



Fonds européen de développement régional
(FEDER)
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
(EFRE)



Diese Publikation wurde im Rahmen des Projekts InvaProtect „Nachhaltiger Pflanzenschutz gegen invasive Schaderreger im Obst- und Weinbau“ veröffentlicht.

Pflaumen- und Kirschartenpräferenz der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*)

Doris Betz, Helmut Rauleder, Dr. Kirsten Köppler, Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), Karlsruhe, *Werner Dahlbender*, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Rheinbach, *Dr. Astrid Eben, Dr. Heidrun Vogt*, Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Dossenheim

Die oberrheinischen Obstanbaugebiete mit ihrer angrenzenden reichstrukturierten wild wachsenden Randvegetation, wie Hecken und Gehölzstreifen, bergen eine hohe biologische Vielfalt an Arten und Lebensräumen auf vergleichsweise kleinem Raum. Um u.a. diese Ökosysteme zu schonen, begrenzt sich der moderne, integrierte Pflanzenschutz auf den notwendigen Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel. Gleichzeitig müssen die Produktion der vielfältigen, qualitativ sehr hochwertigen Obstarten und -sorten und damit das Einkommen der Obstbauern gesichert werden. Der invasive Schädling Kirschessigfliege, *D. suzukii*, stellt die Anbauer und die Beratung dabei vor große Herausforderungen. Dringend werden effektive Strategien zum Schutz der Kulturpflanzen gesucht, bei denen der Einsatz chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel reduziert werden kann. Ein Bestandteil einer solchen Strategie kann z.B. der mechanische Schutz durch Einnetzung sein, was vielerorts bereits praktiziert wird. Auch der Einsatz natürlicher Gegenspieler ist ein Ziel, an dem verschiedene Institutionen in Europa arbeiten.

Die Sortenwahl spielt im integrierten Pflanzenschutz eine große, präventive Rolle unter der Voraussetzung, es gibt gegen spezifische Krankheitserreger resistente bzw. tolerante Sorten. Auch im Hinblick auf die Anfälligkeit gegenüber der Kirschessigfliege stellt sich diese Frage. Gibt es Präferenzen zwischen den Sorten oder gibt es sogar tolerante Sorten, die nicht befallen oder in geringerem Ausmaß werden?

Diesen Fragestellungen wird in einer Reihe von Versuchen in enger Zusammenarbeit mit den Projektpartnern von „InvaProtect“ nachgegangen, um repräsentative Daten zur Sortenanfälligkeit an unterschiedlichen Standorten und unabhängig von lokalen Standortfaktoren zu sammeln. Die Versuchsergebnisse sollen Basis für aktuelle Anbauempfehlungen hinsichtlich der Sortenwahl und der notwendigen Bekämpfungsmaßnahmen im Oberrheingebiet sein. Zudem können sie für weiterreichende Forschungsarbeiten in der Züchtung genutzt werden. Ziel weiterer Versuche ist die Identifikation der frucht- und sortenspezifischen Faktoren, die eine unterschiedliche Anfälligkeit bedingen. Der Schwerpunkt der vorliegenden Untersuchungen liegt mit Pflaumen und Kirschen auf dem Steinobst.



Landwirtschaftliches
Technologiezentrum
Augustenberg



Baden-Württemberg

1. Pflaumen

1.1. Vorgehensweise

1.1.1. Freiland-Screening der Pflaumensorten, LTZ, 2016

Im Freiland wurde auf der Versuchsfläche des LTZ Augustenberg am 15.08.2016 damit begonnen, die dort angebauten Pflaumensorten hinsichtlich Befall durch *D. suzukii* zu bonitieren. Dafür wurden anfänglich 2 x/Woche, später 1 x/Woche je 30 Früchte pro Sorte und Reifegrad gepflückt, und auf Eiablage unter der Stereolupe kontrolliert. Die Einteilung der Pflaumensorten erfolgte in 4 Reifegrade (Abb. 1):

1. unreif (hart, z.T. noch grün)
2. plückreif (Vermarktungsqualität, druckfest)
3. reif (weich, nicht mehr druckfest, genussreif)
4. überreif (sehr weich, z.T. verschrumpelt)

Wurden Eier in den Früchten festgestellt, erfolgte deren Inkubation für 3 bis 4 Wochen und die Erfassung des Schlupfes der erwachsenen (adulten) Fliegen. Die beprobten Bäume blieben ohne Insektizidbehandlungen ab dem Fruchtansatz.

Im Jahr 2017 konnte durch die hohen Frostschäden keine Freilandbeprobung am LTZ Augustenberg stattfinden.



Abb. 1: Beispiele der Einteilung der Pflaumensorten in Reifegrade

1.1.2. Käfigversuche: “No-Choice” und “Choice“-Tests” (2016 und 2017)

Um lokale Standortfaktoren (z. B. Witterung, Schnittform der Bäume und damit ggf. Einfluss auf die Dichte des Blattwerks und auf das Kleinklima oder Populationsgröße des Schädling), die den Kirschessigfliegenbefall beeinflussen können, im Freiland auszuschließen, wurde 2016 mit Käfigversuchen im Labor begonnen. Dabei ging es darum, einer definierten Anzahl von Kirschessigfliegenweibchen für einen bestimmten Zeitraum entweder nur eine Pflaumensorte (keine Auswahlmöglichkeit: „no-choice“-Tests) oder 2 verschiedene Pflaumensorten (Wahlmöglichkeit: „choice“-Tests) anzubieten und die Eiablage nach diesem Zeitraum zu kontrollieren.

Die Versuche konnten 2016 zunächst aufgrund einer nur eingeschränkten Laborzucht des Schädling nicht systematisch für jede Sorte erfolgen. 2017 war hingegen eine ausreichend große Fliegenzucht am LTZ Augustenberg vorhanden. Aufgrund der Fruchtverluste durch die Frostereignisse im April 2017 standen jedoch keine Pflaumen von der Versuchsanlage zur Verfügung. Deshalb wurden verschiedene Sorten vom DLR zur Verfügung gestellt und die Versuche konnten systematisch pro Sorte und mit mindestens 4 Wiederholungen durchgeführt werden. Ein Teil der Sorten unterschied sich im Vergleich zu den Freilanduntersuchungen am LTZ 2016.

Alle Früchte wurden vor den Käfigversuchen auf Eiablage und Befallssymptome kontrolliert und nur unbefallene Früchte verwendet.

Bei den „no-choice“-Versuchen wurde mit nur 1 Sorte und je 10 (2016) bzw. 4 (2017) Früchten (Abb. 2) pro Käfig gearbeitet. In die Käfige wurden 20 bzw. 10 eiablagebereite 9 bis 14 Tage alte Weibchen entlassen. Um die Flüssigkeitsversorgung der Fliegen zu gewährleisten, wurde ein mit Wasser getränkter Wattebausch mittig in den Käfig gelegt. Nach 24 h bei ca. 21 °C und ca. 65% rF wurde auf Eiablage pro Frucht bonitiert.

Bei den „choice“-Versuchen wurden jeweils 2 Sorten mit 5 bzw. 2 Früchten (je nach Verfügbarkeit der Früchte) in einen Käfig platziert und wie oben weiter vorgegangen. Bei den Pflaumen wurde darauf geachtet, dass die Stielgrube keine Verletzungen aufwies oder diese in Sand eingebettet war, da die Eiablage hier bevorzugt erfolgte (siehe Abschnitt 3.). Jeder Versuchsansatz wurde mind. 4 x wiederholt.

Die Pflaumen wurden aufgrund der Frostverluste auf dem Versuchsfeld des LTZ Augustenberg 2017 vom DLR Rheinpfalz zur Verfügung gestellt. Das Sortenspektrum überschneidet sich 2016 und 2017 zu ca. 50 %.



Abb. 2: Käfigversuche zur Eiablage mit einer Pflaumensorte (no-choice) oder unterschiedlichen Sorten (choice)

1.2. Ergebnisse

In den nachfolgenden Tabellen werden die Eiablagedaten der Freilanduntersuchungen sowie der Laborversuche 2016 sowie 2017 dargestellt.

Tab. 1 zeigt die Ergebnisse aus dem Freiland 2016 in Verbindung mit dem Prozentsatz befallener Pflaumen und der Anzahl der über alle Reifestufen zusammengefassten untersuchten Früchte. Aufgrund der Anfälligkeit der mit Eiern belegten Sorten bei zunehmender Reife ohne deutliche Unterschiede zwischen den Sorten sowie wegen der geringen Eiablageraten konnten die Daten pro Reifegruppe zusammengefasst werden. Überreife Sorten erschienen im Reifeverlauf wieder als unattraktiver. In Tab. 2 sind die Eiablagedaten pro Pflaumensorte aus dem „no-choice“-Laborversuch 2017 aufgeführt. Die 2016 und 2017 untersuchten Sorten waren Haroma, Topfive, Hanita, Mirabelle, Jojo, Hauszwetschge sowie Presenta. Tab. 3. stellt den Vergleich von jeweils 2 Pflaumensorten in den „choice“-Versuchen 2016 und 2017 dar.

Pflaumen- und Kirschsorntenpräferenz der Kirschessigfliege

Tab. 1: Eiablage durch die Kirschessigfliege in verschiedene Pflaumensorten im Freiland am LTZ 2016 (sortiert nach Befall) im Zusammenhang mit dem prozentualen Anteil befallener Früchte sowie der Gesamtzahl der untersuchten Pflaumen/Sorte über alle Reifestadien

Pflaumensorte	Eier/Frucht	Prozentsatz befallener Früchte [%]	Anzahl untersuchter Früchte
Nummernsorte 4834	0,8	15	746
Haroma	0,2	7,1	563
Topfive	0,06	3,3	244
Hanita	0,03	2	358
Toptaste	0,03	0,8	240
Presenta	0,03	1,3	539
Topend plus	0,007	0,7	150
Mirabelle	0,002	0,2	630
Hauszwetschge	0,002	0,2	567
Tophit plus	0	0	110
Mirabellenpflaume	0	0	289
Jojo	0	0	524
Durchschnitt/Summe	0,15	3,4	5230

Tab. 2: Eiablage in „no-choice“-Laborversuchen 2017 (1 Sorte im Käfig; nach Befall sortiert)

Pflaumensorte	Eier/Frucht	Pflaumensorte	Eier/Frucht
Topfive	3,1	Tophit plus	0
Haroma	1,1	Jojo	0
Hanita	0,9	Hauszwetschge	0
Hanka	0,4	Presenta	0
Aprimira	0,2	President	0
Mirabelle	0		

Nach den Freiland- und Laboruntersuchungen wurden ähnliche Tendenzen in der Anfälligkeit von Pflaumensorten gefunden. Die Sorten Topfive, Haroma und Hanita wiesen in beiden Versuchsvarianten die höchste Eiablage auf, wobei die Unterschiede jedoch nicht signifikant sind. Weitere Sorten mit höheren Eiablagerraten, wie die Nummernsorte 4834, Hanka oder Aprimira wurden jeweils nur in einem der Versuchsansätze untersucht. Auch bei den weniger oder nicht anfälligen Sorten Mirabelle, Hauszwetschge oder Jojo gibt es Übereinstimmungen zwischen Labor und Freiland.

Tab. 3 Eiablage in „choice“-Laborversuchen 2016/17 (je 2 Sorten zur Wahl im Käfig)

Pflaumensorte 1	vs.	Sorte 2	Eier/ Frucht		
			Pflaumensorte 1	vs.	Sorte 2
Hauszwetschge	vs.	Tophit plus	0	vs.	0
Topfive	vs.	Hanita	2,5	vs.	0,5
Haroma	vs.	Jojo	0,92	vs.	0
Nummernsorte 4834	vs.	Presenta	6,2	vs.	0,4

Die Wahlversuche im Käfig (Tab. 3) bestätigen ebenfalls die o.g. Ergebnisse insbesondere mit höheren Anfälligkeiten der Sorten Topfive, Haroma sowie der Nummernsorte 4834, wenn auch nur der Unterschiede zwischen der Nummernsorte und Presenta signifikant war. Gab man den Fliegen die Wahl zwischen Topfive und Hanita, wurden in Topfive 5mal so viele Eier abgelegt. Bei Haroma gegenüber Jojo wurde Haroma und bei der Nummernsorte 4834 gegenüber Presenta deutlich die Nummernsorte bevorzugt. Hauszwetschge und Tophit plus im direkten Vergleich sowie und Jojo wiesen dabei keinerlei Eiablage auf.

1.3. Zusammenfassung Pflaumen

Sowohl im Freiland (2016) als auch im Labor (2016/2017), d.h. unter Ausschluss von lokalen Standortfaktoren und Witterungseinflüssen, zeigten sich Präferenzen in der Eiablage zwischen den Sorten. Es konnten somit Sortenunterschiede nachgewiesen werden. Bevorzugt wurden in allen 3 Versuchen die Sorten Topfive, Haroma und die Nummernsorte 4834 befallen. In andere Sorten wurden weniger oder gar keine Eier abgelegt. Im Labor bekräftigten die Ergebnisse der „Choice“-Versuche die der „no-choice“-Versuche und des Freilands.

Insgesamt und im Vergleich zu anderen Obstsorten, wie Kirschen und Beeren, ist die Anfälligkeit von Pflaumen sehr gering. Der Durchschnitt über alle Sorten betrug nur 0,5 Eier/ Frucht in 174 bonitierten Früchten im Labor sowie 0,15 Eier/Frucht in 5230 Früchten im Freiland im Jahr 2016.

Bei den Untersuchungen der unterschiedlichen Reifegrade im Freiland 2016 bestätigten sich bisherige Beobachtungen, dass mit zunehmender Reife auch mehr Eier abgelegt werden. Lediglich in sehr überreifen Früchten wurden weniger Eier gezählt als reifen.

Wenn sich die unterschiedlichen Sortenanfälligkeiten 2018 sowie an verschiedenen Standorten bestätigen, können für die Sortenwahl in der Praxis entsprechende Empfehlungen ausgesprochen werden und Pflanzenschutzmaßnahmen im Oberrheingebiet auf das notwendige Maß reduziert werden.

1.4. Zusätzliche Datenerhebungen und Beobachtungen bei Pflaumen

Bei den Pflaumen wurde folgendes beobachtet (Abb. 3 und 4):

- Eiablage auf Oberfläche der Früchte,
- häufig viele Löcher in der Schale, aber ohne Eiablage,
- in offene Stielgruben und Verletzungen werden häufig Eier abgelegt sowie
- keine Eiablage in sorten- oder altersbedingte Risse oder Lentizellen.

Daraus ergibt sich die Frage, ob bei diesen Früchten eine Penetration mit dem Ovipositor erschwert sein könnte. Das sollte bei weiteren Untersuchungen näher betrachtet werden.



Abb. 3: Eiablage in der Stielgrube, wenn tiefe Risse bzw. Verletzungen der Schale dort vorhanden waren (dicht gedrängte Atemschläuche deutlich erkennbar); Ei auf der Oberfläche der Frucht abgelegt, aber nicht in sortenbedingten Längsrissen



Abb. 4: Eiablage in die dünne bzw. verletzte Schale um die Stielgrube der Pflaumen

2. Kirschen

2.1. Vorgehensweise: Käfig-Versuche „No-Choice“- und „Choice“-Tests 2017

Aufgrund des Projektbeginns nach der Kirschsaison 2016 sowie der hohen Frostschäden im Jahr 2017 konnte keine Freilanduntersuchungen auf dem Versuchsfeld des LTZ Augustenberg erfolgen. Daher wurden alle Sorten bis auf Habunt aus einer eingensetzten Anlage der Betriebe Stein und Weingärtner nahe Heidelberg verwendet. Nur die Sorte Habunt stammte vom Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Züchtungsforschung an Obst, in Dresden Pillnitz und die Sorte Stardust vom LTZ Augustenberg. Alle Früchte wurden vor den Käfigversuchen auf Befall kontrolliert und nur unbefallene Früchte verwendet.

Bei den „no-choice“-Versuchen wurde mit nur 1 Sorte und davon je 5 Früchte pro Käfig gearbeitet. In die Käfige wurden 10 eiablagebereite 9 bis 14 Tage alte Weibchen entlassen. Um die Flüssigkeitsversorgung der Fliegen zu gewährleisten, wurden mit Wasser getränkte Wattebausche mittig in die Käfige gelegt. Nach 24 Stunden bei ca. 21 °C und ca. 65 % rF wurde auf Eiablage pro Frucht bonitiert. Insgesamt wurden in diesem Versuch 19 Kirschsorten getestet.

Bei den „choice“-Versuchen wurden jeweils 2 Sorten mit jeweils 3 Früchten in einen Käfig platziert und wie oben weiter verfahren. Jeder Versuchsansatz wurde mind. 4mal wiederholt.



Abb. 3: Links: Käfigversuche zur Eiablage mit derselben Kirschsorte („no-choice“); Rechts: Käfigversuche zur Eiablage mit 2 verschiedenen Sorten („choice“)

2.2. Ergebnisse

In Tabelle 4 sind die Ergebnisse des „no-choice“-Versuches in Kirschen dargestellt. Es sind zwar Unterschiede in der Anzahl der Eier/Frucht zwischen den Sorten zu erkennen, die aber nicht so stark ausgeprägt sind wie bei den Pflaumen. Lediglich zwischen Samba und Vanda im Vergleich zu Carmen und Tamara liegen signifikante Unterschiede vor. Ob die Reifezeit der Kirschen eine Rolle spielt ist nicht sicher. Ggf. könnten mittlere bis frühe Sorten anfälliger sein als späte. Um hier eine sichere Aussage treffen zu können, sind noch weitere Untersuchungen notwendig. Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen ist der Befall erwartungsgemäß über alle Kirschsornten im Vergleich zu den Pflaumen relativ hoch. Bei den Pflaumen wurde im „no-choice“-Test im Labor ein maximaler Wert von 3,1 Eiern/Frucht erreicht. Bei den Kirschen liegt der Maximalwert bei den Sorten Vanda und Samba bei 9,4 Eiern/Frucht.

Tab. 4: Eiablage im „no-choice“-Laborversuch 2017

Kirschsorte	Eier/Frucht	Kirschwoche	Kirschsorte	Eier/Frucht	Kirschwoche
Samba	9,4	4	Grace Star	4,4	4
Vanda	9,4	4	Skeena	4,1	7
Sweet Early	9,3	1	Regina	4,1	7
Satin	8,9	4	Early Korvic	3,7	5
Burlat	6,7	2	Kordia	3,5	6
Earlise	6,6	2	Verdell	3,4	8
Habunt	6,0	6	Oktavia	3,3	5
Bellise	5,2	4	Carmen	2,6	5
Stardust	4,8	6	Tamara	1,9	6

Tabelle 5 zeigt die Ergebnisse der 3 Wahlversuche („choice“-Tests) mit jeweils 2 Kirschsornten. Die aufgezeigten Unterschiede sind nicht so deutlich wie bei den Pflaumensornten. Zwischen den Sorten Grace Star und Carmen besteht kein Unterschied und zwischen Oktavia und Tamara ein geringer, aber nicht signifikanter Unterschied. Lediglich zwischen der gelbroten Sorte Stardust und der dunkelroten Sorten Kordia wurde ein signifikanter Unterschied in der Eiablage rate gefunden. Ob hier die Farbe der Kirschen eine Rolle gespielt hat, ist nicht belegbar.

Tab. 5 Eiablage im „choice“-Laborversuch 2017 (nach Befall sortiert)

Kirschsorte 1	vs.	Sorte 2	Eier/ Frucht	
			Kirschsorte 1	vs. Sorte 2
Grace Star	vs.	Carmen	2,6	vs. 2,9
Oktavia	vs.	Tamara	5,3	vs. 3,8
Stardust („bunt“)	vs.	Kordia	7,0	vs. 23,9

2.3. Zusammenfassung Kirschen

Im Labor, d.h. unter Ausschluss der lokalen Standortfaktoren und Witterungseinflüsse, zeigten sich bei Kirschen leichte Präferenzen in der Eiablage zwischen den Sorten. Aufgrund einer generell hohen Anfälligkeit mit durchschnittlich 6 Eier/Frucht (in 511 beprobten Kirschen) war diese aber nicht so stark ausgeprägt wie bei den Pflaumen. Im „no-choice“-Versuch zeigten Samba, Vanda, Sweet Early und Satin die höchste Eiablage. Tamara, Carmen und Oktavia wiesen die geringste Anzahl Eier/Frucht auf.

Ein Trend, ob frühere Sorten aufgrund ihrer weicheren Beschaffenheit anfälliger sind, konnte nicht klar nachgewiesen werden. Das soll im Jahr 2018 weiterhin untersucht werden, um sichere Aussagen für die Praxis machen zu können.

3. Ausblick und weiteres Vorgehen

Die Laborversuche sollen im Jahr 2018 wiederholt und ein Freiland-Screening soll an unterschiedlichen Standorten der Projektpartner im Oberrheingebiet mittels Neupflanzungen bestimmter Sorten durchgeführt werden.

Bei der Befallsbewertung müssen bei der Kirschessigfliege auch immer lokale Standortfaktoren, wie Dichte der Bestände, sowie insbesondere der Witterungsverlauf einbezogen werden. Letzterer ist mit entscheidend für die Aktivität der Fliegen, das Populationswachstum sowie das Befallsrisiko. Daher kann eine Sortenbewertung immer nur als ein Faktor für die Risikobewertung durch den Schädling angesehen werden. Daneben sind die o.g. Faktoren in die Entscheidung über eine Regulierungsmaßnahme einzubeziehen. Zudem folgt eine statistische Auswertung mit Züchterdaten bzgl. Fruchteigenschaften. Es soll geprüft werden, ob ein Zusammenhang der hier gezeigten Anfälligkeiten mit bestimmten Fruchteigenschaften besteht. Falls das der Fall ist, können diese Eigenschaften näher untersucht und züchterisch verwendet werden.

Herzlichen Dank an die Betriebe Obsthof Stein und Karl Weingärtner, Erdbeer- und Spargel GbR in Hirschberg, an Herrn Werner Dahlbender vom Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) in Rheinheim sowie Herrn Dr. Mirko Schuster vom Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Züchtungsforschung an Obst in Dresden Pillnitz für die Bereitstellung von Früchten im Jahr 2017 und die gute Zusammenarbeit!

Impressum

Herausgeber: Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), Neßlerstr. 25, 76227 Karlsruhe, Tel.: 0721/9468-0, Fax: 0721/9468-209, E-Mail: poststelle@ltz.bwl.de, www.ltz-augustenberg.de

Redaktion: Doris Betz, Dr. Kirsten Köppler / Referat 31 (Pflanzenschutz - Obstbau, Hopfen, Technik)

Layout: Jörg Jenrich

Februar 2018