

---

## **Sondersektionen Phytomedizin in den Tropen und Subtropen: Die Invasion des Herbst-Heerwurmes *Spodoptera frugiperda* in Afrika: was können wir tun?**

---

### **Biologische Kontrolle von *Spodoptera frugiperda***

*Biological Control of Spodoptera frugiperda*

**Jörg T. Wennmann<sup>1</sup>, Dietrich Stephan<sup>1</sup>, Maria Langner<sup>1,2</sup>, Johannes A. Jehle<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Heinrichstraße 243, 64287 Darmstadt

<sup>2</sup>Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Grisebachstraße 6, 37077 Göttingen

In den Verbreitungsgebieten des Herbst-Heerwurms (*Spodoptera frugiperda*, engl. fall army worm, FAW) in Süd- und Nordamerika ist eine Reihe von biologisch-antagonistischen Kontrollsystemen verfügbar, die auch für die biologische Bekämpfung des FAW in Afrika und auch Europa in Frage kommen. Auftretende Resistenzen in Populationen des FAW gegen bekannte chemische Insektizide zieht eine hohe Nachfrage im integrierten Pflanzenschutz nach innovativen und nachhaltigen Bekämpfungsmethoden nach sich. Biologische Präparate bieten gegenüber chemischen Insektiziden ein enges Wirtsspektrum, das Nichtzielorganismen wie Bestäuber und natürliche Feinde des Herbst-Heerwurms nicht umfasst. Insbesondere kann die Anwendung von hochwirksamen und nicht toxischen biologischen Präparaten eine wichtige Rolle spielen, da diese ökologisch verträglich und für den Landwirt sicherer in der Anwendung sind.

Das ubiquitär vorkommende entomopathogene Bakterium *Bacillus thuringiensis* wird insbesondere in Form von transgenen Bt-Maispflanzen in Nord- und Südamerika eingesetzt. Allerdings wurden inzwischen Resistenzen gegen das verwendete insektizide Protein Cry1Fa nachgewiesen. Bei der Bekämpfung des FAW mit transgenen Pflanzen in Afrika ist das Resistenzmanagement mit zu berücksichtigen.

Neben dem Anbau von Bt-Mais gehört die Applikation von Produkten auf der Basis von *B. thuringiensis*, entomopathogener Pilze und Baculoviren zu den vielversprechendsten mikrobiologischen Strategien zu Bekämpfung von FAW. In verschiedenen Ländern Afrikas sind bereits Produkte auf der Basis von *Bacillus thuringiensis* und insektenpathogener Pilze zur Bekämpfung entwickelt worden. Inwieweit die verwendeten Organismen ubiquitär in Afrika vorhanden sind oder es sich um gebietsfremde Arten handelt, gilt es im Einzelfall zu prüfen.

Aufgrund der Wirtsspezifität von Insektenpathogenen muss weiterhin geprüft werden, ob diese grundsätzlich zur Bekämpfung des FAW eingesetzt werden können. Neben der Anwendung von entomopathogenen Pilzen steht auch die biologische Bekämpfung des Herbst-Heerwurms mit Hilfe von Baculoviren zur Verfügung. Baculoviren aus der Familie der Baculoviridae spielen eine wichtige Rolle im ökologischen und integrierten Pflanzenschutz und werden weltweit als Bestandteil von biologischen Pflanzenschutzmitteln zur Bekämpfung verschiedenster Schmetterlingsraupen in der Landwirtschaft erfolgreich eingesetzt. Gegenwärtig sind mehrere Isolate von Baculoviren aus Larven von *S. frugiperda* sowie einer nah verwandten Art *S. littoralis* bekannt, die eine

hohe Wirksamkeit gegen Larven des FAW zeigen und zur Kontrolle dieses Schädlings in Frage kommen.

## **Chemische Kontrolle von *Spodoptera frugiperda***

*Chemical control of Spodoptera frugiperda*

### **Hartwig Dauck**

Bayer AG, hartwig.dauck@bayer.com

Die Kontrolle von *Spodoptera frugiperda* (Herbst-Heerwurm) in Mais mit chemischen Mitteln stellt eine entscheidende Option zur Sicherung der landwirtschaftlichen Erträge dar. Bis vor kurzem war die relevante Verbreitung von *Spodoptera frugiperda* auf die wärmeren Zonen der amerikanischen Landmasse beschränkt. In den USA und in Südamerika wird der Mais überwiegend als Futterpflanze oder zur Energiegewinnung angebaut. Hier ist schon seit Langem eine Reihe von chemischen Pflanzenschutzmitteln zur Kontrolle von *Spodoptera frugiperda* verfügbar. Nach Invasion des afrikanischen Kontinents stellt *Spodoptera frugiperda* den chemischen Pflanzenschutz vor eine neue Herausforderung, insbesondere weil hier der Mais im Wesentlichen direkt für die menschliche Ernährung von entscheidender Bedeutung ist. Zudem sind bisher kaum geeignete, zugelassene chemische Produkte zur Kontrolle von *Spodoptera frugiperda* verfügbar, und bei einer Vielzahl von Bauern ist noch wenig Wissen über die korrekte Anwendung solcher Pflanzenschutzmittel vorhanden.

Die Palette von potentiell geeigneten chemischen Pflanzenschutzwirkstoffen wird kurz vorgestellt, mit Bezug auf deren Wirkungsweise und Wirkungsspektrum, daraus abzuleitenden Anwendungsanforderungen aus technischer Sicht wie auch hinsichtlich Anwender- und Umweltschutz und deren heutige globale Bedeutung für die Kontrolle von *Spodoptera frugiperda*.

Bayer ist dabei, die Zulassung seiner in Afrika verfügbaren geeigneten chemischen Pflanzenschutzmittel auf die Bekämpfung von *Spodoptera frugiperda* zu erweitern und entsprechende Schulungen für die Bauern vorzubereiten. Darüber hinaus arbeiten wir auch an der Entwicklung von biologischen Bekämpfungsverfahren, um nachhaltige, integrierte Konzepte anbieten zu können.

## **Breeding for native genetic resistance in maize to fall armyworm, *Spodoptera frugiperda***

*Züchtung von Mais auf native genetische Resistenz gegen der Herbstheerwurm Spodoptera frugiperda*

### **Boddopally M. Prasanna, Anani Bruce, Dan Makumbi, Yoseph Beyene**

CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center), Nairobi, Kenya,  
b.m.prasanna@cgiar.org

Developing and deploying effective host plant resistance is one of the pillars of an Integrated Pest Management (IPM) strategy against Fall Armyworm (FAW; *Spodoptera frugiperda*). Naturally occurring, or “native,” resistance has been identified in several maize inbred lines/populations/hybrids, especially in the Americas, where the trait has long been incorporated into conventional breeding programs. Most native resistance in maize is polygenic and quantitative in nature, conferring tolerance or “partial resistance”. Throughout the 1970s to 1990s, research conducted at CIMMYT in Mexico, EMBRAPA in Brazil, USDA-ARS (Mississippi), and some universities in the USA, led to the identification

and development of a number of improved tropical/sub-tropical/temperate maize inbred lines with at least partial resistance to FAW. Some of these sources of insect resistance were specifically tested for FAW resistance, while others were tested for resistance to other insect pests but have potential to confer resistance to FAW. While identifying materials with native resistance to FAW, it is important to consider not only foliar rating but also ear/kernel ratings, as FAW can also cause significant ear/kernel damage, especially when the larvae gain entry into the developing ears.

In view of the nature of the pest and the damage it can cause to maize crops in sub-Saharan Africa, it is imperative that international research centers like CIMMYT and IITA (International Institute of Tropical Agriculture), together with the national and private-sector maize breeding programs, initiate and maintain a strong pipeline of elite products that incorporate native resistance to FAW, along with other important adaptive traits relevant for maize smallholders in sub-Saharan Africa. CIMMYT is presently undertaking intensive screening of tropical/subtropical maize germplasm against FAW under artificial infestation (in screenhouses) in Kenya. The priorities are: a) to identify potential sources of FAW resistance in CIMMYT's elite Africa-adapted (sub)tropical maize germplasm (inbreds/DH lines and pre-commercial hybrids) for release and deployment through partners; b) to identify potential first-generation products with FAW resistance among the CIMMYT-derived hybrids/OPVs released under the Insect Resistant Maize for Africa (IRMA) in sub-Saharan Africa; c) to fast-track introgression of native resistance to FAW from exotic sources, including germplasm from USDA-ARS and Brazil, using DH technology and backcrossing; d) to discover/validate genomic regions for FAW resistance using appropriate populations, and explore the possibility of genomic prediction for developing novel Africa-adapted FAW resistant maize varieties. The presentation will provide an update on the progress made with regard to identifying sources of native genetic resistance to FAW, which will be validated soon, before deployment.

### **Communication, information sharing, and advisory services to raise awareness for fall armyworm detection and area-wide management by farmers**

*Kommunikation und Beratung: Wie macht man auf die Gefahr aufmerksam*

**Stefan Toepfer<sup>1</sup>, Ulrich Kuhlmann<sup>1</sup>, Monica Kansiime<sup>2</sup>, David Onyango<sup>2</sup>, Tamsin Davis<sup>3</sup>, Roger Day<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup>CABI Switzerland, Delémont, s.toepfer@cabi.org, u.kuhlmann@cabi.org

<sup>2</sup>CABI Kenya, Nairobi, r.day@cabi.org; m.kansiime@cabi.org, d.onyango@cabi.org

<sup>3</sup>CABI UK, Wallingford, t.davis@cabi.org

Alien species can cause serious problems to agricultural production as specific and effective natural enemies often lack when they arrive in new ecosystems. Farmers, who are most affected, rarely know about the presence of these newly arrived and spreading species until disastrous damage occurs. This scenario has been also observed for the fall armyworm (FAW), *Spodoptera frugiperda*, invasion across Africa. FAW caterpillars insatiably feed on maize and about 80 other crop species. The value of maize losses associated with FAW attack has been estimated at between US\$2 ½ and US\$6 million in Africa in 2017.

The FAW is somewhat difficult for farmers to distinguish from other local caterpillar pest species, like the African armyworm (*Spodoptera exempta*) or stalk (stem) borers such as *Busseola* and *Chilo*, or *Helicoverpa* species. Therefore, FAW may initially remain unidentified by farmers on their fields aiding the build-up of pest populations. To mitigate this, dissemination of information on early warning and management practices to key

stakeholders is essential. However, in the absence of effectively functioning extension systems – which is common in a number of countries - this remains a huge challenge.

CABI, working with in-country partners employs mass communication, information-sharing and agricultural extension services to aid early detection and management of FAW at farm level. Unlike face-to-face approaches such as farmer field schools, extension worker visits, or farmer cluster meetings, mass extension achieves wide and fast reach of farmers, often at a lower cost. Various media approaches have been used including farmer television emissions (e.g. Zambia, Kenya), village-based video screening (e.g. Uganda), plant health rallies (e.g. Uganda, Kenya), factsheet and photosheet apps (e.g. Plantwise Factsheet App), or social media chat groups (e.g. Plantwise WhatsApp/Telegram groups - Zambia, Malawi, Uganda). On the medium term, all agricultural extension workers need to be trained by prior trained country trainers. This approach may be effective in countries, where a network of governmental frontline extension workers exists. Besides, CABI has continued to enhance access to extension services through facilitation of plant clinics implemented through the Plantwise program ([www.plantwise.org](http://www.plantwise.org)). All above needs to be combined with knowledge sources, and many are available on FAW (see "CABI Invasives *Spodoptera frugiperda* twitter list", "PestLens USDA-APHIS", "IITA News", "PestNet Listserve", "EPPO Global Database", among many others).

We gratefully acknowledge the funding provided to our fall armyworm work such as from Germany (GIZ, Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung BMZ), from the UK (Department for International Development), the Netherlands (Directorate-General for International Cooperation), Switzerland (Swiss Agency for Development and Cooperation), as well as many local contributors. See <http://www.cabi.org/about-cabi/who-we-work-with/key-donors/>.

### **Ist Europa auf die Invasion des Herbst-Heerwurmes (*Spodoptera frugiperda*) vorbereitet?**

*Is Europe prepared for the invasion of the fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*)?*

#### **Peter Baufeld**

Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit  
[peter.baufeld@julius-kuehn.de](mailto:peter.baufeld@julius-kuehn.de)

Der Herbst-Heerwurm (*Spodoptera frugiperda*) gehört zu den Eulenfaltern (Lepidoptera, Noctuidae). Innerhalb der EU ist *Spodoptera frugiperda* als Quarantäneschädling in der Richtlinie 2000/29/EG (Anhänge IAI und IVAI) geregelt. Grundlage für weitere Maßnahmen bildet die Risikobewertung der EFSA. Auf dieser Grundlage erarbeitet die EU Notmaßnahmen, um im Falle eines Auftretens, durch Verschleppung mit befallenen Pflanzen oder Zuflug, eine Ansiedlung sowie Schäden in der EU zu verhindern.

Es wird ein Ausblick zur weiteren Entwicklung in Europa gegeben. Eine Ansiedlung in südlichen Mitgliedstaaten im mediterranen Raum ist wahrscheinlich. Schäden sind in diesen Ländern an diversen Kulturpflanzen zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass auch in Deutschland ein zeitweiliges Auftreten durch Verschleppungen oder Zuflug möglich ist. Dadurch könnten in einzelnen Jahren temporäre und lokale Schäden entstehen. Die Gefahr einer dauerhaften Ansiedlung im Freiland besteht für Deutschland jedoch nicht.