

nur tendenziell und nur in wenigen der Varianten festzustellen. Im Vergleich zu der langen Flugzeit der adulten Maiswurzelbohrer hatten alle Varianten generell eine sehr kurze Wirkungsdauer. Jedoch erscheinen manche der getesteten Behandlungsvarianten aufgrund der starken Sofortwirkung etwa zur Verhinderung von Befruchtungsschäden oder zur Ausrottung nach Einschleppungen in bisher nicht befallene Regionen geeignet.

Die Qualität der Daten, welche die verschiedenen Boniturmethode zur Anzahl der Käfer im Bestand erbrachten, war sehr unterschiedlich. Die Daten der Gelbtafeln und die Zählmethode konnten, im Gegensatz zu jenen der Klopfmethode, gut verwertet werden und erbrachten aussagekräftige und vergleichbare Ergebnisse. Auch die Daten aus dem Einsatz der Stoffbahnen erbrachten gut verwertbare Ergebnisse und zeigten die behandlungsbedingte Mortalität erwartungsgemäß auf.

Auf Basis der Ergebnisse des ersten Versuchsjahres konnte nicht ausgeschlossen werden, dass der Bekämpfungserfolg in der Fraßstimulans-Variante mit reduziertem Insektizideinsatz auch ohne Zusatz des Fraßstimulans erreicht worden wäre. Um den effektiven Anteil des Fraßstimulans an der Wirksamkeit der Behandlungsvarianten besser herausarbeiten zu können, wurden daher 2010 erneut Untersuchungen angesetzt. In diesen Untersuchungen wurden reduzierte Aufwandmengen von Pflanzenschutzmitteln sowohl mit als auch ohne Fraßstimulans angewendet und direkt verglichen.

Die Arbeiten wurden über das *Diabrotica*-Forschungsprogramm aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) finanziert.

27-2 - Gloyna, K.<sup>1)</sup>; Thieme, T.<sup>1)</sup>; Heimbach, U.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> BTL Bio-Test Labor GmbH Sagerheide; <sup>2)</sup> Julius Kühn-Institut

### **INVITE EC: Haben Fraßstimulantien einen Einfluss auf die Effizienz von Insektiziden zur Bekämpfung adulter *Diabrotica v. virgifera* LeConte – Laborergebnisse**

Ein Ansatz zur Regulierung und Eingrenzung des Westlichen Maiswurzelbohrers ist die Blattapplikation von Insektiziden gegen adulte Käfer. Durch die Reduktion der Käferanzahl soll die Eiablage minimiert und die Weiterverbreitung des Quarantäneorganismus verringert werden. INVITE EC ist ein Naturprodukt, das Bitterstoffe (Cucurbitacine) aus Kürbisgewächsen enthält. Diese Bitterstoffe wirken auf adulte *Diabrotica* stark fraßstimulierend und sollen als Insektizid-Zusatz eine bis zu 90%ige Reduktion der herkömmlichen Aufwandmengen ermöglichen. In Bio-Assays mit Insektiziden verschiedener Wirkstoffklassen wurden die LC<sub>50</sub> mit und ohne INVITE EC ermittelt und miteinander verglichen. In zusätzlichen Fraßtests mit Zellulosemembranen wurde das Auftreten repellenter Effekte der einzelnen Insektizid-INVITE EC Mischungen untersucht. Die Ergebnisse werden hinsichtlich der aktuellen Zulassungssituation diskutiert.

27-3 - Pilz, C.<sup>1)</sup>; Grabenweger, G.<sup>1)</sup>; Heimbach, U.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES); <sup>2)</sup> Julius Kühn-Institut

### **Biologische Kontrolle des Westlichen Maiswurzelbohrers *Diabrotica v. virgifera* mit entomoparasitischen Nematoden**

Biological control of the Western corn rootworm *Diabrotica v. virgifera* with entomoparasitic nematodes

Entomoparasitische Nematoden (EPN) werden seit Jahrzehnten in der biologischen Schädlingskontrolle eingesetzt, wo vor allem Arten der Gattungen *Steinernema* und *Heterorhabditis* zahlreiche Schädarthropoden abtöten. In Laborversuchen gegen den invasiven Maisschädling *Diabrotica virgifera virgifera* zeigte sich die Art *Heterorhabditis bacteriophora* gegenüber ältere Larvenstadien und Puppen am virulentesten. Unter kontrollierten Bedingungen werden oftmals gute Resultate erzielt, die bei Anwendung unter Freilandbedingungen dann nicht die gewünschten Erfolge zeigen. Zahlreiche biotische und abiotische Einflussfaktoren wie Wirtsspezifität, Fähigkeit der EPN zur Wirtsfindung, Befallsdruck durch den Schadorganismus sowie unterschiedliche Bodentypen, klimatische Gegebenheiten und Applikationszeitpunkt wie auch -methoden beeinflussen die Wirksamkeit von EPN gegenüber *Diabrotica* Larven. Die einfache und großflächige Anwendung von Nematoden durch praxisübliche, rentable Applikationsgeräte (Aufrüstsätze) ist ein weiterer wichtiger Einflussfaktor, um diese biologische Kontrollmöglichkeit zu forcieren. Um einige dieser Problemstellungen zu lösen, wurden in den Jahren 2009 und 2010 Freilandversuche durchgeführt. Die Versuche wurden im Osten Österreichs (Deutsch Jahrndorf), wo seit dem Jahre 2002 eine jährliche Steigerung der natürlichen *D. v. virgifera* Population registriert wird, angelegt. Ziel dieser Versuche war

- die Wirksamkeit zweier unterschiedlicher Nematodenformulierungen,
  - den optimalen Applikationszeitpunkt und
  - die technische Ausbringung von EPN mit einfachen, praxisüblichen Geräten,
- zu testen.

Zur Standardisierung der Versuche wurde ein gleichmäßiger Schädlingsdruck auf den Versuchspartzen durch künstliche Infektion mit *Diabrotica* Eiern etabliert. Die Wirksamkeit der EPN wurde durch Applikation von Nematoden (35 000 EPN/Pflanze) gemeinsam mit der Maisaussaat Ende April oder zum Zeitpunkt der mechanischen Unkrautregulierung Mitte Juni getestet. EPN wurden flüssig als Nematodensuspension (0,1 Mio. EPN/RM, Aufwandmenge: 500 l/ha) oder in Form von Granulaten (0,60 g EPN/RM) ausgebracht. Zur Überprüfung der erfolgreichen Ausbringung der EPN Formulierungen in den jeweiligen Behandlungen wurden in zeitlich definierten Abständen Bodenproben gezogen. Diese wurden mit Köderinsekten (*Tenebrio molitor*) versetzt und die Anzahl an EPN befallenen Insekten bestimmt. Die Wirksamkeit der einzelnen Behandlungen wurde

- durch Vergleich der Anzahl von schlüpfenden Käfern und
  - durch den von Larven verursachten Wurzelschaden
- ermittelt.

Der gesamte Versuch wurde an drei unterschiedlichen Standorten in je 5-facher Wiederholung pro Behandlungsvariante angelegt.

Die Anzahl schlüpfender Käfer in den Nematoden behandelten Varianten war signifikant geringer als in der Kontrolle, unabhängig von der EPN-Formulierung oder dem Applikationszeitpunkt. Mit EPN behandelte Pflanzen zeigten sogar bessere Resultate als eine Behandlung mit dem Wirkstoff Clothianidin. Bei der Bonitur des Wurzelschadens zeigte sich jedoch ein gegenteiliges Resultat. EPN behandelte Pflanzen waren weniger geschädigt als Kontrollpflanzen, jedoch konnte nur bei einer Behandlung mit Clothianidin signifikant geringerer Wurzelschaden nachgewiesen werden. Gründe für diese kontroversen Ergebnisse könnten in der verspäteten Wirkungsweise der EPN erklärt werden; in der Literatur finden sich Hinweise, dass EPN bevorzugt späte Larvenstadien oder das Puppenstadium von *D. v. virgifera* attackieren, zu diesem Zeitpunkt ist jedoch der Hauptschaden an Maiswurzeln bereits erfolgt. Weiterhin könnten *D. v. virgifera* Larven die Wurzelbasen, wo der insektizide Wirkstoff in hoher Konzentration vorliegt, meiden und bevorzugt an kleineren peripheren Wurzelabschnitten ihre Entwicklung fortsetzen, wo die Insektizidkonzentration niedriger ist. Eine derartige Schädigung wird durch die vielfach verwendeten Wurzelbonitur-Skalen (Node-Injury, IOWA) unterschätzt. Zusammenfassend kann gezeigt werden, dass EPN für den Maisschädling *D. v. virgifera* potentiell wirksame Gegenspieler darstellen, die sowohl unter Labor- wie auch unter Freilandbedingungen die Schädlingspopulationen reduzieren. Ergebnisse zum optimalen Applikationszeitpunkt, zur Formulierung der EPN und zur Praxistauglichkeit der Applikationstechniken werden diskutiert.

Die Arbeiten wurden über das *Diabrotica*-Forschungsprogramm aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) finanziert.

27-4 - Toepfer, S.<sup>1)</sup>; Ehlers, R.-U.<sup>2)</sup>; Kuhlmann, U.<sup>1)</sup>; Turlings, T.C.J.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> CABI Europe; <sup>2)</sup> Christian-Albrechts-Universität Kiel; <sup>3)</sup> University of Neuchâtel, Schweiz

## **Einflussfaktoren auf die biologische Bekämpfung von Larven des Maisschädling *Diabrotica v. virgifera* mit Nematoden**

Innerhalb eines dreijährigen Forschungsprojektes wurden Nematoden als biologische Bekämpfungsmittel gegen die Larven des Maisschädling *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte (Coleoptera: Chrysomelidae) untersucht. Alle drei untersuchten Nematodenarten reduzierten *Diabrotica* in Feldversuchen in Ungarn. *Heterorhabditis bacteriophora* war am effektivsten, egal ob die Nematoden mit der Maissaat oder später im Juni ausgebracht wurden. Die Nematoden überlebten im Boden mehr als zwei Monate, was lang genug für die Bekämpfung von *Diabrotica* ist. Bei einer Konzentration von etwa  $1 \times 10^9$  Nematoden/ha wurden 40 bis 60 % Wurzelschäden verhindert. Die Effektivität von *Heterorhabditis bacteriophora* wurde noch weiter erhöht durch die Zucht von Nematodenstämmen, die sich besonders gut in Richtung geschädigter Maiswurzeln und somit fressender Käferlarven orientieren können. Die Resultate dieses Projektes werden nun von Industriepartnern übernommen und ein biologisches Produkt zur Bekämpfung von *Diabrotica* implementiert.

Die Studien wurden vom CTI Innovation and Technology Fund of Switzerland finanziert. Weiterfolgende Studien werden vom Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), Außenstelle Stuttgart, und dem Land Baden-Württemberg finanziert.