

Vorratsschutz: raue Parasitensitten

Schädlinge mit Nützlingen bekämpfen: Im Pflanzenbau ist dieses Prinzip schon länger bekannt und verbreitet. Einen Durchbruch gibt es nun im Bereich Lagerung und Verarbeitung zu vermelden: Dank einem von Coop Fonds für Nachhaltigkeit finanzierten und vom FiBL geleiteten Projekt stehen nun vier Nützlinge für den Vorratsschutz zur Verfügung. Die Anwendung dieser Nützlinge ist – europaweit zum ersten Mal – erfolgreich auf industrieller Stufe erprobt worden.

Unten, im Lagerraum 2, wo die versandfertigen Grosspackungen liegen, auf der zweithintersten Palette, kriecht eine Made aus einem Riss in einem 25-Kilo-Sack. Der bräunliche Kopf der Made, genauer ist es eine Mehlmot-tenlarve, ist mit Mehl bedeckt, der fleischige Körper ist nur etwas dunkler als das Mehl, von einem abgetönten Weiss, an den Körperhaaren der Larve hängt Mehlstaub.

Verborgener Kampf auf dem Mehlsack

Gerade gelangt das Kriechtierchen zum «w» der Aufschrift «Zopfmehl halbweiss», da erhält es angriffigen Besuch aus der Luft: Eine Schlupfwespe schwirrt heran, etwa 4 mm klein ist sie, und macht sich an die viel grössere, etwa 2,5 cm lange Mottenlarve heran. Die Schlupfwespe ist auf Mehlmotten spezialisiert und heisst daher Mehlmottenschlupfwespe. Die Wissenschaft hat sie auf den viel-

leicht schöneren, aber nicht leicht zu behaltenden Namen *Habrobracon hebetor* getauft. H. h. fackelt nicht lange, sie hat ein eiliges Geschäft zu erledigen. Von der Seite greift sie die Larve an und stösst ihren Stachel zwischen zwei Segmente des – im Vergleich – riesigen Larvenleibs. Madig krümmt sich dieser Leib, der Kopf bewegt sich auf die Wespe zu, doch die Larve scheint weder schnell genug zu sein noch über Fresswerkzeuge zu verfügen, die für einen Gegenangriff geeignet wären. Und so erhält die Mottenlarve, vom Wespengift erlahmend, noch einen oder zwei Stiche, bis sie paralysiert und zu Abwehr vollends unfähig wird.

Nun saugt die Wespe etwas Lebenssaft aus dem wehrlosen Madenleib und beginnt, derart gestärkt, mit dem eiligen Geschäft, für das sie die Mottenlarve gelähmt hat: Sie legt mehrere Eier aussen an den Körper der Larve.

Aus den Eiern schlüpfen Wespenlarven, saugen die Mottenlarve – das Wirtstier – zusehends aus und werden auf dessen Kosten immer grösser. Wenn sie gross genug sind, kriechen die Larven weg von den Überresten des Wirts, spinnen einen Kokon, aus dem sich dann die fixfertige, erwachsene und geschlechtsreife Schlupfwespe (*Imago*) herauswindet. Der beschriebene Lebenszyklus der Schlupfwespe *Habrobracon hebetor* dauert etwa 30 Tage.

Umgebaute Eier im Schüttler

Zwei Stockwerke höher, im Mahlwerk A, ist eine entfernte Verwandte der Mehlmottenschlupfwespe unterwegs. Sie ist zehnmal kleiner als diese, nur 0,4 mm gross, und ebenfalls fähig, das Überleben von Motten zu gefährden, indem sie deren Zyklus unterbricht. Sie setzt aber eine Entwicklungsstufe früher an und braucht keine Mottenlarven anzugreifen: Die Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* parasitiert die Eier, nicht die Larven ihrer Wirtstiere. (Ist sie deshalb so klein geblie-

ben oder hat sie sich – umgekehrt – wegen ihrer Kleinheit auf die Eier spezialisiert? – Fragen Sie Darwin!)

T. e. also hüpfet und flattert (eine besonders gute Fliegerin ist sie nicht) um den grossen Separator oder «Schüttler», wo der Weizen vorgereinigt wird. Im Unterbau der Maschine, in den gefederten Abstützungen der Schwingebene, in einem T-Eisenwinkel, wo keine Bürste, kein Besen und kein Lappen hinreicht, wird sie fündig: Die Schlupfwespe trifft auf das Gelege einer Mehlmotte. Sie hopst auf ein Ei, krabbelt – freudig erregt, wie es scheint – daran rauf und runter, hockt sich schliesslich oben drauf und rammt mit kräftigen rhythmischen Bewegungen des Hinterleibs ihren Legestachel durch die zäh-elastische Aussenhaut des Motteneis. Aus diesem Mehlmottenei wird keine Mehlmottenlarve schlüpfen, sondern die Larve einer Mehlmottenkillerin, der Schlupfwespe *Trichogramma evanescens*. Unsere T. e. parasitiert aber nicht etwa ein einziges Ei, nein, sie mischt das ganze Gelege im Schüttler auf, indem sie alle Mehlmotteneier anbohrt und zu Schlupfwespeneiern umfunktioniert.

Nützlinge nutzen

So und ähnlich läuft millionenfach und seit Jahrtausenden der Kampf zwischen Parasiten und Wirtstieren ab. Wo es sich um Wirtstiere handelt, die unsere Kulturpflanzen anfressen, unsere Haustiere plagen oder sich über unsere Lebensmittelvorräte hermachen, sind uns die Parasiten nützlich und wir nennen sie Nützlinge.

Schon lange war es ein Anliegen sowohl der Forschung als auch engagierter Verarbeiterinnen und Händler, Mittel und Wege für einen Vorratsschutz durch Nützlinge zu finden.

- Keine Rückstände auf den Produkten,
- keine Produktionsunterbrüche,

Das Neun-Punkte-Programm

Bio Suisse und Demeter verlangen in ihren Richtlinien und Weisungen die rückstandsfreie Schädlingsregulierung ohne Chemieanwendung, basierend auf Prävention, Monitoring und nachhaltigen Bekämpfungsmethoden.

Durch Bio Suisse anerkannte Schädlingsbekämpfungsunternehmen wählen unter den Verfahren aus dem Neun-Punkte Programm die bestmögliche Strategie für das Objekt, abgestützt auf die im Betrieb durchgeführte Schwachstellen- und Gefahrenanalyse. Dadurch soll mittelfristig der Einsatz von chemisch-synthetischen Mitteln im biologischen Vorratsschutz ganz wegfallen.

Neun-Punkte-Programm (nach Desinfecta AG):

1. Monitoring
2. Inspektion/Hygieneaudits
3. Schulung Mitarbeitende
4. Wärmebehandlung
5. Kältebehandlung
6. Inerte Gase
7. Köderverfahren für Insekten
8. Köderverfahren für Mäuse und Ratten
9. Freilassung Nützlinge



Die Mehlmottenlarve ist bereits gelähmt, die Schlupfwespe *Habrobracon hebetor* verpasst ihr noch einen Stich, dann wird sie ihre Eier an den Larvenleib legen. Die daraus schlüpfenden Wespenlarven werden sich vom Lebenssaft der Mottenlarve ernähren.

- keine kurzfristige Atemluftbelastung der Räume
- keine Resistenzen
- keine zusätzlichen Reinigungen, wie sie bei konventioneller Bekämpfung notwendig sind:

Das sind die Vorteile, die man sich vom Nützlingeinsatz schon immer versprochen hat.

Ein vom Coop Fonds für Nachhaltigkeit finanziertes Projekt hat nun einen Durchbruch im Einsatz von Nützlingen

gegen Vorratsschädlinge gebracht. Ein Set von vier Nützlingen steht jetzt im industriellen Massstab bereit zum Einsatz gegen eine ganze Reihe von Schädlingen. Drei Projektpartner haben den Erfolg in dreijähriger Zusammenarbeit möglich gemacht: Die Andermatt Biocontrol AG entwickelte die Zuchtssysteme, das Schädlingsbekämpfungsunternehmen Desinfecta führte die Freisetzungsversuche durch und das FiBL besorgte die Projektleitung und Kommunikation.

In der Lagerung und Verarbeitung von Bioprodukten dürfen chemisch-synthetische Mittel nur in leeren Räumen oder für lokale Schlupfwinkelbehandlung ohne Verschleppungsgefahr der Wirkstoffe eingesetzt werden. Bei akutem Befall reichen Schlupfwinkelbehandlungen natürlich nirgends hin und so mussten Silozellen, Lagerräume und Produktionsstätten bisher geräumt werden, um eine grossräumige Behandlung, sprich Begasung oder Vernebelung, zu ermöglichen.

Vorratsnützlinge und ihr Wirkungsspektrum

			
<i>Habrobracon hebetor</i>	<i>Trichogramma evanescens</i>	<i>Anisopteromalus calandrae</i>	<i>Lariophagus distinguendus</i>
<i>Ephestia kuehniella</i> <i>Ephestia elutella</i> <i>Ephestia cautella</i> <i>Plodia interpunctella</i> <i>Sitotroga cerealella</i>	<i>Ephestia kuehniella</i> <i>Ephestia elutella</i> <i>Ephestia cautella</i> <i>Plodia interpunctella</i> <i>Sitotroga cerealella</i> <i>Tintola bisselliella</i>	<i>Callosobruchus spp</i> <i>Gibium psylloides</i> <i>Lasioderma serricornes</i> <i>Ptinus tectus</i> <i>Ptinus fur</i>	<i>Rhyzopertha dominica</i> <i>Sitotroga cerealella</i> <i>Sitophilus granarius / oryzae / zemaïs</i> <i>Stegobium paniceum</i>



Anisopteromalus calandrae: versandbereite Nützlingseinheit, zum Beispiel gegen den Brotkäfer.

Produktionsausfälle und hohe Kosten waren unvermeidlich.

Nützlinge können vorbeugen, ein Allheilmittel sind sie nicht

Nun sind zwar *Trichogramma evanescens* (gegen Motten) und *Lariophagus distinguendus* (gegen Käfer) auch kurativ einsetzbar, der Schwerpunkt des ganzen Programms liegt aber eindeutig in der Prävention (vgl. Illustration «Das magische Dreieck»).

Ein starker Schädlingsbefall ist mit

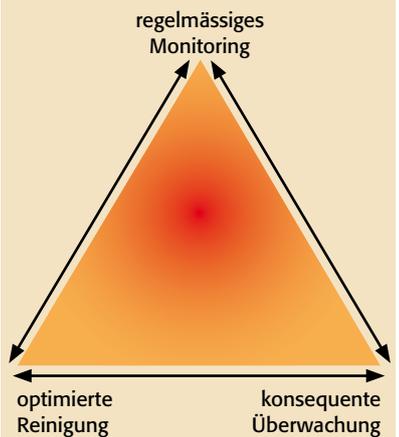
Nützlingen nicht mehr unter Kontrolle zu bringen: Der Befall lässt sich nicht innerhalb eines Jahres auf ein tolerierbares Ausmass senken.

Und auch in der Prävention sind die Nützlinge kein Allheilmittel, das vom permanenten Überwachen dispensieren oder das Reinigen zum blossen Steckenpferd für pingelige Hygienefans und Sauberfrauen machen könnte. Das Aussetzen von Nützlingen ist eine Massnahme unter vielen, siehe dazu den Kasten «Das Neun-Punkte-Programm». Und wenn Nütz-

linge ausgesetzt werden, muss das sehr gezielt, auf eine fachgerechte Gefahren- und Schwachstellenanalyse hin (baulich, hygienisch, organisatorisch – gemäss Bio Suisse Weisung «Schädlingskontrolle in Lagerung und Verarbeitung») und unter Beratung/Begleitung geschehen.

Die in den Versuchen eingesetzten Nützlinge sind in der Schweiz natürlich vorkommende Arten. Die Fachleute von

Das magische Dreieck der Prävention im Vorratsschutz



Überwachung, Reinigung, Monitoring: Der Einsatz von Nützlingen macht keinesfalls die Eckpfeiler herkömmlichen Vorratsschutzes überflüssig.

«Wir könnten die Produktion hochfahren»

bioaktuell: Ist es schwierig, Nützlinge massenhaft zu züchten?

Iris Kraaz: Ein ganz einfaches Unterfangen ist es nicht ... Laborbedingungen sind ja nie natürliche Bedingungen. Und wir können nicht nur den Nützling züchten, parallel müssen wir die passenden Wirtstiere, also die Schädlinge züchten. Die müssen zum richtigen Parasitierungszeitpunkt da sein – schon eine kleine Temperaturschwankung oder eine Unregelmässigkeit im Nährmedium kann die Entwicklung beschleunigen oder bremsen.

Sind grosse Investitionen nötig?

Ja, schon, nebst der Labortechnik und der Infrastruktur, zum Beispiel zur Klimasteuerung, ist auch der Personalaufwand beträchtlich. So eine Zucht braucht

Betreuung und läuft ganzjährig während 24 Stunden, auch an Wochenenden.

Haben Sie nun für die vier ersten Vorratsnützlinge einen Patentschutz?

Nein. Das Zuchtverfahren könnte man zwar patentieren lassen, es wäre aber sehr schwierig und aufwendig nachzuvollziehen, ob jemand die Verfahren kopiert, und sich dann juristisch durchzusetzen.

Wir setzen jedoch in der Schweiz auf einen starken Exklusivpartner für die Anwendung der Nützlinge: auf die Desinfecta, die sehr gut im Markt verankert ist. Dies bedeutet für uns letztlich einen besseren Schutz.

Kreuchen und fleuchen weitere Tierchen in Ihrer Vorratsschutz-Produktepipeline?

Wir konzentrieren uns momentan auf die ersten vier und wollen sie so weit bringen, dass sie genutzt werden, dass die nötigen Mengen zusammenkommen, die ei-

ne wirtschaftliche Produktion erst möglich machen.

Können Sie jetzt ganz Europa beliefern?

Die Bedingungen sind gegeben, wir könnten die Produktion jederzeit hochfahren. Zurzeit suchen wir aktiv nach möglichen Marktpartnern in ganz Europa.

Wird die Andermatt Biocontrol nun ein Weltkonzern?

Sind wir das nicht schon? – Gemessen an der Grösse der Marktnische im Vergleich zum Rest der Welt!?

Im Ernst: Die Andermatt Biocontrol engagiert sich seit 20 Jahren in der Entwicklung und weltweiten Vermarktung von biologischen Pflanzenschutzmitteln – und jetzt kommt für Verarbeitung und Handel der Vorratsschutz hinzu. Wir sind kein Weltkonzern, jedoch eine weltweit tätige Firma. Interview: Markus Bär

Bild: zvg



Iris Kraaz, Fachberaterin und Produktmanagerin Nützlinge bei Andermatt Biocontrol.



Bilder: Markus Züger

Müller- und Bäckerschreck: Die Mehlmotte (*Ephestia kuehniella*), Spannweite bis 28 mm, Körperlänge 10–14 mm, legt 200 Eier, und das bis viermal jährlich.

Andermatt Biocontrol haben sie in Getreidelagern und Verarbeitungsbetrieben gesammelt oder aus Kleinzuchten bezogen und anschliessend in Massenzuchten vermehrt.

Für Umwelt, Mensch und Lagergut unbedenklich

Alle vier nun einsatzbereiten Nützlinge suchen zielgerichtet nach ihren Wirtsorganismen und stellen für die Umwelt und den Menschen keinerlei Gefahr dar. Erstaunlich ist für Laien, wie wenig Nützlinge es braucht, um ein Objekt vor Schädlingsbefall zu schützen: Eine Grossbäckerei konnte sich während eines Jahres mit *Trichogramma evanescens* im Gesamtgewicht von 2,4 Gramm (= 1,2 Mio. Exemplare), gegen Motten schützen, eine Teigwarenfabrik brauchte 6 Gramm *Anisopteromalus calandrae* (= 12 000 Exemplare), um den Brotkäfer in Schach zu halten. Die Nützlinge ernähren sich nicht vom Vorratsgut und sie hinterlassen auch keinen Kot, da sie als Adulte freigelassen werden und in diesem Stadium nichts

mehr ausscheiden. Die Nützlinge leben nur so lange, wie ihr Zielschädling vorhanden ist, dann sterben sie schnell ab. Die üblichen Reinigungsschritte sind geeignet, Reste toter Insekten (Schädlinge und Nützlinge) aus Rohwaren wie Getreide, Nüssen oder Griess zu entfernen. Die Ausbringstrategie ist überdies darauf ausgerichtet, keine Nützlinge ins Endprodukt gelangen zu lassen.

Methode auch für den konventionellen Bereich

Der Erfolg des ganzen Unternehmens ist nicht zu unterschätzen. Zum ersten Mal in Europa, so die Projektleiterin Gabriela Wyss vom FiBL, sei die Anwendung von Vorratsnützlingen auf industrieller Stufe erfolgreich erprobt worden. Es zeichnet sich ab, dass Bioverarbeiter auch aus dem Ausland Interesse an den vier jetzt zur Verfügung stehenden Nützlingen zeigen.

Und über kurz oder etwas länger dürfte auch der konventionelle Lebensmittelbereich auf die Tierchen aufmerksam werden, geraten doch die bisher ein-

Kurs zum Nützlingseinsatz

Für anerkannte Schädlingsbekämpfer und interessierte Lizenznehmerinnen bietet die formaco pmc ag einen Kurs an: «Nützlingseinsatz als sinnvolle Ergänzung für eine rückstandsfreie Schädlingsbekämpfung im Vorratsschutz».

Wann

Donnerstag, 7. Mai, 13.30–18.00

Wo

Schulungszentrum formaco, Langwiesenstrasse 7, 8108 Dällikon

Auskunft, Anmeldung

Tel. +41 (0) 43 931 03 00 oder www.formaco.ch

gesetzten chemisch-synthetischen Mittel zum Vorratsschutz zusehends unter Druck. Auch die Käuferinnen und Käufer konventioneller Produkte werden anspruchsvoller, was Rückstände in Nahrungsmitteln betrifft; die für die Lagerung und Verarbeitung zur Verfügung stehende Palette der erlaubten Mittel schrumpft zusehends.

Mit Nützlingen umgehen – gewusst wie

Der Umgang mit Nützlingen setzt einiges an Knowhow voraus und muss gelernt sein. Die Desinfecta AG hat das Knowhow für den Einsatz aufgebaut, sie berät und begleitet bei Nützlingsfreilassungen. Die formaco pmc ag (das Kürzel pmc steht für *pest management competence*) bietet Schulung an. Die Firma ist auch allgemein in der Beratung zur pestizidfreien Schädlingsbekämpfung tätig.

Markus Bär

Der Coop Fonds für Nachhaltigkeit unterstützt dieses Projekt.



Weitere Informationen

- Logistik: Andermatt Biocontrol AG, Stahlmatten 6, 6146 Grossdietwil, Tel. 062 917 51 25, E-Mail sales@biocontrol.ch, www.biocontrol.ch
- Anwendung, Beratung: Desinfecta AG, Langwiesenstrasse 6, Postfach 31, 8108 Dällikon, Tel. 044 847 66 66, E-Mail info@desinfecta.ch, www.desinfecta.ch
- Schulung: formaco pmc ag, Langwiesenstrasse 7, 8108 Dällikon, Tel. 043 931 0300, E-Mail info@formaco.ch, www.formaco.ch

- Richtlinien, Checklisten u.a.
 - › Weisungen zu den Bio Suisse Richtlinien – Lizenznehmer und Hofverarbeiter, Seite 83–90. Abrufbar unter www.bio-suisse.ch → Dokumentation → Richtlinien & Weisungen
 - › Liste der anerkannten Schädlingsbekämpfungsunternehmen
 - › Liste der erlaubten Mittel
 - › Checkliste Minimalanforderungen an ein technisches System
- Alle drei Listen unter www.bio-suisse.ch → Dokumentation → Lizenznehmer → Schädlingsbekämpfung in Lagerung und Verarbeitung