

# Bait sprays - an alternative to control the European cherry fruit fly *Rhagoletis cerasi* ?

„Bait Sprays“ - eine Alternative zur Bekämpfung der Europäischen Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cerasi* ?

Kirsten Köppler<sup>1,2</sup>, Volker Storch<sup>2</sup>, Heidrun Vogt<sup>1</sup>

## Abstract

In 2005 initial experiments were carried out to control *Rhagoletis cerasi* with bait sprays. We used GF-120 fruit fly bait which contains Spinosad and NeemAza<sup>®</sup>-T/S mixed in a sugar-yeast hydrolysate solution. 30 ml of bait sprays were applied on single cherry trees in field cages, where we released a defined number of cherry fruit flies. One experiment with GF-120 resulted in a reduction of fruit infestation of 96 % compared with the control. In other trials with GF-120 and Neem bait the effect on the cherry fruit fly population was monitored. After 24 hours GF-120 in a 5 % and 20 % solution led to a high reduction of flies (efficacy 85 %), whereas NeemAza<sup>®</sup>-T/S in a 5 %, 10 %, and 20 % solution only resulted in efficacies between 34 % and 42 %. A significant effect of GF-120 was observed already after 3 hours.

**Keywords:** *Rhagoletis cerasi*, European cherry fruit fly, bait sprays, GF-120, spinosad, NeemAza<sup>®</sup>-T/S, yeast hydrolysate

## Einführung

Die Bekämpfung der Europäischen Kirschfruchtfliege, *Rhagoletis cerasi*, als bedeutendster Schädling im Kirschanbau ist unter allen Produktionsregimen sehr schwierig. Für den ökologischen und integrierten Anbau gibt es bisher keine ausreichend wirksamen Verfahren und im konventionellen Kirschanbau endete die Zulassung breitwirksamer Präparate mit dem Wirkstoff Dimethoat Ende 2004 (VOGT 2002, DANIEL & WYSS 2003). 2005 war eine Anwendung nur im Rahmen einer Ausnahmegenehmigung möglich. Daraus ergibt sich die Dringlichkeit, alternative und umweltschonende Bekämpfungsstrategien zu entwickeln.

Neben Untersuchungen zu den Möglichkeiten einer biologischen Bekämpfung der Kirschfruchtfliege mit entomopathogenen Nematoden (KÖPPLER et al. 2003, 2004) sollte auch das Potential von sogenannten „Bait Sprays“ untersucht werden. Im Gegensatz zu einer ganzflächigen Behandlung werden bei diesem Verfahren Teilbereiche der Pflanzen mit einer Köderformulierung aus Futter und geringen Insektizidmengen besprüht. Durch eine attraktive Futterkomponente sollen die Schädlinge veranlasst werden, das Insektizid aufzunehmen. Kontaktwirkung, wie bei der ganzflächigen Behandlung, spielt dabei keine oder nur eine sehr geringe Rolle in Abhängigkeit vom insektiziden Wirkstoff. Diese Methode, meist unter Nutzung breitwirksamer Insektizide, wird seit mehreren Jahren gegen verschiedene Fruchtfliegenarten eingesetzt (ROESSLER 1989). Erste Erfahrungen für *Rhagoletis cerasi* liegen von HANIOTAKIS (1987) und für andere *Rhagoletis*-Arten mit einem Insektizid natürlichen Ursprungs z. B. von PELZ et al. (2005) sowie YEE & CHAPMAN (2005) vor. In der vorliegenden Arbeit werden Untersuchungen in Freilandkäfigen mit spinosad- und NeemAza<sup>®</sup>-T/S-haltigen Köderformulierungen vorgestellt.

## Material und Methoden

Für die Untersuchungen wurden Kirschbäume der Sorte Kordia (Pflanzjahr 2002, 2. Jahr im Ertrag) einzeln vor dem Schlupf der adulten Fliegen Ende April 2005 eingesenzt (Tüll 001, 240 Maschen / inch<sup>2</sup>, Firma Brettschneider Fernreisebedarf GmbH, Heimstetten, Deutschland). Die natürlicherwei-

<sup>1</sup> Institut für Pflanzenschutz im Obstbau der BBA, Schwabenheimer Str. 101, D-69221 Dossenheim

<sup>2</sup> Zoologisches Institut Abt. 5/6, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 230, D-69120 Heidelberg

se aus dem Boden geschlüpften Kirschfruchtfliegen wurden mittels Rebell<sup>®</sup>-Gelbtafeln aus den Käfigen gefangen.

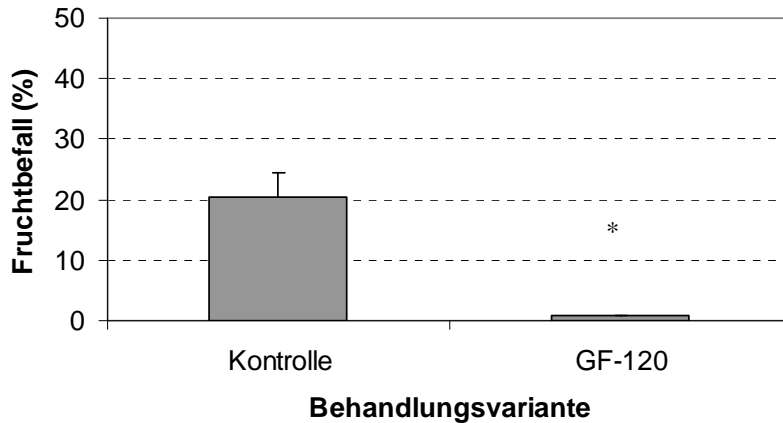
Die Versuche unterteilten sich in zwei Versuchsvarianten, einem Dauerversuch und mehrere Kurzzeitversuche. Bei dem Dauerversuch ging es um die Erfassung des Fruchtbefalls nach „Bait Spray“-Behandlung im Vergleich zur unbehandelten Variante. Bei den Kurzzeitversuchen dagegen wurde zeitnah zur „Bait-Spray“-Behandlung eine mögliche Reduktion der Kirschfruchtfliegenpopulation in den Käfigen im Vergleich zur Kontrolle ermittelt. Dazu wurden überlebende Fliegen mittels Rebell<sup>®</sup>-Gelbtafeln zurück gefangen. Für alle Versuchsvarianten erfolgte die Behandlung von jeweils 2 Ästen pro Baum mittels Handsprühflaschen mit jeweils 30 ml Köderflüssigkeit in niederschlagsfreien bzw. möglichst niederschlagsarmen Perioden. In die Käfige wurde jeweils nach der ersten Spritzung und einer ca. 1-stündigen Antrocknungsphase eine definierte Anzahl von Kirschfruchtfliegen entlassen. Die Fliegen stammten aus Puppenaufsammlungen 2004, die unter kontrollierten Bedingungen im Labor nach Beendigung der Diapause zum Schlupf gebracht wurden.

Für den Dauerversuch kam die spinosadhaltige Köderformulierung GF-120 (Dow Agrosciences LLC, Indianapolis, USA) in 20-%iger Lösung sowie die Blankformulierung ohne Insektizid als Kontrolle jeweils in 4 Käfigen zum Einsatz. Die Spritzungen erfolgten am 30. Mai, 7., 14., 21. und 28. Juni 2005. Nach der ersten Spritzung wurden pro Käfig 20 Männchen und 30 Weibchen der Kirschfruchtfliege entlassen. Ab dem 28. Juni 2005 wurden alle Kirschen in den Versuchskäfigen geerntet und durch Öffnen der Früchte auf Befall kontrolliert.

Die Kurzzeitversuche fanden alle nach der Kirschernte in weiteren Käfigen am 26. Juni, 17. und 18. August sowie am 13. September 2005 statt. Für alle Kurzzeitversuche erfolgte jeweils eine einmalige Behandlung mit Ködersprays und es wurden jeweils 15 Männchen und 20 Weibchen in die Käfige entlassen. Zum Vergleich ihrer Wirksamkeit kamen neben dem Spinosadköder auch Köderformulierungen mit NeemAzal<sup>®</sup>-T/S (Trifolio-M GmbH, Lahnau, Deutschland; 5 %, 10 %, 20 % Insektizid in Futterlösung) und  $\alpha$ -Cypermethrin (0,5 % und 1 % in Futterlösung) als pyrethroide Vergleichssubstanz zum Einsatz. Für die beiden letzteren Insektizide wurde der Fraßköder aus Zucker, Hefehydrolysat und Wasser im Verhältnis 4:1:7 hergestellt. Das Einhängen der Rebell<sup>®</sup>-Fallen erfolgte dabei 24 h nach dem Einsetzen der Fliegen in die Käfige. Um die Wirkgeschwindigkeit von GF-120 (20-%ig) zu ermitteln, wurden die Gelbtafeln zum Rückfang der überlebenden Fliegen in weiteren Versuchen nach 3, 6 Stunden sowie 1, 2 sowie 3 Tagen eingehängt. Ob auch geringere GF-120-Konzentrationen bereits nach 6 h wirksam waren, wurde in einem zusätzlichen Versuch mit 1-, 5- und 20-%igen GF-120 geprüft.

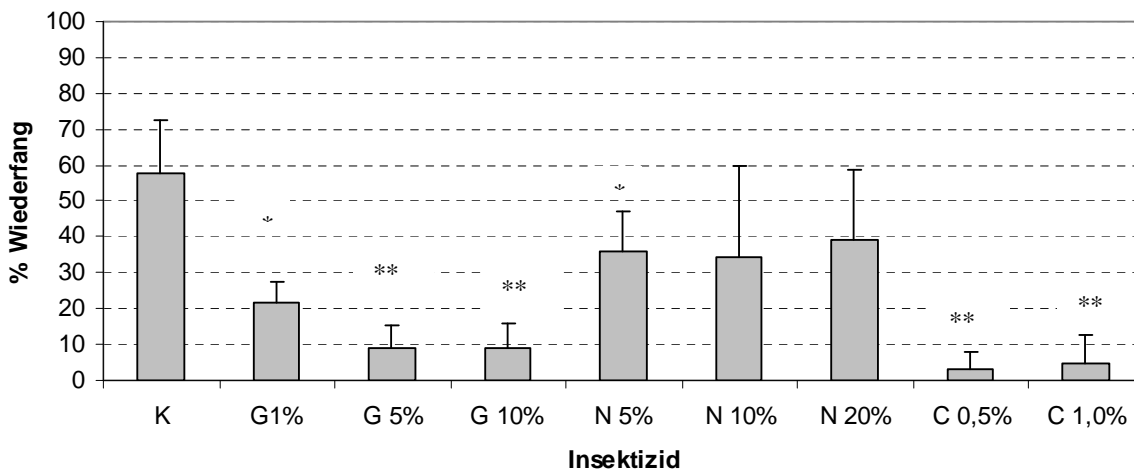
## **Ergebnisse**

Der Dauerversuch mit 20-%igem GF-120 führte zu einer deutlichen Reduktion des Fruchtbefalls im Vergleich zur Kontrolle von durchschnittlich 20,5 auf 0,8 % (Wirkungsgrad 96 %, Abb. 1, MANN-WHITNEY  $0,01 < P < 0,05$ ).



**Abb. 1:** Fruchtbefall im Dauerversuch mit 20-%iger GF-120-Lösung, \*MANN-WHITNEY  $0,01 < P < 0,05$

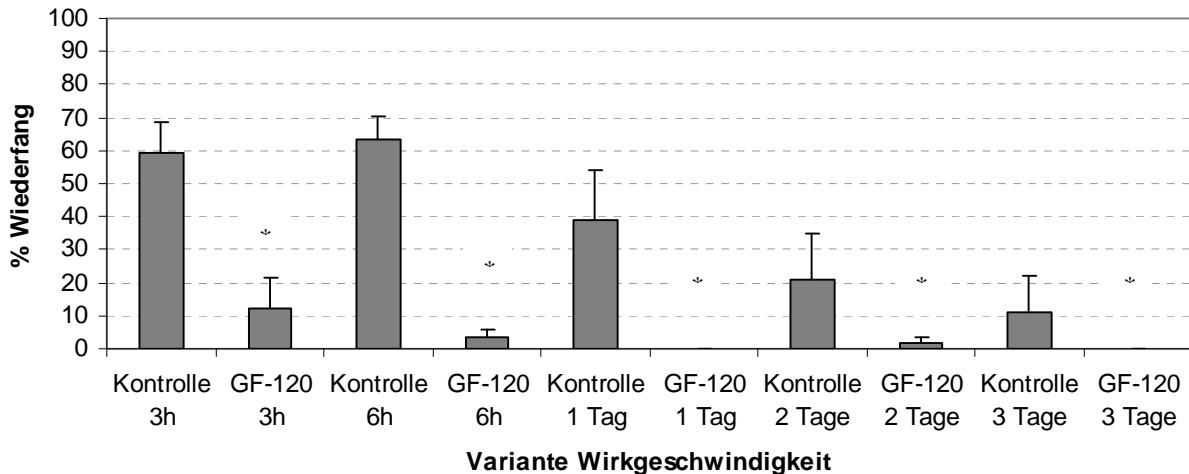
Die Ergebnisse der Kurzzeitversuche zum Vergleich verschiedener Insektizide und deren Konzentrationen in den Köderformulierungen sind in Abb. 2 dargestellt. In der Kontrolle wurden nach 24 h 57,5 % der Fliegen zurück gefangen. Im Vergleich dazu kam es mit 1-%igem GF-120 zu einem Rückfang von 21,7 % (Wirkungsgrad 63 %), mit 5- sowie 10-%igen GF-120 jeweils von 9,2 % (Wirkungsgrade 85 %), mit 5-%igem NeemAzal<sup>®</sup>-T/S von 35,8 % (Wirkungsgrad 39 %), mit 10-%igem NeemAzal<sup>®</sup>-T/S von 34,2 % (Wirkungsgrad 42 %), 20-%igem NeemAzal<sup>®</sup>-T/S von 39,2 % (Wirkungsgrad 34 %), mit 0,5-%igem  $\alpha$ -Cypermethrin von 3,3 % (Wirkungsgrad 94 %) und mit 1-%igem  $\alpha$ -Cypermethrin von 5,0 % (Wirkungsgrad 92 %). Mit Ausnahme der 10- und 20-%igen NeemAzal<sup>®</sup>-T/S-Köderformulierung unterschieden sich alle anderen Varianten signifikant von der Kontrolle auf dem 5%- oder 1%-Niveau (MANN-WHITNEY).



**Abb. 2:** Wiederfang von *R. cerasi* an Rebell<sup>®</sup>-Gelbtafeln nach 24-stündiger Wirkung der Köderformulierungen mit verschiedenen Insektiziden und deren Konzentrationen; K = Kontrolle, G = GF-120, N = NeemAzal<sup>®</sup>-T/S, C =  $\alpha$ -Cypermethrin; \*Mann-Whitney  $0,01 < P < 0,05$ , \*\* MANN-WHITNEY  $P < 0,01$

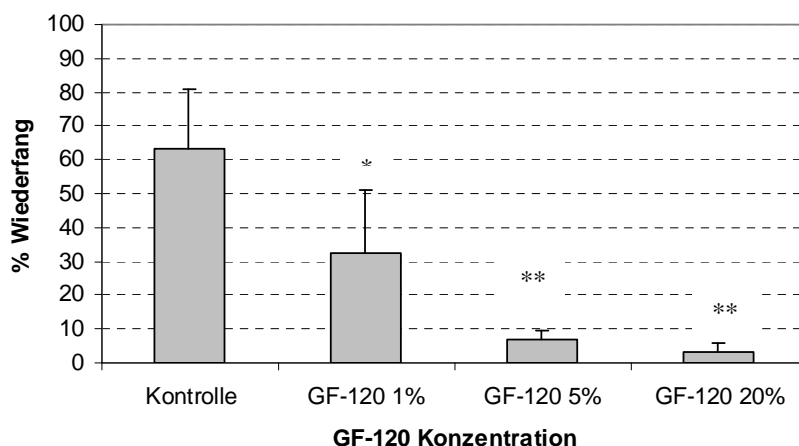
Der Versuch zur Wirkungsgeschwindigkeit mit 20-%igem GF-120 führte zu den in Abb. 3 dargestellten Ergebnissen. Die spinosadhaltige Köderformulierung ergab bereits nach 3 h eine signifikante Re-

duktion des Rückfangs von 59,2 % auf 12,5 % (Wirkungsgrad 79 %, MANN-WHITNEY  $0,01 < P < 0,05$ ). Nach 6 h wurden in der Kontrolle 63,3 % und in der Behandlungsvariante 3,3 % (Wirkungsgrad 95 %), nach 1 Tag 39,2 % bzw. 0 % (Wirkungsgrad 100 %), nach 2 Tagen 20,8 % bzw. 1,7 % (Wirkungsgrad 68 %) sowie nach 3 Tagen 10,8 % bzw. 0 % (Wirkungsgrad 100 %) der Fliegen zurück gefangen. Auch bei diesen Varianten sind die Unterschiede auf dem 5 %-Niveau signifikant (MANN-WHITNEY).



**Abb. 3:** Wiederfang von *R. cerasi* an Rebel®-Gelbtafeln nach 3-, 6-stündiger sowie 1-, 2- und 3-tägiger Wirkung von 20-%igem GF-120; \*Mann-Whitney  $0,01 < P < 0,05$ , \*\* MANN-WHITNEY  $P < 0,01$

Auch mit geringeren Aufwandmengen von GF-120 wurde nach 6-stündiger Versuchsdauer eine signifikante Reduktion der Fliegen erreicht (MANN-WHITNEY  $P < 0,01$ ,  $0,01 < P < 0,05$ ). Wie Abb. 4 zeigt, reduzierte sich der Rückfang von Fliegen von 63,3 % in der Kontrolle auf 32,5 % mit 1-%iger GF-120-Lösung (Wirkungsgrad 49 %), auf 6,7 % mit 5-%iger GF-120-Lösung (Wirkungsgrad 89 %) und auf 3,3 % mit 20-%iger GF-120-Lösung (Wirkungsgrad 95 %).



**Abb. 4:** Wiederfang von *R. cerasi* an Rebel®-Gelbtafeln nach 6-stündiger Wirkung von 1-, 5- und 20-%igem GF-120; \*MANN-WHITNEY  $0,01 < P < 0,05$ , \*\* MANN-WHITNEY  $P < 0,01$

## Diskussion

Die Ergebnisse der „Bait Spray“-Versuche in Freilandkäfigen verdeutlichen, dass Ködersprays ein bedeutendes Potential zur Reduktion der Kirschfruchtfliegenpopulation und damit des Fruchtbefalls besitzen. Auch YEE & CHAPMAN (2005) zeigten für die Nordamerikanische Kirschfruchtfliegenart *Rhagoletis indifferens*, dass GF-120-Behandlungen im Freilandversuch zu einer deutlichen Verringerung der Anzahl befallener Früchte führte. Auch für die Fruchtfliegenarten *Rhagoletis pomonella* am Apfel und *Rhagoletis mendax* an Blaubeeren erwies sich diese Köderformulierung als wirksam gegen den Fruchtbefall (PELZ et al. 2005). Nach unseren Ergebnissen führte dagegen die Aufnahme von NeemAzal®-T/S nicht zu einer hohen Sterblichkeit der Fliegen. Doch sind noch weitere Untersuchungen notwendig, um eine Wirkung dieses natürlichen Insektizids auf die Eiablage und damit den Befall der Kirschen zu ermitteln. Nach Literaturangaben (DE ILIO et al. 1999, VAN RANDEN et al. 1998) und eigenen ersten Experimenten im Labor (unveröff.) wirkt sich NeemAzal®-T/S negativ auf die Eiablage sowie den Larvenschlupf aus.

Fragen, die neben der notwendigen Aufwandmenge und Konzentration bei der Anwendung von „Bait Sprays“ in Kirschanlagen geklärt werden müssen, sind z. B. die der Persistenz der Präparate und der daraus folgenden Anwendungshäufigkeit. Bei den Versuchen von PELZ et al. (2005), YEE & CHAPMAN (2005) gegen *Rhagoletis*-Arten und auch bei REVIS et al. (2004) gegen die multivoltine Melonenfruchtfliege, *Bactrocera cucurbitae*, wurden über mehrere Wochen wöchentliche Spritzungen durchgeführt. Ein weiterer zu beachtender Aspekt ist der der optimalen Köderformulierung, die die Fliegen möglichst aus einer weiteren Entfernung anlockt. Nach den Angaben von YEE & CHAPMAN (2005) ist GF-120 nicht auf weitere Entfernungen attraktiv für *Rhagoletis indifferens*. Auch sind mögliche Nebenwirkungen auf Zucker- oder Protein-aufnehmende Nichtzielorganismen zu berücksichtigen.

Somit stellen die vorgestellten Untersuchungen einen ersten Schritt zur Ermittlung der Wirksamkeit von „Bait Sprays“ mit Insektiziden natürlichen Ursprungs gegen die Kirschfruchtfliege dar. Es sind weitere Arbeiten sowohl im Labor als auch im Freiland vorgesehen.

## Literatur

- DANIEL CU & WYSS E (2003): Neue Wege zur Regulierung der Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cerasi* in der biologischen Süßkirschenproduktion. In: Bernhard Freyer (Hrsg.) Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau. Ökologischer Landbau der Zukunft. Februar 2003, Wien, Universität für Bodenkultur: 541-542.
- ILIO DE V, CRISTOFARO M, MARCHINI D, NOBILI P, DALLAI R (1999): Effects of a neem compound on the fecundity and longevity of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). J. Econ. Ent. 92 (1): 76-82.
- KÖPPLER K, PETERS A & VOGT H (2003): Initial results in the application of entomopathogenic nematodes against the European cherry fruit fly *Rhagoletis cerasi* L. (Diptera: Tephritidae), IOBC/WPRS Bulletin 23 (3): 13-18.
- KÖPPLER K, PETERS A & VOGT H (2004): Erste Ergebnisse zur biologischen Bekämpfung der Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cerasi* L. (Diptera: Tephritidae) mit entomopathogenen Nematoden. Proc. 11<sup>th</sup> Int. Conf. Cultivation Techn. and Phytopathol. Problems in Organic Fruit-Growing. 3<sup>rd</sup>-5<sup>th</sup> February Weinsberg, 2004: 48-53.
- Pelz KS, Isaacs R, Wise J & Gut LJ (2005): Protection of fruit against infestation by apple maggot and blueberry maggot (Diptera: Tephritidae) using compounds containing spinosad. J. Econ. Ent. 98 (2): 432-437.
- RANDEN VAN EJ, ROITBERG BD (1998): Effect of a Neem (*Azadirachta indica*) – based insecticide on oviposition deterrence, survival, behavior and reproduction of adult western cherry fruit fly (Diptera: Tephritidae). J. Econ. Ent. 91 (1): 123-131.
- REVIS HC, MILLER NW, VARGAS RI (2004): Effect and dilution on attraction and toxicity of GF-120 fruit fly bait spray for mlon fly control in Hawaii. J. Econ. Ent. 97 (5): 1659-1665.

- ROESSLER Y (1989): Insecticidal bait and cover sprays. In: World Crop Pests, Volume 3B, Fruit Flies, Their Biology, Natural Enemies and Control. A.S. Robinson & G. Hooper (Eds.). 329-337.
- VOGT H (2002): Expertenkolloqium Kirschfruchtfliege. BBA Dossenheim, 27.-28. Nov. 2001. Nachrichtenblatt Deut. Pflanzenschutzdienst 54: 77-79.
- Yee WL & Chapman PS (2005): Effects of GF-120 fruit fly bait concentrations on attraction, feeding, mortality, and control of *Rhagoletis indifferens* (Diptera: Tephritidae). J. Econ. Ent. 98 (5): 1654-1663.