

Mittelprüfung 2016: Kontrolle der Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* auf Weintrauben



Dr. Fabian Cahenzli, Dr. Claudia Daniel
 Departement für Nutzpflanzenwissenschaften

19.12.2016



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



EXCELLENCE FOR SUSTAINABILITY

Das FiBL hat Standorte in der Schweiz, Deutschland und Österreich
 FiBL offices located in Switzerland, Germany and Austria
 FiBL est basé en Suisse, Allemagne et Autriche

FiBL Schweiz / Suisse
 Ackerstrasse 113, Postf. 219
 5070 Frick, Schweiz
 Tel. +41 (0)62 865 72 72
 info.suisse@fibl.org, www.fibl.org
 fabian.cahenzli@fibl.org
 claudia.daniel@fibl.org

1 Zusammenfassung und Empfehlungen

Im Sommer 2016 wurde an der Weinsorte Cabernet Cortis in Elfingen ein Versuch angelegt, um die Wirksamkeit von Nekapur (Löschkalk, Calciumhydroxid) und dem Versuchsprodukt N-2015 gegen die Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* zu testen.

Aufgrund des geringen Befallsdruck konnte im Versuch lediglich eine geringe **Eiablage im Rebberg** festgestellt werden. Es konnten keine **Nebenwirkungen der geprüften Mittel auf Nichtzielorganismen** gefunden werden. Aufgrund der niedrigen Anzahl an Nichtzielorganismen in der unbehandelten Kontrolle, kann dazu jedoch noch keine abschliessende Aussage getroffen werden.

Neben den Erhebungen im Freiland wurden neun Tage nach der letzten Behandlung Beeren geerntet, die im **Labor** in Fliegenkäfigen exponiert wurden. Die Spritzmittel N-2015 und Nekapur verringerten die **Eiablage** der Kirschessigfliege signifikant. Beide Mittel hatten aber keine insektizide (abtötende) Wirkung.

Die Laborresultate zeigen eine gute Wirkung vom Versuchsprodukt N-2015 und Nekapur, die jedoch noch durch Freilandversuche in einem Jahr mit hohem Befallsdruck von *D. suzukii* verifiziert werden müssen. Das Produkt N-2015 befindet sich momentan noch im Versuchsstadium und ist nicht kommerziell erhältlich. Löschkalk hat im konventionellen Anbau eine Zulassung als Dünger und darf somit auch als Blattdünger eingesetzt werden. Im Bioanbau hat Löschkalk momentan keine Zulassung (weder als Dünger noch als Pflanzenschutzmittel) und darf daher nicht eingesetzt werden.

2 Einleitung

Die Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae) wurde 2008 aus Südostasien nach Europa eingeschleppt und verursacht seitdem z.T. massive Ertragsausfälle. Sie befällt alle Weichobstarten, wie z.B. Beeren, Kirschen, Zwetschgen und Trauben. Auch viele wilde Pflanzen, wie z.B. Holunder und Schneeball dienen als Wirtspflanzen. Der Hauptschaden entsteht durch die bei der Eiablage verursachte Verletzung der Beeren und den Larvenfrass in den Früchten. Da der Generationszyklus sehr kurz ist und daher mehrere Generationen parallel auftreten, kommt es zu einem starken Befallsdruck im Spätsommer und Herbst. Da Weinreben länger hängen als z.B. Beeren und die Lese erst im Herbst stattfindet, findet ein besonders starker Einflug statt.

Nach dem feuchten Sommer im Jahr 2014 trat an vielen Orten erstmals ein wirtschaftlich relevanter Kirschessigfliegenbefall in den Rebbergen auf, was zu einer erhöhten Nachfrage der Praxis nach wirksamen Bekämpfungsmethoden führte. Viele Produzenten setzten Löschkalk ein, obwohl bisher keine Daten zur Wirksamkeit, wie auch zu Nebenwirkungen vorliegen. Im Sommer 2015 war das Wetter sehr heiss und trocken und es trat deshalb kein *D. suzukii* Befall im Rebberg in Frick auf. Deshalb wurden behandelte Beeren der Sorte Chambourcin und Prior im Labor *D. suzukii* exponiert. Nekapur (Löschkalk, Wirkstoff Calciumhydroxid, Kalkfabrik Netstal AG, 7.5 kg/ha) und das Versuchsprodukt N-2015 verringerten die Eiablage signifikant. Zudem hatte das Versuchsprodukt N-2015 eine insektizide Wirkung.

In einem Folgeversuch im Sommer 2016 wird die Schutzwirkung von Nekapur und dem Versuchsprodukt N-2015 an Reben, gegen die Eiablage von *D. suzukii*, erneut getestet. Dazu wurde die anfällige Sorte Cabernet Cortis zweimal behandelt und die Eiablage im Feld wie auch im Labor untersucht. Zudem wurden Nebenwirkungen der beiden Mittel auf die Nützlingsabundanz im Feld erhoben.

Die folgenden Versuchsfragen sollten beantwortet werden:

- Verringern die getesteten Spritzmittel die Eiablage auf die Weinsorte Cabernet Cortis?
- Haben die getesteten Spritzmittel eine insektizide Wirkung?
- Haben die verwendeten Spritzmittel eine negative Auswirkung auf andere Arthropoden im Rebberg?

3 Material und Methoden

3.1 Versuchsaufbau, Verfahren & Behandlungstermine

Der Versuch wurde an Reben der Sorte Cabernet Cortis (Pflanzabstand 90 cm) im Rebberg Sommerhalde in Elfingen (47°31' N 08°06' O) durchgeführt. Die beiden verschiedenen Verfahren und die unbehandelten Kontrolle wurden jeweils in vier Wiederholungen appliziert (Abbildung 1). Eine Versuchsparzelle bestand aus jeweils drei Reihen mit einer Reihenlänge von ca. 10 m. Bei einem Reihenabstand von ca. 2 m wurden pro Versuchsparzelle somit ungefähr 60 m² behandelt. Die Reben wurden am 06.09.2016 und 20.09.2016 behandelt. Nekapur

wurde mit einer motorisierten Rückenspritze (Honda WJR2525) ausgebracht und das Produkt N-2015 wurde maschinell gestäubt:

➤ Nekapur (Wirkstoff Calciumhydroxid, Kalkfabrik Netstal AG, 45 g/Block gelöst in 3.6 l Wasser; das entspricht einer Konzentration von 12.5 g/l mit einer Wasseraufwandmenge von 600l/ha). Die Applikationsmenge betrug bei der ersten Applikation 3.6 l pro Versuchspartizelle und bei der zweiten Applikation 3.45 l pro Versuchspartizelle.

➤ N-2015

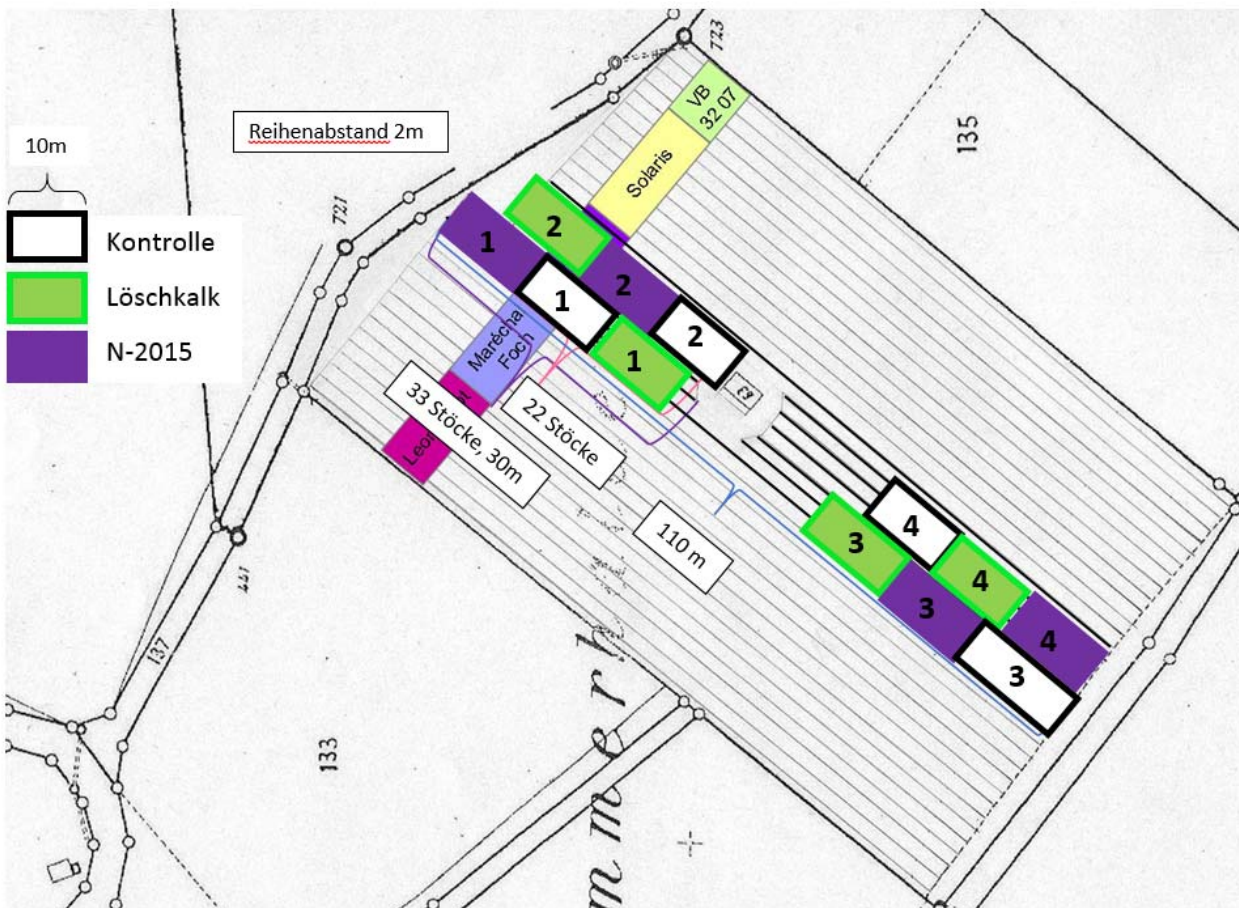


Abbildung 1: Versuchsanlage im Rebberg Elfingen 2016

3.2 Auswertungen und Bonituren

3.2.1 Auswertungen im Freiland

Visuelle Fruchtbonitur (06.09.2016, 29.09.2016): Aus der Mittelreihe wurden pro Block 50 unversehrte Beeren mit Stiel zufällig aus dem oberen Drittel der Trauben geerntet. Die Beeren wurden unter dem Binokular auf Eiablage kontrolliert und die Daten mit einem Kruskal-Wallis Test analysiert.

Die **Nebenwirkung der Behandlungen auf Nichtzielorganismen** wurde am 29.09.2016 erhoben. Dafür wurden bei jedem Verfahren die Anzahl Arthropoden pro 20 Blätter (Blätter direkt über der Traubenzone mit Spritzbelag) visuell erfasst. Für die statistische Datenanalyse wurde die Anzahl gefundener Nützlinge wurzeltransformiert und mit einem linearen Modell analysiert.

3.2.2 Versuche im Labor

Neben den Erhebungen im Freiland wurden Laborversuche durchgeführt: die unterschiedlich behandelten Beeren wurden in Käfigen mit Fliegen exponiert, um den Einfluss der Spritzmittel auf die Fliegenmortalität und Eiablage zu erfassen. Neun Tage nach der letzten Behandlung, unmittelbar nach der letzten Bonitur im Feld (29.09.2016) wurden jeweils 6 gesunde, unbeschädigte Beeren während 24 Stunden in einem Käfig mit 15 Weibchen und 5 Männchen (8-10 Tage alt) exponiert. Als Käfig dienten Pappbecher (Dessertbecher Karton/PLA 390 ml, Pacovis AG, Stetten, Art.-Nr.: 133807) mit transparenten Plastikdeckeln (Deckel PLA zu Dessertbecher, 115.1 mm Durchmesser, Pacovis AG, Art.-Nr.: 132902). Die Beeren in den Bechern wurden auf Drahtgitter platziert, damit sie nicht umherrollen. Die Käfige enthielten jeweils ein mit Wasser getränktes Stück Watte zur Feuchtigkeitsversorgung der Kirschessigfliegen. Die Versuche wurden in einer Klimakammer (Percival Intellus, Modell: I-364L4VL, Percival Scientific, Inc., Perry (USA)) bei einer Temperatur von $23 \pm 1.5^\circ\text{C}$, einer Luftfeuchte von $71.7 \pm 2.4\%$ und einer Tageslänge von 16h durchgeführt. Pro Verfahren wurden 6 Wiederholungen (= 6 Käfige) angelegt.

Nach 24 Stunden wurde die Anzahl toter Kirschessigfliegen gezählt. Für die statistische Datenanalyse wurde die **Mortalität** mit einem «generalized linear model» mit binomial verteilten Fehlern, korrigiert für «overdispersion», analysiert. Das Modell testete das Verhältnis von toten zu lebenden Fliegen in Abhängigkeit zu den erklärenden Faktoren *Verfahren* und *Geschlecht*. Die nichtsignifikante Interaktion wurde aus dem Modell entfernt.

Die **Eiablage** an den Beeren wurde nach 24 Stunden unter dem Binokular ausgezählt. Für die statistische Datenanalyse wurde die Anzahl gelegter Eier auf sechs Beeren (total pro Becher) wurzeltransformiert und mit einem linearen Modell analysiert.

Zudem wurde der Zuckergehalt (° Oechsle) aus einer Mischprobe der Beeren pro Block gemessen und die Daten mit einem Kruskal-Wallis Test analysiert.

Alle statistischen Analysen wurden mit dem Statistikprogramm R Version 3.3.1 durchgeführt.

4 Resultate und Diskussion

Die **Witterungsbedingungen im Sommer 2016** waren, wie bereits im Jahr 2015, sehr trocken und warm. Während des Versuchszeitraumes im September war es ebenfalls für die Jahreszeit eher zu warm, die Niederschlagsmengen waren vergleichsweise gering (Abbildung 2).

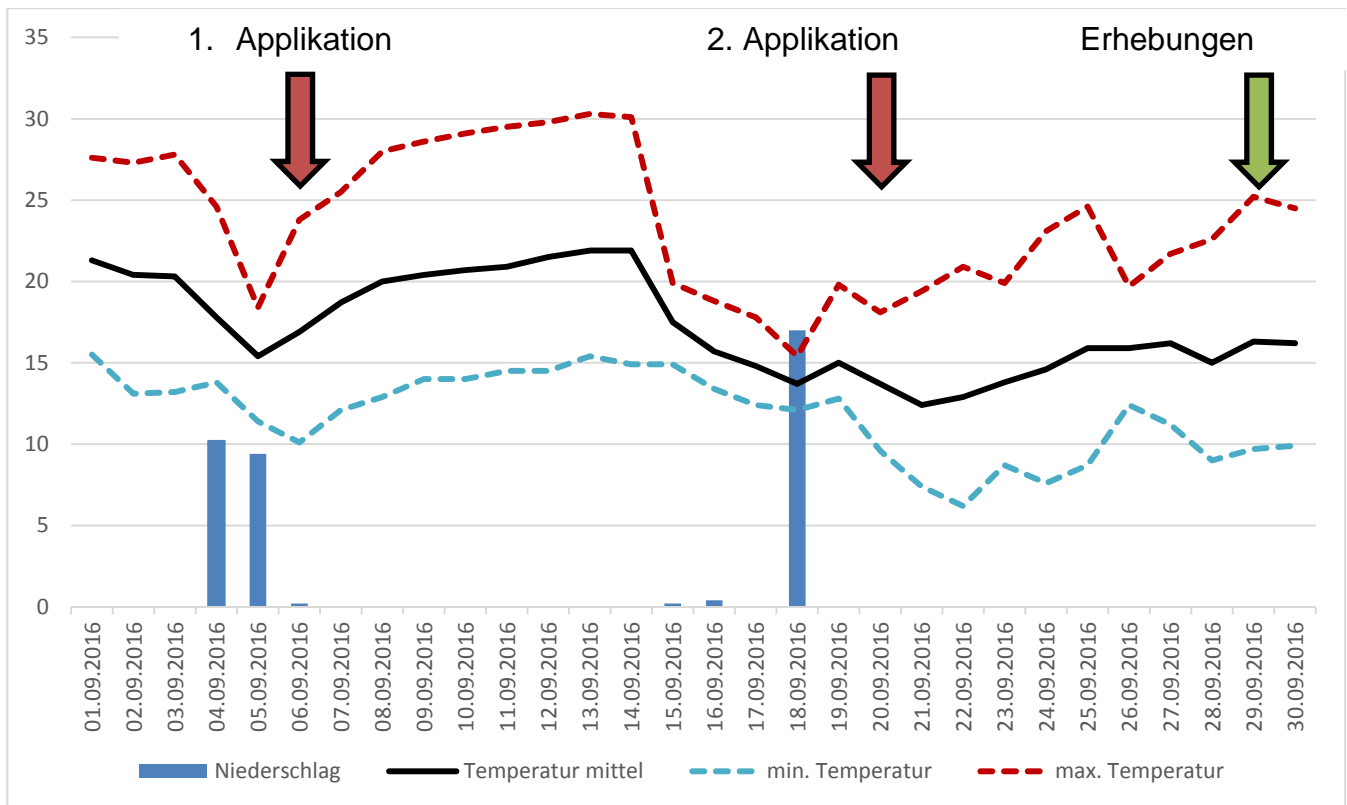


Abbildung 2: Wetterbedingungen während der Versuchsperiode, gemessen in Frick (nahe Elfingen) 2016

Der **Spritzbelag** auf den Trauben unterschied sich deutlich zwischen den Verfahren. N-2015 führte zu einem dichten, weissen Belag. Der Belag mit Nekapur führte nur zu unzusammenhängenden Tröpfchen auf der Fruchtoberfläche.

4.1.1 Auswertungen im Freiland

In den Traubenproben aus dem Freiland konnte nur eine geringe **Eiablage** festgestellt werden. Es gab einen marginalen Unterschied zwischen den Verfahren ($\chi^2_{2,9} = 5.0, P = 0.08$; Abbildung 3A). Im Verfahren N-2015 war keine der 200 kontrollierten Beeren befallen, bei Löschkalk war es nur eine Einzelne. Wie im Jahre 2015 war wegen des trockenen und warmen Wetters kein starker Befallsdruck durch *D. suzukii* in den Reben feststellbar. Eine gesicherte Aussage betreffend der Wirksamkeit im Feld, vor allem auch unter widrigen Bedingungen die den Spritzbelag verringern, ist daher mit diesem Versuch nicht möglich, weil auch in der Kontrolle insgesamt nur 5 der 200 kontrollierten Beeren befallen waren.

Die **Nebenwirkungen der Behandlungen auf Nichtzielorganismen** wurden mit einer visuellen Kontrolle an den Blättern erfasst. Bei dieser Erhebung wurden insgesamt nur wenige Arten

auf den Rebblättern beobachtet. Da sich die Reben bereits im beginnenden Blattfall befanden, sind die geringen Dichten nicht verwunderlich. In einem der mit N-2015 behandelten Blöcke konnten jedoch viele Flurfliegenlarven beobachtet werden. Zudem traten vereinzelt verschiedene Spinnen (Kreuzspinnen und Kugelspinnen) in den Blöcken auf. Die Anzahl der gefundenen Nützlinge unterschied sich nicht signifikant von der Kontrolle (N-2015: $t_{1,9} = -0.1$, $P = 0.9$; Nekapur: $t_{1,9} = -1.1$, $P = 0.3$; Abbildung 3B). Mit der aktuellen Datenlage gibt es keinen eindeutigen Hinweis, dass eines der getesteten Mittel die Nichtzielarthropoden negativ beeinflussen würde. Vor einer abschließenden Beurteilung der Mittel sollten die Versuche jedoch zu einer anderen Jahreszeit und an anderen Kulturen wiederholt werden.

Der Zuckergehalt der Beeren unterschied sich nicht signifikant zwischen den Verfahren ($\chi^2_{2,9} = 1.8$, $P = 0.4$) und zeigt, dass die Photosyntheseleistung kurz vor der Ernte durch den Spritzbeleg nicht negativ beeinflusst wurde.

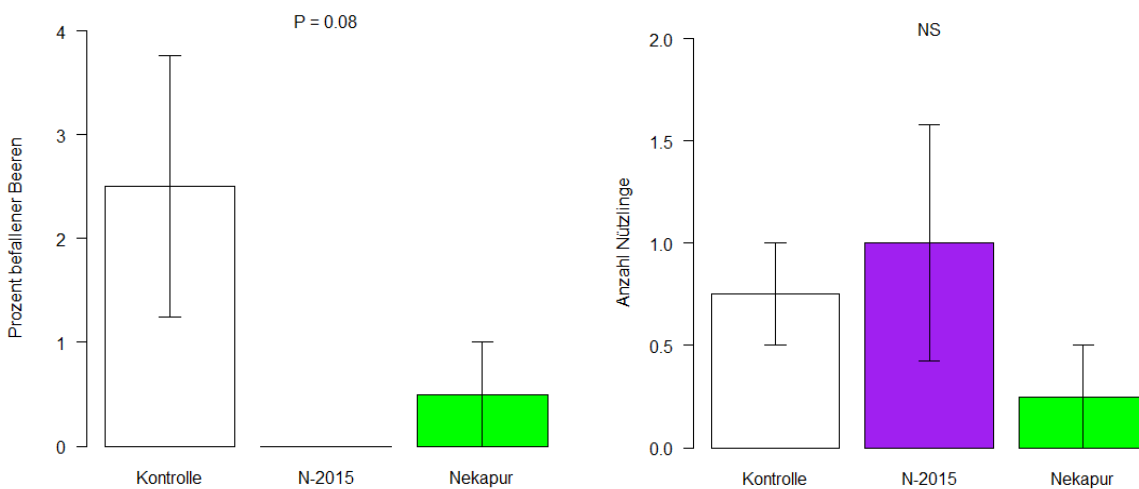


Abbildung 3: (A) Prozent befallener Beeren durch *D. suzukii* im Freiland und (B) Anzahl Nützlinge pro Verfahren.

4.1.2 Resultate der Laborversuche

Behandelte Beeren aus dem Freiland wurden neun Tage nach der zweiten Applikation im Labor in Fliegenkäfigen exponiert. Zwischen der Applikation und der Exposition im Labor gab es keinen Niederschlag, welcher den Belag hätte verringern können. Weder N-2015 ($t_{1,20} = 1.7$, $P = 0.1$) noch Nekapur ($t_{1,20} = -0.7$, $P = 0.5$) hatten eine signifikant höhere **Mortalität** zur Folge als in der Kontrolle (Abbildung 4). In allen Versuchsvarianten war die Mortalität der Männchen signifikant höher als die Mortalität der Weibchen ($t_{1,20} = 7.1$, $P < 0.001$). Im letztjährigen Versuch hatte das Verfahren N-2015 direkt nach der Applikation eine insektizide Wirkung, welche aber nach sechs Tagen und geringen Niederschlägen nicht mehr nachgewiesen werden konnte.

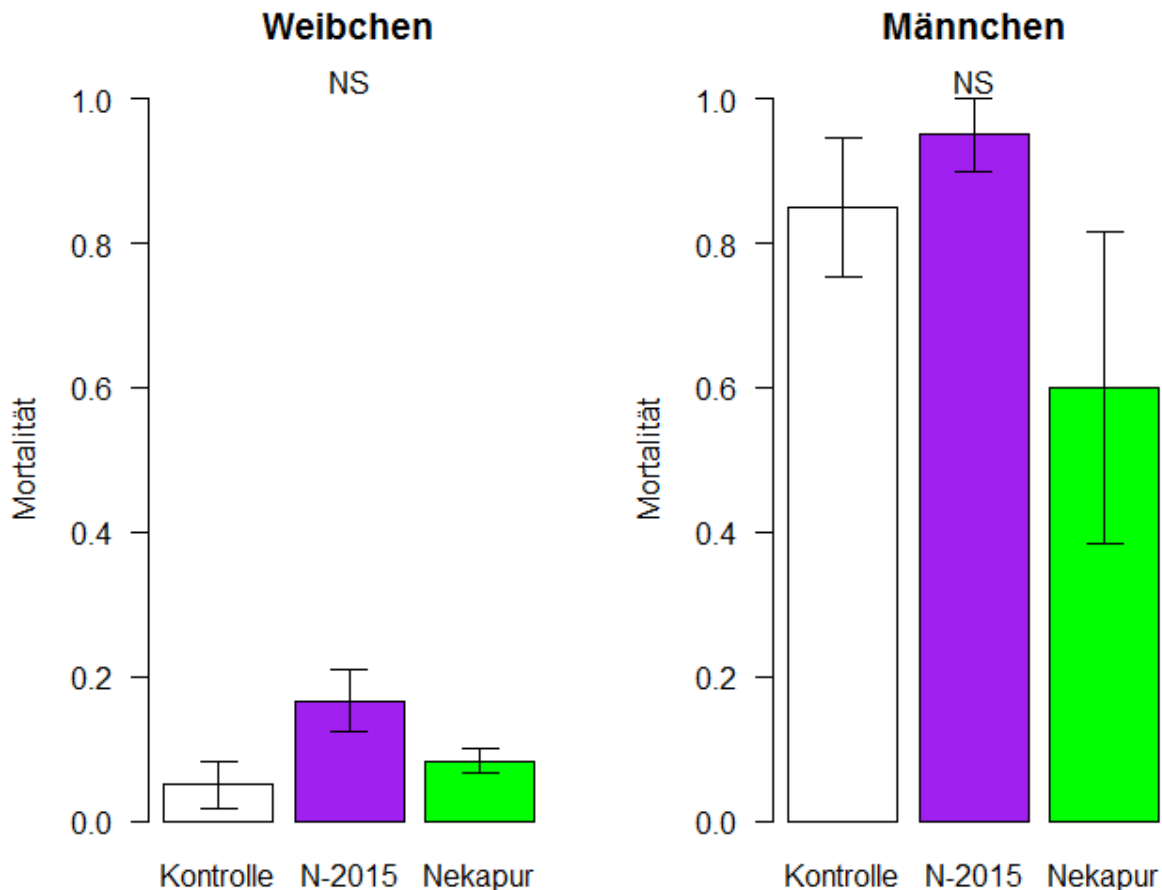


Abbildung 4: Auswirkung der verschiedenen Spritzmittel auf die Mortalität von *D. suzukii* (links: Weibchen, rechts: Männchen).

Eiablage: Neun Tage nach der Applikation verringerten beide Spritzmittel die Eiablage signifikant. (N-2015: $t_{2,9} = -6.8$; $P < 0.01$; Nekapur: $t_{2,9} = -2.3$; $P = 0.045$; Abbildung 5), wobei N-2015 eine signifikant stärkere Wirkung hatte als Nekapur ($t_{1,9} = -4.4$; $P = 0.02$). Die positiven Resultate beider Spritzmittel bestätigen die letztjährigen Laborversuche, bei denen ebenfalls beide Spritzmittel die Eiablage signifikant verringern konnten.

Auf den mit N-2015 behandelten Trauben wurden lediglich in eine Beere zwei Eier gelegt. N-2015 hüllte die Trauben komplett in einen weissen, bei Berührung stäubenden Mantel ein. Diese Oberfläche scheint die Kirschessigfliegen klar von der Eiablage abzuhalten. Momentan ist der Einsatz dieses Mittels jedoch noch nicht praxisreif. Die Aufwandmenge und Applikationstechnik müssen unter anderem noch optimiert werden..

Die Behandlungen mit Nekapur bedeckten die Trauben ebenfalls mit einer weissen Schicht, diese war aber weniger stark wie bei N-2015. In die mit Nekapur behandelten Trauben legten die Kirschessigfliegen zwar Eier ab, jedoch ebenfalls signifikant weniger als auf die nicht behandelte Kontrolle. Wegen der geringen Niederschlagsmenge während des Versuches (Abbildung 2) wurden die applizierten Mittel praktisch nicht abgewaschen und der Belag war intakt. Bei einer mit Nekapur behandelten Beere wurden aber interessanterweise direkt in einen dicken Tropfen Löschkalk Eier abgelegt. Der genaue Wirkungsmechanismus dieser Kalkprodukte bleibt daher nach wie vor nicht restlos geklärt.

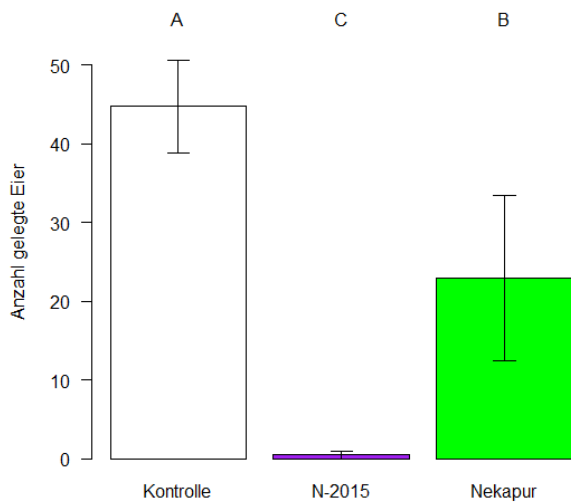


Abbildung 5: Eiablage: Summe der von 15 *D. suzukii* Weibchen in sechs Beeren abgelegten Eier. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Verfahren ($P < 0.05$).

5 Schlussfolgerungen

Die Produkte N-2015 und Nekapur konnten die Eiablage der Kirschessigfliege in Weintrauben signifikant verringern. Dabei hatte N-2015 eine stärkere Wirkung als Nekapur. Die klare Reduktion der Eiablage beider Produkte bestätigt die Befunde aus den letztjährigen Laborversuchen auf den Sorten Chambourcin und Prior. Beide Spritzmittel hatten neun Tage nach der Applikation keine insektizide Wirkung.

Obwohl es einen geringen Befallsdruck im Freiland gab und obwohl es einen marginalen Unterschied in der Eiablage zwischen den Verfahren gab, müssen die Laborresultate noch durch Freilandversuche in einem Jahr mit hohen Niederschlägen und hohem Befallsdruck von *D. suzukii* verifiziert werden. Nebenwirkungen der geprüften Mittel auf Nichtzielorganismen wurden nicht gefunden, können jedoch mit dem vorliegenden Versuch nicht abschliessend beurteilt werden. Nekapur (Löschkalk) hat momentan keine Zulassung im Bioanbau (weder als Dünger noch als Pflanzenschutzmittel) und darf daher nicht eingesetzt werden. N-2015 befindet sich noch im Versuchsstadium und ist kommerziell noch nicht erhältlich.

6 Dank

Vielen Dank an Andi Tuchschnid & Philip Gallati (Weingut FiBL) für die Bereitstellung der Versuchsfläche, sowie an Mathias Ludwig für die Unterstützung bei der Applikation der Versuchsprodukte und Chloë Raderschall bei der Auswertung im Feld.