

Bayer-Wirkstoffe schützen Agrarprodukte

Strategien für sichere Ernten

46
Ertragssicherung





Winzlinge im Visier: Dr. Thomas Bretschneider (li.) und Dr. Ralf Nauen betrachten makroskopische Aufnahmen der Weißen Fliege. Die gefräßigen Schädlinge sind ein weltweites Problem in der Landwirtschaft. Ebenso wie die Spinnmilbe, die beispielsweise Kulturpflanzen wie Bohnen (großes Foto) mit einem ultrafeinen Fadengewirr überzieht und so ganze Felder vernichtet.

Die Weltbevölkerung wächst und braucht neben Grundnahrungsmitteln auch vitamin- und nährstoffreiche Kost. Doch rund um den Globus stehen Gemüse- und Obstbauern vor einem wachsenden Problem: Schädlinge haben sich zum Teil explosionsartig vermehrt und Resistenzen gegen gängige Pflanzenschutzmittel entwickelt. Forscher von Bayer CropScience rücken ihnen nun mit völlig neuen Strategien zu Leibe.

Beim Anbau von Obst, Gemüse und Kartoffeln stehen Bauern weltweit vor wachsenden Problemen. Etliche Schädlinge und Schadpilze, die Kulturpflanzen befallen, haben sich in den vergangenen Jahrzehnten über fast alle Kontinente ausgebreitet und sehr schnell vermehrt. Allein drei dieser Plagegeister – die Baumwollmottenschildlaus *Bemisia tabaci*, auch „Weiße Fliege“ genannt, sowie bestimmte Arten von Spinnmilben und der Pilz *Phytophthora infestans*, der die sogenannte Kartoffelfäule hervorruft – richten heute Schäden in Milliardenhöhe an. „Im Extremfall“, sagt Dr. Hubertus Schulte von Bayer CropScience, „kann ein Befall mit diesen Organismen zum totalen Verlust der Ernte führen.“

Zwar gibt es etliche Pflanzenschutzmittel, die sich gegen die Schädlinge richten. Doch in einigen Regionen der Erde ist ein Teil der Schaderreger inzwischen gegen gängige Mittel resistent. Bayer-Forscher arbeiten daher seit Jahren daran, neue Substanzen zu finden, die auch gegen solche hartgesottene Schmarotzer wirken. Keine leichte Aufgabe. Denn die Stoffe müssen nicht nur möglichst optimal wirken, sondern auch für Menschen, Umwelt und Nützlinge

ungiftig sein. Chemiker und Biologen tüfteln daher oft mehr als zehn Jahre, bis Landwirten ein neues Pflanzenschutzmittel zur Verfügung steht.

Dank intensiver Forschungsarbeit und einer Reihe chemischer Kunstgriffe ist es dem Team um Dr. Reiner Fischer und Dr. Thomas Bretschneider von Bayer CropScience in Monheim jedoch mit dem neuen Pflanzenschutzmittel Oberon® gelungen, ein hochinnovatives Präparat zur Marktreife zu bringen.

Effektiv gegen Schädlinge – ungiftig für Nützlinge

Oberon® ist heute bereits weltweit gefragt. Denn es weist einen anderen Wirkungsmechanismus als bisherige Pflanzenschutzmittel auf. Damit hilft es auch bei all jenen Schädlingen, die gegen bisher verfügbare Insektizide resistent sind.

Gleichzeitig hat Oberon® ein günstiges Profil für Anwender, Verbraucher und die Umwelt: Wie zahlreiche Tests im Labor und auf Versuchsfeldern gezeigt haben, hinterlässt Oberon® weder auf dem Acker noch im Produkt nennenswerte Rückstände. Alles Pluspunkte, die

zu einer sogenannten „Reduced Risk“-Auszeichnung der amerikanischen Umweltschutzbehörde EPA und damit zu einer beschleunigten Zulassung des Mittels geführt haben (s. Kasten: „Prädikat für Umweltschutz“).

Mehr noch: Oberon® ist auch für eine Vielzahl von Nützlingen ungiftig – jene Organismen also, die Schädlinge auf natürliche Weise in Schach halten, indem sie sie fressen oder an der Vermehrung hindern. Dank Oberon® können Landwirte chemische und biologische Schädlingsbekämpfung nun optimal miteinander kombinieren: Während der Bayer-Wirkstoff die Ausbreitung von Weißen Fliegen und Spinnmilben eindämmt, kümmern sich Nützlinge um jene Schädlinge, gegen die Oberon® nichts ausrichten kann.

Dass eine solche Mehrfachstrategie bitter nottut, zeigt sich am Überlebenskünstler Weiße Fliege besonders deutlich. In den vergangenen Jahrzehnten ist das winzige, nur 20 Tausendstel Milligramm schwere Insekt weltweit zu einem der schlimmsten Schädlinge der Landwirtschaft geworden. Trotz seiner geringen Größe breitet es sich vehement aus. Und nicht nur das. „Die

Prädikat für Umweltschutz

Bei ihrer Entwicklung verbesserter Wirkstoffe arbeiten Pflanzenschutzmittelhersteller in aller Welt daran, Substanzen zu finden, die dem Menschen und der Umwelt so wenig wie möglich schaden. Die US-Umweltschutzbehörde Environmental Protection Agency (EPA) hat es sich Anfang der 90er-Jahre zum Ziel gesetzt, den Einsatz solcher schonenden Pflanzenschutzmittel gezielt zu fördern. Dank der 1993 eingeführten „reduced risk classification“ der EPA können Substanzen heute schneller zugelassen werden, wenn der Hersteller nachweisen kann, dass das Mittel sicherer und umweltverträglicher ist als bisher verfügbare Produkte.

Jedes Jahr bewerben sich zahlreiche Hersteller mit ihren Produkten um diese „Reduced Risk“-Auszeichnung. Doch nur ein Bruchteil erhält diesen Titel von der EPA. Von 162 Anträgen für Substanzen, die in der Nahrungsmittelproduktion eingesetzt werden, erhielten 2006 nur 40 das Prädikat der Umweltschutzbehörde – unter ihnen das Insektizid Oberon® von Bayer CropScience.

fung der Weißen Fliege eingerichtet haben“, sagt Nauen. „Sie soll unter anderem dafür sorgen, die Ausbreitung beispielsweise durch Empfehlung innovativer Produkte wie Oberon® zu verhindern.“

Weiße Fliege: Mehr als 500 Pflanzen auf dem Speisezettel

Kaum eine Kulturpflanze bleibt heute mehr vor Attacken durch Weiße Fliegen verschont. Schließlich ist das winzige Insekt ausgesprochen vielseitig. Neben Tomaten, Paprika, Gurken, Melonen, Baumwolle und Sojabohnen stehen noch 500 weitere Pflanzen auf dem Speisezettel von *Bemisia tabaci*. Allen diesen Opfern setzen die Insekten dabei gleich auf mehrfache Weise zu. Sowohl Larve als auch erwachsenes Insekt heften sich an die Unterseite der Blätter, wo sie die Pflanze anzapfen und ihr so den zuckerreichen Phloemsaft entziehen. Einen Teil davon scheiden die Tiere wieder aus. Dadurch bildet sich auf den Blättern und Früchten klebriger Honigtau, der die Qualität der Ernte erheblich beeinträchtigen kann. Denn auf der zuckrigen Flüssigkeit können sich Schwärze- oder Rußtaupilze ansiedeln,

Insekten-Typen, die sich neuerdings massenhaft vermehren, sind auch schwerer zu bekämpfen“, sagt der Bayer-Biologe Dr. Ralf Nauen. Erstmals ist nämlich in etlichen Ländern der sogenannte Q-Typ von Weißen Fliegen in großer Zahl aufgetreten – eine Unterart, die aufgrund biochemischer Unterschiede von Natur aus viel schneller und zudem hartnäckigere Resistenzen ausbildet als jener B-Typ, den Landwirte bisher kannten.

Noch bis 2003 war der aggressivere Q-Typ fast nur in Spanien zu finden. Seither jedoch hat er sich zuerst im Mittelmeerraum und später über den gesamten Globus ausgebreitet. 2004 wurde er erstmals in den USA nachgewiesen. Inzwischen ist er bis Neuseeland und Japan vorgedrungen, wo er den B-Typ nahezu komplett verdrängt hat. „In den USA ist das Problem so groß, dass die zuständigen Behörden eine eigene ‚Task Force‘ zur Bekämp-

Schädlingskontrolle: Dr. Hubertus Schulte (li.) und Dr. Reiner Fischer prüfen im Gewächshaus Gurkenpflanzen auf einen Befall durch Weiße Fliegen. Zur weiteren Untersuchung der Wirksamkeit von Oberon® werden die abgetöteten Schädlinge von den Pflanzen gesammelt (re.).



die die Früchte unansehnlich und damit schwer verkäuflich machen.

Mit der Entwicklung von Oberon® steht den Landwirten ein Pflanzenschutzmittel zur Verfügung, das keinerlei Kreuzresistenzen mit irgendeinem der bisher verfügbaren Insektizide aufweist. Der darin enthaltene Wirkstoff Spiromesifen hemmt ein Enzym, das für die Bildung essenzieller Fettsäuren wichtig ist. Behandelte Schädlinge können schon nach kurzer Zeit keine Fette mehr bilden.

Dieser Eingriff in den Stoffwechsel wirkt sich in mehrfacher Weise auf die Vermehrung und das Wachstum der Insekten aus: Sobald die Wirtspflanze mit Oberon® eingesprüht ist und die Tiere mit dem Wirkstoff in Berührung kommen, nimmt die Fettmenge in ausgewachsenen Weißen Fliegen deutlich ab. Schon nach kurzer Zeit können die Weibchen entweder gar keine Eier mehr ablegen oder aber nur sterile, aus denen keine Larven schlüpfen. Oberon® wirkt aber auch auf andere Entwicklungsstadien. Bis zu 100 Prozent aller Larven sterben nach Behandlung mit dem neuen Mittel ab. Zudem ist Oberon® bei einer Vielzahl von Spinnmilben, die in der Landwirtschaft ebenfalls große Verluste verursachen, erfolgreich.

Dennoch: Auch eine Neuentwicklung wie Oberon® kann das Problem der Entstehung von Resistenzen bei Weißen Fliegen allein nicht lösen. Dafür ist dieser Organismus viel zu flexibel und anpassungsfähig. Einer der Gründe dafür ist die rasante Vermehrung. Nur drei bis vier Wochen dauert die Entwicklung vom Ei zum erwachsenen Insekt. Um auch auf Dauer die Erträge an Gemüse und Obst mit hoher Qualität sicherzustellen, kommt es vielmehr auf ein kluges Resistenzmanagement an. „Statt von nun an ausschließlich Oberon zu verwenden“, sagt Nauen, „kann es in vielen Fällen sinnvoller sein, während einer Saison Pflanzenschutzmittel mit verschiedenen Wirkmechanismen im Wechsel zu nutzen.“ Die Entwicklung solcher Strategien, die jeweils den lokalen Anbaubedingungen angepasst werden müssen, so fügt der Biologe hinzu, sei seit vielen Jahren eine Kompetenz und ein Erfolgsrezept von Bayer CropScience.

Ein neues Produkt, das dieses nachhaltige Resistenzmanagement bereits eingebaut hat, kann Alexander Buschermöhle, Product Manager Infinito® bei Bayer CropScience in Monheim, präsentieren: Das Pflanzenschutzmittel

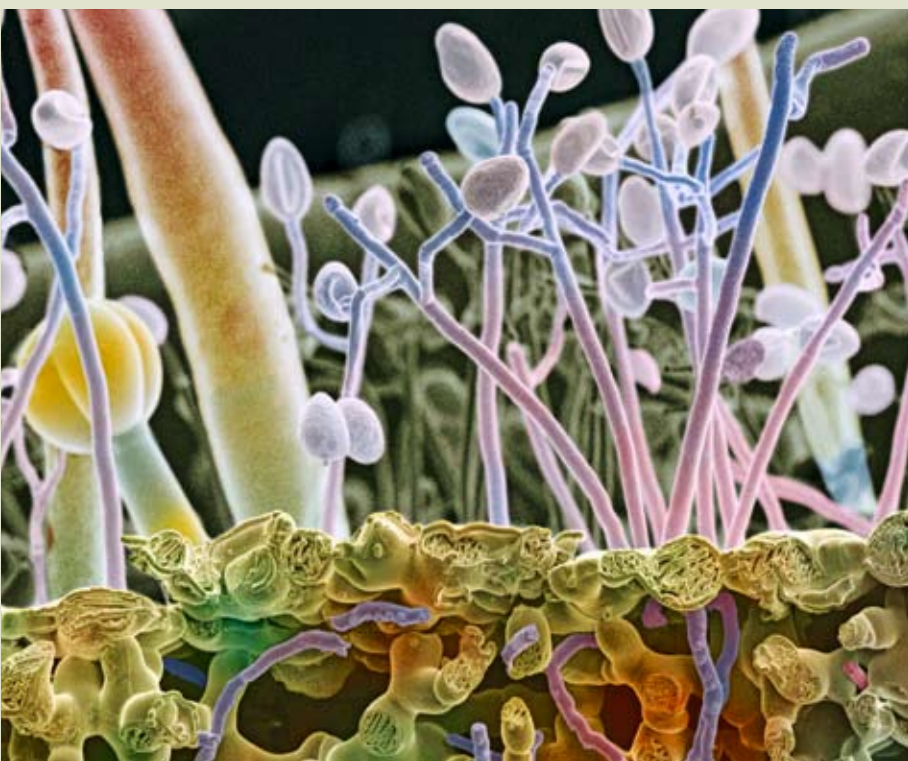
Infinito® bewahrt Kartoffeln und etliche andere Gemüsepflanzen vor Schäden durch den Kartoffelfäule-Pilz *Phytophthora infestans* und andere bedeutende Erreger. Es enthält bereits einen Mix aus zwei verschiedenen Wirkstoffen.

Neue Wirkstoffkombination schützt vor Kartoffelfäule

Eine der beiden Substanzen ist eine Weltneuheit: der erste Wirkstoff aus einer neuartigen Generation von Fungiziden, den Acylpicoliden. Die Verbindung namens Fluopicolide greift den Erreger der Kartoffelfäule an und setzt mit seinem innovativen Wirkmechanismus selbst resistente Stämme des Pilzes schachmatt. Hauptziel des Wirkstoffs: die Zoosporen, die Fortpflanzungseinheit der Pilze. Schon in sehr geringen Konzentrationen tötet er die Keime ab. Nach wenigen Sekunden sind sie zunächst nicht mehr in der Lage, sich zu bewegen. Kurz darauf schwellen sie dann an und zerplatzen am Ende.

Darüber hinaus blockiert Fluopicolide das Wachstum des Mycel – jenes feinen, fadenförmigen Geflechts, mit dem der Pilz sich im Pflanzengewebe ausbreitet. Gegenüber anderen Wirkstoffen zeichnet sich Fluopicolide vor allem durch einen

Kartoffelfäule: Im Kartoffelpflanzen-Gewebe hat sich das fadenförmige Geflecht des Schadpilzes *Phytophthora infestans* verankert. Der Bayer-Wirkstoff Fluopicolide greift vor allem die Zoosporen (enthalten in den Kapseln am Fadenende) an, die dem Kartoffelfäule-Pilz zur Fortpflanzung dienen.



Infinito® wird zum europäischen Standard

Zum Austausch von Erfahrungen und Forschungsergebnissen für den Schutz von Kartoffeln vor Krankheiten hat sich eine europäische Expertengruppe von führenden Wissenschaftlern zusammengefunden, die unter anderem die verfügbaren Pflanzenschutzmittel bezüglich ihrer Wirksamkeit begutachtet. Schon vor der offiziellen Vermarktung des Produkts haben diese unabhängigen Experten Infinito® als das beste verfügbare Produkt bewertet. Im Mai 2007 hat diese Gruppe die Bewertung bestätigt und sogar verbessert. Damit wird Infinito® zu einem Rückgrat der Kartoffelschutzstrategien in der Landwirtschaft.

lang anhaltenden effektiven Schutz gegen die Erkrankung auch unter verschiedenen klimatischen Bedingungen weltweit aus. Den zweiten Partner in der Pilzabwehr bildet die Substanz Propamocarb-HCL. Dieser bewährte Wirkstoff ist bereits seit rund 30 Jahren auf dem Markt und ergänzt den Newcomer perfekt. Denn beide Stoffe wirken mit unterschiedlichen Mechanismen auf verschiedene Entwicklungsstadien von *Phytophthora infestans*. Darüber hinaus verstärkt Propamocarb-HCL das Eindringen von Fluopicolide in Blatt und Stengel. Insgesamt ist Infinito® somit effektiver und länger wirksam als andere Fungizide.

Infinito® könnte damit künftig zu einem der wichtigsten Schutzmittel für Nahrungspflanzen avancieren. Denn die Kartoffel ist aufgrund ihrer Vielseitigkeit eine der bedeutendsten Kulturpflanzen für die menschliche Ernährung. Zum Ärger der Bauern mögen jedoch auch Schädlinge wie *Phytophthora infestans* die ursprünglich in Lateinamerika beheimatete Pflanze. Hat die Kartoffelfäule erst einmal einen Acker befallen, werden die ersten Symptome bald mit dem bloßen Auge sichtbar: Von den Blatträndern aus bilden sich Flecken, zunächst graugrün, später braun, die sich bei

feuchter Witterung schnell vergrößern. An der Unterseite der Blätter wächst ein weißer Pilzrasen. Die Blätter vertrocknen oder verfaulen, die Knollen bleiben klein und mickrig. Weltweit ist die Kartoffelfäule die schwerwiegendste Erkrankung für diese Pflanze. In 2007 gab es aufgrund der Wettersituation einen der stärksten Befälle seit Jahrzehnten, was die Bedeutung des vorbeugenden Krankheitsschutzes unterstreicht.

Umweltfreundlicher Schutz für den Kartoffelanbau weltweit

Problematisch wird es vor allem, wenn die Knolle selbst infiziert ist. Bei der üblichen Lagerung über Monate hinweg werden die betroffenen Kartoffeln dann nicht nur feucht und weich, sondern auch anfälliger für Infektionen durch Bakterien. Sie lassen sich nicht mehr verarbeiten „Mit der Zeit frisst sich die Krankheit durch den gesamten Lagerbestand“, sagt Buschermöhle. Das Ergebnis sind blaugrau gefleckte,

ungenießbare Kartoffeln, deren Fleisch schließlich braun wird und fault. *Phytophthora* kann in den Knollen sogar überwintern. Eine einzige infizierte Knolle, die im Frühjahr ausgebracht wird, kann eine Epidemie im gesamten Kartoffelanbaugebiet hervorrufen. Wegen seiner einzigartigen Wirkstoffkombination verhindert Infinito® frühzeitig den Blattbefall und damit nachhaltig mögliche Knolleninfektionen. Kombiniert mit neuen Anwendungsstrategien, ergibt sich daraus eine verbesserte Knollenqualität und -lagerbarkeit. Damit erleichtert Infinito® die ganzjährige Verfügbarkeit von Kartoffeln. Weil es zudem für den Menschen ungefährlich ist und sich auch auf Bienen, Vögel, Regenwürmer oder Insekten nicht negativ auswirkt, wird Infinito® zum Maß der Dinge für den integrierten Pflanzenbau. Zusätzlich zu den Zulassungen in Großbritannien, China, Deutschland, Niederlande und anderen Ländern erwartet Buschermöhle eine weltweit erfolgreiche Vermarktung in allen wichtigen Kartoffel- und Gemüseländern.

www.epa.gov/pesticides/factsheets/ipm.htm



Internetseite der U.S. Environmental Protection Agency zum Thema Integrierter Pflanzenschutz, Nahrungsmittelproduktion und sinnvoller Einsatz von Pestiziden.

Forschen im Feld (v. li.): Alexander Buschermöhle, Dr. Thomas Wegmann und Sylvain Tafforeau begutachten die Wirksamkeit des Pilzmittels Infinito® in einem Kartoffelfeld. Im Extremfall können Schadpilze wie die Kartoffelfäule große Anbaugelände befallen und ganze Ernten vernichten (re.).

