynthesehemmer (D), Anilinopyrimide (D) und Strobilurine (F). Gezieltes Resistenzmonitoring wird vorwiegend von PSM-Firmen vorgenommen, die die Resultate aber nicht bekannt geben. Die Obstbauern halten sich an die Vorschriften der Resistenzprävention, indem sie PSM mit verschiedenen Wirkungsmechanismen alternierend einsetzen. Wirkungsverluste sind meist auf eine fehlerhafte Anwendung zurückzuführen und nur selten auf Resistenzen.

Mehrmals wurde das Problem genannt, dass immer weniger Fungizide zugelassen werden, was die Resistenzstrategie gefährde. Ausser Kupfer, Schwefel und Schwefelkalk werden keine biologischen PSM verwendet.

Sanitäre Massnahmen bezüglich des Falllaubs werden in allen Regionen, vor allem in Parzellen mit besonders anfälligen Sorten oder hohem Vorjahresbefall durchgeführt. Diese umfassen das Ausbringen von Harnstoff, Kalkstickstoff oder Kupfer sowie Mulchen oder Heraussaugen der Blätter mit einem Laubsauggerät (Bodenseeregion, D). Resistente Apfelsorten sind kaum von Bedeutung, nicht einmal in biologischen Anlagen. Der Hauptgrund sind die angeblich ungenügenden Marktqualitäten dieser Sorten oder die fehlende Bereitschaft, sie zu bewerben. Im Trend ist sogar eher der Anbau hoch anfälliger Sorten wie Pink Lady. In den Umfragen wird nur aus den Niederlanden berichtet, dass die Wirkung des aus dem Wildapfel *Malus floribunda* 821 (Abb. 2) stammenden, natürlichen Schorfresistenzgens Vf durchbrochen sei.

Apfelwickler

In allen Regionen der Umfrage (Abb. 1) existiert ein gutes Netzwerk von Produzenten, Beratern und Forschern. Für die Überwachung werden ausser in den Niederlanden in allen Regionen Pheromonfallen verwendet. Der Gebrauch von Pheromonfallen zur Befallsabschätzung ist durch eine oft unklare Korrelation zwischen Fängen und tatsächlichem Schaden eingeschränkt. Erfahrungen mit den lokalen Verhältnissen und ein dichtes Fallennetzwerk sind hier von Vorteil. Fallen, die gleichzeitig mit Pheromonen und Birnen-Estern als Lockstoff für die Weibchen bestückt sind, werden im Rhonetal (F) und in der Region Lleida (E) getestet. Interessant wäre diese Methode, weil auch Weibchen gefangen werden. Jedoch müssen die Korrelationen zwischen Befall und Schadschwellen erst erarbeitet werden.

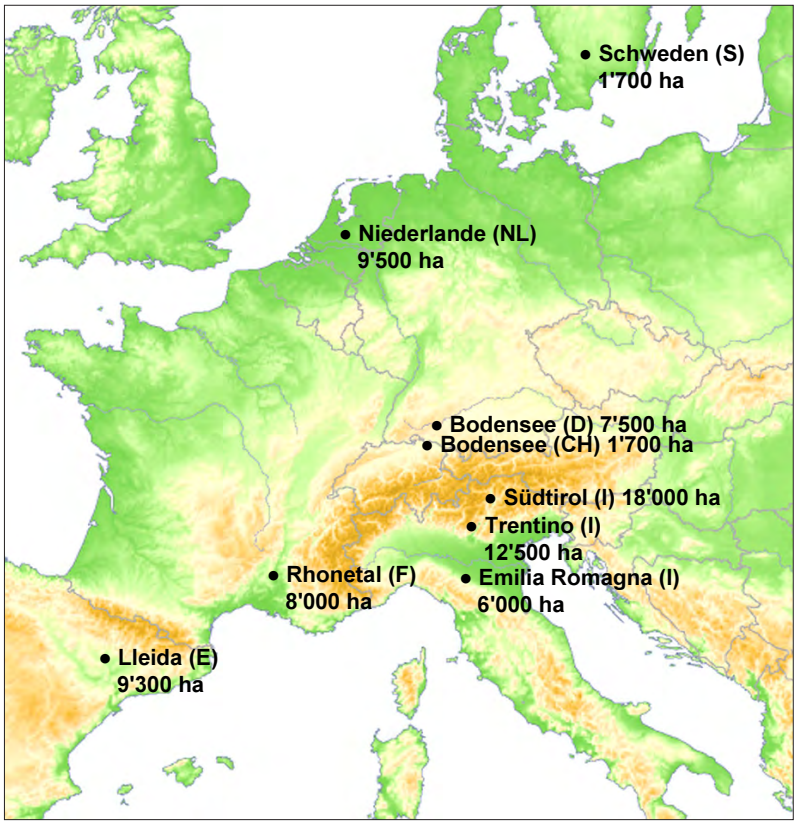

Abb. 1: Endure-Fallstudie Kernobst: Regionen in Obstbaugebieten mit unterschiedlichen Klimabedingungen, wo Befragungen hinsichtlich Bekämpfungsstrategien durchgeführt wurden.

Ausser in Schweden werden überall Befallsbeobachtungen bei der Ernte und während der Saison durchgeführt. Unter Pheromonverwirrung ist dies ein wichtiges Werkzeug, um über Behandlungen bei den Folgegenerationen zu entscheiden – insbesondere in Gebieten mit mehr als zwei Generationen wie dem Rhonetal.

Die Abschätzung der Befallsstärke mit Fanggürteln im Vorjahr ist wegen des Arbeitsaufwands wenig verbreitet und wird fast ausschliesslich zu Forschungszwecken benutzt. Jedoch werden im Rhonetal Fanggürtel erfolgreich zur Reduktion des Befalls in Bioanlagen eingesetzt und empfohlen.

Als Eckpunkte der Bekämpfungsstrategie werden in allen Regionen Prognosesysteme für die Vorhersage von Flugbeginn, Eiablage, Erscheinen der Larven und der neuen Generationen verwendet. Dabei kommen zumindest einfache Temperatursummen (Beispiel Südtirol) oder weiterführende Phänologiemodelle für mehrerer Generationen und darauf basierende Entscheidungshilfesysteme zur Anwendung – zum Beispiel SOPRA in der Schweiz (www.sopra.info, Samietz et al. 2007). Zumeist werden die Prognо-

Abb. 2: ***Malus floribunda* 821, Spender des Apfelschorf-Resistenzgens Vf.**

sesysteme durch Berater betrieben, die die Ergebnisse in ihre Bulletins einfliessen lassen oder im Internet publizieren (Schweden). Ein mit SOPRA vergleichbares, umfassendes Entscheidungshilfesystem im Internet, das zudem auch noch andere wichtige Arten mit abdeckt, gibt es in keiner anderen Region.

Bekämpfungsstrategien

Was die Bekämpfung des Apfelwicklers selbst angeht, lassen sich im Tafelapfelanbau grundsätzlich Strategien mit und ohne Pheromonverwirrung unterscheiden, wobei der Bioanbau von Lleida (E) bis Schweden fast immer mit Verwirrung betrieben wird. In Spanien ist Pheromonverwirrung selbst in der Integrierten Produktion (IP) vorgeschrieben, wobei es nur Ausnahmen gibt, wenn sich die Flächen bezüglich Isolation und Grösse gar nicht eignen. In Schweden wird Verwirrung nur in Bioanlagen betrieben, weil mit den synthetischen Insektiziden die ebenfalls bedeutsame Ebereschenmotte *(Argyresthia conjugella)* mitbekämpft wird. Granuloseviren sind dort zudem nicht registriert.

Den höchsten Flächenanteil mit Pheromonverwirrung weisen Südtirol (75%) und das Schweizer Bodenseegebiet (50%) auf, gefolgt vom Rhonetal (40%), Lleida und Trentino (je 30%), dem Deutschen Bodenseegebiet (15%), der Emilia Romagna (10%) und den Niederlanden (unter 5%). Im Schweizer Bodenseegebiet und in Südtirol kommen zwei Drittel der Flächen sogar ohne zusätzliche Insektizidbehandlungen aus. In der Schweiz wird die Strategie im verbleibenden Drittel auf Grundlage der Fallenfänge oder des Vorjahresbefalls durch ein bis zwei Behandlungen mit Apfelwickler-Granuloseviren unterstützt. Im Deutschen Bodenseegebiet werden auch unter Verwirrung in Abhängigkeit vom Befall immer mehrere Behandlungen mit Granuloseviren vorgenommen; im Rhonetal, in der Emilia Romagna und in Lleida müssen zusätzlich zur Verwirrung fast immer mehrmals Wachstumsregulatoren eingesetzt werden. Dabei kann allerdings gleichzeitig auch der Pfirsichwickler *(Cydia molesta)* mit erfasst werden.

Wirkungsverluste bei Wachtumsregulatoren

Alternativ zur Pheromonverwirrung werden insbesondere unter integrierter Bewirtschaftung die alternierende Nutzung von Wachstumsregulatoren mit unterschiedlichem Wirkmechanismus sowie die Bekämpfung mit Granuloseviren vorgezogen. Allerdings nimmt der Flächenanteil mit IP nach den beiden südlichsten Regionen, die jeweils zwei bis drei Apfelwickler-Generationen aufweisen, stark ab. In der Emilia Romagna und im Gebiet von Lleida beträgt der IP-Anteil jeweils nur etwa 30%. Dagegen wird im Schweizer Bodenseegebiet mit einer lediglich partiellen zweiten Apfelwicklergeneration auf nahezu allen nicht biologisch bewirtschafteten Flächen nach IP-Richtlinien gearbeitet. Auf den 50% der Flächen, die dabei nicht unter Verwirrung sind, reichen zumeist zwei Behandlungen mit Wachstumsregulatoren unterschiedlicher Wirkungsweise aus. Nur bei sehr starkem Befall wird zusätzlich eine Behandlung mit Indoxacarb oder Phosphorsäureestern durchgeführt. In den südlichen Regionen Europas mit zwei oder mehr Generationen ist das Vermehrungspotenzial im Verlauf der Saison natürlich grösser und dies schlägt sich in engeren Spritzfolgen mit Phosphorsäureestern zusätzlich zu den Wachstumsregulatoren und einem geringeren Anteil an IP nieder.

Interessant ist allerdings der Vergleich der Schweizer Verhältnisse mit dem deutschen Bodenseegebiet, weil sowohl die Generationsfolge als auch das Klima prinzipiell gleich sind. Auf der deutschen Seite wird in Abhängigkeit vom Befallsdruck im Minimum alle drei Wochen, meist etwa alle zehn Tage von Beginn des Larvenschlupfs an mit Wachstumsregulatoren behandelt, wobei die Aufwandmenge oft auf mehrere Behandlungen verteilt wird (Splitten). Unter Verwirrung wird im Gegensatz zur Schweizer Seite immer zusätzlich mit Granuloseviren behandelt. Betrachtet man weitere Unterschiede in der Strategie beider Gebiete, so fällt neben dem sehr ungleichen Anteil an Fläche unter Verwirrung (CH: 50%, D: 15%) ein unterschiedlicher Ansatz bei der Feldhygiene auf. Sind bei den Schweizer Betrieben auf rund 90% der Flächen Hygienemassnahmen wie die Entfernung befallener Früchte im Juni und bei der Ernte sowie ein Umgebungsmanagement Routine, so werden solche

Massnahmen auf deutschem Teil Gebiet nur für den Bioanbau oder bei sehr starkem Befall angegeben. Ähnlich wie in Deutschland sind auch in den Niederlanden trotz des Auftretens von nur einer Apfelwicklergeneration relativ enge Spritzfolgen mit Wachstumsregulatoren (ebenfalls verminderte Aufwandmengen, Splitting) und Phosphorsäureestern nötig, um eine adäquate Wirkung zur erzielen.

Interessant ist ferner, dass in der Schweiz und südlich der Alpen auftretende Wirkungsverluste bei den Wachstumsregulatoren als Resistenzen bezeichnet werden, während man sich in Deutschland und den Niederlanden scheut, diesen Begriff für die offensichtlich geringen Wirkungsgrade zu benutzen.

In den 90er Jahren zeigten in Südtirol einige Wachstumsregulatoren Wirkungsverluste, was zur verbreiteten Anwendung der Verwirrungstechnik führte. Labortests zeigten, dass zum Teil resistente Populationen vorhanden waren. Nach der breiten Einführung der Verwirrungstechnik nahm die Wirkung der Wachstumsregulatoren wieder zu. Auch in der Schweiz traten in der Vergangenheit Probleme mit Resistenzen gegen Wachstumsregulatoren auf, die jedoch letztlich mit einer konsequenten Antiresistenzstrategie und Expansion der Verwirrung gelöst werden konnten.

Pheromonverwirrung im Aufwind

Insgesamt wird erwartet, dass Wirkungsverluste bei den Wachstumsregulatoren europaweit zu einem weiter positiven Trend bei der Pheromonverwirrung mit oder ohne Einsatz von Granuloseviren führen werden. Die Verwendung von Hagelnetzen unterstützt dabei die Verwirrung. Als Hindernisse für ihre Anwendung gelten noch immer die Kosten für Material und Arbeit, aber natürlich auch ungeeignete Standorte (kleine, wenig isolierte Flächen, starker Wind, Nähe zu Hochstammbäumen etc.), das Auftreten sekundärer Schädlinge sowie in manchen Fällen eine grundlegende Skepsis gegenüber dieser Strategie. Neue, kostengünstigere und weniger arbeitsaufwändige Techniken, zum Beispiel spritzbare Formulierungen der Pheromone, könnten zum Teil Abhilfe schaffen.

Potenzial für eine Verbesserung der angewandten Strategien auf europäischer Ebene neben der Pheromonverwirrung gibt es bei der Anwendung von Entscheidungshilfe-Systemen zur präzisen Planung der Applikationen, beim Befallsmonitoring im Verlauf der Saison und bei der Ernte, bei Hygienemassnahmen wie der sorgfältigen Entfernung befallener Früchte sowie bei der konsequenten Umsetzung von Antiresistentstrategien.

Dank

Dank gebührt unseren Partnern innerhalb des Endure-Netzwerks (siehe Kasten) sowie den zahlreichen Beratungspersonen aus den Regionen für ihre wertvollen Auskünfte. Heinrich Höhn und Benno Graf danken wir für nützliche Hinweise zum Manuskript.

Literatur

Musa T., Gaillard G., Hayer F., Kägi T., Klaus I., Mack G., Hernandez-Rivera J., Patocchi A., Koller T., Samietz J. und Bigler F.: Endure – ein Europäisches Netzwerk für den Pflanzenschutz. AgrarForschung 15 (6), 294–296, 2008.

Samietz J., Graf B., Höhn H., Schaub L. und Höpli H.U.: Schädlingsprognose im Obstbau. Schweiz. Z. Obst-Weinbau 07/07, 9–12, 2007.

RÉSUMÉ

L'échange d'informations pour une lutte phytosanitaire plus efficace en Europe à l'exemple de la tavelure et du carpocapse des pommes

Dans le cadre du réseau Endure de l'UE (www.endure-network.eu), les participants au projet tentent de chercher des solutions pour diminuer la dépendance de l'agriculture des produits chimiques par la mise au point de stratégies de lutte innovatrices et un transfert de savoir. Parmi les instruments déployés au sein du réseau comptent les études de cas de figures parmi les cultures importantes. Dans ce contexte, des enquêtes ont été réalisées dans diverses régions d'Europe vouées à la production fruitière concernant les stratégies employées pour combattre la tavelure et le carpocapse des pommes en vue de dresser un inventaire de ces stratégies et d'en tirer des conclusions pour une lutte phytosanitaire plus respectueuse de l'environnement et plus durable partout en Europe. L'article présente les premiers résultats et les met en relation avec la production fruitière suisse.