

Meilenstein 6: Trichogramma

Die biologische Bekämpfung des Maiszünslers mit *Trichogramma*-Schlupfwespen



Foto: Sprich

Im Februar 1985 fand in Würzburg eine Sitzung der Arbeitsgruppe Pflanzenschutz des Deutschen Maiskomitees mit dem Schwerpunkt „Maiszünsler“ statt. Das Sitzungsprotokoll zeigt, dass der Maischädling damals „großräumig gesehen“ wurde und „vermutlich schon ganz Deutschland besiedelt“ hat. Auf der Tagesordnung stand u. a. auch das Thema der Wirksamkeit von *Trichogramma* zur biologischen Bekämpfung des Falters. Aber die Geschichte der biologischen Maiszünslerbekämpfung begann bereits viel früher.

Sylvia Melchior, Bernd Wührer, Pfungstadt; Hubert Sprich, Freimersheim

Ostrinia nubilalis (Abb. 1) ist ein in Europa heimischer, polyphager Schädling, dessen verschiedene Rassen unterschiedliche Wirtspflanzen bevorzugen. Neben Mais dienen auch andere Nutzpflanzen wie Hirse (*Sorghum* und *Panicum*), Hopfen, Kartoffeln, Tomaten oder Buchweizen, aber auch Beikräuter wie Beifuß als Nahrungspflanze. Die sogenannte Z-Rasse hat besonders im Maisanbau eine große wirtschaftliche Bedeutung, wie auch der deutsche Name Maiszünsler zeigt. Bereits 1920 wurde über Befallsschäden in Südbaden berichtet. Der wärmeliebende Falter besiedelte zuerst die Flusstäler und breitete sich von dort über ganz Deutschland aus. Heute findet man ihn sowohl an der Nordsee als auch in Höhenlagen wie zum Beispiel auf der Schwäbischen Alb.

Schäden an der Maispflanze verursachen die gefräßigen Larven dieser Lepidopteren (Schmetterlinge), die sich in Kolben und Stängel einbohren. Der Nährstofftrans-

port wird behindert und die Pflanze verliert an Stabilität. Besonders bei starken Niederschlägen brechen die Pflanzen um, und ein Teil der Kolben wird bei der Ern-

te nicht erfasst. Bei einer Befallsstärke von ein bis zwei Raupen pro Pflanze ist mit Ertragsverlusten bis 30 % zu rechnen. An den Bohrlöchern siedeln sich Fusariumpilze an, die zu Stängel- und Kolbenfäule führen. In der Folge besteht die Gefahr, dass die Grenzwerte für Fusarientoxine überschritten werden, wodurch die Vermarktung des Erntegutes wesentlich eingeschränkt ist.



Abb. 1: Maiszünslerfalter, gefangen bei Bonitur zur Ausbringungsterminierung.

Fotos: AMW

Die Historie der Maiszünslerbekämpfung

Die Intensivierung des Maisanbaus seit den 1960er-Jahren machte eine Bekämpfung des Maiszünslers notwendig. Ursprünglich wurden hierzu verschiedene breitwirksame Insektizide, wie synthetische Pyrethroide, mit Stelzenschleppern oder aus der Luft versprüht. Aufgrund unerwünschter Nebenwirkungen auf andere Insekten wurde jedoch nach Alternativen gesucht. Die Geschichte der biologischen



Abb. 2: *Trichogramma*-Schlupfwespe beim parasitieren eines Maiszünslerlegees.

Bekämpfung des Maiszünslers beginnt 1966 mit dem Einsatz des Bakteriums *Bacillus thuringiensis* (BT) als Granulat und Suspension. Die erzielten Wirkungsgrade waren jedoch nicht ausreichend.

Forscher der Universität Hohenheim, der eidgenössischen Forschungsanstalt Wädenswil und der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft wandten sich daraufhin dem Einsatz kleiner Insekten zu: 1976 wurden erste Versuche mit *Trichogramma brassicae* (Abb. 2), damals als *T. evanescens* bzw. *T. maidis* bezeichnet, in Hartheim, Südbaden durchgeführt. Der winzige Eiparasit wurde hierfür in Eiern der Mehlmotte vermehrt und die parasitierten Motteneier auf Kartonrähmchen im Maisbestand verteilt. Die daraus schlüpfenden *Trichogrammen* belegen die Eier des Maiszünslers mit ihren eigenen und statt Schädlingssraupen entwickelt sich die nächste Generation kleiner Nützlinge. In den Folgejahren wurden unterschiedliche Aufwandmengen, Ausbringungszeitpunkte und -abstände getestet. Dadurch konnten die Wirkungsgrade verbessert und stabilisiert werden. Negative Auswirkungen auf die Umwelt wurden dabei nicht beobachtet – im Gegenteil: Weitere Nützlinge werden geschont und der Aufbau von Blattlauspopulationen in der Regel behindert.

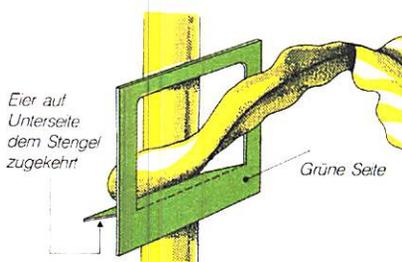
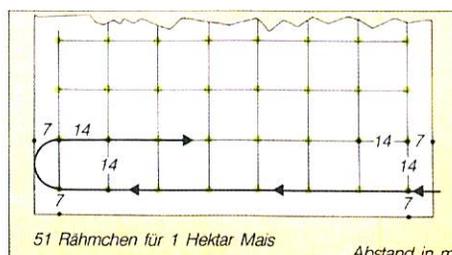


Abb. 3: Frühe Ausbringungseinheit für *Trichogramma*, das Palettenrähmchen.

Der kommerzielle Einsatz der heimischen Art begann 1978 durch den Nordwestverband/Basel auf 70 ha: 50.000 parasitierte Eier auf 50 Palettenrähmchen (Abb. 3) wurden pro Hektar per Hand an die Pflanzen gehängt, wobei Wirkungsgrade bis zu 65 % erzielt werden konnten! Die behandelte Fläche stieg kontinuierlich an und schon 1981 wurden fast 500 ha mit *Trichogramma* behandelt. Bereits damals drehten sich viele Diskussionen um den richtigen Einsatztermin. Beschlossen wurden drei Ausbringungen ab Flugbeginn des Maiszünslers im Wochentakt. 1984 wurden von den drei Züchtern KWS Saat AG, Nordwestverband Basel und Nungesser KG Darmstadt auf ca. 1.000 ha *Trichogramma* freigelassen. 1987 kam mit der Kartonkapsel der BASF ein Produkt auf den Markt, das zur Ausbringung der Nützlinge auf den Boden geworfen werden kann. Die Qualität der Nützlinge wurde nun viele Jahre lang von amtlicher Seite aus kontrolliert und durch Ringversuche in Baden-Württemberg, Hessen und Bayern ergänzt. Die Ergebnisse dieser Kontrollen haben viel zur weiteren Entwicklung und dem Erfolg der Nützlinge beigetragen.

Einen besonderen Schub brachte dem Verfahren die Aufnahme ins MEKA-Programm*, ein Agrarumweltprogramm des



Landes Baden-Württemberg. Ab dem Jahr 1994 erhielten Landwirte eine finanzielle Förderung, um die gegenüber einem Insektizid höheren Kosten auszugleichen. In enger Zusammenarbeit von Produzenten, Handel, amtlicher Beratung und Anwendern wurde der *Trichogramma*-Einsatz stetig optimiert: Ausbringungszeitpunkte wurden durch ein umfangreiches Monitoringsystem verbessert und maschinell produzierte TrichoKarten und -boxen lösten die handgefertigten Palettenrähmchen ab. Seit 2002 werden Ausbringungseinheiten speziell für die maschinelle Ausbringung entwickelt. Stelzenschlepper (Abb. 4) mit großer Arbeitsbreite legten mit Druckluft punktgenau TrichoKugeln aus abbaubarer Stärke auf dem Maisfeld ab. Versuche, die Kugeln aus der Luft abzuwerfen, scheiterten dagegen; GPS war damals nur für militärische Zwecke verfügbar, die ersten Drohnen sehr teuer, Zeppeline zu windanfällig und Ultraleichtflugzeuge nicht genehmigungsfähig. 2012 war es dann so weit: Gemeinsam entwickelten Fenaco Ufa Samen Nützlinge und AMW Nützlinge mit der Fachhochschule Bern-Zollikofen den ersten Kopter (Titelfoto) zur Ausbringung von *Trichogramma*.

Aktuelle Situation

Durch den großflächigen und kostengünstigen Einsatz der Kopter ist die behandelte Fläche in Deutschland rapide auf geschätzt über 60.000 ha angewachsen. Genossenschaften, Maschinenringe und Produzenten organisieren dabei die termingerechte Verteilung und Ausbringung der Nützlinge. Die Hauptanwendungsgebiete von *Trichogramma* liegen in Baden-Württemberg, Bayern und der Pfalz, wo der Einsatz durch Agrarumweltprogramme gefördert wird. Zur Bekämpfung der vorherrschenden involtinen Rasse werden die Nützlinge in der Regel zweimal im vierzehntägigen Abstand freigesetzt.

Die Ausbringung verschiedener Entwicklungsstadien gewährleistet einen kontinuierlichen Schlupf der Tiere im Feld während der Eiablage des Maiszünslers. In Deutschland bildete der Maiszünsler bis zur Jahrtausendwende nur eine Generation pro Jahr. Seit 2006 breitet sich in Süd- und zunehmend in Nordbaden eine bivoltine, also eine zwei Generationen

* Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleichsprogramm



Abb. 4: Trichogramma-Ausbringung mithilfe von umgebauten Stelzenschleppern.

im Jahr ausbildende Rasse aus. Dies führt zu deutlich höheren Schäden durch den Zünsler und benötigt zusätzliche Freilassungen, um den deutlich längeren Flugzeitraum abzudecken. Im südlichen Europa sind es häufig sogar drei Generationen. Dies zeigt, wie flexibel die Generationsfolge des Maiszünslers ist und dass die Schäden mit der zu erwartenden Klimaerwärmung weiter zunehmen dürften. Die Ausbreitung von *Ostrinia* bedarf einer Ausweitung des Monitorings sowie der Schulung von Beratern und Anwendern. Schädlinge wie der Drahtwurm, der eingewanderte Baumwollkapselwurm oder die eingeschleppten Maiswurzelbohrer und Grüne Reiswanze führen zu weiteren Schäden im Mais. Hier sind zusätzliche Forschungsarbeiten notwendig sowie ähnlich schlagkräftige Kooperationen wie im Falle des Maiszünslers.

Fazit

Der Maiszünsler ist in Deutschland der wirtschaftlich bedeutendste Maisschädling und mittlerweile in allen deutschen Maisanbaugesetzen zu finden. Die Kontrolle des Maiszünslers erfolgt zunehmend biologisch durch den Einsatz der *Trichogramma*-Schlupfwespe, die bei optimalem Einsatz einen Wirkungsgrad vergleichbar einer chemischen Bekämpfung erreicht. Dazu kommen Vorteile beim Anwenderschutz und die positive Wirkung des Nützlingeeinsatzes in der Öffentlichkeit. Der Einsatz von *Trichogramma brassicae* zur Zünslerbekämpfung in Mais ist derzeit die einzige großflächige Anwendung von Nützlingen im Ackerbau.

Der Klimawandel stellt uns aber auch hier vor eine große Herausforderung: der Maiszünsler, insbesondere die schwerer

zu bekämpfende bivoltine Rasse sowie „neue“ Schädlinge breiten sich zunehmend aus und erfordern eine Anpassung der Bekämpfungsstrategien und die Entwicklung neuer Verfahren. Es wird daher weiterhin die enge Kooperation der Partner und die Unterstützung der Landwirtschaft durch die Politik benötigt. <<

Sylvia Melchior und Dr. Bernd Wührer

AMW Nützlinge GmbH
64319 Pfungstadt
Telefon: 06157 990595
info@amwnuetzlinge.de

Dr. Hubert Sprich

Cornexo GmbH
67482 Freimersheim
Telefon: 06347 9821646
hsprich@cornexo.de