



Überwinterung der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) am Oberrhein

Die Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* ist ein invasiver Schädling, der 2008 aus Asien nach Südeuropa eingeschleppt wurde. Seitdem hat sie sich in ganz Mittel- und Südeuropa ausgebreitet und etabliert. Im Oberrheingebiet wurde sie erstmals 2011 nachgewiesen (1). Die Kirschessigfliege (KEF) befällt im Gegensatz zu anderen *Drosophila*-Arten reife und reife Beeren sowie Steinobst (2). Dadurch verursacht sie erhebliche Ernteaufälle im Obstbau und in empfindlichen Rebsorten. Im Rahmen des vom INTERREG V Programm finanzierten Projekt „InvaProtect“ werden Strategien des nachhaltigen Pflanzenschutzes gegen diesen invasiven Schädling entwickelt. In diesem Merkblatt werden Ergebnisse der RLP AgroScience (Neustadt/W.) und des Julius Kühn-Instituts für Pflanzenschutz im Obst- und Weinbau in Dossenheim vorgestellt.

Die Kirschessigfliege ist an die Bedingungen am Oberrhein angepasst

Die KEF wandert auch in ihrer asiatischen Heimat von Sommer- zu Winterhabitaten (3). Simulationen zeigen, dass die klimatischen Bedingungen am Oberrhein ideal für dieses Insekt sind (4). Diese Art überwintert als adultes Tier. Hierzu bildet sie im Herbst bei kürzer werdenden Tagen (unter 12 Stunden) und tieferen Temperaturen (unter 10 °C) Wintermorphen aus (5), die stärker melaniert (Dunkelfärbung) sind und längere Flügel haben (Abb. 1). Mehrjährige Monitoring-Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Fliegen zu Winterhabitaten wandern, die sowohl Schutz als auch ausreichende Feuchte und Nahrung bieten, sobald die Durchschnittstemperaturen unter 10 °C sinken. Die von uns durchgeführten Laboruntersuchungen haben gezeigt, dass die Tiere sehr empfindlich auf Trockenheit und Hitze reagieren, aber Extrembedingungen in ausreichender Zahl überstehen können (6). Günstige Überlebensbedingungen finden sie bei immergrünen Pflanzen, insbesondere an Koniferen (7). Entsprechend steigt die Zahl der gefangenen Fliegen in den Fallen im Herbst und Frühwinter in waldnahen Gebieten und im Wald (8, 9). In unseren Freilanduntersuchungen konnten die Insekten in Monitoring-Fallen sofort gefangen werden, sobald die Temperatur (z.B. mittags) über einen Schwellenwert von 8°C anstieg (10).



Abb. 1. Sommermorphen (links) und Wintermorphen (rechts) von *Drosophila suzukii* (je m und f) (Fotos: W. Jarausch / RLP)



Die Wintermorphen der Kirschessigfliege haben auch eine veränderte Physiologie, die sie die Winterbedingungen besser überstehen lässt (5). So haben sie eine erhöhte Kältetoleranz, d.h. sie können tiefe Temperaturen länger überstehen als Sommermorphen. Bei Freilanduntersuchungen konnten die Tiere bei Tiefsttemperaturen von -10°C überleben. In unseren Laboruntersuchungen überlebten die meisten Tiere eine konstante Temperatur von -5°C für einen Zeitraum von fünf Tagen. Simulationsversuche der natürlichen Temperaturschwankungen zeigten, dass die meisten Tiere auch kurzzeitig Temperaturen von -8°C überstanden. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Kirschessigfliege Frosttemperaturen gut ertragen kann. Da in den Wintern im milden Klima des Oberrhein-Gebiets selten tiefere Temperaturen erreicht werden, stellt v.a. die Region Oberrhein ein gutes Überwinterungsgebiet dar.

Der Überwinterungserfolg kann aber auch durch längere Perioden im niedrigen Plusgradbereich (unter 8°C) beeinflusst werden. In unseren Laborversuchen waren die Tiere bis zu einer Tiefsttemperatur von 3°C noch in der Lage, Nahrung aufzunehmen und auf diese Weise mehrere Monate zu überleben. Ab einer Schwelle von ca. 1°C fielen sie in Kältestarre und überlebten nur noch 1-2 Wochen. Nahrungsangebot und längere Perioden mit tiefen Temperaturen, welche die Flugaktivität zur Nahrungssuche verhindern, haben nach unseren Erkenntnissen einen großen Einfluss auf die Anzahl überwinterter Tiere, die im Frühjahr eine neue Population aufbauen können.

Wo überwintert die Kirschessigfliege?

Unsere Freilanduntersuchungen haben gezeigt, dass die Kirschessigfliege nur vereinzelt im Boden oder in Gebäuden (z.B. Keller, Weinkeller) überwintert. Während mit Hilfe von Boden-Photoelektoren (Abb. 2) nur wenige Tiere, die im Boden sitzen, gefangen werden konnten, waren die in der Konifere darüber aufgehängten Monitoring-Fallen immer fängig (8, 9). Dies entspricht der bislang bekannten Biologie: da die Kirschessigfliege auch bei tiefen Temperaturen Nahrung aufnehmen muss um zu überleben, sucht sie Habitate auf, die ihr sowohl Schutz und Feuchte als auch Nahrung bieten. Dies sind z.B. immergrüne Pflanzen, Hecken und Wälder (Abb. 3, 4).



Abb. 2. Boden-Photoelektor zum Fang von bodenlebenden Insekten
(Foto: W. Jarausch/ RLP)



Abb. 3. Apfelessigfalle in Gehölzsaum an einem Bachlauf im Winter
(Foto: F. Briem/Julius Kühn-Institut)



Abb. 4. Apfelessigfalle in Baumkrone einer Kiefer im Winter
(Foto: F. Briem/Julius Kühn-Institut)



Wandert die Kirschessigfliege von und zu Winterhabitaten?

Das Auftreten der Kirschessigfliege wird am JKI Dossenheim seit 2012 durch ein ganzjähriges Monitoring mit Apfelessigfallen erfasst. Insgesamt 30 Fallen befinden sich in der Versuchsanlage und in der umgebenden Landschaft. Aus diesem umfangreichen Monitoring wurde erkennbar, dass die Fangzahlen jedes Jahr nach einem ähnlichen Muster verlaufen (Abb. 5 und 6). Sobald die durchschnittlichen Tagestemperaturen über einen längeren Zeitraum mindestens +10 °C betragen, steigen die Fangzahlen an männlichen und weiblichen Fliegen. Das Maximum variiert klimabedingt von Jahr zu Jahr um mehrere Wochen, liegt aber in der Region Oberrhein im Herbst zum Ende der Obsternte. Im November sinken die Fangzahlen in den Obstanlagen und erreichen gegen Jahresende Nullwerte. Zeitgleich steigen die Fangzahlen in der Umgebungsvegetation, v.a. im Wald und an Waldrändern. Ende Januar nehmen auch in den Wald- und Heckenstandorten die Fangzahlen ab, bleiben bis etwa Mitte Mai sehr niedrig (Abb. 5 und 6)(8).

Diese Ergebnisse stützen die Annahme, dass die Kirschessigfliegen am Ende der Vegetationsperiode die Obstanlagen verlassen und in geschützte Standorte mit dichter Vegetation abwandern. Derzeit wird an mehreren Forschungseinrichtungen im Oberrheingebiet untersucht, ob und wann im Frühjahr die KEF vermehrt aus Winterhabitaten in der Umgebungsvegetation in die Obstanlagen einwandern. Erfahrungen der vergangenen sechs Jahre zeigten bereits deutlich, dass der Beginn der Reproduktionsphase im Frühjahr durch die jeweiligen Klimabedingungen und das damit verbundene Vorhandensein von Wirtsfrüchten bestimmt wird (6, 7). Die jährliche Populationsentwicklung wird nicht nur durch die Zahl der den Winter überlebenden Weibchen beeinflusst, sondern maßgeblich durch die Temperaturen und die Niederschläge im gesamten Frühjahrszeitraum bis hin zur Reife der ersten Obstkulturen bestimmt.

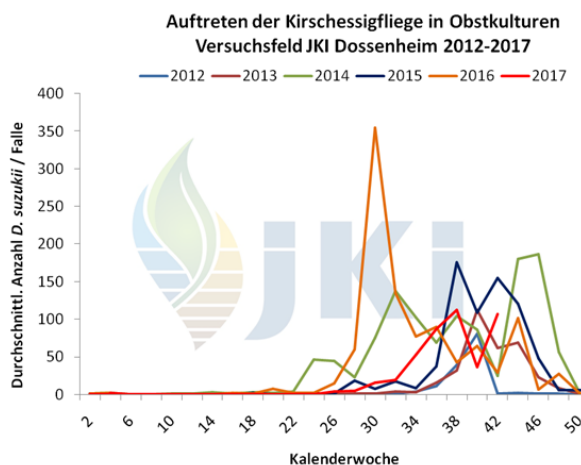


Abb. 5. Durchschnittliche Anzahl männlicher und weiblicher *D. suzukii*/Falle in unterschiedlichen Obstkulturen des JKI. Fallenfänge geben keinen Hinweis auf potentiellen Befall der jeweiligen Früchte
(Quelle: www.drosophila.julius-kuehn.de)

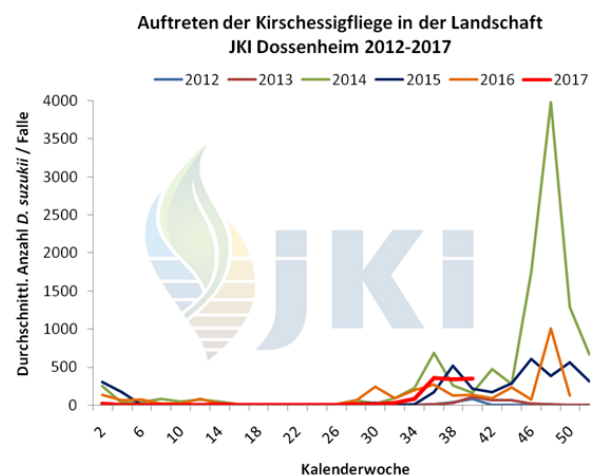


Abb. 6. Durchschnittliche Anzahl von *D. suzukii*/Falle in Wald-, Waldrand- und Heckenstandorten zwischen Rheinebene und Odenwald. Die Fangzahlen sind in der Landschaft durchgehend etwa 10-fach höher als in den Obstanlagen (s. Achse)
(Quelle: www.drosophila.julius-kuehn.de)



Welche Schlussfolgerungen können wir aus diesen Erkenntnissen für die Bekämpfung der Kirschessigfliege ziehen?

Die Kirschessigfliege nutzt ein sehr breites Spektrum an Wirtspflanzen, das sowohl wildwachsende Arten als auch kultivierte Obst- und einige rote Rebsorten umfasst. Aus diesem Grund findet sie beinahe überall und je nach Region während des gesamten Jahres geeignete Wirte zur Eiablage und Nahrungsaufnahme. Zur Ernährung der adulten Fliegen dienen v.a. Hefepilze und aus Früchten austretende Säfte, lediglich die Larven entwickeln sich im reifen und reifenden Obst.

Der invasive Schädling hat sich in Mitteleuropa etabliert, jedoch ist die Anzahl der erfolgreich überwinterten Individuen ein entscheidender Faktor für den Populationsaufbau im Frühjahr, wird aber beeinflusst von den jeweiligen Klimabedingungen. Um das Risiko für einen Befall der ersten Obstkulturen im Oberrheingebiet rechtzeitig abschätzen zu können, ist ein gezieltes Erfassen des Auftretens der Fliegen im kritischen Zeitraum des Populationswachstums im Frühjahr sehr wichtig. Auf Basis dieser Daten können geeignete Bekämpfungsmaßnahmen eingeleitet werden (8).

Literaturhinweise

- (1) Vogt, H., Hoffmann, C. & Baufeld, P. (2012). Ein neuer Schädling, die Kirschessigfliege, *Drosophila suzukii* (MATSUMURA), bedroht Obst- und Weinkulturen. Entomologische Nachrichten und Berichte 56: 191-196.
- (2) Asplen, M.K. et al. (2015). Invasion biology of spotted wing *Drosophila* (*Drosophila suzukii*): a global perspective and future priorities. Journal of Pest Science 88: 469-494.
- (3) Mitsui, H., Beppu, K. & Kimura, M.T. (2010). Seasonal life cycles and resource uses of flower- and fruit-feeding drosophilid flies (Diptera: Drosophilidae) in central Japan. Entomological Science 13: 60–67.
- (4) Dos Santos, L. A., Mendes, M. F., Krüger, A. P., Blauth, M. L., Gottschalk, M. S., & Garcia, F. R. M. (2017). Global potential distribution of *Drosophila suzukii* (Diptera, Drosophilidae). PLoS ONE, 12(3), e0174318.
<http://doi.org/10.1371/journal.pone.0174318>
- (5) Shearer, P. W., West, J. D., Walton, V. M., Brown, P. H., Svetec, N., & Chiu, J. C. (2016). Seasonal cues induce phenotypic plasticity of *Drosophila suzukii* to enhance winter survival. BMC Ecology, 16, 11. <http://doi.org/10.1186/s12898-016-0070-3>
- (6) Eben, A., Reifenrath, M., Briem, F., Pink, S. & Vogt, H. (2017). Response of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) to extreme heat and dryness. Agricultural and Forest Entomology DOI: 10.1111/afe.12235
- (7) Briem, F., Eben, A., Gross, J. & Vogt, H. (2016). An invader supported by a parasite: Mistletoe berries as a host for food and reproduction of Spotted Wing *Drosophila* in early spring. Journal of Pest Science 89: 749-759.
- (8) <http://drosophila.julius-kuehn.de>
- (9) Briem, F., Köppler, K., Breuer, M. & Vogt, H. (2015). Phenology and occurrence of Spotted Wing *Drosophila* in Germany and case studies for its control in berry crops. IOBC-WPRS Bulletin 109: 233-237.
- (10) Jarausch, W., Jarausch, B., Alexander, S. (2016). Analyse der Überwinterung der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) an einem Überwinterungsstandort in der Pfalz. Julius-Kühn-Archiv, 454: 488.

Impressum

RLP AgroScience, Breitenweg 71, D-67435 Neustadt (www.agroscience.de)

Julius Kühn-Institut für Pflanzenschutz im Obst- und Weinbau, Schwabenheimer Str. 101, D-69221 Dossenheim (www.julius-kuehn.de)

Redaktion: Dr. W. Jarausch, Dr. A. Eben, Dr. H. Vogt



Überwinterungsorte von *Drosophila suzukii* am Oberrhein

Die Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* ist ein invasiver Schädling, der 2008 aus Asien nach Südeuropa eingeschleppt wurde. Seitdem hat sie sich in ganz Mittel- und Südeuropa ausgebreitet und etabliert. Im Oberrheingebiet wurde sie erstmals 2011 nachgewiesen (1). Die Kirschessigfliege (KEF) befällt im Gegensatz zu anderen *Drosophila*-Arten reife und reife Beeren sowie Steinobst. Dadurch verursacht sie erhebliche Ernteaufschläge im Obstbau und in empfindlichen Rebsorten. Im Rahmen des vom INTERREG V Programm finanzierten Projekt „InvaProtect“ werden Strategien des nachhaltigen Pflanzenschutzes gegen diesen invasiven Schädling entwickelt.

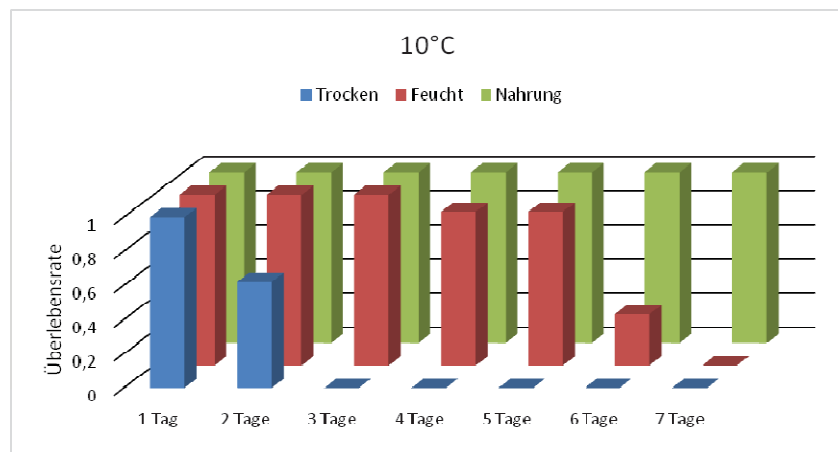
Für einen umweltschonenden Einsatz von Bekämpfungsmaßnahmen ist vor allem die Erfassung der Anzahl überwinterter Tiere wichtig, welche im Frühjahr/Frühsummer die neue Population aufbauen. Die Kenntnis der Überwinterungsstrategie und der Überwinterungsorte von *D. suzukii* ermöglicht ein sicheres Überwachungssystem, welches das Auftreten und die Aktivität der Kirschessigfliege im Frühjahr möglichst präzise vorhersagen kann. Darauf aufbauend können sowohl Prognosemodelle der Populationsentwicklung als auch gezielte Bekämpfungsstrategien eingesetzt werden.

Die Kirschessigfliege überwintert als adultes Tier und bildet hierzu im Herbst Wintermorphen aus, sobald die Tageslänge unter 12 Stunden und die Temperaturen unter 10°C sinken. Unsere Laboruntersuchungen im Rahmen des Projekts haben gezeigt, dass die Populationen von *D. suzukii* am Oberrhein durchaus in der Lage sind, die Frosttemperaturen am Oberrhein zu überleben (2, 3). Die Tiere können selbst Tiefsttemperaturen von -10°C für einige Stunden überstehen (4). Die Frage, wo genau die Kirschessigfliege überwintert und ob sie hierzu bestimmte Überwinterungsorte (z.B. Wald) aufsucht, blieb bislang unbeantwortet.

Die Kirschessigfliege muss auch im Winter Nahrung aufnehmen

Unsere Laborversuche unter standardisierten Bedingungen haben gezeigt, dass *D. suzukii* bei tiefen Temperaturen auch bei ausreichender Feuchtigkeit nur wenige Tage ohne Nahrung überleben kann (Abb. 1).

Abb. 1 Überlebensrate von Individuen von *D. suzukii* bei konstanten Temperaturen von 10°C bei absoluter Trockenheit, ausreichender Feuchtigkeit oder auf Zuchtmedium





Neueste molekularbiologische Untersuchungen in England legen nahe, dass sich die Wintermorphe von *D. suzukii* von der Mikroflora auf Pflanzen ernährt. Nicht untersucht wurde, ob die Tiere sich auch direkt von Pflanzensäften ernähren können (5). Alle Daten weisen darauf hin, dass *D. suzukii* im Winter aktiv nach Nahrungsquellen suchen muss. Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass die Tiere deshalb auch im Winter aktiv sind und in Lockstofffallen gefangen werden, sobald die Temperatur über 8°C steigt (2,3). Die Überwinterung erfolgt daher auf immergrünen Pflanzen, die den Tieren im Winter zusätzlich Schutz vor Regen oder Schnee, Kälte oder Austrocknung bieten. Dies konnten wir auch experimentell in Halbfreilandversuchen nachweisen: bei der Wahl zwischen Holzstapel, Laubstreu, Nadelstreu oder immergrünen Gräsern bevorzugten die Tiere die lebende Pflanze. Wir haben daher in Laboruntersuchungen getestet, ob die Tiere sich auch direkt von immergrünen Pflanzen wie Koniferen ernähren können. Im kalten Gewächshaus (10°C) wurden die Tiere auf Sämlinge von Fichte und Kiefer mit abgedeckter Erde (Abb. 2) bzw. auf Kontrollen mit Erde oder zusätzlicher Futterquelle gehalten. Ohne Futterquelle überlebten die Tiere auf der Pflanze zwar etwas länger als auf feuchter Erde aber auch nur maximal 7 Tage. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass *D. suzukii* sich nicht direkt von Koniferen ernähren kann sondern von der Mikroflora auf den Pflanzen, die unter unseren Versuchsbedingungen nicht vorhanden war.

Abb. 2 Versuchsaufbau zur Bestimmung der Überlebensrate von Individuen von *D. suzukii* bei 10°C im Gewächshaus auf Kiefersämling mit abgedeckter Erde bzw. auf feuchter Erde ohne Pflanze.



Meta-Analyse von Fallendaten zur Identifizierung der Überwinterungsorte

Im Rahmen des InvaProtect-Projektes wurden Fallendaten von Monitoringfallen der Kirschessigfliege für die Überwinterung von November 2016 bis April 2017 sowie von Oktober 2017 bis April 2018 ausgewertet. Insgesamt wurden über 2000 Fallendaten aus Rheinland-Pfalz und aus dem Elsass analysiert. Die Standorte der Fallen wurden wie folgt kategorisiert:

- Wald (4 Standorte): Standorte mit immergrünen Pflanzen z.B. Koniferen und Schutzfunktion
- Hecke (19 Standorte): Standorte in der Nähe von Kulturen mit immergrünen Pflanzen u.a. Efeu
- Obstbäume (8 Standorte): Kirsche und Pflaume, im Winter ohne Schutzfunktion, teilweise Unterwuchs
- Beerenobst (7 Standorte): Brombeeren, Herbsthimbeeren u.a., im Winter ohne Schutzfunktion
- Wein (13 Standorte): im Winter ohne Schutzfunktion

Die Fallendaten wurden überwiegend wöchentlich erhoben. Für jeden Standort wurden anhand der lokalen Wetterdaten die Anzahl der Tage pro Woche ermittelt, an denen die Temperatur über 8°C anstieg, d.h. an denen tatsächlich Fallenfänge stattfanden. Daten für eine vergleichbare Witterungsperiode wurden zusammengefasst und statistisch analysiert. Das Ergebnis für den Winter 2017/2018 zeigt Abb. 3.



Cofinancé par l'Union européenne
Fonds européen de développement régional (FEDER)
Von der Europäischen Union kofinanziert
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)

InvaProtect: Nachhaltiger Pflanzenschutz gegen invasive Schaderreger im Obst- und Weinbau

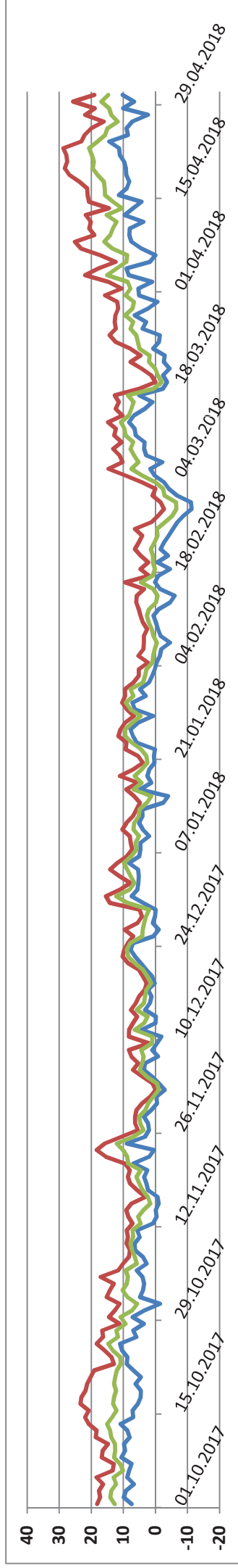
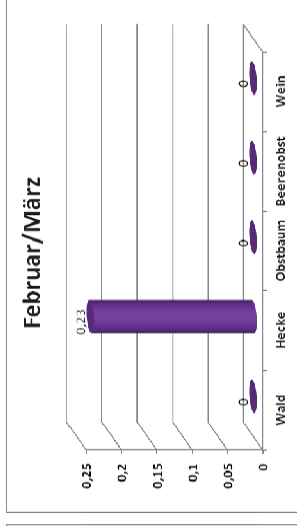
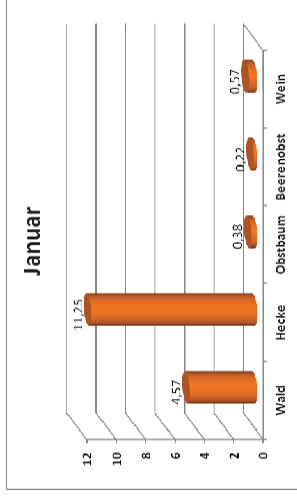
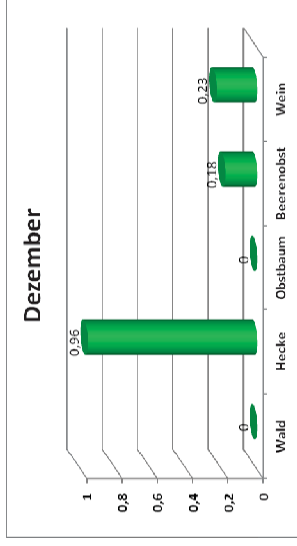
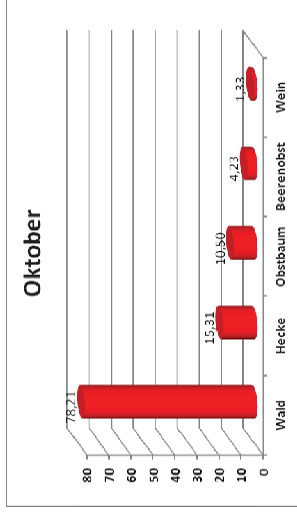


Abb. 3 Analyse von 1053 überwiegend wöchentlichen Falldaten für den Zeitraum von Oktober 2017 bis April 2018.

Der Temperaturverlauf von maximaler, mittlerer und minimaler Tagestemperatur ist für die Wetterstation Neustadt/W. dargestellt.

Die Analyse wurde für folgende Witterungsphasen getrennt durchgeführt:

- Zeitraum im Herbst vor dem ersten Frost (= Oktober)
- Phase mit erstem leichtem Nachtfrost (November, Daten nicht gezeigt)
- Periode nach dem ersten Frost (Dezember)
- Phase mit milden Temperaturen (Januar)
- Periode mit lang anhaltendem und starken Frost (Februar – März)
- Periode nach dem starken Frost (April, Daten nicht gezeigt)



Die Ergebnisse zeigen, dass im Herbst vor dem ersten Frost hohe Populationen von *D. suzukii* an allen Standorten gefangen werden. Im Wald sind die Fänge dabei besonders hoch. Nach dem ersten stärkeren Frost konzentrieren sich die Fänge dagegen auf die Hecken. Wie die Daten für den milden Januar zeigen, sind aber an allen Standorten weiterhin Tiere vorhanden, die durch ihre Aktivität in die Fallen gehen. Dagegen werden während und nach der starken Frostperiode im Februar und März 2018 nur noch an den Heckenstandorten wenige Tiere gefangen. Von Dezember bis April sind die Fangzahlen an Heckenstandorten statistisch signifikant höher als an den anderen Standorten. Das gleiche Ergebnis wurde für den Winter 2016/2017 erhalten.

Daraus lassen sich nun folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- *D. suzukii* überwintert an Heckenstandorten, die Schutz und Nahrung bieten
- eine nennenswerte Migrationsbewegung im Winter konnte nicht nachgewiesen werden, da eine Überwinterung an 14 von 19 Heckenstandorten nachgewiesen werden konnte (Daten 2017/2018)
- die Fangzahlen an den Waldstandorten schwankten extrem zwischen den Zeiträumen und den Untersuchungsjahren. Obwohl nach beiden Wintern eine Überwinterung von *D. suzukii* im Wald gefunden wurde, erscheint die Bedeutung des Waldes als Überwinterungsort gegenüber der Hecke nachrangig zu sein.

Drei zusätzliche Fallenstandorte befanden sich in der Nähe bzw. im **Siedlungsbereich**. Dort waren die Fallenfänge in beiden Wintern am höchsten, was sich durch eine abwechslungsreiche Vegetation mit immergrünen Pflanzen in den Gärten und einem wärmeren Mikroklima erklären lässt. Weitere Analysen müssen zeigen, ob diese Ergebnisse repräsentativ sind.

Überwinterung in Bodennähe

Versuche mit Bodenphotoelektroden haben gezeigt, dass eine dauerhafte Überwinterung im Boden nicht stattfindet (3). Jedoch werden mit dieser Methode immer wieder einzelne Tiere der Kirschessigfliege gefangen. Es wurde deshalb an drei Standorten mit Monitoringfallen untersucht, ob die Tiere sich bevorzugt in Bodennähe aufhalten. Hierzu wurden Monitoringfallen an einem Standort mit Brombeeren und zwei Heckenstandorten sowohl in Bodennähe (20cm Höhe) als auch in 180cm Höhe aufgehängt. Eine statistische Auswertung der Fangzahlen nach oben genannten Kriterien und Witterungszeiträumen ergab jedoch keine signifikanten Unterschiede. Bei Flugaktivität im Winter gehen die Tiere in die Fallen in beiden Höhen.

In einer weiteren Analyse in einem Privatgarten wurden die Fangzahlen in den Monaten Februar und März 2017 und 2018 in je einer Falle in einem Kirschbaum (kein Schutz im Winter) und in einem Thujabaum (Schutz im Winter) verglichen. Hierzu wurden die Tage pro Woche mit einer maximalen Temperatur über 8°C ($T_{max} > 8^{\circ}\text{C}$) gezählt und die Fangzahl an *D. suzukii* pro Tage $T_{max} > 8^{\circ}\text{C}$ berechnet. Die Ergebnisse sind in Abb. 4 gezeigt.



Die Ergebnisse zeigen, dass die Falle im Thujabaum bei tiefen Temperaturen im Februar und März deutlich früher die Präsenz von überwinterten *D. suzukii* anzeigt als die frei-hängende Falle im Kirschbaum. Für ein gezieltes Monitoring der Überwinterung sind Fallen in geschützten Bereichen von immergrünen Pflanzen aussagekräftiger.

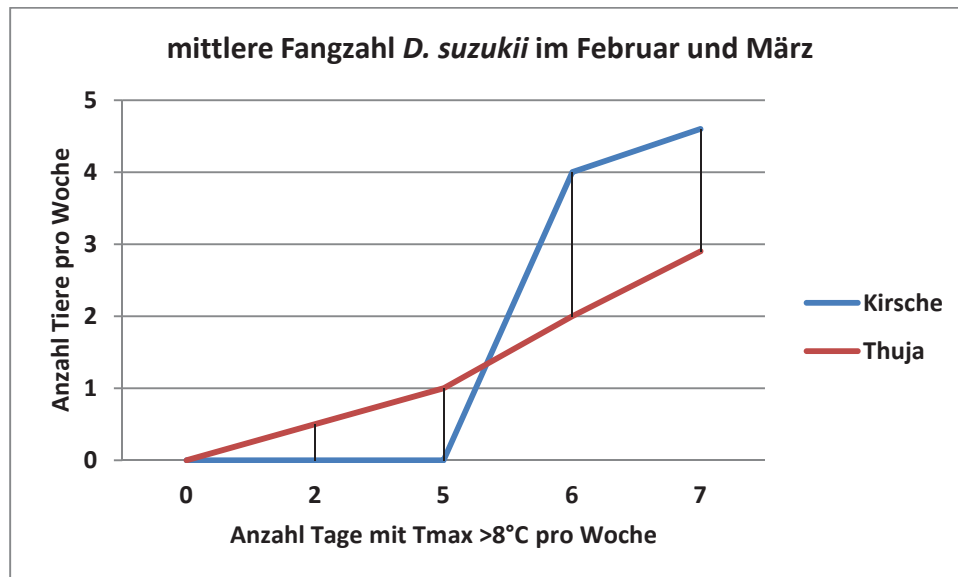


Abb. 4 Mittlere Fangzahl von *D. suzukii* pro Tag mit maximaler Temperatur über 8°C im Februar und März 2017 und 2018

Fazit

Wintermorphe *D. suzukii* sind an die Bedingungen der Winter im Oberrheingebiet angepasst. Außer ihrer Kältetoleranz haben die Tiere keine spezifische Überwinterungsstrategie. Zur Nahrungsaufnahme müssen sie Habitate mit immergrünen Pflanzen aufsuchen, die ihnen gleichzeitig Schutz vor der Witterung bieten. In der Nähe von Obst- und Weinkulturen sind dies Hecken. Gärten in Siedlungsbereichen mit variabler Vegetation scheinen besonders geeignet zu sein.

Für ein gezieltes Monitoring von überwinterten Kirschessigfliegen ist überdies der Standort der Falle entscheidend: für die Erfassung der Anzahl überwinterten Tiere sollte die Falle im Schutz immergrüner Pflanzen aufgehängt werden. Für ein Monitoring der Migration im Frühsommer sollte die Falle dagegen frei hängen.



Cofinancé par l'Union européenne
Fonds européen de développement régional (FEDER)
Von der Europäischen Union kofinanziert
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)

InvaProtect: Nachhaltiger Pflanzenschutz gegen
invasive Schaderreger im Obst- und Weinbau



Literaturhinweise

- (1) Vogt, H., Hoffmann, C. & Baufeld, P. (2012). Ein neuer Schädling, die Kirschessigfliege, *Drosophila suzukii* (MATSUMURA), bedroht Obst- und Weinkulturen. Entomologische Nachrichten und Berichte, 56: 191-196.
- (2) Jarausch, W., Jarausch, B., Alexander, S. (2016). Analyse der Überwinterung der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) an einem Überwinterungsstandort in der Pfalz. Julius-Kühn-Archiv, 454: 488.
- (3) Merkblatt Überwinterung der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) am Oberrhein. <http://www.ltz-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Ueber+uns/Publikationen+und+Ergebnisse>
- (4) Jarausch, W., Runne, M., Jarausch, B., (2018). Kältetoleranz deutscher Populationen der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*). Julius-Kühn-Archiv, 461: 255.
- (5) Fountain, M. T., Bennett, J., Cobo-Medina, M., Conde Ruiz, R., Deakin, G., Delgado, A., Harrison, R. and Harrison, N. (2018). Alimentary microbes of winter-form *Drosophila suzukii*. Insect Mol Biol, 27: 383-392. doi:10.1111/imb.12377

Impressum

RLP AgroScience, Breitenweg 71, D-67435 Neustadt a. d. Weinstraße (www.agroscience.de)
Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Breitenweg 71, D-67435 Neustadt a. d. Weinstraße,
(www.dlr-rheinpfalz.rlp.de)
Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), UMR 1065 SAVE, F-33882 Villenave d'Ornon
(www6.bordeaux-aquitaine.inra.fr)
Redaktion: Dr. W. Jarausch, S. Alexander, L. Delbac



Temperatur-abhängige Fallenpräferenz von *Drosophila suzukii*

Die Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* ist ein invasiver Schädling, der 2008 aus Asien nach Südeuropa eingeschleppt wurde. Seitdem hat sie sich in ganz Mittel- und Südeuropa ausgebreitet und etabliert. Im Oberrheingebiet wurde sie erstmals 2011 nachgewiesen (1). Die Kirschessigfliege (KEF) befällt im Gegensatz zu anderen *Drosophila*-Arten reife und reife Beeren sowie Steinobst. Dadurch verursacht sie erhebliche Ernteauffälle im Obstbau und in empfindlichen Rebsorten. Im Rahmen des vom INTERREG V Programm finanzierten Projekt „InvaProtect“ werden Strategien des nachhaltigen Pflanzenschutzes gegen diesen invasiven Schädling entwickelt.

Essentiell hierfür ist ein sicheres Überwachungssystem, welches das Auftreten und die Aktivität der Kirschessigfliege möglichst präzise nachweist. Aktuell werden hierzu Lockstofffallen mit unterschiedlich fängigen Köderflüssigkeiten benutzt (2,3). Für einen umweltschonenden Einsatz von Bekämpfungsmaßnahmen ist vor allem die Erfassung der Anzahl überwinteter Tiere wichtig, welche im Frühjahr/Frühsummer die neue Population aufbauen. In diesem Zeitraum von Ende Winter bis Anfang Sommer herrschen sehr unterschiedliche Temperatur- und Witterungsverhältnisse, welche einen Einfluss auf die Fängigkeit der Fallen haben können. Im Winter zeigt *D. suzukii* keine Flugaktivität, wenn die Temperatur unter 8°C sinkt (4). Erst ab 10°C ist eine zunehmende Aktivität – und damit ein Aufsuchen der Fallen – zu beobachten. Andererseits wird die Aktivität der Kirschessigfliege auch durch zu hohe Temperaturen über 30°C gehemmt (5). In beiden Witterungsextremen suchen die Tiere Schutz vor Kälte bzw. Austrocknung. Der Standort der Falle ist daher ebenfalls ein entscheidender Faktor für die Fängigkeit.

Neueste Forschungsergebnisse aus Trentino (Italien) zeigen, dass die Temperatur im Jahresverlauf einen großen Einfluss auf die Attraktivität der Fallen für *D. suzukii* hat (2). Die Autoren dieser Studie schlussfolgerten, dass für jeden Monitoringzweck die richtige Kombination von Köderflüssigkeit und Falle gewählt werden sollte. Wir haben die Temperaturabhängigkeit der Fallenpräferenz von *D. suzukii* untersucht, um deren Einfluss auf die Erfassung der überwinterten Tiere zu bestimmen.

Versuchsmethodik

Der Einfluss von Temperatur und Fallenstandort wurde in einem Gartenbiotop durchgeführt, in dem ganzjährig Kirschessigfliegen gefangen werden. In einem Abstand von ca. 15 m wurden zwei Monitoringfallen (Typ DLR) mit Apfelessig/Wasser (1:1) als Fangflüssigkeit ausgebracht. Die Fallen wurden wöchentlich ausgewertet und die Daten von 01.01.2016 bis 30.09.2018 wurden analysiert. Eine Falle hing in einem Kirschbaum, der im Winter den Tieren keinen Schutz bot (Abb. 1). Die zweite Falle hing in einem Thujabaum, der der Kirschessigfliege im Winter Schutz vor Kälte und widrigen Witterungsbedingungen bot (Abb. 2).



Die mittlere Tagestemperatur pro Woche, in der die Fallen aushingen, wurde anhand der Daten der nächstgelegenen Wetterstation in Neustadt/W. berechnet. Für die Analyse der Daten wurden folgende Temperaturbereiche definiert, die unterschiedliche Aktivitätsphasen von *D. suzukii* abbilden:

- 0 – 8°C mittlere Wochentemperatur: Bereich eingeschränkter Flugaktivität im Winter, da die Temperaturen oft unter der Schwelle von 8°C liegen
- 8 – 10°C mittlere Wochentemperatur: Bereich zunehmender Flugaktivität in Winter oder Frühjahr
- 10 – 15°C mittlere Wochentemperatur: Temperaturbereich vor allem im Frühjahr mit erhöhter Migration der Kirschessigfliege
- 15 – 20°C mittlere Wochentemperatur: Temperaturbereich vor allem im Frühsommer
- 20 – 25°C mittlere Wochentemperatur: Temperaturbereich im Frühsommer bzw. Sommer mit hohen Tagestemperaturen und eingeschränkter Aktivität von *D. suzukii*

Für die Analyse wurde der prozentuale Anteil von *D. suzukii* Individuen berechnet, welcher in einer Untersuchungswoche in der einen oder anderen Falle gefangen wurde. Pro Temperaturbereich wurden 13 – 48 Werte erhalten, die statistisch ausgewertet wurden. Die Ergebnisse sind in Abb. 3 dargestellt.

In einer weiteren Analyse wurden die Fangzahlen in den Monaten Februar und März 2017 und 2018 verglichen, um die Fängigkeit bei tiefen Temperaturen näher zu bestimmen. Hierzu wurden die Tage pro Woche mit einer maximalen Temperatur über 8°C ($T_{max} > 8^{\circ}\text{C}$) gezählt und die Fangzahl an *D. suzukii* pro Tage $T_{max} > 8^{\circ}\text{C}$ berechnet. Die Ergebnisse sind in Abb. 4 gezeigt.



Abb. 1 DLR-Monitoringfalle im Kirschbaum



Abb. 2 DLR-Monitoringfalle in Thujabaum



Versuchsergebnis

Die Analyse der Falldata zeigt, dass große Unterschiede in der Fängigkeit der beiden nahe beieinander hängenden Fallen bestehen, die vor allem mit der mittleren Wochentemperatur korreliert sind.

- bei tiefen Temperaturen im Winter (0 – 8°C) sind die Fangzahlen in der Witterungs-geschützten Falle im Thujabaum signifikant höher als in der freihängenden Falle im Kirschbaum
- in einem Temperaturbereich zwischen 8 – 15°C liegen die Fangzahlen in der Kirschbaum-Falle deutlich höher, wenn auch nicht immer statistisch signifikant
- in dem Temperaturbereich zwischen 15 – 20°C zeigt die Kirschessigfliege die höchste Präferenz für die Falle im Kirschbaum, was auf eine hohe Flugaktivität hindeutet (die Daten sind unabhängig von der Kirschreife, da diese Daten nicht gewertet wurden!)
- auch bei heißen Temperaturen, die bei mittleren Wochentemperaturen von 20 – 25°C auftraten, suchten die Tiere keinen Schutz in der Thuja – die Fangzahlen waren deutlich und signifikant niedriger als in der Kirschfalle

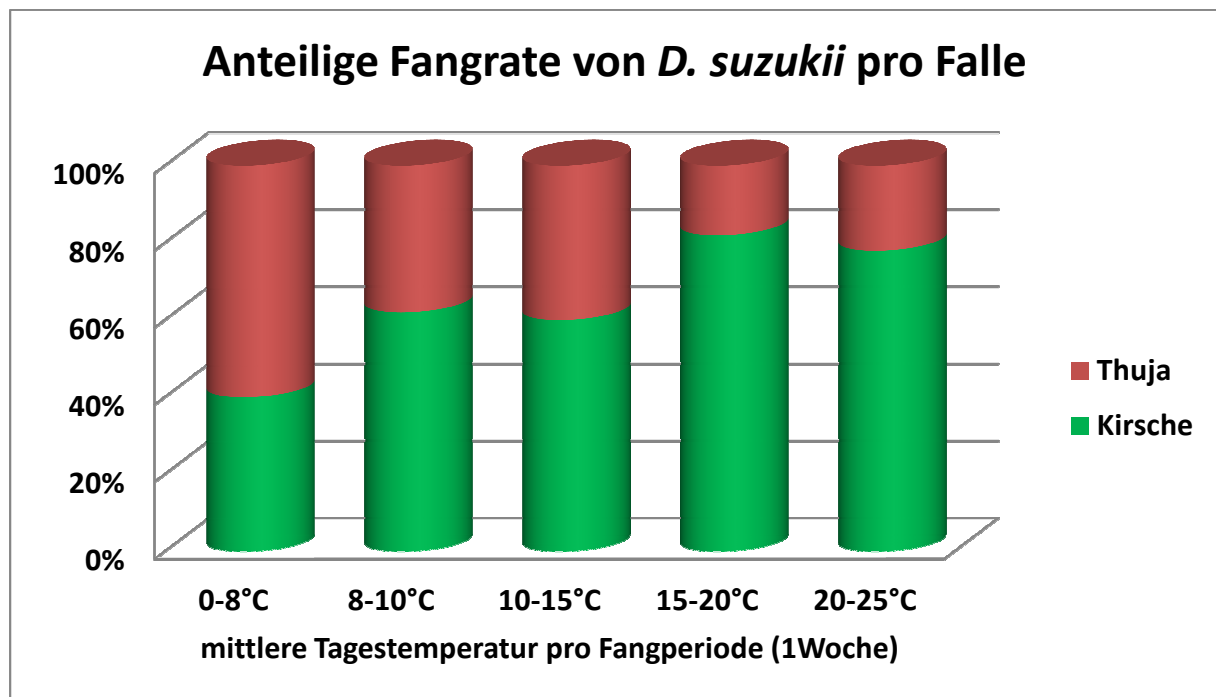


Abb. 3 Prozentuale Fangrate von *D. suzukii* pro Woche in Kirsch- oder Thuja-Falle bei verschiedenen Temperaturbereichen

Die Ergebnisse in Abb. 4 zeigen, dass die Falle im Thujabaum bei tiefen Temperaturen im Februar und März deutlich früher die Präsenz von überwinterten *D. suzukii* anzeigt als die frei-hängende Falle im Kirschbaum. Für ein gezieltes Monitoring der Überwinterung sind Fallen in geschützten Bereichen von immergrünen Pflanzen aussagekräftiger.

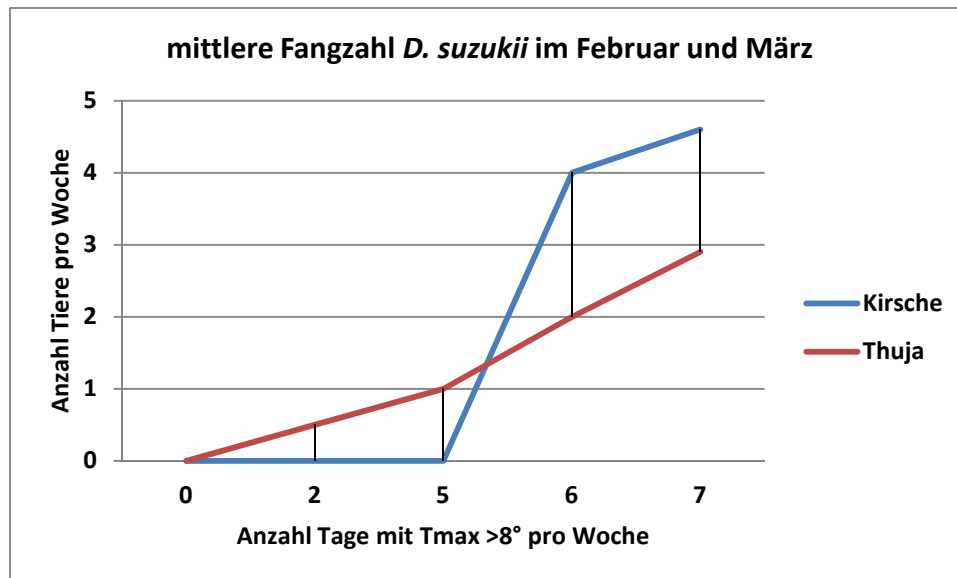


Abb. 4 Mittlere Fangzahl von *D. suzukii* pro Tag mit maximaler Temperatur über 8°C im Februar und März 2017 und 2018

Fazit

Der Standort einer Falle beeinflusst stark im jahreszeitlichen Verlauf die Fängigkeit und damit die Aussagekraft der Monitoringdaten von *D. suzukii*. Diese Erkenntnis kann jedoch auch zu einem gezielten Monitoring von überwinternden Kirschessigfliegen genutzt werden: für diesen Fall sollte die Falle im Schutz immergrüner Pflanzen aufgehängt werden. Für ein Monitoring der Migration im Frühsommer sollte die Falle dagegen frei hängen.

Literaturhinweise

- (1) Vogt, H., Hoffmann, C. & Baufeld, P. (2012). Ein neuer Schädling, die Kirschessigfliege, *Drosophila suzukii* (MATSUMURA), bedroht Obst- und Weinkulturen. Entomologische Nachrichten und Berichte 56: 191-196.
- (2) Tonina, L., Grassi, A., Caruso, S., et al. (2018). Comparison of attractants for monitoring *Drosophila suzukii* in sweet cherry orchards in Italy. Journal of Applied Entomology 142:18–25. <https://doi.org/10.1111/jen.12416>
- (3) Harzer, U., Sauter, J. (2017). Vergleich von Fangflüssigkeiten an zwei Obstbaustandorten und einem Weinbaustandort, DLR Rheinlandpfalz, <http://www.ltz-bw.de/pb/Lde/Startseite/Ueber+uns/Publikationen+und+Ergebnisse>
- (4) Jarausch, W., Jarausch, B., Alexander, S. (2016). Analyse der Überwinterung der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) an einem Überwinterungsstandort in der Pfalz. Julius-Kühn-Archiv, 454: 488.
- (5) Eben, A., Reifenrath, M., Briem, F., Pink, S. & Vogt, H. (2017). Response of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) to extreme heat and dryness. Agricultural and Forest Entomology DOI: 10.1111/afe.12235

Impressum

RLP AgroScience, Breitenweg 71, D-67435 Neustadt (www.agroscience.de)

Redaktion: Dr. W. Jarausch