

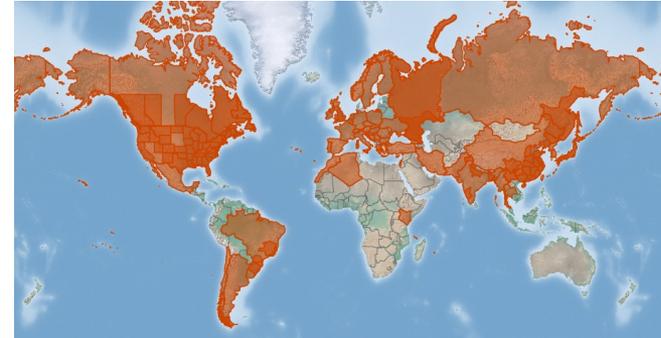
Wo stehen wir bei der Abwehr der KEF mit natürlichen Mitteln?

Camilla Englert, DLR Rheinland



Drosophila suzukii (MATSUMURA, 1931)

- Ursprungsort: Süd-Ost Asien
- Globale Ausbreitung, Erstnachweis in Deutschland 2011



CABI, 2023. *Drosophila suzukii*. In: CABI Compendium. Wallingford, UK: CAB International.

● CABI Summary Data

Schädlingsmerkmale von *D. suzukii*:

- Eiablage in reifende, unbeschädigte Früchte
- Larven entwickeln sich im Inneren der Frucht
- Schnelle Ausbreitung, mehrere Generationen pro Jahr
- Breites Befallsspektrum



Süßkirschenanlage
im Oktober, 2015



Zahlreiche Möglichkeiten zur Abwehr wurden ins Auge gefasst



Mikroorganismen

Insektenpathogene Pilze z. B.
Isaria fumosorosea

Insektenpathogene Bakterien z. B.
Bacillus thuringiensis

Mikrosporidien



Makroorganismen

Insektenpathogene Nematoden z. B.
Steinernema feltiae

Räuberische Insekten z. B.
Chrysoperla carnea

Parasitische Schlupfwespen z. B.
Trichopria drosophilae

Pflanzenschutzpräparate

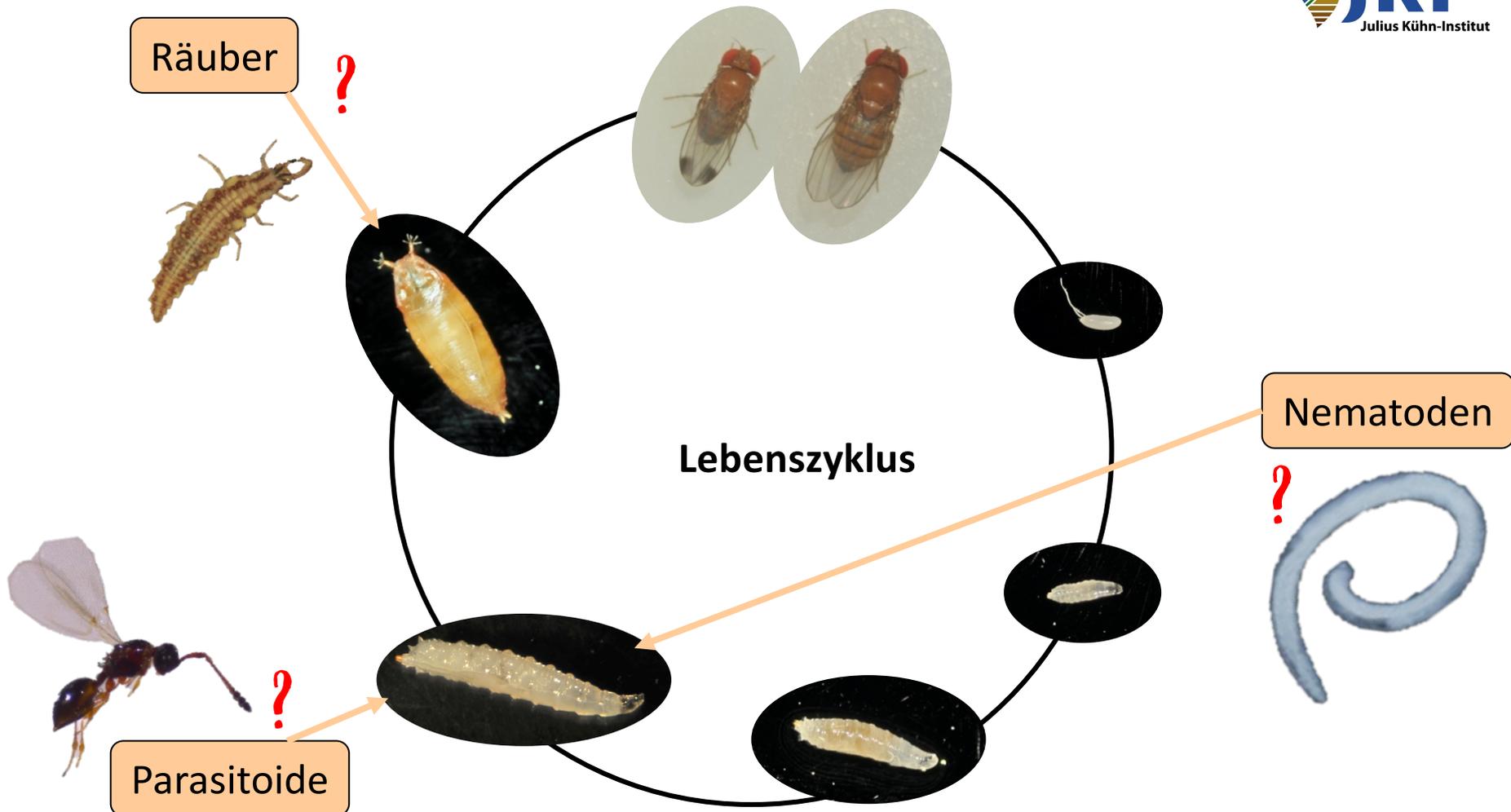
z. B. Neemöl



Gliederung des Vortrages

- 1.) Nematoden
- 2.) Räuber
- 3.) Parasitoide
- 4.) Das Projekt „ParaDrosu“
- 5.) Ein neuer Fund!
- 6.) Zusammenfassung der Ergebnisse
- 7.) Ausblick zu weiteren Forschungsarbeiten

Angriffspunkte potentieller Gegenspieler von *D. suzukii*





Untersuchung von Nematoden

- ① **Effektivität der Nematoden gegenüber**
verpuppungsbereiten L3-Larven von *D. suzukii* und Puparien
- ② **Verpuppungsort von *D. suzukii***
- ③ **Effektivität der Nematoden gegenüber *D. suzukii* in Früchten**
 - Sandbehandlung
 - Fruchtbehandlung

Untersuchungen zu Nematoden ergaben



- ① *S. carpocapsae* & *S. feltiae*: Potenzial zur biol. Kontrolle von *D. suzukii*
verpuppungsbereite Larven anfälliger als Puparien
- ② **Überwiegender Anteil** der Larven > **80 %** verpuppt sich **außerhalb der Frucht**
→ Untersuchungen im Freiland notwendig
- ③ Larven von *D. suzukii* können **bereits in der Frucht infiziert** werden
S. carpocapsae: bei **Sandbehandlung wirkungsvoller** als bei Fruchtbehandlung (Wirkungsgrad von 90 %)
S. feltiae bei **Fruchtversuchen** wirkungsvoll (Wirkungsgrad bis 50 %)
→ Bodenbehandlung im Freiland

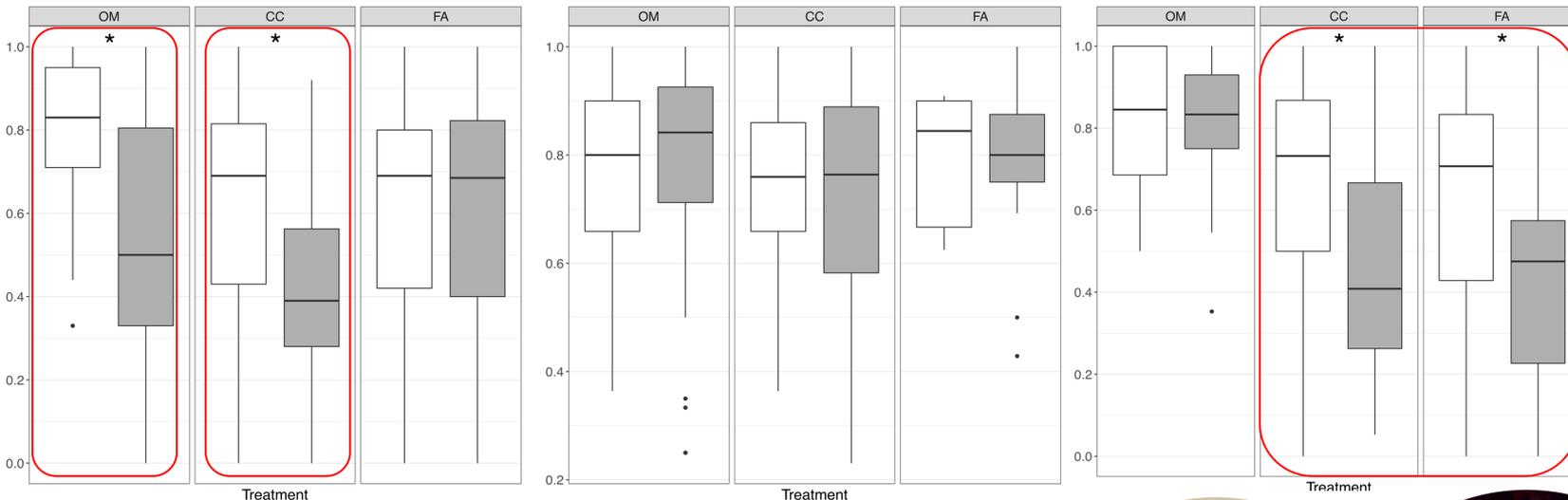
Untersuchung von Räubern im Labor

Tests mit befallenen Kirschen; mittlerer Fraß/Prädator in 24 h

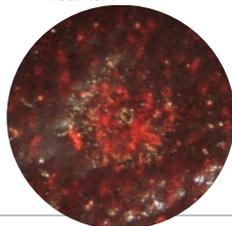
D. suzukii Eier

D. suzukii Larven

D. suzukii Puppen



☐ Kontrolle
☐ Räuber



Wer frisst

D. suzukii in Brombeerhecken?



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Rheinpfalz

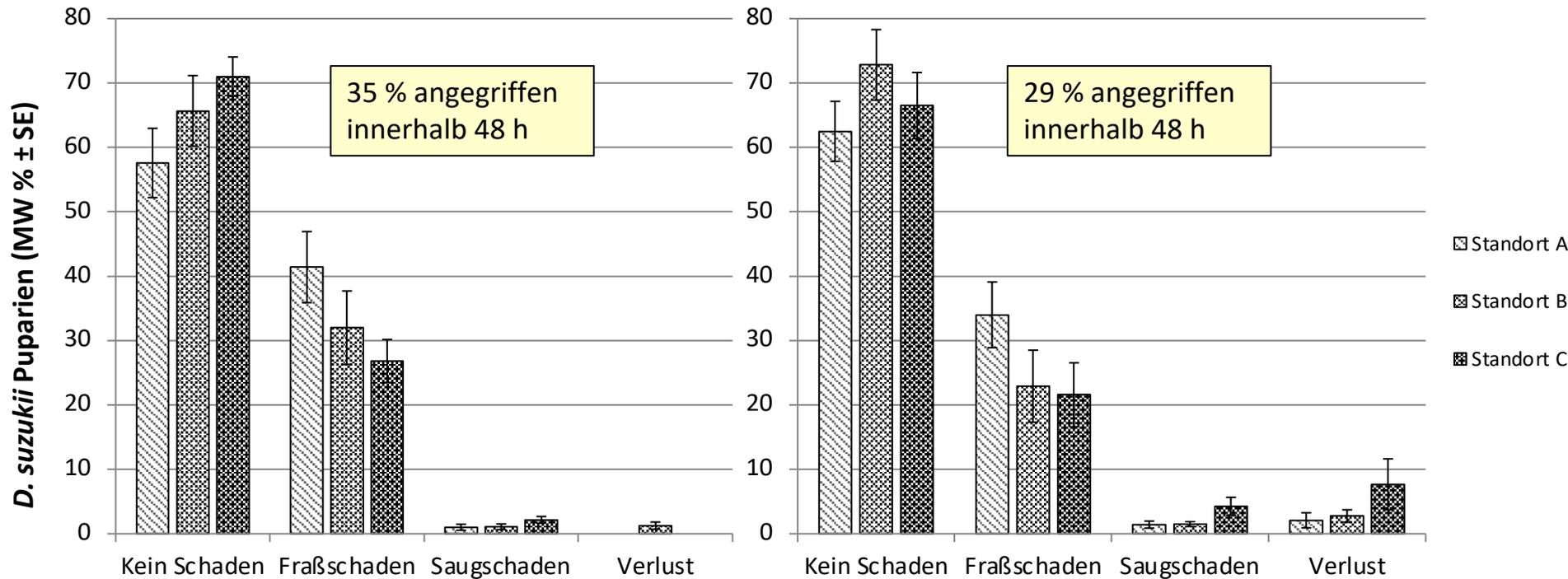


Einfluss von Räubern an wild wachsenden Habitaten auf die Populationsentwicklung der Kirschessigfliege?

Exposition von je 10 Fraßkarten mit *D. suzukii*-Puparien in Brombeerhecken (n = 4 Hecken, 3 Standorte), 48 h, 6 x über 4 Wochen



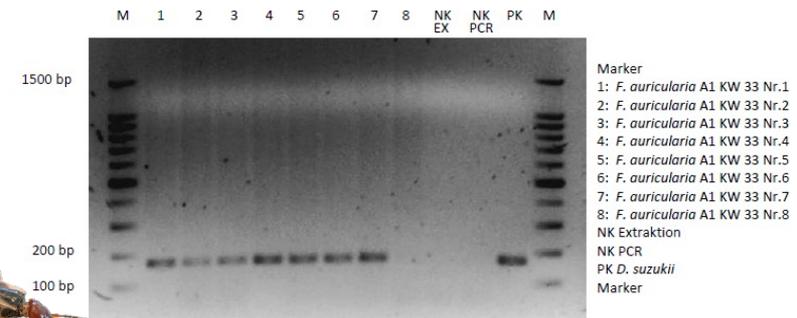
Fraßaktivität von Räufern in Brombeerhecken 2016 & 2017



Wer frisst *D. suzukii* in Brombeerhecken?



Erweiterung durch Saugproben zur Ermittlung der
Räbergemeinschaft und Bambusröhren zur Sammlung von
Ohrwürmern





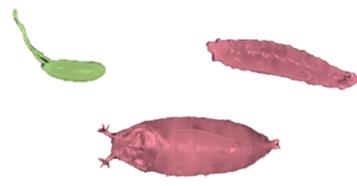
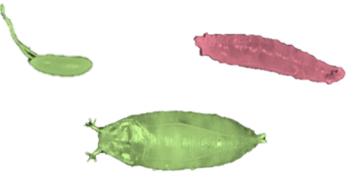
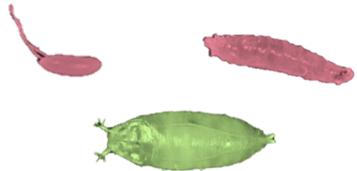
Nachweis von *D. suzukii* in Ohrwürmern und anderen Räubern

Standort	Anzahl der Ohrwürmer	<i>D. suzukii</i> nachgewiesen (%)
Kalenderwoche 33		
A-1	8	88
A-2	8	25
A-3	8	50
A-4	8	63
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>		
B-1	2	100
B-3	6	50
B-4	6	33
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>		
C-4	2	50
Kalenderwoche 34		
A-1	8	38
A-2	8	38
A-3	8	63
A-4	8	88
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>		
B-1	8	38
B-3	8	38
Kalenderwoche 35		
A-1	8	100
A-2	8	0
Σ 112		\emptyset 54

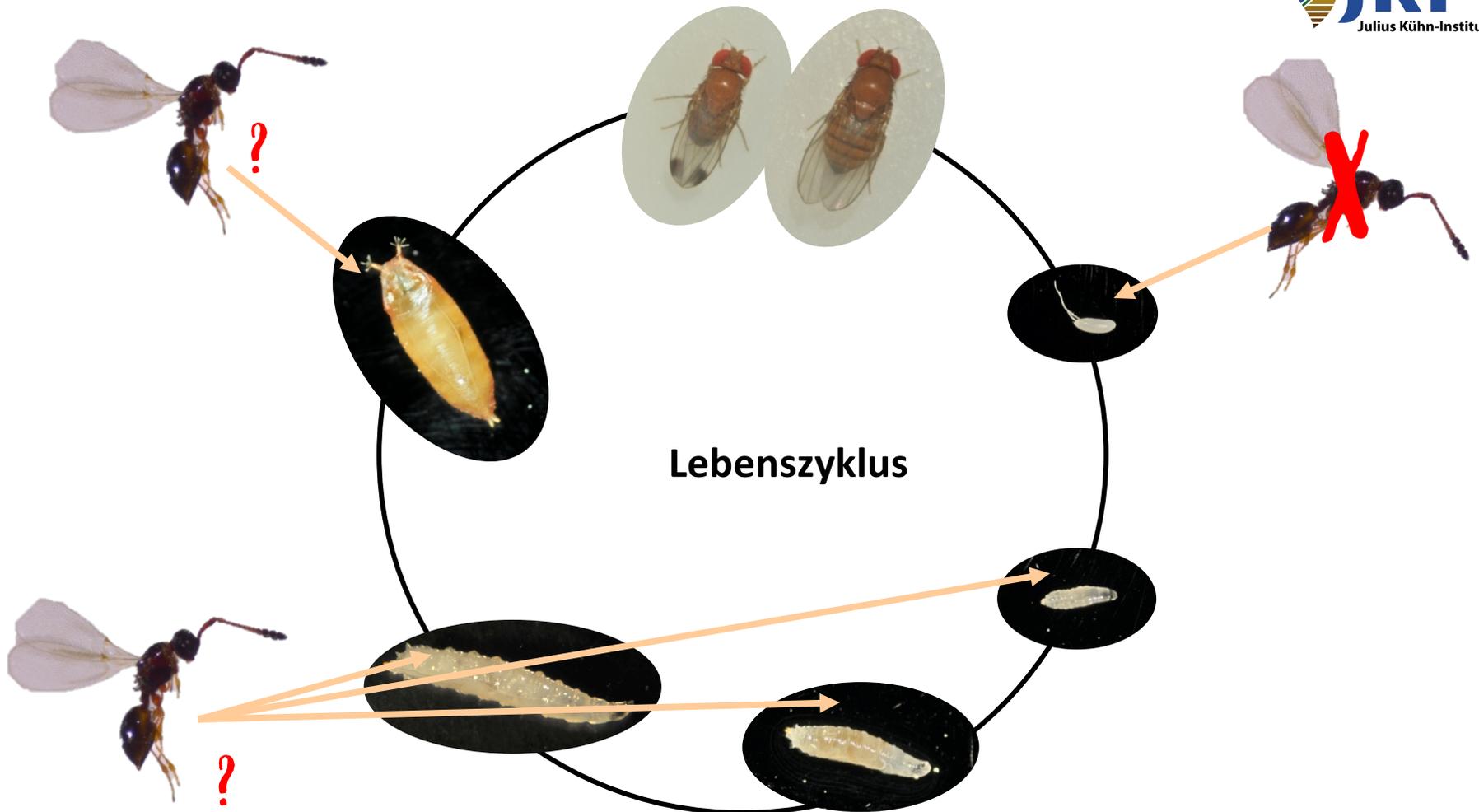
Art	Stichprobe	Nachweis <i>D. suzukii</i> (%)
Sichelwanzen Nabidae	8	38
Ameisen Formicidae	8	50
Heuschrecken Orthoptera	8	38
Spinnentiere Arachnida	8	0
Schaben Blattodea	8	63
Weberknechte Opiliones	8	0
Blumenwanzen Anthocoridae	8	0
Marienkäfer Coccinellidae	6	50



Untersuchungen zu Räubern ergaben

Räuber	Fraßversuche Kirschen	Fraßversuche Brombeerhecke
Blumenwanze 		X
Florfliegenlarve 		nicht untersucht
Ohrwurm 		✓

Angriffspunkte von Parasitoiden gegen *D. suzukii*



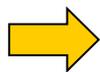
Gewinnung heimischer *Drosophila* Parasitoide (2015 & 2016)



Sammlung von infizierten Früchten

- von der Pflanze
- vom Boden

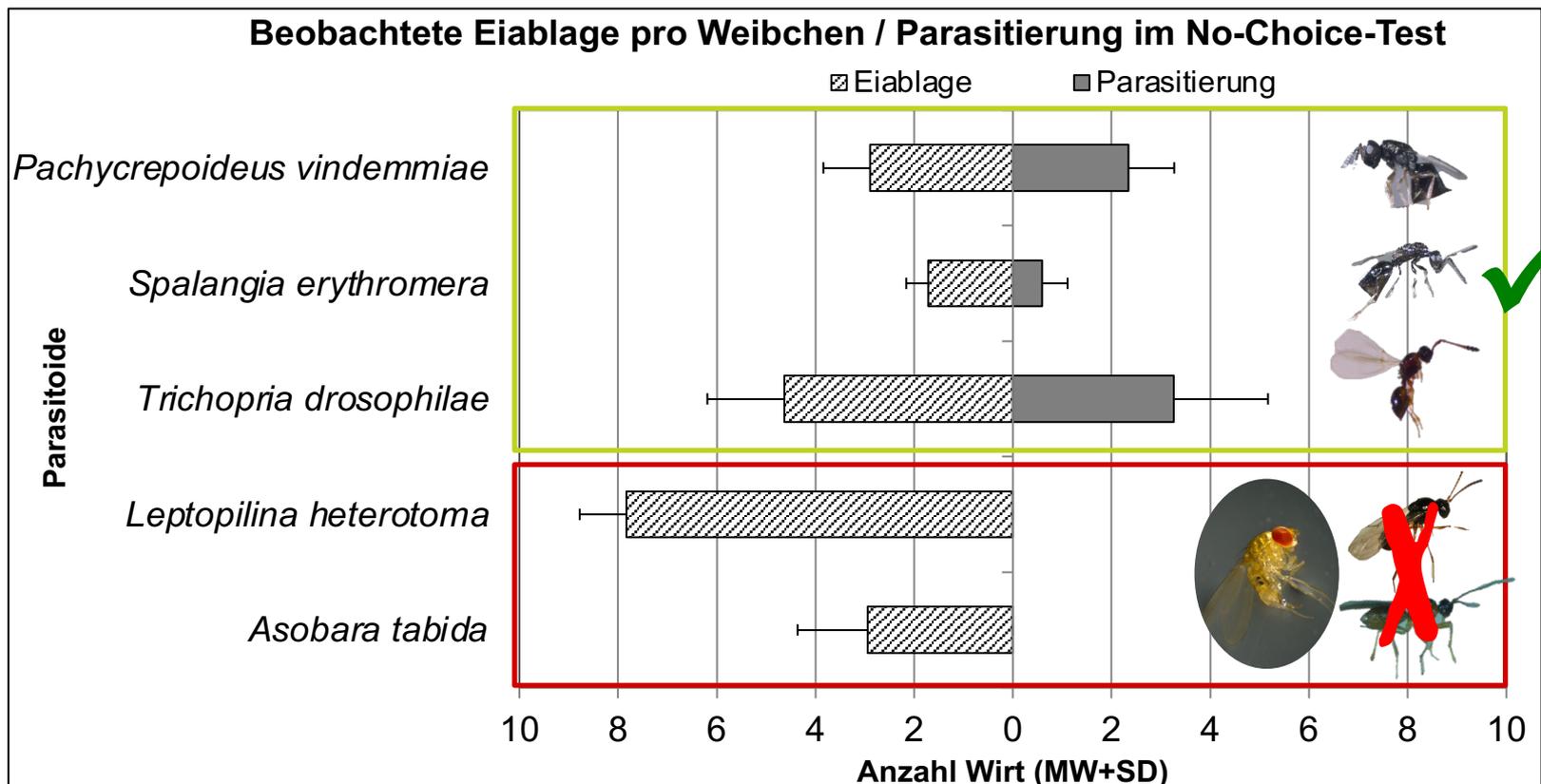
Über mehrere Monate in verschiedenen Regionen in Deutschland



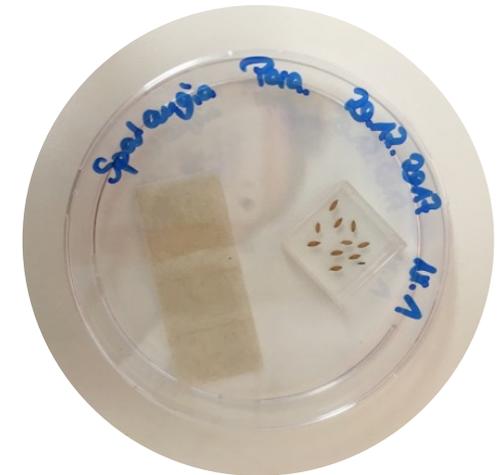
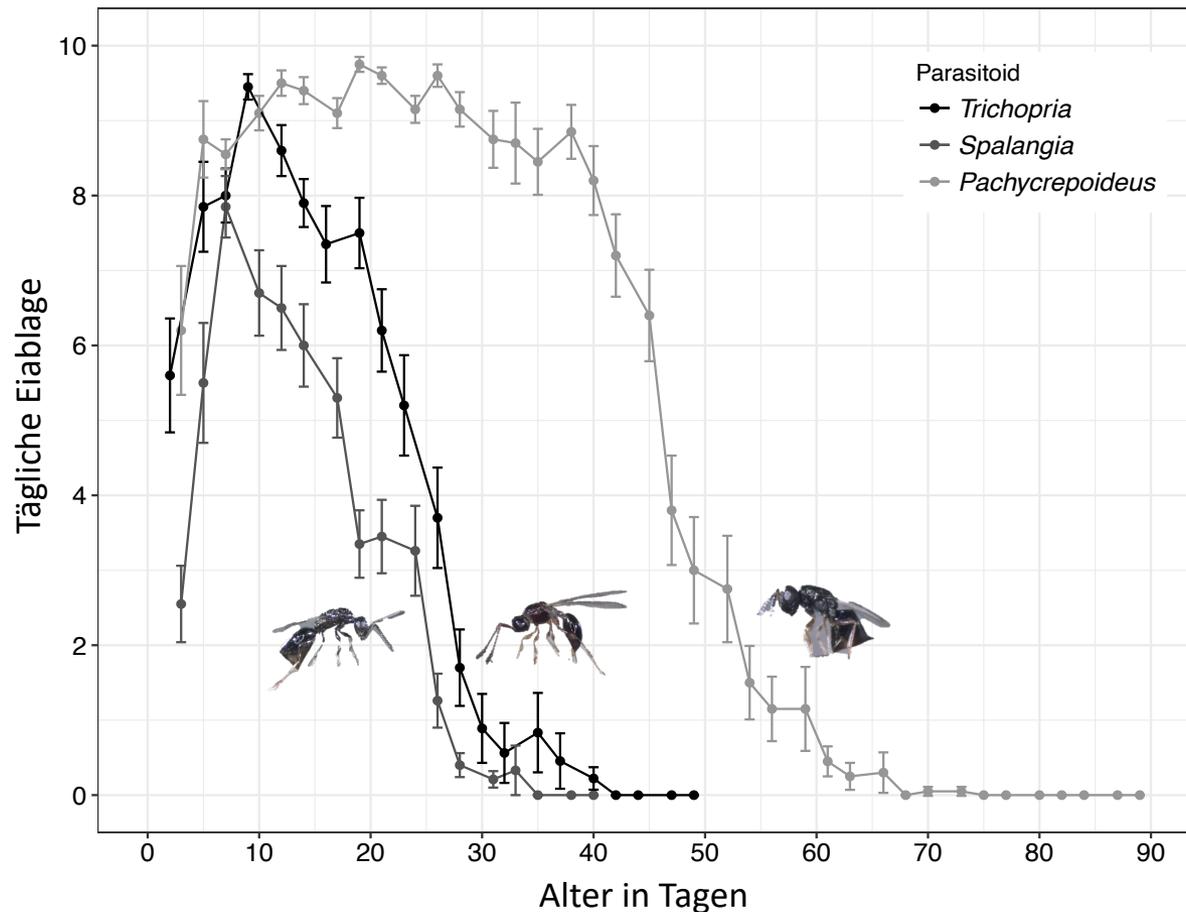
Köderung von sechs Parasitoiden

Akzeptanz von *D. suzukii* als Wirt

Den Parasitoidenweibchen (n = 50) werden für zwei Stunden zehn Wirtslarven oder -puppen angeboten



Parasitierungsleistung der Parasitoide



Eckdaten heimischer Puppenparasitoide



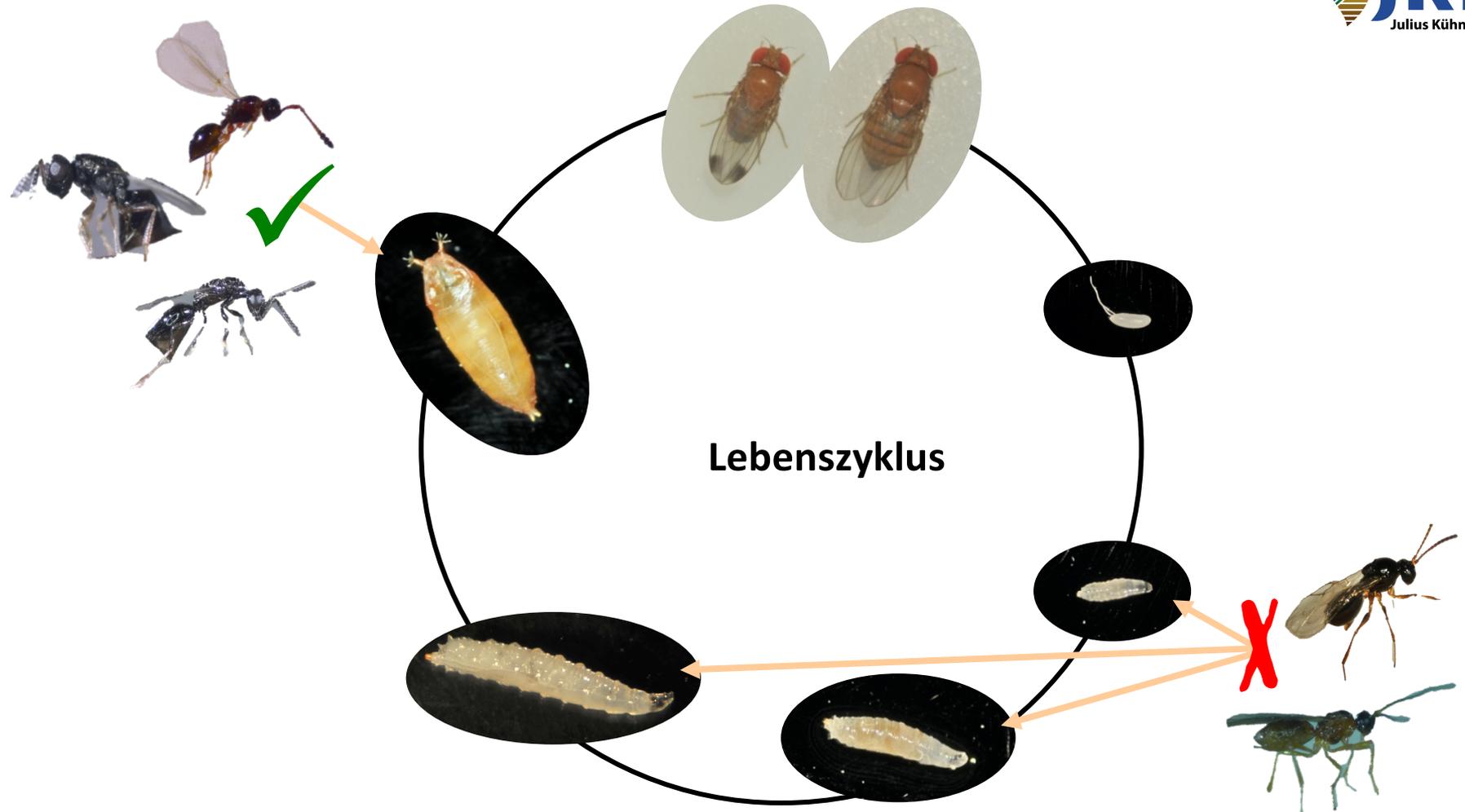
Parasitoide	Lebensdauer in Tagen	Entwicklungszeit	Anzahl Eier über Lebensdauer
<i>T. drosophilae</i>	♀ 37 (28-49) ♂ 53 (40-63)	♀ 22 d ♂ 20 d	82,0 ± 3,4
<i>S. erythromera</i>	♀ 31 (20-39) ♂ 48 (45-52)	♀ 35 d	52,7 ± 2,6
<i>P. vindemmiae</i>	♀ 73 (59-88) ♂ 87 (68-100)	♀ 24 d ♂ 22 d	178,9 ± 3,9

Untersuchungen zu Parasitoiden ergaben



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Rheinpfalz

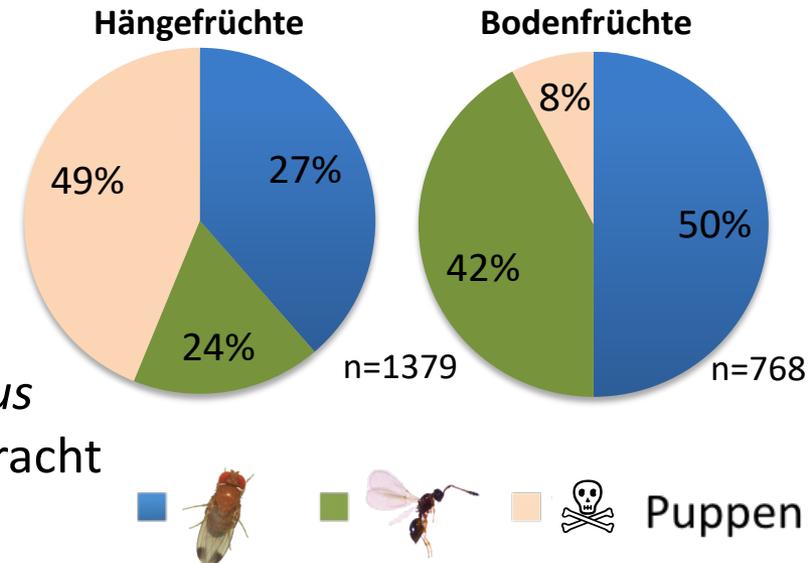


Tastversuch mit *Trichopria drosophilae* unter Kulturschutznetzen



Trichopria drosophilae hat die KEF unter dem Kulturschutznetz parasitiert

Nachweis der Puppenparasitoide *Pachycrepoideus* sp. und *Spalangia* sp. obwohl diese nicht ausgebracht wurden





Das Projekt „ParaDrosu“

„Anwendung von Pupalparasitoiden zur biologischen

Regulierung

der Kirschessigfliege in der Praxis“

BLE-Projekt

(07/2021 – 04/2025)

→ Fokus auf Anwendung im geschützten Beerenanbau



Trichopria drosophilae
(Hymenoptera: Diapriidae)



Pachycrepoideus vindemiae
(Hymenoptera: Pteromalidae)



KATZ BIOTECH AG



Exaktversuch in JKI Himbeeranlage

Kontrollierter
D. suzukii-Befall



Freilassungen im
Wochenrhythmus



Köderungen à 5 Tage im
Wochenrhythmus



Inkubation der Puppen für
6 Wochen (23° C, ~60%
rH)

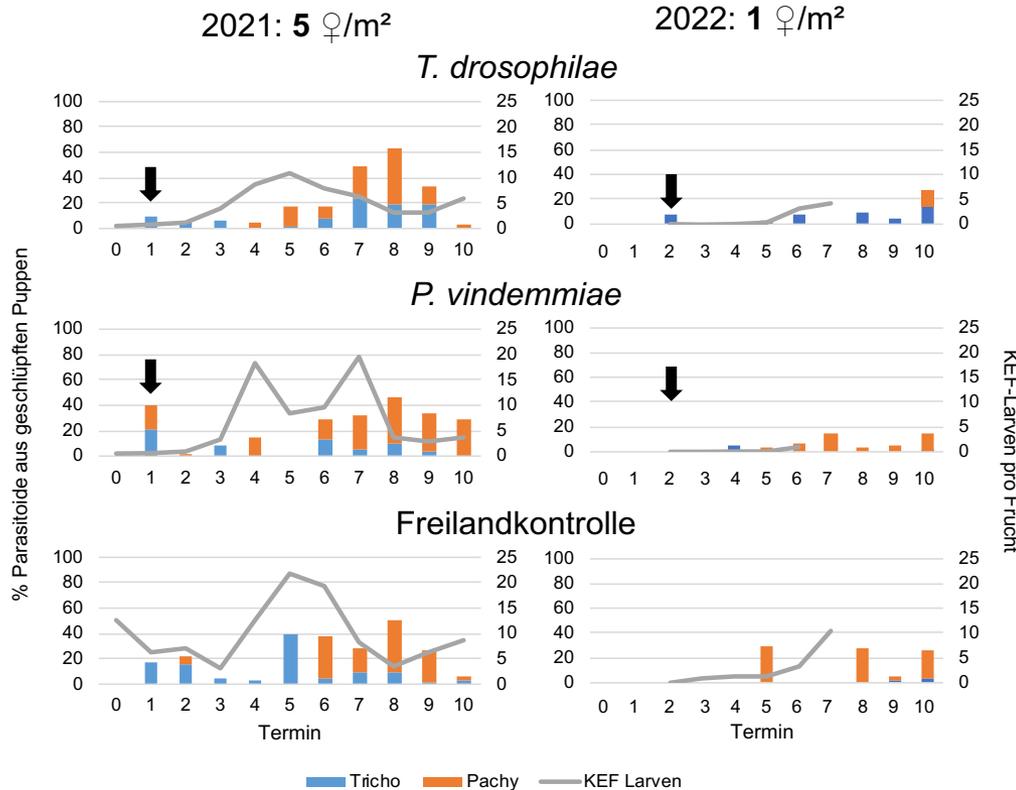


Bilder: K. Pujner, J. Martin / JKI

Exaktversuche in JKI Himbeeranlage



Bilder: © K. Pujner / JKI

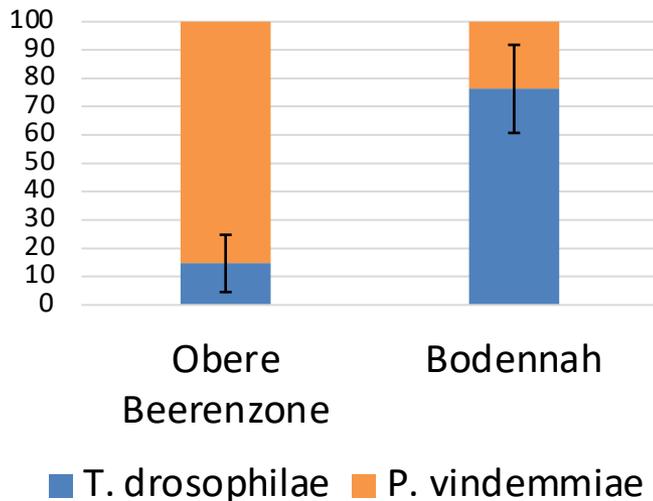


- Parasitoide kommen durch KEF-Netz
- Höchste wöchentl. Parasitierung
 - *T. drosophilae*: 39,8 %
 - *P. vindemmiae*: 45,4 %
- Höchste Parasitierungsleistung bei Vermischung
- Verringerung der Aufwandmenge 5 auf 1 ♀/m² reduziert max. Parasitierungsrate von 63.7% auf 27.2%
- 2022: Hitze, Trockenheit und ein Mangel an floralen Ressourcen verringern Parasitierungsleistung

Vorläufige Ergebnisse des Exaktversuchs



Unterschiedliche Aktivität der Parasitoide im Himbeerbestand



Ergebnisse 2021-2023.
Obere Beerenzone: N=566
Untere Beerenzone: N=965

→ Parasitoide können durch KEF-Netz wandern

Gründe für Verbleib oder Abwanderung

unklar

→ Einfluss von floralen Ressourcen?

Kombinierter beider Parasitoden sinnvoll:

→ Aktivität in unterschiedlichen Zonen (Bodennah vs. Beerenzone)

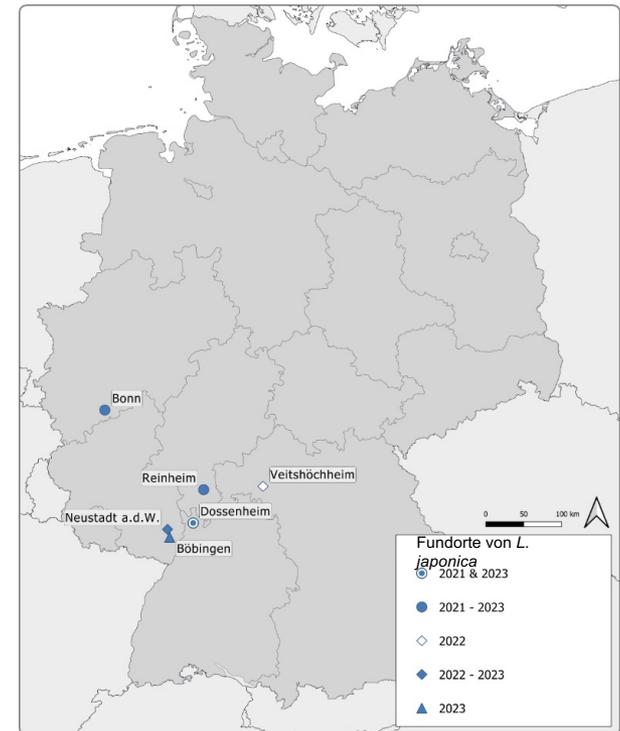
→ Parasitierungsleistung kombiniert bis zu 87,5%

Nützling folgt Schädling

Leptopilina japonica in Deutschland



- *Leptopilina japonica* ist ein effektiver Larvalparasitoid aus dem Ursprungsgebiet von *D. suzukii*
- 2019 erstmals in Europa (Italien) (PUPPATO et al. 2020)
- Nachweise in Deutschland seit 2021
 - Etablierte Populationen in mehreren Regionen
 - Ausbreitung im Norden und Osten unklar
- Seit 2022 in Frankreich (ROUSSE et al. 2023)



Fundorte von *Leptopilina japonica* in Deutschland
MARTIN, VOGEL, PETERS, HERZ (2023)

Nützling folgt Schädling

Leptopilina japonica in Deutschland



In Deutschland gefundenes *L. japonica* Weibchen



Typisches
tropfenförmiges
Plättchen auf dem
Rückenschild



L. japonica Weibchen bei der Eiablage

Unterscheidung von heimischen Arten
nur mit starker Vergrößerung möglich

Zusammenfassung der Ergebnisse

Räuber



Räuber fressen die für sie **erreichbaren Stadien** von *D. suzukii*



Fraßkarten

wurden **Ø 30 %** angegriffen

Verschiedene Räuber in Hecken fressen *D. suzukii*

Parasitoide

Insgesamt wurden **sechs Arten** nachgewiesen



Larvenparasitoide können *D. suzukii* **nicht** erfolgreich parasitieren

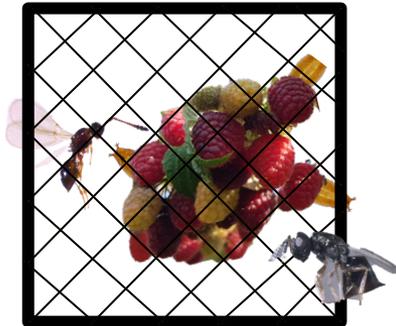
Puppenparasitoide sind **erfolgreich**



T. drosophilae parasitiert *D. suzukii* unter **Kulturschutznetzen**

Zusammenfassung der Ergebnisse

Parasitioide unter KEF-Netz



Parasitioide kommen durch **KEF-Netz hindurch** und verbreiten sich selbstständig

Höchste Parasitierungsleistung bei **Vermischung** von *T. drosophilae* und *P. vindemmiae*

Verringerung der Aufwandmenge reduziert Parasitierungsrate

Neue Parasitoidenart



2021 konnte *Leptopilina japonica* zum ersten mal in mehreren Regionen in Deutschland nachgewiesen werden

Ausblick zu weitere Forschungsarbeiten



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Rheinpfalz



Weiterhin Forschungsaufwand notwendig, um ein Regulierungsverfahren mit Nützlingen als Bestandteil einer Bekämpfungsstrategie gegen *D. suzukii* zu entwickeln!

- Weiterführung der Versuche unter Kulturschutznetzen
- Ab Februar Laboruntersuchungen zur Parasitierungsleistung von *Leptopilina japonica*

Funde von Parasitoiden oder Fruchtproben werden gerne entgegengenommen!

jakob.martin@julius-kuehn.de

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Fragen?

Danke an:

**Allen Kolleginnen und Kollegen
vom Julius Kühn-Institut
insbesondere:**

**Unzähligen
Versuchstieren für die
Durchführung der
Versuche**



**Den
Nützlingsproduzenten
für die Bereitstellung
von Versuchstieren**



**Doris Lerch, Kerstin Kraft, Eva Dumath,
Master Student Diplom Student Master Student**

© C. Trabes

Vorläufige Ergebnisse des Exaktversuchs



2021: 5♀/m²

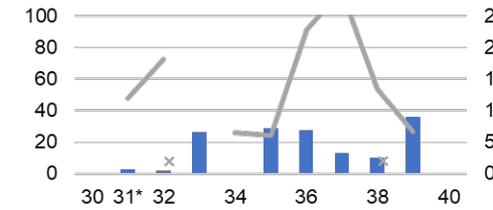
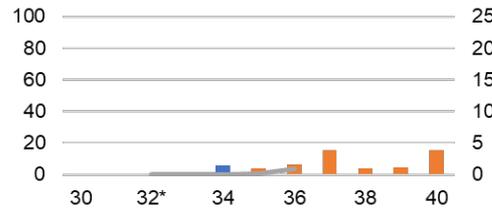
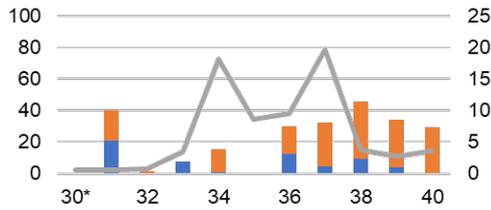
2022: 1♀/m²

2023: Mix

Fläche 1: *P. vindemiae* im Netz

Flächen 1 & 2: *P. vindemiae* im Netz

Flächen 1 & 3: 2,5 *T.d.* und 2,5 *P.v.*

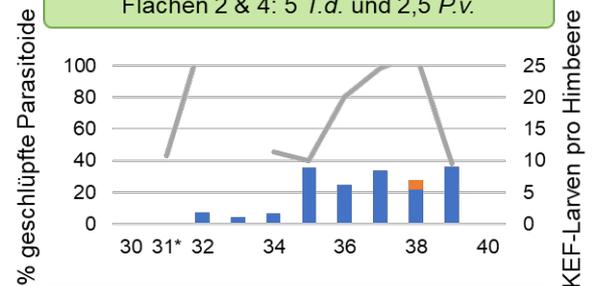
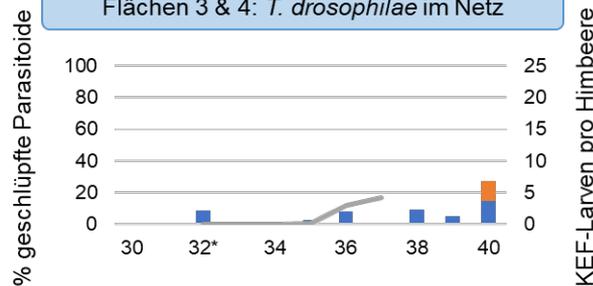
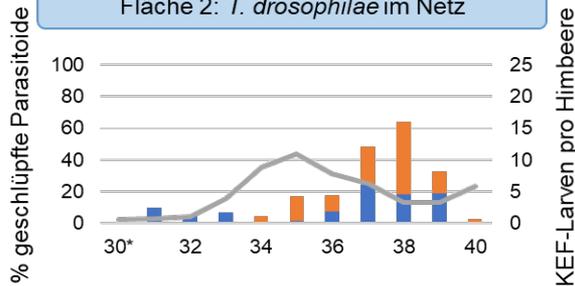


■ *P.v.*
■ *T.d.*
— *D.s.*

Fläche 2: *T. drosophilae* im Netz

Flächen 3 & 4: *T. drosophilae* im Netz

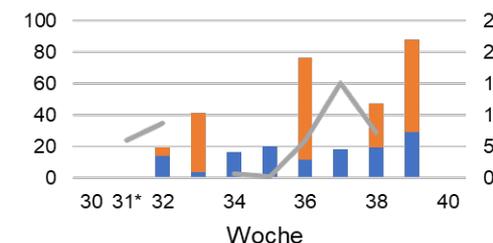
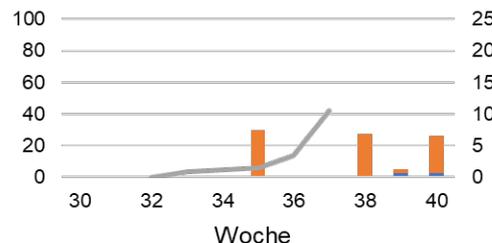
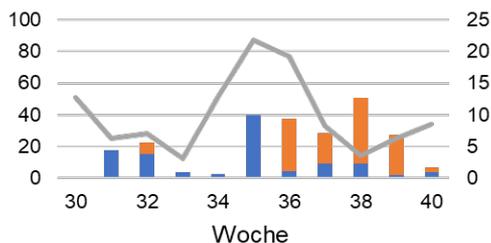
Flächen 2 & 4: 5 *T.d.* und 2,5 *P.v.*



Kontrollfläche: ohne Netz

Kontrollfläche: ohne Netz

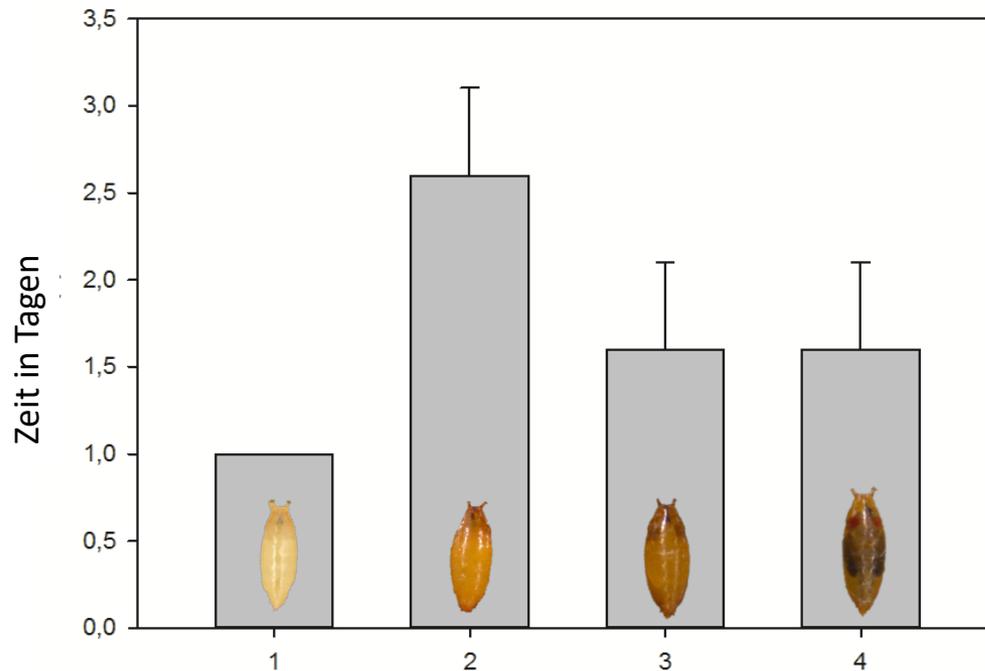
Kontrollfläche: ohne Netz



Morphologische Unterschiede der *D. sukii*-Puppe



Bestimmung der morphologischen Entwicklungsstadien von *D. sukii* Puparien



Morphologische Entwicklungsstadien von *D. sukii* Puppen



1



2

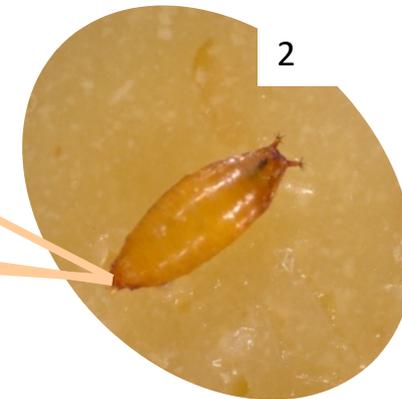
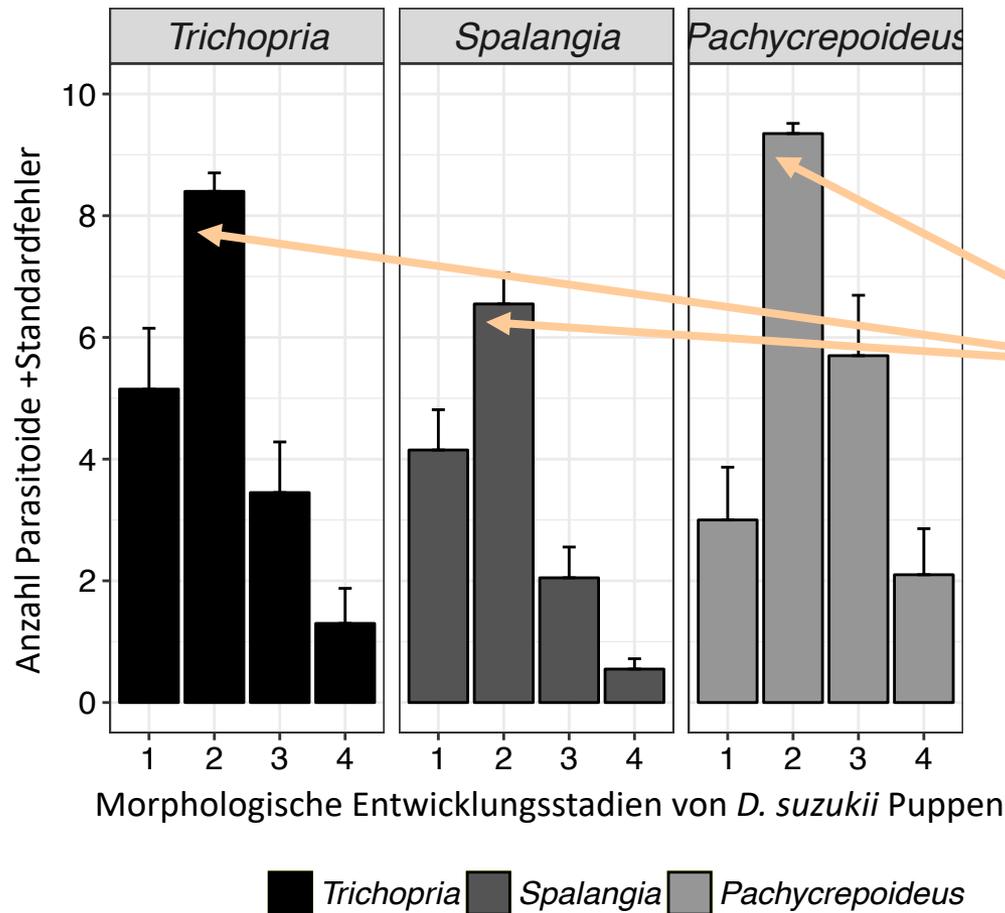


3



4

Akzeptanz der unterschiedlichen Puppenstadien als Wirt für



Stadium 2 wird am erfolgreichsten von allen Parasitoiden parasitiert