

## Untersuchungen zur Paarungsstörung des Erbsenwicklers *Cydia nigricana* F. mit Sexualpheromon im Feldversuch

Antje Balasus, Armin Kratt, Helmut Saucke

Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz Universität Kassel und Trifolio-M

**Abstract:** Field experiments on mating disruption of pea moth *Cydia nigricana* with sex-pheromone. Pea production in Germany has increased and pea moth (*Cydia nigricana*, Lepidoptera: Tortricidae) has become a serious problem. To reduce the damage 200g synthetic pheromon E8,E10-dodekadienylacetat/ha were used for mating disruption. The 3 year trial included couples of treatment and control with respected similar damage rating and field design. Pheromone loss in field dispensers was evaluated by extraction and subsequent analytical composition measurement; release rates from such dispensers was also analyzed under lab conditions in windtunnels by gravimetric analysis and head space sampling. The effect of mating disruption was measured by the ratio of pea moth larva and damaged peas per pod. The picking of peas was on the BBCH stage 79 in a 6x6 plots/pattern with 100 pods from each. All pheromone fields showed about 31% lower damage rates than there reference plots. To assess the limiting factors in the use of pheromones, cages with agro-net were tested in pheromone treated and control pea fields. The boxes were placed in the field before the first flight day of pea moth. Single hedged males and females were set free in the box. The efficacy in reducing pea moth damage was on average 78%, while the samples of the surrounding pea fields showed only a reduction of 49%. Analyses of spermatophores from females caught on transects showed also in far distances from pea field a high percentage of mated females. That seems to be the main problem of mating disruption of *C. nigricana*.

**Key words:** sex pheromone, mating disruption, plant protection, vegetable production, pea moth (*Cydia nigricana*),

Dipl. Ing. agr. A. Balasus, Dr. H. Saucke, Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Germany, balasus@web.de, hsaucke@wiz.uni-kassel.de  
Dr. A. Kratt Trifolio-M GmbH, Dr. Hans-Wilhelmi-Weg1, 35633 Lahnu, Germany

Fraßschäden des Erbsenwicklers *Cydia nigricana* (Lepidoptera: Tortricidae) verursachen im Anbau von Gemüse- und Saaterbsen erhebliche wirtschaftliche Schäden. Im Gemüserbsenanbau waren in ganzen Regionen Erbsenflächen aufgrund der Überschreitung der Toleranzschwelle von 0,5 % angefressenen Erbsen nicht vermarktungsfähig. Im Saaterbsenanbau verursacht *C. nigricana* verminderte Keim- und Triebkraft, das Anhaften von Unkrautsamen am Saatgut und Mykosen wie *Ascochyta* und *Fusarium*. Zur Befallsreduzierung wurden in den Versuchsjahren 2004-2006 Untersuchungen zum Einsatz von Pheromon zur Paarungsstörung des Schädlings durchgeführt.

### Material und Methoden

Die Untersuchungen fanden auf insgesamt 6 Flächenpaaren (Pheromonbehandlung/Referenz) auf Praxis-schlägen in einer Region statt, die ein ähnliches zu erwartendes Befallsniveau und ähnliche Schlaggeometrien aufwiesen. Das Sexualpheromon E8, E 10-Dodekadienylacetat wurde in einer Dosierung von 200g/ha auf 600 Zellulosepheromondispenser/ha aufgebracht, die im Feld in einem 4m × 4m Raster vor dem Flugbeginn aufgehängt wurden. Die Bestimmung des noch verdampfbaren Pheromongehaltes feldexponierter Verwirrungsdispenser (und damit indirekt der Pheromonabgaberraten) erfolgte 2004–2006 in der gesamten Feldexpositionszeit durch Extraktion. Dafür wurden für diesen Zweck wöchentlich Verwirrungs- und Leerdispenser (ohne Pheromonbeladung) aus dem Feld entnommen, in Aluminiumfolie einzeln luftdicht versiegelt, tiefgefroren zwischengelagert und von Trifolio-M auf Restpheromon und Verlustraten durch Isomerisierung analysiert. Die Abgabefähigkeit der Dispenser wurde 2004 zusätzlich gravimetrisch im Windkanal und durch head space sampling getestet.

Das Monitoring der Flugaktivität männlicher *C. nigricana* erfolgte mit Tripheron® - Fallen der Fa. Trifolio-M ein bis zweimal wöchentlich an allen Versuchsstandorten mit jeweils 4 - 9 Pheromonfallen. Durch große Fallenabstände sollten Interaktionen zwischen den Fallen vermieden werden (PERRY & WALL 1985). Die Wirkung der Paarungsstörung wurde an dem Befallsgrad der Hülsen zur Grünreife der Erbsen (BBCH 79) (Larven/Hülse, Larvenstadium, angefressene Erbsen/Hülse) sowie dem Fraßschaden in der Druschprobe festgestellt. Zur Bewertung des Hülsenbefalls wurden Pflückproben mit 100 repräsentativen Hülsen je Parzelle gepflückt und die Larven nach Stadium und Anzahl erfasst. Die Probenahme erfolgte in einem - an die Schlaggeometrie angepassten - (möglichst rechtwinkligen) 6 × 6 (2006: 3 × 3) Raster auf der gesamten Fläche.

Um die paarungsstörende Wirkung des eingesetzten Pheromons unter Ausschluss der Migration begatteter Weibchen zu prüfen, wurden zusätzlich 2005 und 2006 in mit Pheromon behandelten Erbsenfeldern und Referenzerbsenfeldern vor dem ersten Flugtermin geschlossene Netzkäfige (Netz: Rantai K®) aufgestellt. Zur Hauptflugzeit wurden in die Käfige aus Vorjahreskokons einzeln geschlüpfte männliche und (unbegattete) weibliche *C. nigricana* gesetzt. Ein Käfigpaar verblieb zur Kontrolle auf mögliche Einwanderung von L1-Larven von umliegenden Pflanzen oder durch mögliche Eiablagen an das Netz ohne *C. nigricana* (so genannte „Leerkäfige“). Die Auswertung erfolgte durch eine vollständige Ernte zur Trockenreife (BBCH 89).

Zur Bewertung des Begattungsstatus wurden *C. nigricana*-Weibchen vom Schlupfbeginn (i. d. R. von Mai bis Anfang August) im gesamten Flugzeitraum von 4–8 Wochen vom Schlupfort aus der Vorjahreserbsenfläche auf Transekten zur Erbsenfläche und in der das Feld umgebenden Unkrautflora mit Kescher und D - Vac Insektsauger gefangen. Hierbei wurden bei jedem gefangenen *C. nigricana*-Weibchen der Abstand zum nächstliegenden Erbsenfeld und der Begattungsstatus per Spermatophorenanalyse erfasst. Die dabei zu berücksichtigende maximale Flugstrecke von *C. nigricana* wurde von 0,5 km – 3 km (SARWAR 1973) bis 10 km (CRÜGER & al. 2002) angegeben.

**Ergebnisse und Diskussion**

Die Pheromonabgabe der entwickelten Zellulosedispenser erfolgte gleichmäßig über den geforderten Zeitraum von sechs Wochen während *C. nigricana* paarungsbereit war. (Abb. 1)

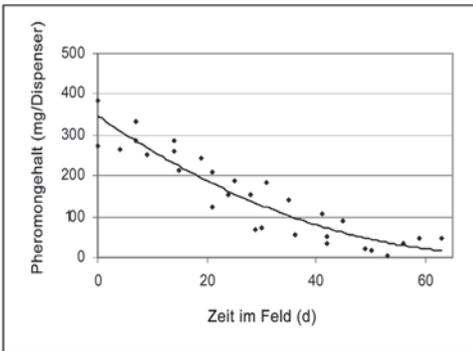


Abb. 1: Restpheromongehalt der feldexponierten Zellulosedispenser in Abhängigkeit von der Feldexposition

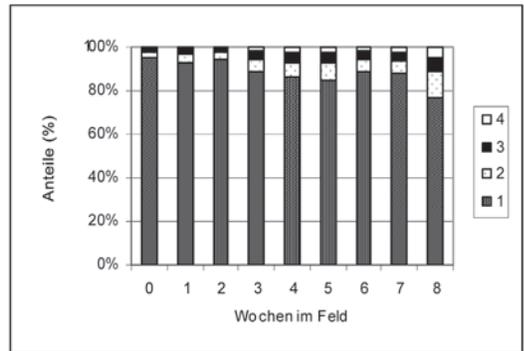


Abb. 2: Veränderung der Isomerenzusammensetzung von 8,10-Dodecadienylacetat im Feld.  
 1) E8E10-12Ac 2) E8Z10-12Ac,  
 3) Z8E10-12Ac, 4) Z8Z10-12Ac

Die Menge des abgegebenen Sexuallockstoffes lag mit 5–8 mg/d weit über den Mengen, die in der Paarungsstörungspraxis im Obst- und Weinbau üblich sind. Die Abgaberraten der Dispenser lagen damit bei einem Vielfachen der von BENGSTSSON & al. (1994) gemessenen Pheromongehalte der Duftdrüse eines lockenden *C. nigricana*- Weibchens, die mit 0,8 ng E, E, 8,10-Dodecadienylacetat und der Abgaberrate 1–5 ng/h angegeben wurde.

Die entwickelten Zellulosepheromondispenser wiesen eine gute Pflanzenverträglichkeit auf. Die Isomerisierung zu E,Z, Z,E und Z,Z Diastereomeren lag 2005 nach 4 Wochen bei 13% und nach 8 Wochen bei 23% (Abb. 2). Aufgrund der hohen Pheromonkonzentrationen zum Versuchsanfang war die E8, E 10-Dodecadienylacetat Konzentration auch zum Vegetationsende als ausreichend zu betrachten.

Die Graphik (Abb. 3) veranschaulicht den Wicklerflug der Jahre 2004-2006. Witterungsbedingt zeigten sich deutliche Fangmaxima, die als Hauptflugzeiten interpretiert werden konnten. Die Pheromonfallen in den mit Pheromon behandelten Feldern (P04, P05, P06) fingen aufgrund des Maskierungseffekts deutlich weniger *C. nigricana* –Männchen als die der Referenzflächen (R04, R05, R06).

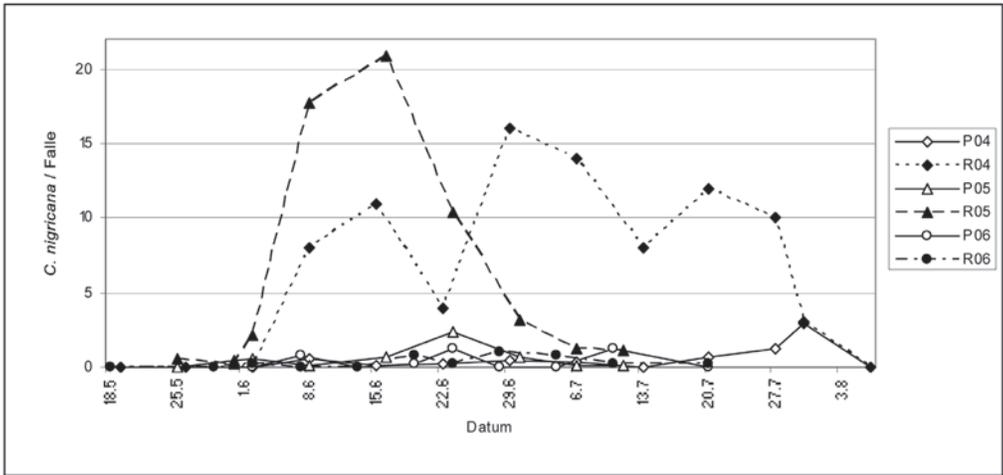


Abb. 3: Mittlere Fallenfänge in Pheromon (P)- und Referenzfeldern (R) 2004-2006

Durch den Pheromoneinsatz in den Praxisflächen erfolgte eine durchschnittliche Reduktion des Larvenbefalls in den Hülsen um 31% (Abb. 4). Im gepaarten t-Test ließen sich beim Signifikanzniveau von 0,05 hoch signifikante Unterschiede zwischen Behandlungsflächen und Referenzflächen nachweisen.

Während sich der Befall innerhalb der Käfige in pheromonbehandelten Flächen im Vergleich zu den Referenzkäfigen um durchschnittlich 78% reduzieren ließ, ließ sich in den umliegenden mit Pheromon behandelten Feldern nur eine Befallsreduktion um durchschnittlich 49% feststellen (Abb.: 5). Die geringeren Wirkungsgrade außerhalb der Käfige indizierten Begattungen außerhalb der Fläche.

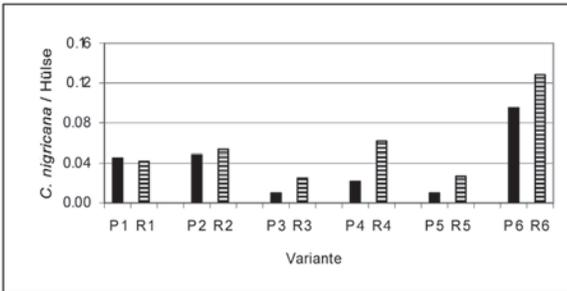


Abb. 4: *C. nigricana* – Larvenbefall in den Pheromonversuchen (P) im Vergleich zu ihren Referenzflächen (PR) 2004-2006 (\*\* gepaarter t Test , 4 x 9 Zählstellen/Flächenpaar)

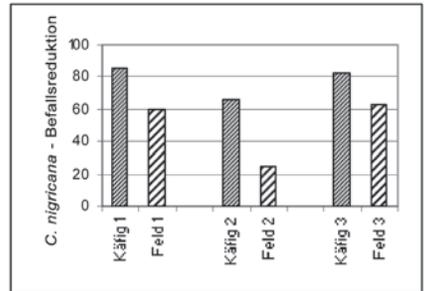


Abb. 5: Befallsreduktion in Käfigen und umliegenden mit Pheromon behandelten Erbsenfeldern im Vergleich zu ihren Kontrollkäfigen (Befall 100%) in nicht behandelten Kontrollfeldern (Befall 100%)

Der Fang von *C. nigricana* außerhalb der Erbsenfläche erwies sich aufgrund der geringen Individuendichte mit durchschnittlich 40 min/Weibchen als extrem zeitaufwendig. Die geringe Individuenzahl (51) lässt statistisch abgesicherte Aussagen nicht zu. Dass im Abstand von 10 m–400m in durchschnittlich 88% der Fälle bereits begattete Weibchen gefangen wurden, unterstützt die These, dass bei *C. nigricana* Begattungen außerhalb der Erbsenfelder stattfinden.

### Schlussfolgerungen

Während durch den Einsatz des Sexualpheromons E8, E 10-Dodekadienylacetat in Käfigen Paarungsstörungen mit durchschnittlichem Wirkungsgrad von 78 % nachgewiesen werden konnten, wird die Pheromonwirkung im Freiland durch Begattungen außerhalb der pheromonbehandelten Erbsenfläche auf 31% begrenzt.

Die Untersuchungen wurden von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (AZ -18595) gefördert.

### Literatur

- BENGTSSON, M., KARG, G., KIRSCH, P.A., LOVQUIST, J., SAUER, A. & WITZGALL, P. (1994): Mating disruption of pea moth *Cydia nigricana* F. (Lepidoptera: Tortricidae) by a repellent of sex pheromone and attraction inhibitors – J. Chem. Ecology **20**: 871-887
- CRÜGER, G., BACKHAUS, G. F., HOMMES, M. & SMOLKA, S. (2002): Pflanzenschutz im Gemüsebau 4. Aufl. – UlmerVerlag, Stuttgart
- WITZGALL, P., BENGTSSON, M., UNELIUS, C. R. & LÖFQVIST, J. (1993): Attraction of pea moth *Cydia nigricana* F. (Lepidoptera: Tortricidae) to female sex pheromone (E,E)-8,10-dodecadien-1-yl acetate, is inhibited by geometric isomers (E,Z), (Z,E) and (Z,Z) – J. Chem. Ecol. **19**: 1917-1928
- MCNEIL, J. N. (1991): Behavioral ecology of pheromone-mediated communication in moths and its importance in the use of pheromone traps – Annual Review of Entomology **36**: 407-430
- PERRY, J.N. & WALL, C. (1985): Orientation of male pea moth, *Cydia nigricana*, to pheromone traps in a wheat field – Entomologia Experimentalis et Applicata **37**(2): 161-167
- SARWAR, L. (1973): Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Erbsenwicklers *Laspereysia nigricana* STEPH. (Lepidoptera: Tortricidae) – Dissertation Leipzig