
Sektion 30

Obstbau

30-1 - Untersuchungen zur Verbreitung von *Candidatus Phytoplasma prunorum* (European stone fruit yellows phytoplasma, ESFY) und des Überträgers *Cacopsylla pruni* in Deutschland

Monitoring of Candidatus Phytoplasma prunorum (European stone fruit yellows phytoplasma, ESFY) and its vector Cacopsylla pruni in Germany

Barbara Jarausch, Michelle Fritz, Wolfgang Jarausch

AlPlanta-IPR, RLP AgroScience, Breitenweg 71, 67435 Neustadt, Deutschland

Candidatus Phytoplasma prunorum (European stone fruit yellows phytoplasma, ESFY) (Marcone *et al.*, 2010) ist unter der Bezeichnung Apricot chlorotic leafroll mycoplasma als Quarantäneschadorganismus für die EU im Anhang I A II der Richtlinie 2000/29/EG gelistet. Im Rahmen der für Deutschland vorzunehmenden Risikobewertung erfolgte 2013/2014 eine vom Julius Kühn-Institut finanzierte Stuserhebung dieses Schadorganismus und seines Vektors für ganz Deutschland. ESFY ruft auch in Deutschland große wirtschaftliche Schäden im Aprikosen- und Pfirsichanbau hervor (Jarausch *et al.*, 2007). Auch andere Steinobstarten (z.B. Pflaume) können befallen sein. Die Symptomausprägung ist besonders bei Aprikose deutlich und der Erreger konnte in allen symptomatischen Bäumen aus den verschiedensten Aprikosen-Anbaugebieten nachgewiesen werden. Da das Pathogen auch in allen symptomatischen *Prunus*-Proben aus Regionen ohne Aprikosenanbau detektiert wurde, ist von einer flächendeckenden Verbreitung von *Ca. P. prunorum* auszugehen. ESFY wurde in Erwerbsanlagen in milden Klimaten Südwestdeutschlands aber auch in Ostdeutschland gefunden. Von epidemiologisch großer Bedeutung ist der symptomlose Befall wilder *Prunus*-Bestände, z.B. Schlehen, auf denen besonders große Populationen des Vektors *Cacopsylla pruni* vorkommen können und die somit als Infektionsquellen in Frage kommen. *C. pruni* ist in ganz Deutschland verbreitet: Der Überträger von ESFY wurde auf allen beprobten Schlehenbeständen überall in Deutschland gefunden. Auch in Gebieten ohne Steinobstanbau wurden *Ca. P. prunorum*-infizierte Tiere gefunden. Nachdem kürzlich beschrieben wurde, dass *C. pruni* ein Komplex zweier genetischer Gruppen (Typ A und B) sein könnte (Peccoud *et al.*, 2013), wurde molekular untersucht, welcher Typ in Deutschland vorkommt. Es konnte nur der Typ B nachgewiesen werden.

Literatur

- JARAUSCH, B., I. MÜHLENZ, A. FUCHS, I. LAMPE, U. HARZER, W. JARAUSCH, 2007: Untersuchungen zur Europäischen Steinobstvergilbung (ESFY) in Deutschland. *Gesunde Pflanzen* **59**, 183-192.
- MARCONI, C., B. JARAUSCH, W. JARAUSCH, 2010: '*Candidatus Phytoplasma prunorum*', the causal agent of European stone fruit yellows: an overview. *Journal of Plant Pathology* **92** (1), 19-34.
- PECCOUD J., G. LABONNE, N. SAUVION, 2013 : Molecular Test to Assign Individuals within the *Cacopsylla pruni* Complex. *PLoS ONE* **8**(8), e72454. doi:10.1371/journal.pone.0072454.

30-2 - Prämunisierung (cross protection) als neue Strategie zur Bekämpfung von Phytoplasmosen im Obstbau am Beispiel der Apfeltriebsucht

Premunization (cross protection) as a new strategy to control phytoplasma diseases in fruit production: Apple proliferation as case study

Bernd Schneider, Erich Seemüller

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau

Apfeltriebsucht, Birnenverfall und die Europäische Steinobstvergilbung sind durch Phytoplasmen verursachte Krankheiten, die beträchtliche wirtschaftliche Schäden verursachen. Die Kontrolle der Krankheit ist unbefriedigend, da die Vektoren nicht vollständig bekämpft werden können. Resistente Pflanzen wären die beste Lösung. Ein Ziel, das kurzfristig jedoch nicht zu erreichen ist. Als Alternative wird ein Verfahren getestet, indem avirulente Apfeltriebsuchtstämme zur Prämunisierung von Pflanzen eingesetzt werden, um eine Infektion durch stark virulente Stämme und die daraus entstehende Krankheitsentstehung zu verhindern (cross protection).

Das Verfahren soll im experimentellen System *Candidatus Phytoplasma mali/Catharanthus roseus*, sowie in Feldstudien an infizierten Apfelpflanzen getestet werden. Dabei werden Pflanzen mit einem avirulenten (1/93) oder virulenten (12/93) Stamm infiziert und nach Feststellung der systemischen Ausbreitung, mit dem jeweils anderen Stamm zweifach infiziert. Die Entwicklung der Stämme wird durch spezifische real time PCR Assays bestimmt. Molekulare Untersuchungen, wie eine vergleichende Genomanalyse der Pathogenstämme, eine Transkriptomanalyse symptomatischer und asymptomatischer Pflanzen, sowie histologische Untersuchungen mit pathogenspezifischen Antisera werden durchgeführt.

Das Monitoring der Stämme in *C. roseus* Pflanzen hat bisher gezeigt, dass sich der avirulente Stamm 1/93 in 12/93 vorinfizierten Pflanzen ausbreitet und zu einer Reduzierung des ursprünglichen Stamms führt. Der Stamm 12/93 hingegen kann sich in 1/93 vorinfizierten Pflanzen nicht etablieren. Erste Ergebnisse des Freilandtests mit infizierten Apfelpflanzen werden im Oktober 2014 erwartet. Phytoplasma-DNA der o.g. Stämme wurde gereinigt und die Genomsequenz durch Illumina Sequenzierung bestimmt. Die Assemblierung beider Datensätze hat zu mehreren großen, aber auch einer Vielzahl kleinerer Contigs geführt. Die RNA von 1/93-, 12/93- und nicht infizierten Apfelpflanzen wurde für eine Transkriptomanalyse zu verschiedenen Jahreszeiten isoliert. Die Sequenzierung der c-DNA Bibliotheken ist initiiert. Die abgeleitete Peptidsequenz einer AAA+ATPase Region, in der sich beide o.g. Stämme unterscheiden, wurde zur Herstellung von Antisera verwendet. Beide Gene konnten als mRNA in Transkriptionsanalysen nachgewiesen werden. Die Spezifität der Antisera wird momentan getestet.

Am Beispiel der Apfeltriebsucht soll gezeigt werden, dass die Prämunisierung mit avirulenten Pathogenstämmen eine stabile und zuverlässige Methode darstellt, um Phytoplasmaerkrankungen zu kontrollieren. Die molekularen Ursachen dieses Phänomens sollen durch die begleitenden Untersuchungen geklärt werden.

Literatur

- Schneider, B., Sule, S., Jelkmann, W., Seemüller, E. 2014. Suppression of aggressive strains of '*Candidatus Phytoplasma mali*' by mild strains in *Catharanthus roseus* and *Nicotiana occidentalis* and indication of similar action in apple trees. *Phytopathology* 104 (5), 453-461.
- Seemüller, E., Sule S., Kube, M., Jelkmann, W., Schneider, B. 2013. The AAA+ ATPases and HflB/FtsH proteases of '*Candidatus Phytoplasma mali*': Phylogenetic diversity, membrane topology, and relationship to strain virulence. *Mol. Plant Microbe Interact.* 26 (3), 367-376.

30-3 - Zum Auftreten der Blattfallkrankheit des Apfels (*Marssonina coronaria*) in Baden-Württemberg

Concerning the incidence of Marssonina blotch (Marssonina coronaria) in Baden-Wuerttemberg

Jan Hinrichs-Berger, Sara Brüstle

Landwirtschaftliches Technologiezentrum (LTZ) Augustenberg, Neßlerstraße 25, 76227 Karlsruhe, Deutschland

Im September 2010 hatte in Baden-Württemberg erstmalig ein hier bislang unbekannter Schaderreger nachweislich zu einem vorzeitigen Blattfall in einer biologisch bewirtschafteten Apfel-Anlage geführt. Der Schaderreger wurde als *Marssonina coronaria* identifiziert. Er wurde erstmalig 1907 in Japan beschrieben. Sein Hauptverbreitungsgebiet liegt im asiatischen Raum (Japan, China, Korea, Taiwan, Indien). Darüber hinaus gibt es Auftretensmeldungen aus Kanada und USA sowie Südamerika. In Europa wird von einem Auftreten in Rumänien und 2001 in Italien berichtet. In letzter Zeit gab es Fundmeldungen aus Österreich, Südtirol und der Schweiz.

Um die Bedeutung und Verbreitung des Pilzes besser beurteilen zu können, wurde im Rahmen der Überwachung von Schaderregern in Baden-Württemberg um die Einsendung von Apfel-Blattproben gebeten, die bis Anfang Oktober vorzeitig vom Baum heruntergefallen waren und charakteristische Symptome aufwiesen. Die Bestimmung des Schaderregers erfolgte lichtmikroskopisch direkt an den eingesandten Blättern oder nach einer bis zu vierzehntägigen Inkubation in der Feuchten Kammer. Von einer Isolierung des Schaderregers wurde abgesehen, da das Wachstum von *M. coronaria* in vitro ausgesprochen langsam ist. Eine Probe galt als infiziert, sobald an wenigstens einem Blatt der Schadpilz nachweisbar war.

Bis Ende Oktober 2013 hat das LTZ 244 Probeneinsendungen erhalten. Davon kamen 22 Einsendungen außerhalb von Baden-Württemberg. *M. coronaria* tritt in Baden-Württemberg fast flächendeckend auf. Weiterhin war der Schaderreger in einer Apfelblattprobe aus Hessen und zwei aus Bayern nachweisbar. Hingegen war er nicht an den eingesandten Blättern von Birne, Quitte und Zwetsche zu diagnostizieren. Insgesamt war der Erreger der Blattfallkrankheit an 121 von den eingesandten 244 Proben zu finden. Er tritt an einem großen Sortenspektrum auf. Betrachtet man das Auftreten von *M. coronaria* in Abhängigkeit von der Anbauintensität, fällt auf, dass über 80 % der Einsendungen, in denen der Schaderreger nachgewiesen worden war, aus dem Haus- und Kleingarten sowie von Streuobstwiesen kamen. Dort standen mutmaßlich vor allem Bäume, an denen kein gezielter Pflanzenschutz durchgeführt wurde. In biologisch (5 %) bzw. integriert (7 %) bewirtschafteten Anlagen bereitet der Schaderreger hingegen zumindest derzeit keine größeren Probleme. Somit hatten wahrscheinlich die jeweiligen in den biologisch bzw. integriert bewirtschafteten Anlagen zum Beispiel zur Schorfbekämpfung eingesetzten Fungizide eine gute Nebenwirkung gegen *M. coronaria*.

Bei der Befragung, wann der durch den *Marssonina*-Befall ausgelöste, vorzeitige Blattfall erstmalig beobachtet wurde, gaben knapp 20 % der Einsender an, dass der Blattfall schon vor 2010 beobachtet worden war. In gut 40 % der Fälle wurde diese Krankheitserscheinung im Jahr 2012 bzw. 2013 erstmalig registriert. Aufgrund dieser Beobachtungen und seiner weiten Verbreitung ist davon auszugehen, dass der Schaderreger in Baden-Württemberg nicht „neu“, sondern wahrscheinlich schon länger etabliert ist. Die starke Zunahme des Auftretens in diesem Jahr mag mit den Witterungsbedingungen zu tun haben. So gilt der Pilz als wärme- und feuchtigkeitsliebend. Die Sommer 2010 bis 2013 waren in Baden-Württemberg durch relativ warme Temperaturen und durch viele Niederschläge mit entsprechend langen Blattnässedauern charakterisiert. Das mag die Schadentwicklung begünstigt haben. Sollte es in den nächsten Jahren wieder kühlere und/oder trockenere Sommer geben, wird das Schadauftreten vermutlich wieder zurückgehen.

30-4 - SIMSCAB – Prognosemodell zur Berechnung primärer Infektionen von *Venturia inaequalis* an Apfel

*SIMSCAB – Simulation model predicting primary infections of *Venturia inaequalis* on apple*

Juliane Schmitt, Paolo Racca, Benno Kleinhenz, Michael Gölles²

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, Rüdeshheimer Straße 60-68, 55545 Bad Kreuznach, Deutschland

²Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Schloss 1, Postfach, 8820 Wädenswil, Schweiz

Schorfinfektionen an Apfel können zu schwerwiegenden Verlusten führen, was die Krankheit zu einer der bedeutsamsten in den Obstbauregionen Deutschlands und der Schweiz macht. Um das Risiko einer epidemischen Entwicklung zu reduzieren, ist es entscheidend die frühen Primärinfektionen, bedingt durch das Überwinterungs-Inokulum (Askosporen von *Venturia inaequalis*), rechtzeitig zu erkennen.

Das Prognosemodell SIMSCAB simuliert auf Basis stündlicher meteorologischer Daten ab dem 1. Januar die Reifung der Pseudothecien sowie die Freilassung von Askosporen und identifiziert im weiteren Verlauf die infektionsrisikoreichen Zeitpunkte während der Saison. Mit der Eingabe eines Biofix kann die Prognose alternativ zum Zeitpunkt des Auftretens der ersten reifen Askospore gestartet werden.

Der Output des Modells zeigt das zur Verfügung stehende Flug- sowie Ausstoßpotential an Askosporen. Die Berechnung der niederschlags- und tageszeitabhängigen Sporenausstöße erfolgt mit dem Überschreiten einer stündlichen Niederschlagsmenge von 0,2 mm und bricht mit dem Ende einer Blattnässeperiode ab. Unter Berücksichtigung der Bedingungen für Keimung und Keimschlauchbildung wird der Anteil infektiöser Sporen angegeben. Auf Basis der gemessenen oder berechneten Blattnässe, der relativen Luftfeuchtigkeit und der Temperatur wird ein Askosporen-Infektionspotential ermittelt. Mit dem SIMSCAB-Wert, der sich aus der Summe des Produktes aus dem Anteil infektiöser Sporen und dem Infektionspotential errechnet, werden die prognostizierten Infektionen von *Venturia inaequalis* ausgedrückt. Neben den stündlichen Werten auf Grundlage der aktuellen Wetterdaten ist der Darstellung das Modellergebnis auf Basis einer dreitägigen Wetterprognose angeschlossen.

Darüber hinaus erfolgt, unter Berücksichtigung der Temperatur und der Blattnässe, eine Einschätzung des Risikos von Sekundärinfektionen durch *Spilotea pomi*, die bei der Krankheitsentwicklung indes eine eher untergeordnete Rolle spielen.

Das Modell wurde im Jahr 2013 anhand von fünf Containerpflanzenversuchen der Pflanzenschutzdienste der Länder sowie der Schweiz validiert. Hierzu wurden Topfbäume in der Fahrgasse einer Apfel-Ertragsanlage oder neben einem Schorfdepot (infiziertes Laub) platziert und nach jedem natürlichen Regenereignis durch neue Bäume ersetzt. Nach Ablauf der Latenzzeit wurde die Befallshäufigkeit der anschließend im Gewächshaus aufbewahrten Bäume erhoben. Insgesamt wurden 98 % aller Infektionstermine richtig von SIMSCAB detektiert. Bei 35 % der Prognosen (n=83) handelte es sich um Überschätzungen und es kam zu keiner Infektion der Pflanzen. Lediglich ein Infektionstermin wurde nicht erkannt. Die Validierungsversuche wurden im Jahr 2014 wiederholt.

30-5 - Das fungizide Potenzial von Saponinen gegen den Apfelschorferreger *Venturia inaequalis*

The fungicidal potential of saponins against the apple scab pathogen Venturia inaequalis

Franziska M. Porsche, Andreas Kollar

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau

Saponine sind oberflächenaktive, sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe (Glycoside) die eine fungizide Wirkung aufweisen und von Pflanzen als natürlicher Schutz vor Pathogenbefall gebildet werden. Pflanzenextrakte der indischen Waschnuss (*Sapindus mukorossi*) und der Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*) weisen einen hohen Saponingehalt auf. Ziel war es neue Methoden zur Isolierung, Aufreinigung und Detektion dieser Saponine zu entwickeln. Die hemmende Wirkung der Pflanzenextrakte gegen den Apfelschorferreger *V. inaequalis* sollte *in vitro*, sowie in Gewächshaus- und Freilandversuchen untersucht werden. Aus dem Pericarp der indischen Waschnuss und Samen der Rosskastanie wurden mit einer Methanol-Butanol-Extraktion und einer anschließenden Acetonfällung Saponine extrahiert. Die Extrakte wurden mittels Hydrophober Interaktionschromatographie (HIC) (Phenyl Sepharose-Säule) aufgereinigt. Die fungiziden Wirkstoffe wurden mit einem neu entwickelten Blutagar-Test, der die hämolytische Eigenschaft der Saponine nutzt, nachgewiesen und mittels HPLC-Analysen charakterisiert. Für die Extrakte der Waschnuss wurde im Konidienkeimtest eine IC_{50} von 60 ppm ermittelt. Die Extrakte der Rosskastanie wiesen eine IC_{50} von 210 ppm auf. In Hemmtests inhibierte das Waschnussextrakt das Myzelwachstum bei einer Konzentration von 140 ppm zu 50%, das Extrakt der Rosskastanie bei einer Konzentration von 180 ppm. Die präventive Behandlung von Sämlingen in Gewächshausversuchen mit den 1% Saponinextrakten führte zu einer fast vollständigen Befallsreduktion. Es konnten makroskopisch keine Infektionen festgestellt werden. Die nahezu vollständige Reduktion der Sporulation gegenüber der unbehandelten Kontrolle bestätigte die gute präventive Wirkung der Extrakte. Eine Behandlung der Sämlinge 6 h nach der erfolgten Inokulation zeigte ebenfalls eine gute Wirkung. Die Sporulation des Erregers war nahezu vollständig reduziert und es konnten nur kleinere Infektionen nachgewiesen werden. In den Freilandversuchen konnte durch eine präventive Behandlung mit Kastanienextrakt 0,5% eine Reduktion des sichtbaren Schorfbefalls um etwa 50% nachgewiesen werden. Versuche im Herbst/Winter mit verschiedenen Saponinextrakten zur direkten Bekämpfung des Erregers in seiner saprophytischen Phase im Falllaub wurden durchgeführt. Das Ascosporenpotenzial des Erregers konnte um bis zu 90% reduziert werden. Die Ergebnisse weisen auf das Potenzial saponinhaltiger Pflanzenextrakte hin.

30-6 - Ködersprays als Baustein in der Regulierung der Kirsch- und Walnussfruchtfliege

Baitsprays as a part of the control strategy for Cherry Fruit Fly and Walnut Husk Fly

Uwe Dederichs

Landratsamt Breisgau- Hochschwarzwald, Freiburg i. Breisgau

Seit 10 Jahren breitet sich die Walnussfruchtfliege (*Rhagoletis completa*) als bedeutender Schaderreger für den Walnussanbau in Deutschland kontinuierlich aus. Mittlerweile ist in den süddeutschen Anbaugebieten entlang des Rheins, ein fast vollständiger Ertragsausfall feststellbar. Neben den chemischen Standard- Sprühverfahren, wurde in mehreren Versuchsjahren verschiedene Ködersprays auf ihre Wirksamkeit und Verträglichkeit getestet. In diesem Rahmen wurde ein neuer Protein- Fraßköder „combi-protec“ für eine Kombination mit bereits zugelassenen insektiziden Wirkstoffen entwickelt und zur Registrierung als Zusatzstoff geführt.

Mit einer dreimaligen Applikation des Köder- Insektizidgemisches (1,0l combi-protec + 0,025l Calypso; Wirkstoff: Thiacloprid; Brüheaufwand 20l /ha) konnte bei sehr hohem Befallsdruck im Jahr 2012 eine Reduktion um 94,5% auf nur 4,2% befallener Früchte bewirken. 76,3% der Früchte zeigten in der unbehandelten Kontrollparzelle Befall.

In einer Totenfallerhebung wurden im Behandlungszeitraum die abgetöteten Schaderreger und Nichtzielorganismen mit Hilfe von Trichterfallen erfasst. Hier zeigte sich eine deutlich erhöhte Totenfall der Walnussfruchtfliege mit 58 Fliegen/ m² im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle mit 8 Fliegen/ m².

In weiteren Versuchen wurde die Ködermischung combi-protec 1,0 l/ha + Mospilan SG 0,025 kg/ha (Wirkstoff: Acetamiprid) in 20l Spritzbrühe je Hektar gegen die heimische Kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi*) eingesetzt, da sich hier nach Ende der Zulassung Dimethoat- haltiger Pflanzenschutzmittel (z.B. Perfekthion) ein Engpass in der Bekämpfungsstrategie gegen die Kirschfruchtfliege darstellt. In den letzten Jahren konnte dieser Wirkstoff nur noch über Ausnahmegenehmigungen mit 28 Tagen Wartezeit und auf 0,75 l/ha beschränkter Aufwandmenge angewandt werden. Im Versuchsjahr 2014 zeigte sich eine Kombination aus Sprühverfahren, mit ein- bis zweimaliger Mospilanbehandlung und zweimaliger Ködersprayanwendung, als vielversprechende Alternative zu dem bisherigen Standardverfahren Perfekthion (1x) gefolgt von zwei Mospilan Behandlungen.

Tab. 1 Wirksamkeit der Kirschfruchtfliegenbekämpfung im Sprühverfahren und Kombination mit Köderspray combi-protec + Mospilan (CV: Regina; 2014)

	Befall in %	Wirkungsgrad in %	Befall in % bei Kombination mit 2x Köderspray	Wirkungsgrad in % bei Kombination mit 2x Köderspray
Unbehandelt	22,7	-		
1x Perfekthion	10,6	53,5		
1x Mospilan	21,0	7,7	4,4	80,6
2x Mospilan	4,8	78,8	2,5	89,1
1x Perfekthion /				
2x Mospilan	5,3	76,9	1,4	93,9
2x Köderspray	5,5	75,8		

30-7 - Low-Residue Pflanzenschutzstrategien im Apfelanbau

Low-Residue plant protection strategies in apple

Michael Gölles, Andreas Naef, Stefan Kuske

Agroscope

Agroscope hat sich zum Ziel gesetzt eine Pflanzenschutzstrategie für Äpfel zu entwickeln, welche die Produktion von Qualitätsobst ohne nachweisbare Rückstände ermöglicht.

In diesem Versuch wurde eine Low Residue (LR) Pflanzenschutzstrategie mit integriertem (IP) und biologischem (BIO) Anbau verglichen. Der Versuch wurde auf der Sorte Golden Delicious und den schorfresistenten (Vf) Sorten Ariane, Otava und Topaz durchgeführt. Die Grösse der einzelnen Blöcke wurde so gewählt, dass eine betriebsübliche Pflege möglich war. Schädlingsbekämpfung, Behangsregulierung, Düngung und Unkrautbekämpfung erfolgten in der LR- und in der IP-Strategie gleich, die BIO-Strategie wurde nach den Richtlinien für biologischen Landbau behandelt.

Im Mittel der Jahre waren bei IP und LR die Befallszahlen bei Blattschorf unter 0.5% und der Fruchtbefall zur Ernte bei knapp 1%. Im BIO-Verfahren wurde ein deutlich höherer Befall festgestellt. Bei Mehltau zeigte sich das gleiche Bild wie bei Apfelschorf, wogegen beim Schädlingsbefall

kein signifikanter Unterschied zwischen den Verfahren festgestellt werden konnte. Deutliche Unterschiede zwischen den Verfahren und Sorten traten hingegen bei der Bekämpfung von Lagerkrankheiten auf. In allen Verfahren wurden die grössten Ausfälle am Lager durch *Gloeosporium* Fruchtfäulen verursacht.

Tab. 1 Befallshäufigkeit in % (Mittelwert aller Sorten 2009-2013)

	IP	LR	BIO	Unbehandelt
Apfelschorf (Blätter)*	0.1	0.3	15.0	34.8
Mehltau (Blätter)**	3.1	3.9	13.0	18.0
Apfelschorf (Früchte)*	0.9	1.0	33.6	86.9
Schädlingsbefall (Früchte)***	1.1	2.3	3.4	-
Lagerkrankheiten(Früchte)**	8.3	30.9	39.9	54.6

* **Apfelschorf (Blatt und Frucht) nur Golden Del. von 2009-2012,**
 ** **ohne Golden Del. (nur Ariane, Otava, Topaz),**
 *** **in 2011 nur Ariane**

Mittels Multimethode wurde je eine Fruchtprobe von Golden Delicious und Topaz aus den Verfahren IP und LR auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht. Dabei konnten im IP-Verfahren die Wirkstoffe Trifloxystrobin, Captan und Pirimicarb nachgewiesen werden. Die gemessenen Rückstandswerte lagen jedoch in allen Fällen deutlich unter dem gesetzlich erlaubten Höchstwert. Im LR-Verfahren wurde nur im Jahr 2010 der Wirkstoff Trifloxystrobin nachgewiesen. Trifloxystrobin wurde in diesem Verfahren aber nicht eingesetzt und als Ursache konnte Abdrift aus der benachbarten IP-Parzelle identifiziert werden.

Das Ziel des Versuchs, die Produktion von Früchten ohne nachweisbare Rückstände chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel, wurde erreicht. Die Bekämpfung von Lagerkrankheiten, allen voran *Gloeosporium*, konnte aber nicht abschliessend gelöst werden. Hier müsste allenfalls auf die, in der Bioproduktion weit verbreitete, Heisswasserbehandlung zurückgegriffen werden. Durch die Umsetzung einer solchen Strategie in der Anbaupraxis kann ein wichtiger Konsumentenwunsch erfüllt werden.

Literatur

- GOOD, C., F. GASSER, A. NAEF, 2012: Heisswasserbehandlung von Kernobst. Schweizer Zeitschrift für Obst und Weinbau (24), 10-14.
- GÖLLES, M., A. NAEF, S. KUSKE, 2014: Möglichkeiten zur Vermeidung von Fungizidrückständen im integrierten Apfelanbau. Schweizer Zeitschrift für Obst und Weinbau (8), 9-13.