

Was bringt das neue europäische Pflanzenschutzrecht?

Achim Holzmann, Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig, Email: Achim.Holzmann@bvl.bund.de

Mit der Verordnung über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (EU-Zulassungsverordnung), der Richtlinie über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft über die nachhaltige Verwendung von Pestiziden (EU-Rahmenrichtlinie), der Verordnung über Statistiken für Pflanzenschutzmittel (EU-Statistikverordnung), der Verordnung über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs (EU-Höchstmengenverordnung) sowie der EU-Maschinenrichtlinie sollen weitere wichtige Schritte in Richtung Harmonisierung der Zulassung und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln bei gleichzeitig hohem Schutzniveau der Gesundheit und Umwelt erreicht werden.

Grundelemente der neuen EU-Zulassungsverordnung sind die Bewertung von Wirkstoffen auf EU-Ebene und die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln auf Mitgliedstaaten-Ebene; Bewertung von Safenern, Synergisten und Beistoffen; Cut-off-Kriterien im Gesundheits- und Umweltbereich; vergleichende Bewertung und Substitution; Verfahrens- und Zuständigkeitsregelungen mit strikten Bearbeitungsfristen; zonale Zulassung und gegenseitige Anerkennung; Vermeidung der Wiederholung von Tierversuchen; verbesserte Datenschutzregelungen; Regeln für Kleinkulturen; Regeln zum Parallelhandel sowie eine Verfahrensüberprüfung nach 5 Jahren hinsichtlich nachteiliger Wirkungen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt und die Wettbewerbsfähigkeit der Landwirtschaft.

Salmonellenbelastung in der Tierhaltung bei mangelhaftem Vorratsschutz

Kai Göhmann, IPMpro GmbH, Deensen

In den letzten Jahren hat die Salmonellenbelastung in der Tierhaltung deutlich zugenommen. Unter anderem wird diese Belastung auch durch das Vorkommen von Schädlingen in den Futtermitteln begünstigt. Schädlinge können Salmonellen übertragen. Der Übertragungsweg vom Futtermittel zum Tier ist kurz. Nicht nur Nager können die Salmonellen in die Futtermittel eintragen, auch Insekten sind hier ein Problem. Gerade in den Futtermittellägern ist ein reich gedeckter Tisch für Schädlinge zu finden, sind sie hier doch meist ungestört. Durch die lange Überlebenszeit von Salmonellen im getrockneten Kot als auch in Staubablagerungen können die Tiere durch Überqueren dieser Flächen die Erreger leicht in viele Bereiche tragen. In den „Alleinfuttermitteln“ wie Getreide und Mais ist das Vorkommen noch relativ gering, aber sobald Fischmehl oder Eiweißkonzentrate hinzukommen, kann die Belastung gesteigert werden. Vielfach sind gerade in den Anlieferungsbereichen von Siloanlagen angesiedelte Vögel ein dauerhafter Lieferant von Salmonellen, da diese Bereiche meist nicht abgedeckt sind und immer wieder Kotpartikel in das Futtermittel gelangen können. Aber auch andere Schädlinge wie Fliegen und Schaben sind immer mehr auf dem Vormarsch. Durch ihr hohes Vermehrungspotential sind schnell in der Lage sämtliche Bereiche in einem landwirtschaftlichen Betrieb zu besiedeln. Schaben sind in diesem Fall aber deutlich anspruchsloser als Fliegen. Im Vorratsschutzbereich taucht auch immer wieder die Abgrenzungsfrage auf. Ist das noch Vorratsschutz, oder sind wir hier schon im Hygienebereich? Gerade diese Frage ist aber in Bezug auf die Mittelwahl ein entscheidender Aspekt, da es im Hygienebereich deutlich mehr Bekämpfungsmöglichkeiten gibt, als im Vorratsschutz. Durch den Wegfall einiger Wirkstoffe (z.B. Dichlorvos) wird es in der Zukunft äußerst schwierig sein, eine zufriedenstellende Bekämpfung von Schädlingen im Vorratsschutz durchzuführen. In den Verordnungen wird lei-

der in der Regel nur auf Nagerbekämpfung hingewiesen, Insekten und Vögel tauchen da nur selten auf. Zusätzlich wird auch nur über Bekämpfung gesprochen, Prävention wird meist nicht genannt. In landwirtschaftlichen Betrieben wird im Rahmen von Salmonellenbelastungen meist zunächst die Reinigung und Desinfektion sowie die Medikamentengabe an die Tiere betrachtet und ggf. gesteigert. Erst wenn diese Maßnahmen nicht wirkungsvoll sind, wird auf Schädlinge geachtet, Befall führt zu einmaliger Bekämpfung und danach folgt nichts mehr. Auf ein geeignetes Monitoring wird nicht geachtet. Ein fataler Fehler, da sich so leicht kostenspielige Aktionen vermeiden ließen. Die Frage, was darf der Landwirt selber erledigen und wo sollte er sich Hilfe von professionellen Fachleuten holen, wird so gut wie nie gestellt, obwohl auch hier durchaus Diskussionsbedarf besteht. Idealerweise sollte sich ein landwirtschaftlicher Betrieb bei der Einrichtung eines Monitoringsystems ein Fachmann zu Seite nehmen. Nach der Einrichtung kann der Landwirt diese Kontrollen in Eigenverantwortung durchführen und dann im Bedarfsfall (z.B. Überschreitung von Schwellenwerten) den Fachmann hinzuziehen. Als Fazit kann man sagen, dass die ideale Kombination von Reinigung, Desinfektion, Monitoring und Schädlingsbekämpfung einen unverzichtbaren Beitrag zur Salmonellenkontrolle liefern kann.

Tiefgefrieren zur Bekämpfung des Brotkäfers und der Dörrobstmotte in Gewürzen, Trockenobst, Tees, Nüssen und anderen hochwertigen Produkten

Cornel Adler, Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz (ÖPV), Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin, Email: cornel.adler@jki.bund.de

Das Tiefgefrieren trockener und lagerfähiger Pflanzenerzeugnisse bei etwa minus 20°C ist ein sicheres und rückstandsfreies Verfahren, das bei einem Arzneikräuter- und Teehersteller in Süddeutschland seit etwa 1993 eingesetzt wird. Ziel der hier vorgestellten Untersuchung war es zu überprüfen, ob Dörrobstmotten und Brotkäfer sowie ihre Entwicklungsstadien bei minus 10, minus 14 und minus 18°C abgetötet werden können. Außerdem galt es die hierfür erforderliche Einwirkzeit zu bestimmen.

Die Versuche wurden in einem Labor-Kühlbrutschrank durchgeführt, der laut Herstellerangaben in den eingestellten Temperaturen um $\pm 0,5^\circ\text{C}$ vom Sollwert abweicht. Jeweils 50 Eier, Larven und Puppen, sowie Käfer bzw. Falter wurden abgezählt und in Käfige gegeben. Während die Entwicklungsstadien und die Käfer mit etwa 5ml Zuchtsubstrat in einen röhrenförmigen Drahtgazekäfig gegeben wurden (Länge 50mm, Durchm. 10mm), erfolgte die Behandlung der Falter in mit Baumwollstoff verschlossenen Erlmeyerkolben bzw. an beiden Enden offenen Glasrohrstücken, die ebenfalls mit Baumwollstoff bedeckt waren. Die Art des Versuchsgefäßes führte in diesem Fall zu keiner Veränderung in der nach unterschiedlichen Einwirkzeiten erzielten Mortalitätsrate.

Puppen des Brotkäfers erwiesen sich als sehr empfindlich gegenüber der mechanischen Beanspruchung. Schon das Entfernen aus der Puppenwiege zum Zählen der Individuen führte zu einer hohen Mortalitätsrate, so dass derzeit zu diesem Stadium noch Versuche laufen.

Temperaturen von minus 10°C konnten von Brotkäfern, ihren Eiern und Larven für mehr als 480 min überlebt werden, während alle Stadien der Dörrobstmotte nach dieser Einwirkzeit abgetötet waren, Falter schon nach 240 min. Minus 14°C führten zur vollständigen Abtötung von Stegobium-Eiern, Larven und Käfern nach 240min Einwirkzeit. Die gleiche Einwirkzeit war nötig zur Abtötung aller Motteneier, zur Abtötung der Larven reichten 120min, zur Abtötung aller Puppen 60min und zur Abtötung aller Falter 30min aus.

Bei minus 18°C waren 149 von 150 Brotkäfer-Eiern, alle Käfer und Larven nach 60min abgetötet, wobei von den Larven auch nach 30min bis auf eine keine Überlebenden auftraten. Zur

Abtötung der Motteneier waren ebenfalls 60min erforderlich, sämtliche untersuchte Puppen, Larven und Falter waren schon nach 30min tot.

Es kann davon ausgegangen werden, dass 120 min bei minus 18°C zur sicheren Abtötung aller Entwicklungsstadien der beiden getesteten Arten führen. Falls es energetisch nicht zu aufwändig ist, hat man hier also ein physikalisches Verfahren, dass auch in Gewürzen, Nüssen, Saatgut und anderen hochwertigen Produkten in kurzer Zeit eine sichere Abtötung vorratsschädlicher Insekten erreicht.

Brotkäfer im Archiv

Stephan Biebl, 83671 Benediktbeuern, www.holzwurmfluesterer.de ; E-Mail: stephan.biebl@t-online.de

Der Brotkäfer gehört mit zu den häufigsten Schädlingen in Haushalten, Apotheken und in Drogerien. Als Allesfresser bevorzugen sie trockene Back- und Teigwaren, stärkehaltige, trockene pflanzliche Stoffe, Lagergetreide, außerdem getrocknete Pflanzen und Drogen, Kakao, Schokolade und Tabak.

Aber auch in Archiven kann der Brotkäfer massive Schäden an Leder und Bucheinbänden verursachen und damit unwiderbringliche Schäden anrichten.

Anhand eines Fallbeispiels in einem großen und bedeutenden Stadt-archiv in Bayern soll die praktische Umsetzung von alternativen Verfahren zur Vorbeugung und Bekämpfung gezeigt werden.

Befallen sind teilweise wertvolle Archivalien, deren Alter bis ins 11. Jahrhundert reicht und im Ganzen auf 2.400 Regalmetern gelagert ist.

Neben mobilen Kälteanlagen, die die Raumtemperatur senken sollen, kamen auch Nützlinge, d.h. biologische Gegenspieler des Brotkäfers zum Einsatz. Die Überwachung erfolgt mittels Pheromon- und Insektenklebefallen. Geplant sind noch bekämpfende Maßnahmen mittels Stickstoffbegasung.

Die Brüssler Diät: Auf dem Weg zum schlanken Vorratsschutz

Böye, J & O Mück, BM Seminar, Barsbüttel

Das Pflanzenschutzpaket der Europäischen Union sieht in Hinblick auf den allgemeinen Umwelt- und Gesundheitsschutz bis zum Jahr 2013 bei giftigen und sehr giftigen Wirkstoffen eine Mengenreduktion von 50 % gegenüber dem Referenzjahr 2005 vor. Möglicherweise ist mit dem Wegfall oder starken Einschränkungen des Einsatzes neurotoxischer Stoffe wie z.B. Pyrimiphos-methyl zu rechnen. Das gleiche gilt für endokrin wirksame Stoffe, zu denen von manchen Autoren z. B. auch die synthetischen Pyrethroide gerechnet werden. Diese Politik hat vor allem auf den Vorratsschutz erhebliche Auswirkungen. Schon jetzt ist die Zahl der in Deutschland zugelassenen Wirkstoffe seit 2001 von 20 auf 13 und die der Handelspräparate von 109 auf 35 gesunken. In dieser wirklich nicht großen Zahl sind Insektizide, Begasungsmittel und Rodentizide enthalten. Die Folgen dieses Rückgangs sind schon jetzt spürbar. Das eklatanteste Beispiel ist sicherlich der Wegfall von DDVP-haltigen Strips als Mittel zur Mottenkontrolle im Getreidelager seit dem Jahr 2008, der vielfach zu verstärktem Mottenaufkommen geführt hat. Hier besteht aktuell eine akute Wirkstofflücke, die erhöhte Verluste und Qualitätsminderungen mit sich bringt. Die Anwender stehen dieser Situation weitgehend hilflos gegenüber und versuchen sich zum Teil in Lösungsansätzen, die mit guter fachlicher Praxis nicht in Einklang zu bringen sind (Stichwort: Oberflächenbegasungen). Späte Initiativen

zur Lösung der bestehenden Probleme haben bisher noch keine signifikante Verbesserung gebracht. Schnelles und zielstrebiges Handeln auf politischer und fachlicher Ebene ist deshalb dringend erforderlich.

Einsatz von biologischen Gegenspielern in Lebensmittelbereich aus Sicht einer Kontrollbehörde

J. F. Freise & U. Jark

Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

Das Verbot des In-Verkehrbringens von Lebensmitteln, die durch Fäulnis, Verderb oder Zersetzung auffallen, wird durch Art. 14 der VO (EG) Nr. 178/2002 erfasst. Die VO Nr. 178/2002 gilt unmittelbar und ist anzuwenden.

Das LFGB geht jedoch noch weiter als Art. 14 der Basis- Verordnung (EG) Nr. 178/2002. In § 11 Abs. 2 Nr. 1 des Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuches (LFGB) heißt es, dass "es verboten ist, andere als dem Verbot des Artikel 14 Abs. 1 der VO (EG) Nr. 178/2002 unterliegende Lebensmittel, die für den Verzehr für den Menschen ungeeignet sind, gewerbsmäßig in den Verkehr zu bringen."

Im Kommentar wird hierzu ausgeführt: "Mit dem Verbot des § 11 Abs. 2 Nr. 1 LFGB werden dagegen Lebensmittel erfasst, die ohne äußerlich erkennbare Veränderung Ekel oder Widerwillen bei normal empfindenden Verbraucher auslösen würden, wenn der Verbraucher von bestimmten Herstellungs- oder Behandlungsverfahren Kenntnis hätte."

Diese Bestimmungen und Positionen werden auf den Fall der biologischen Schädlingsbekämpfung im Lebensmittelbereich angewandt, mit der Folge, dass die Autoren zum Schluss kommen, dass der Einsatz von Nützlingen im Lebensmittelbereich nicht vorgesehen ist.

Biologischer Vorratsschutz mit Nützlingen : Ein wachsender Markt und die gesetzlichen Rahmenbedingungen

Olaf Zimmermann, AMW Nützlinge GmbH, Pfungstadt

Die gesetzlichen Vorgaben für die Nahrungsmittelproduktion und entsprechende EU-Initiativen zum Pflanzenschutz, die national umgesetzt werden müssen, fordern grundsätzlich Maßnahmen zur Vermeidung von Schädlingsbefall. Zur Schädlingskontrolle stehen an erster Stelle biologische Methoden (Nützlinge oder Hitzebehandlung, Stickstoff, Kohlendioxid) und an zweiter Stelle der Einsatz von chemischen Bekämpfungsmitteln. Auch für den Vorratsschutz wird eine solche Strategie der integrierten Bekämpfung gefordert. Die baulichen Voraussetzungen für die Befallsvermeidung (weitgehend gasdichte oder insektendichte Lager) sind vielfach in der Praxis noch nicht gegeben. Der in der Regel präventive Einsatz von Nützlingen erfordert Kenntnisse zur Biologie der Nützlinge und der Schädlinge. Der Wegfall von chemischen Bekämpfungsmitteln führt in der Praxis zu Bekämpfungslücken. Die praktische Lagerhaltung muss sich mittelfristig ändern und Bedingungen für einen erfolgreichen integrierten Vorratsschutz mit dem Hauptziel der Befallsvermeidung herstellen. Der Bedarf an fachlicher Beratung wird dadurch stark zunehmen.

Nützlinge werden im Vorratsschutz in verschiedenen Bereichen eingesetzt, die jeweils unterschiedlichen rechtlichen Bedingungen unterliegen. Während sie im Pflanzenschutz und Materialschutz (Textilien, Holz) weitgehend uneingeschränkt eingesetzt werden können, sind im Bereich von Lebensmitteln die jeweiligen Anwendungsbereiche zu berücksichtigen. Rückstände werden nach der derzeitigen Anwendungsempfehlung für Nützlinge vermieden und

mit Schadorganismen vergleichbare „Schäden“ durch Rückstände entstehen nicht. Der Einsatz von Nützlingen ist aufgrund der geringen Masse der Nützlinge (z.B. 1.000 *Trichogramma* wiegen 0,002 g) wenig problematisch. Diese Biomasse ist um ein vielfaches geringer als die der toten Schädlinge nach anderen Bekämpfungsmethoden. Im Gegenteil: Nützlinge fressen die Schädlinge auf und reduzieren damit sogar den Anteil „gesundheitsgefährdender Masse“ und verlassen den Befallsherd, sobald er aufgrund fehlender Schädlinge für sie unattraktiv wird.

Die Anwendung von *Trichogramma*-Schlupfwespen in Privathaushalten zum Schutz verpackter Lebensmittel, an denen die Motten außen ihre Eier ablegen, ist inzwischen eine echte Bekämpfungsalternative geworden, die zunehmend nachgefragt wird. Seit der Entwicklung dieser Bekämpfungsstrategie um 1997, d.h. seit über 10 Jahren, erfährt das Verfahren regelmäßig ein sehr positives Presse-Echo und ist eine bei den Verbrauchern akzeptierte Mottenbekämpfung.

Als Vorratsnützlinge eingesetzt werden hauptsächlich *Trichogramma*-Schlupfwespen und Brackwespen (*Bracon* (= *Habrobracon*) *hebetor*) gegen verschiedene Vorratsmotten (*Plodia interpunctella*, *Ephestia kuehniella*, *Ephestia elutella*, *Sitotroga cerealella*). Auch Kleidermotten-Eier werden mit *Trichogramma* bekämpft. Eine zunehmende Bedeutung hat der Einsatz der Lager-Erzwespe *Lariophagus distinguendus* und der Art *Anisopteromalus calandrae*. Beide Arten haben ein breites Wirtsspektrum von vorratsschädlichen Käferarten. Weitere Nützlinge im Vorrat sind Ameisenwespen (*Cephalonomia tarsalis*, *Holepyris sylvanidis*), die auf bestimmte Käfer spezialisiert sind, die Schlupfwespe *Theocolax elegans* und die Vorratsraubwanze *Xylocoris flavipes*. Grundsätzlich stehen gegen eine ganze Reihe wichtiger Schädlinge im Vorrat natürliche Gegenspieler zur Verfügung. Durch ein konsequentes Monitoring der Zielschädlinge und bei entsprechend sachgerechter Anwendung der Nützlinge ist eine Schädlingskontrolle im Vorrat mit Nützlingen möglich.

Die aktuelle rechtliche Situation ermöglicht den Einsatz von Nützlingen in Haushalten und Getreidelagern, sowie bei verpackten Produkten, z.B. in Verkaufsläden. Verbraucher und Politik stehen biologischen Methoden sehr offen gegenüber. Für eine erfolgreiche Anwendung von Nützlingen im Vorrat müssen allerdings bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. Aus den aktuellen gesetzlichen Vorgaben für einen schadstoffarmen Vorratsschutz folgt die Notwendigkeit, begleitende Forschung zum Nützlingseinsatz durchzuführen und die Beratung der Landwirte und Schädlingsbekämpfer zu unterstützen.

Vorratsschutz im Ökolandbau anhand von Betriebsbeispielen aus der Getreidelagerung

Eckart Kramer, Fachhochschule Eberswalde, Fachgebiet Prozessmanagement und Technologien im Ökolandbau, Email: ekramer@fh-eberswalde.de

An der Fachhochschule Eberswalde wird seit 2004 ein Bachelor-Studiengang „Ökolandbau und Vermarktung“ angeboten, mit einer aktuellen Kapazität von 50 Studienplätzen. In allen sechs Semestern werden Fächer aus den Bereichen der Lagerung und Verarbeitung angeboten. Ein besonderes Merkmal des Studienkonzeptes ist die enge Kooperation mit regionalen Betrieben und Institutionen aus allen Bereichen der ökologischen Lebensmittelerzeugung. Das vorgestellte Netzwerk „Studienpartner Ökobetrieb“ ist eine Grundlage für praxisnahes Lehren, Studieren und Forschen sowie hierbei insbesondere eine sehr gute Basis für praxisorientierte Forschungsprojekte.

In einem studentischen Projekt aus dem Jahr 2008 mit dem Titel „Qualitätssicherung bei Brotgetreide“ wurden die Besatzanalysen der Brotgetreidelieferungen von regionalen Zulie-

ferbetrieben an eine Bio-Bäckerei ausgewertet und nach begleitenden Betriebsbegehungen Handlungsempfehlungen formuliert.

Im Schwarzbesatz von Dinkel des Erntejahres 2007 wurden auf sechs von acht untersuchten Betriebsteilen tote Insekten oder Insektenteile gefunden (2006: k. A.), bei Weizen dagegen auf einem Betrieb (2006: 0), bei Roggen bei vier Betrieben (2006: 1). Lebende Schädlinge wurden je einmal jeweils auf anderen Betriebsteilen bei Dinkel des Erntejahres 2001 sowie bei Roggen in 2007 festgestellt. Bei den Betriebsbegehungen vor Ort wurden Prüfkriterien mit Bezug zur Lebensmittelsicherheit und -qualität erhoben und anschließend ausgewertet. Die betriebsindividuell vorgeschlagenen Handlungsempfehlungen beinhalten u. a. folgende Punkte:

- Beschaffenheit der Lager:
 - Getreide abdecken zum Schutz vor Vögeln und Schadnagern
- Reinigung des Getreides:
 - Geschultes Personal einsetzen
 - Reinigungswirkung durch Verringerung der Durchsatzmenge und Anpassung der Einstellungen verbessern: Gesamtbesatz beim Einlagern mehrfach über 10%
- Trocknung:
 - Vorhandene Anlagen konsequent nutzen
 - ggf. eine überbetriebliche zentrale Aufbereitung vorsehen
- Belüftung:
 - Leistungsparameter vorhandener Belüftungsanlagen prüfen
 - erforderliche Messgeräte beschaffen
- Schädlingsmanagement:
 - Gezielte Kontrollen einführen und dokumentieren
 - Personalschulungen durchführen
 - Temperaturkontrollen nach Lagerstabilisierung fortsetzen
- Transport:
 - Anforderungen an Vorfrachten formulieren
 - Personalschulungen durchführen

Gegenstand des zweiten vorgestellten studentischen Projektes „Verbesserung der Getreidelagerhygiene“ war die Situation in einem zu Lagerzwecken umgenutzten ca. 40 Jahre alten Kuhstall. Die Aufnahme und Bewertung des Ist-Zustandes ergab eine Maßnahmenliste mit u. a. folgenden Punkten:

- Lagerfächer reinigen und entwesen
- Rissige und poröse Mauerwerksverputzung sanieren
- Bruch sichere Beleuchtung installieren, insbesondere in den Austrittsbereichen des Saugdruckgebläses
- Vorhandene Vorreinigung mit einer Siebeinrichtung ergänzen, auszulagerndes Getreide nochmals über die Reinigung laufen lassen
- ungesicherte Öffnungen – Eintrittsstellen für Vögel und Niederschlag – verschließen
- Versteckmöglichkeiten für Lagerschädlinge sowie Vogelnistplätze konsequent beseitigen
- vorhandenen Kornkäferbefall regulieren
- Lagerung von zugekauften Futtermitteln außerhalb des Getreideannahme- und Lagerbereiches: Der Kornkäferbefall wurde höchstwahrscheinlich durch befallenes Hühnerfutter verursacht. Die Entwesung der befallenen Partien verursachte erhebliche Mehrkosten.
- Konsequente dokumentierte Kontrollen aller Warenein- und Ausgänge des Betriebes

In zweiten Schritt wurden von den Studierenden einige dieser Maßnahmen gleich praktisch umgesetzt. Bei der aktiven Reinigung der Lager- und Fördereinrichtungen wurde u. a. das

vorhandene Saugdruckgebläse als Rückzugs- und Rekontaminationsort der Kornkäfer identifiziert: Insbesondere in der Zellenradschleuse befanden sich gut entwickelte Populationen. Zur weiteren Verbesserung der Lagerhaltung wurden von den Studierenden Checklisten für das Betriebs-, Prozess- und Personalhygienemanagement erarbeitet und eingeführt. Auf dieser Grundlage aufbauend entstand abschließend ein vom Hauptkunden gefordertes HACCP-Konzept.

Folgendes Fazit wird gezogen:

- Das Bewusstsein für Schädlingsmanagement nimmt zu, es ist durch gezielte Schulungen weiter zu schärfen
- Das Einrichten von Monitoringsystemen wird empfohlen
- Wareneingangskontrollen sollten, wenn möglich, bereits außerhalb des Betriebsgeländes erfolgen, um Einschleppungen zu vermeiden
- Das Errichten überbetrieblicher regionaler Aufbereitungs- und Lagereinrichtungen sollte diskutiert werden
- Lösungen für eine wirksame Entwesung von Förderanlagen werden gesucht, hier besteht Forschungsbedarf

Biologische Bekämpfung des Amerikanischen Reismehlkäfers durch *Holepyris sylvanidis*

Sandra Lorenz, Cornel Adler und Christoph Reichmuth, Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI), Institut für ökologische Chemie Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin

Der Amerikanische Reismehlkäfer *Tribolium confusum* Jacquelin du Val 1868, ein ernstzunehmender Schädling in der Nahrungsmittelindustrie und in gelagerten Getreideprodukten, tritt in Zentraleuropa vorwiegend in Mühlen und Bäckereien auf. Bei dem Ameisenwespenparasiten *Holepyris sylvanidis* (Brèthes, 1913) handelt es sich um einen Ektoparasitoiden, der sich an den Larven des Amerikanischen Reismehlkäfers entwickelt. Da sich die *T. confusum*-Larven in ihren Nahrungssubstraten, wie z.B. Mehl und Schrot, verborgen aufhalten, muss *H. sylvanidis* seine Wirte aufspüren und zu ihnen vordringen können.

Untersuchungen verschiedener Duftquellen aus dem Wirtsumfeld haben gezeigt, dass chemische Hinweise in Form flüchtiger Substanzen für *H. sylvanidis* bei der Wirtssuche eine entscheidende Rolle spielen. Mit Hilfe eines Vier-Kammer-Olfaktometers wurden folgende Duftquellen auf ihre attraktive Wirkung auf naive *H. sylvanidis*-Weibchen getestet: (1) frisch gemahlener Weizenvollkornschrot, (2) von *T. confusum* befallener Weizenvollkornschrot, (3) *T. confusum*-Larven, (4) Kot der Wirtslarven (30-35 Wiederholungen pro Duftquelle). Dabei wurde jeweils eine der vier Kammern des Olfaktometers mit einer Duftprobe belegt, die drei übrigen Kammern (ohne Duftprobe) dienten als unbehandelte Kontrollen. In jedem Einzeltest wurde über eine Beobachtungszeit von 10 min die Aufenthaltsdauer eines Parasitoidenweibchens über jeder der vier Kammern gemessen. Bei befallenem Schrot und Larvenkot hielten sich die Weibchen signifikant länger über der Kammer mit der Duftprobe auf als über den Kontrollkammern, was auf eine deutlich attraktive Wirkung schließen lässt. Demnach orientieren sich *H. sylvanidis*-Weibchen bei der Wirtssuche vermutlich anhand flüchtiger Substanzen aus dem Kot der *T. confusum*-Larven.

Um zu prüfen, ob der Erfolg von *H. sylvanidis* bei der Wirtssuche von der Lagertiefe der Wirtslarven im Substrat sowie der Art des Substrates abhängig ist, wurden *T. confusum*-Larven (in für *H. sylvanidis* zugänglichen Petrischalen) in feinem bzw. grobem Weizenvollkornschrot in 1, 2, 4 oder 8 cm Tiefe ausgebracht (15 Wiederholungen je Schrotart und Tiefe). An der Substratoberfläche wurden jeweils 10 *H. sylvanidis*-Weibchen und 2 Männchen freigelassen. Die Wirtslarven waren nicht in der Lage die Petrischale zu verlassen, konnten aber

von den Parasitoiden-Weibchen heraustransportiert werden. Das Verschleppen der Wirtslarven ist ein für *H. sylvanidis* typisches Verhalten, das der eigentlichen Parasitierung vorausgeht. Zwei Wochen nach Versuchsbeginn wurde die Anzahl der verschleppten *T. confusum*-Larven ermittelt und somit der Wirtsfindungserfolg der Wespen bestimmt. In beiden Schrotarten nahm die Anzahl der von *H. sylvanidis* gefundenen Wirtslarven mit zunehmender Tiefe ab. In feinem Schrot fanden die Wespenweibchen ihre Wirtslarven bis zu einer Tiefe von 4 cm, in 8 cm Tiefe platzierte Larven wurden nicht mehr gefunden. Im Gegensatz dazu fanden die Parasitoide in grobem Schrot noch fast 40 % der in 8 cm Tiefe ausgebrachten Wirtslarven. Die Ergebnisse zeigen, dass *H. sylvanidis* nicht in der Lage war, in tiefere Schichten eines feineren Materials einzudringen. In grobem Schrot sowie in dünnen Schichten eines feinen Substrates ist *H. sylvanidis* für die biologische Bekämpfung von *T. confusum* dagegen vielversprechend.

Mottenprobleme in der Langzeitlagerung

Klaus Müller, BLE, 53168 Bonn

Für die staatliche Ernährungsfürsorge lagert die BLE im Auftrag des Bundes Weizen, Roggen, Hafer in loser Schüttung sowie Reis und Hülsenfrüchte in gesackter Form. Die Güter lagern über einen Zeitraum von ca. 10 Jahren ausschließlich in Hallen. Die Lagerstellen werden im Rahmen von Ausschreibungen unter Vertrag genommen und müssen dicht sein gegen das Eindringen von Wasser, Nagern und Vögeln. Das Eindringen von Insekten kann derzeit nicht vermieden werden. Hohe Ansprüche werden an die Gesunderhaltung der Ware und an die Lagerhygiene gestellt. Die Qualität der Lagerung zeigt sich u.a. darin, dass die Partien bis 2007, abgesehen von einer ggf. erforderlichen Erstbegasung kurz nach Einlagerung, durchschnittlich nur ca. 1,5 mal in 10 Jahren gegen lebende Schädlinge -ausschließlich Käfer- mit PH-3 begast wurden.

Im März 2007 wurde die Zulassung von Dichlorphos (DDVP) widerrufen. Somit war die Anwendung der bis dahin für den Vorratsschutz zulässigen Mottenstrips und DDVP-haltigen Nebelpräparate verboten. Durch die so entstandene Lücke der verfügbaren Mittel hat sich insbesondere in der Langzeitlagerung die Bekämpfung der Getreide- und Dörrobstmotte zu einem erheblichen und z.Z. nur unbefriedigend gelösten Problem entwickelt.

Die verbliebenen Nebelpräparate auf Pyrethroid-Basis sind in ihrer Wirksamkeit offensichtlich nicht den DDVP-haltigen Präparaten äquivalent. Durch die Begrenzung der Aufwandmenge insgesamt können diese Mittel auch bei reduzierter Dosis nicht über die vorgesehene Lagerdauer von 10 Jahren für die Mottenbekämpfung in offenen Beständen eingesetzt werden. Letztendlich verbleibt dann ab ca. dem 3. Lagerjahr nur noch die PH-3-Begasung mit Ausnebelung des Luftraumes über der dann abgedeckten Ware.

Als weitere Möglichkeit der Mottenbekämpfung hat die Anwendung von biologischen Gegenspielern bisher auch bei frühzeitiger und kontinuierlicher Anwendung nicht den gewünschten Erfolg erzielt. In praktischen Versuchen der Fa. Degen Vorratsschutz erwiesen sich die großen Getreideoberflächen von bis zu 2000 m² sowie kurzzeitig hohe Oberflächentemperaturen der Ware von ca. 35° C als einschränkende Faktoren.

Der Forderung nach insektendichten Lagerstätten kann bei den z.Z. belegten Hallen in den nächsten 10 Jahren kaum entsprochen werden. Eine hermetische Abdichtung würde auch automatische Systeme für den temporär notwendigen Austausch der Hallenluft sowie Schleusen für die diskontinuierliche Ein- und Auslagerung der Ware bedeuten. Selbst bei ausgeglichener Kosten-Nutzen-Gegenüberstellung unter den derzeitigen Bedingungen wäre mit einer Erhöhung der Lagergelder zu rechnen. Deshalb ist eine Erweiterung der baulichen Ansprüche seitens der BLE an die Langzeitlager nicht zu erwarten.

Relative Dichtheit der Lagerstellen und hohe Lagerhygiene können den Befall der Motten verzögern und deren Entwicklung vermindern. Monitoringsysteme mit Pheromonfallen, lockstofffreien Fliegenfängern oder Fallen mit oberflächenspannungsfreiem Wasser in den Umhängen lassen den Befall frühzeitig erkennen. Pyrethroidhaltige Nebel und natürliche Gegenspieler leisten einen Teilbeitrag zur Mottenbekämpfung. Ab einem gewissen Zeitpunkt verbleibt derzeit nur PH-3.

2010 beginnt das 3. Jahr DDVP-freier Bekämpfungsstrategien gegen Motten. Der Lagerwirtschaft sollten alsbald dauerhafte und wirtschaftliche Lösungen unter Berücksichtigung des Verbraucherschutzes zur Verfügung stehen.

Vom begasten Container zur Begasungsanlage

Bernhard Schmid-Auffarth, Plankstadt

Begasungskammern, in denen PH₃ zum Vorratsschutz eingesetzt wird, sind heute immer weniger einfache Seecontainer. Die Entwicklung geht hin zu angepassten gasdichten Kammern aus Beton oder in Leichtbauweise (wie aus der Obstlagerung (CA-Lager) bekannt).

Begasungskammern dieser Art müssen nach BImSchG genehmigt werden und sind damit Begasungsanlagen. Alle sind mit Abluftfilter ausgestattet. Weitere Merkmale unserer Anlagen sind: Einrichtung zur Dichtheitsprüfung, Heizung, Sensoren zur Überwachung der PH₃ - Konzentration, sowie eine Steuerung, die z.B. automatisch nach Ablauf der Begasungszeit die Belüftung startet.

Es liegen insgesamt positive Erfahrungen vor, die Begasungsparameter Konzentration, Temperatur und Zeit sind verlässlich und wiederholbar, damit kann die Qualität der Begasungen garantiert werden. Die Standzeit der Aktivkohle kann recht genau vorhergesagt werden. In solchen Kammern wird auch die Verwendung von inerten Gasen wie Stickstoff oder Kohlendioxid als Begasungsmittel möglich sein.

Kieselgur zur Leerraumbehandlung im Vorratsschutz - Wirksamkeit auf verschiedenen Oberflächen

Reichmuth, Ch., Adler, C. & Schöller, M., Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz (ÖPV), Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin, Email: christoph.reichmuth@jki.bund.de

Kieselgur oder auch Diatomeenerde besteht aus fossilen Kieselalgen. Nach Reduktion des Feuchtegehaltes und feiner Mahlung wird es als nahezu reines amorphes Siliziumdioxid im Vorratsschutz zur Bekämpfung von Insekten und Milben eingesetzt. Die bekämpfende Wirkung beruht auf einem physikalischen Effekt: die Kieselgur-Partikel haften am Insekt und beschädigen die Kutikula woraufhin die Schädlinge an Wasserverlust sterben bzw. vertrocknen.

Kieselgur kann sowohl zur Bekämpfung in geschütteten Vorräten als auch im Leerraum eingesetzt werden. In den vorliegenden Untersuchungen wurden zum einen verschiedene Kieselguren in ihrer Wirksamkeit verglichen. Testinsekt war einer der gegen diese Mittel tolerantesten Vorratsschädlinge, der Amerikanischen Reismehlkäfer *Tribolium confusum*. Getestet wurden 12 Kieselguren aus verschiedenen Abbaugebieten, 7 aus Serbien, 3 aus Griechenland, eines aus Slowenien sowie das in Deutschland zugelassene Silico-Sec. Die Versuchsbe-

dingungen waren $25 \pm 1^\circ\text{C}$ und $65 \pm 5\%$ relative Luftfeuchte, die Unterlage war Glas. Die Mortalität der eingesetzten Käfer wurde täglich kontrolliert, bis alle Käfer in den behandelten Varianten abgestorben waren. Silico-Sec erwies sich als besonders wirksam. Legt man die zum Erreichen von 100% Mortalität im Mittel erforderliche Einwirkzeit bei einer Dosierung von $10\text{g}/\text{m}^2$ zugrunde, so kamen die Kieselgur aus Slowenien (4,3 Tage) und zwei Herkünfte aus Griechenland (5,3 Tage und 5,7 Tage) der Wirksamkeit von Silico-Sec (4,7 Tage) am nächsten. Bei den am wenigsten wirksamen Kieselguren wurden 100 % Mortalität erst nach 13 bzw. 19,7 Tagen erreicht, die natürliche Hungerfähigkeit beträgt bei den getesteten Bedingungen im Mittel 25 Tage.

Ein weiterer Versuch fand unter Praxisbedingungen in Brandenburg statt, hier sollte der mögliche Einfluß des Untergrundes auf die Wirksamkeit von Silico-Sec getestet werden. Fünf verschiedene Unterlagen wurden getestet, und zwar Sperrholzplatten, Betonfliesensteine, glasierte Keramikfliesen, Natursteinfliesen (glatt) und Feinsteinzeug (stumpf), jeweils mit einer Fläche von 225 cm^2 . Die Unterlagen wurden in einem Lagerraum mit 41 m^2 Grundfläche ausgebracht und mitbehandelt. Nach Ausbringung von im Mittel $15\text{-}20\text{ g}/\text{m}^2$ Silico-Sec wurden Getreideplattkäfer *Oryzaephilus surinamensis*, Kornkäfer *Sitophilus granarius*, Amerikanische Reismehlkäfer und Leistenkopflattkäfer *Cryptolestes ferrugineus* aufgesetzt und mit einem Deckel gekäfigt. Nach 14 Tagen wurde die Mortalität bestimmt. Die Art der Unterlage hatte keinen Einfluß auf die Mortalität von *Tribolium confusum* und lag auf allen Unterlagen über 90% mit Ausnahme des Betonfliesensteins, auf dem nur knapp 80% Wirksamkeit erreicht wurden. Auf Sperrholzplatte und glasierter Keramikfliese wurden 99% Wirksamkeit erreicht. Gegenüber dem Leistenkopflattkäfer wurde mit 20% eine signifikant geringere Wirksamkeit auf Betonfliesenstein festgestellt, im Mittel lag die Mortalität auf den anderen Unterlagen bei 76 %. Kornkäfer und Getreideplattkäfer lebten unter den Praxisbedingungen von 15°C bis 19°C ohne Nahrung nicht lange genug, um hier Daten erheben zu können. Gegenüber diesen Vorratsschädlingen sollten Wirksamkeitsdaten unter Anwesenheit von Vorräten erhoben werden.

Die sieben Todsünden im Vorratsschutz

Mück, O & J Böye, BM Seminar, Barsbüttel

Gemeinhin werden die Charaktereigenschaften Hochmut, Geiz, Wollust, Zorn, Völlerei, Neid und Trägheit als die sieben Todsünden bezeichnet. Was hat das nun mit Vorratsschutz zu tun? Die Antwort lautet: Mehr, als man im ersten Augenblick denkt. **Hochmut**, oder auch überzogenes Selbstbewusstsein in Zusammenhang mit fachlichen Fehleinschätzungen, veranlassen die Verantwortlichen in vielen Lebensmittelbetrieben, dem Vorratsschutz weiter keine Bedeutung beizumessen; Lebensmittelrecht hin – International Food Standard her. **Geiz** trägt heute viele Namen, die meist wirtschaftliches Denken und Handeln vorgaukeln sollen; er verschlimmert die Situation zusätzlich. Ergänzt wird das Trio von der **Trägheit** mancher Betriebsangehörigen, denen die Motivation zur konsequenten Reinigung und anderen Maßnahmen abgeht. Die Folge sind Orgien der **Völlerei** und der **Wollust** bei den Vorratsschädlingen. Käfer- und Mottenweibchen legen hunderte von Eiern ab und ein Rattenpaar kann es in einem Jahr auf rund 200 Nachkommen bringen. Der **Zorn** trifft solche Betriebe spätestens dann, wenn vermehrt Kundenreklamationen auflaufen. Da ist es doch besser, seinen Betrieb rechtzeitig auf Vordermann zu bringen und den **Neid** derjenigen zu riskieren, die schlechter aufgestellt sind. Die Autoren dieses Beitrags können diese Thesen durch Fotos belegen, die anlässlich von Betriebsgehungen in den letzten beiden Jahren in Deutschland gemacht wurden, und von denen eine repräsentative Auswahl im Vortrag gezeigt wird.