

Hopfenanbau-regionen Deutschlands begonnen, das 2009, 2010 und auch künftig weitergeführt werden soll. Beprobte wurden und werden

- Hopfensorten aus Praxisbeständen in der Hallertau (Bayern), im Gebiet um Tettngang (Baden-Württemberg), in der Elbe-Saale-Region (Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt),
- Pflanzen auf Versuchsflächen, - Mutterpflanzen der Vermehrungsbetriebe der Gesellschaft für Hopfenforschung,
- männliches und weibliches Zuchtmaterial des LfL-Hopfenforschungszentrums Hüll,
- Hüller Zuchtsorten und Sorten aus dem Ausland im Sortenregister und Sortengarten des Hopfenforschungszentrums,
- Wildhopfen aus der Wildhopfensammlung des Hopfenforschungszentrums,
- in Quarantäne gehaltene Gewächshaus-Bestände.

Bei der Beprobung werden nach Möglichkeit junge, frische Blätter von Hopfenpflanzen mit „verdächtigem“ Erscheinungsbild (Chlorosen, gelbliche Sprengelung, eingerollte Blätter, auffällig kleine Dolden, Stauchung) ausgewählt. Die Blätter werden schnellst möglich ins Labor transportiert und bis zur Untersuchung bei -80 °C gelagert. Die RNA wird mit dem QIAGEN RNeasy Plant Mini Kit extrahiert. Der HSVd-Nachweis erfolgt über RT-PCR mit HSVd-spezifischen Primern [1]. Zusätzlich wird eine auf Hopfen mRNA-basierende interne RT-PCR-Kontrolle mitgeführt [2].

2008 und 2009 konnte bei insgesamt 257 von 279 Hopfenproben eine HSVd-Infektion sicher ausgeschlossen werden. Bei 22 Proben war diese eindeutige Aussage nicht möglich: HSVd konnte zwar nicht detektiert werden, gleichzeitig ergab aber die interne Kontrolle kein positives Signal, was auf ein Fehlschlagen der RT-PCR hinwies. Mögliche Ursachen hierfür sind ältere polyphenolreiche Blattproben, die eine RT-PCR-Hemmung bedingen und/oder lange Transportzeiten, die zu RNA-Abbau führen können. Bei einem Teil der HSVd-negativen, symptomzeigenden Proben wurde das Apfelmosaik- oder das Hopfenmosaikvirus nachgewiesen, wodurch die beobachteten Symptome erklärt werden können. Die derzeit noch nicht vorliegenden Ergebnisse des Monitorings 2010 werden auf dem Poster zusammen mit den Resultaten aus den Jahren 2008 und 2009 präsentiert.

Literatur

- [1] Eastwell, K. C., Nelson, M. E. (2007): Occurrence of Viroids in Commercial Hop (*Humulus lupulus* L.) Production Areas of Washington State. Plant Management Network 1-8.
- [2] Seigner, L., Kappen, M., Huber, C., Kistler, M., Köhler, D. (2008): First trials for transmission of *Potato spindle tuber viroid* from ornamental Solanaceae to tomato using RT-PCR and an mRNA based internal positive control for detection. J. Plant Dis. Protect. 115 (3), 97-101.

Vorratsschutz

057 - Shehu, A.; Obeng-Ofori, D.; Eziah, V.Y.
University of Ghana

Biological efficacy of CALNEEM® oil against the cowpea beetle *Callosobruchus maculatus* (Fab.) in stored cowpea

Biological efficacy of CALNEEM® oil against the cowpea beetle *Callosobruchus maculatus* (Fab.) in stored cowpea

Cowpea (*Vigna unguiculata*) is an important grain legume widely cultivated in the tropics. One major constraint to the increased and sustainable production of cowpea is its susceptibility to infestation by insect pests both in the field and during storage. *Callosobruchus maculatus* (Fab.) is an important storage pest of cowpea grains. The control of this insect relies heavily on the use of synthetic insecticides. Non-selective use of synthetic insecticides can lead to toxic chemical residues in grain, environmental hazards, toxicity to non-target organisms and development of resistant strains of insect pests. This study assessed the biological efficacy of commercial neem oil (CALNEEM® oil) against *C. maculatus* and ACTELLIC was used as a standard reference product. Biological efficacy of CALNEEM® oil was assessed using contact toxicity by topical application and grain treatment, effect on oviposition, developmental stages, damage assessment, progeny production and repellency assays. The assays were conducted by treating 100 g cowpea grains with different doses of CALNEEM® oil (3 ml/l, 5 ml/l and 7 ml/l) and ACTELLIC at the rate of 2 ml/l. The potential of the bruchid to develop resistance to CALNEEM® oil was also assessed by determining the LC₉₀ of the oil using Probit analysis. ACTELLIC and CALNEEM® oil significantly (P < 0.05) reduced oviposition rate, development of eggs and immature stages and emergence of *C. maculatus* progenies on cowpea grains. Consequently, cowpea grains treated with CALNEEM® oil significantly (P < 0.05)

reduced grain damage and caused repellency of 50 - 75 %. There was no resistance development to the CALNEEM[®] oil for 3 generations of *C. maculatus*. The insects that survived the treatment with LC₉₀ concentration of the CALNEEM[®] oil laid fewer eggs compared to untreated insects. CALNEEM[®] oil provided good protection to cowpea grains against *C. maculatus* and could therefore be used as a substitute for ACTELLIC for grain protection.

058 - Niedermayer, S.; Steidle, J.L.M.
Universität Hohenheim

Der Einsatz von Parasitoiden im Vorratsschutz am Beispiel von *Lariophagus distinguendus* und *Anisopteromalus calandrae*

Alternative Schädlingsbekämpfungsmethoden gewinnen immer mehr an Bedeutung. Dies gilt nicht nur für Schädlingsbekämpfung im Freiland, sondern auch für den Vorratsschutz. Neben thermischen, mechanischen und biotechnologischen Verfahren bietet auch die biologische Schädlingsbekämpfung interessante Möglichkeiten. In Europa sind sechs verschiedene Arten an natürlichen Gegenspielern gegen Vorratsschädlinge kommerziell erhältlich. Einer davon ist die generalistische Lagererzwespe *Lariophagus distinguendus*, die eine Vielzahl von Schädlingen attackiert und im Vorratsschutz gegen den Kornkäfer *Sitophilus granarius*, einen Primärschädling in gelagertem Getreide, eingesetzt wird. Kornkäfer können außer *L. distinguendus* auch mit der sehr ähnlichen Erzwespe *Anisopteromalus calandrae* bekämpft werden.

Um den Einsatz der Erzwespen weiter zu verbessern, untersuchen wir folgende Aspekte:

- Die Fähigkeit von *L. distinguendus* und *A. calandrae* auch im Leerraum kleine Restpopulationen von Schädlingen über große Distanzen zu finden und zu bekämpfen.
- Den Effekt extremer Temperaturen über das Jahr hinweg in schlecht isolierten Lagern auf das Verhalten der Parasitoiden.
- Die Möglichkeit zur Massenzucht der Nützlinge vor Ort im Lager, um eine kontinuierliche Freilassung der Wespen zu ermöglichen.

Im Rahmen des Beitrages sollen die aktuellsten Ergebnisse dieser Untersuchungen vorgestellt werden.

059 - Adarkwah, C.¹⁾; Schöller, M.²⁾; Büttner, C.¹⁾; Reichmuth, C.²⁾

¹⁾ Humboldt-Universität zu Berlin; ²⁾ Julius Kühn-Institut

Host finding and utilization of the larval ectoparasitoid *Habrobracon hebetor* (Say, 1836) (Hymenoptera: Braconidae) as a biological control agent of the rice moth *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865) (Lepidoptera: Pyralidae) in bagged and bulk stored rice

The potential of using *Habrobracon hebetor* for the inundative biological control of *Corcyra cephalonica* in rice stored in jute bags and in bulk was assessed. Host finding in the situation of bag storage was tested by preparing small jute bags measuring 18×16 cm filled with 5 kg of un-infested rice grains. In the first experiment, 60 larvae of *C. cephalonica* were released into the bag. The bag was placed in an empty climatized room with an area of 12.3 m². Sixty *H. hebetor* adults (sex ratio of 1 male/2 females) were released at a distance of 1.6 m away from the jute bag. The number of *H. hebetor* adults that entered the jute bag was counted daily for 8 days by opening the bag and counting the parasitoids. Only 3 % of the parasitoids entered the jute bag. In a second experiment, 60 *C. cephalonica* larvae were placed inside a wire gauze cage within the jute bag. Ten *H. hebetor* adults were released into the jute bag. The bag was sealed. After 1 week the cage was removed, and the number of *C. cephalonica* as well as F1 generation of *H. hebetor* that emerged was recorded. *H. hebetor* was able to significantly reduce the number of *C. cephalonica* emerging from the bagged rice; the corrected mortality due to the parasitoid release was 92.13 %. The emergence of *H. hebetor* progeny started on day 9 after the introduction of the parasitoids and continued until day 21. Host-finding in the situation of bulk rice was tested in glass cylinders (50 cm height, Ø = 25 cm) containing caged larvae at horizontal depths of 7 and 14 cm. *H. hebetor* was able to find its host *C. cephalonica* in both depths; significantly more F1 *H. hebetor* adults emerged from hosts placed 7 cm deep. The implications of these results with respect to the suitability of *H. hebetor* as a potential biological control agent of *C. cephalonica* in bagged and bulk rice are discussed.

060 - Christ, S.¹⁾; Zimmermann, O.²⁾

¹⁾ Technische Universität Darmstadt; ²⁾ Julius Kühn-Institut

Untersuchungen zur Reduktion von Rückständen von Vorratsschädlingen durch den Einsatz von Nützlingen

Investigations on the reduction of storage pest residues through the use of beneficial insects

Die Verwendung natürlicher Gegenspieler zur biologischen Bekämpfung von Vorratsschädlingen findet zunehmendes Interesse in der Praxis, auch bei klassisch ausgebildeten Schädlingsbekämpfern. Gründe hierfür liegen darin, dass chemische Vorratsschutzmittel in ihrer Zulassung eingeschränkt oder vom Verbraucher abgelehnt werden, aber auch darin, dass chemische Bekämpfungen nicht immer zufriedenstellende Ergebnisse erzielen. Die Politik strebt eine weitgehende Vermeidung chemischer Rückstände bei der Nahrungsmittelproduktion an. Dies erfordert zunächst die Befallsvermeidung, im zweiten Schritt biologische und zuletzt chemische Maßnahmen zur Kontrolle der Schädlinge. Der Einsatz von Nützlingen (vor allem „Schlupfwespen“), der Gegenspieler von Schädlingen, ist noch nicht in der breiten Praxis angekommen. Es fehlt an Erfahrung in der Anwendung der Vorratsnützlinge. Vor allem ist ein funktionierendes begleitendes Monitoring des Schädlingsbefalls notwendig, da die Freisetzung präventiv zu Beginn der Schädlingsentwicklung erfolgen sollte. Neben dem allmählichen Umdenken in der Vorratsschutzpraxis wird von Skeptikern des Nützlingseinsatzes die Rückstandsproblematik zur Diskussion gestellt. Rückstände jeglicher Art von Bekämpfungsmitteln im Vorrat, chemische wie biologische, müssen vermieden werden. Grundsätzlich ist in Getreidelagern und der Lagerung verpackter Endprodukte ein Nützlingseinsatz möglich und erlaubt. In diesen Bereichen werden evtl. Rückstände von Nützlingen durch Nachreinigung bzw. geschlossene Verpackungen vermieden. Bei der unmittelbaren Produktion von Lebensmitteln, d. h. der Vermischung der Rohstoffe, ist jegliche Schädlings-bekämpfung, auch chemische, ausgeschlossen, bzw. nur in Ausnahmefällen möglich.

Ein Ziel der Untersuchungen war es, die Biomasse der Nützlinge im Vergleich zu der der Schädlinge zu bestimmen und die Reduktion dieser Biomasse während der Bekämpfung an einem Beispiel zu ermitteln. Die mittleren Trockengewichte pro Individuum liegen für *Trichogramma evanescens* bei 0,0001 mg (2000 Ind. = 0,2 mg), *Habrobracon* (= *Bracon*) *hebetor* bei 0,85 mg, *Cephalonomia tarsalis* bei 0,05 mg und *Lariophagus distinguendus* bei 0,09 mg. Im Vergleich dazu liegen die Gewichte der Schädlinge um ein Vielfaches höher: die Larve einer Mehlmotte *Ephesia kuehniella* bei 45 mg, Getreideplattkäfer *Oryzaephilus surinamensis* bei 0,5 mg (Käfer) und Kornkäfer *Sitophilus granarius* bei 1,5 mg (Käfer). D. h. eine *Trichogramma*-Schlupfwespe reduziert durch die Parasitierung eines einzigen Motteneis bereits das 450000-fache an Schädlingsmasse einer Mottenlarve in Relation zu ihrem eigenen Gewicht. Die Masse der unerwünschten Insektenrückstände in den Vorratsgütern wird durch die Nützlinge deutlich und um ein Vielfaches reduziert.

Eine Versuchsreihe zum direkten Vergleich der Gewichtsreduktionen parasitierter Mottenlarven am Beispiel der Mehlmottenschlupfwespe *Habrobracon* (= *Bracon*) *hebetor* zeigte Unterschiede in der Dynamik des Gewichtsverlustes bei parasitierten Larven gegenüber der Kontrollgruppe. Während die Mottenlarve von den Nachkommen der Mehlmottenschlupfwespe gefressen wird, trocknet sie bei einer Bekämpfung z. B. durch Begasung lediglich ein. In der Kontrolle (Tod durch Einfrieren) stellte sich durch Verwesungs- und Austrocknungsvorgänge erst nach 30 Tagen eine Reduktion der Larven-Biomasse auf etwa 25 % des Ausgangsgewichtes ein. Die gleiche Reduktion wurde durch die Nützlinge mehr als doppelt so schnell, bereits innerhalb von 14 Tagen, erreicht. Damit wird die Gefahr von Sekundärinfektionen durch Verpilzungen erheblich vermindert. Dies ist besonders relevant hinsichtlich der gesundheitsschädlichen, humanpathogenen Wirkung der Mykotoxine. Erste Untersuchungen zur Nachweisgrenze von Nützlingen in geschüttetem Getreide durch Aussieben des betroffenen Getreides zeigten, dass die Nützlinge im Gegensatz zu den Schadorganismen aufgrund ihrer geringen Biomasse an der Grenze zur Nachweisbarkeit stehen.

Insgesamt betrachtet kann auf Basis der vorliegenden Ergebnisse nicht von einer zusätzlichen Kontamination von Vorratsgütern durch einen Nützlingseinsatz ausgegangen werden. Im Gegenteil, die Biomasse der Schädlinge wurde in dieser Laborstudie schneller reduziert als dies durch eine konventionelle Bekämpfung der Fall sein würde. Damit erfüllt der Nützlingseinsatz im Vorratsschutz das geforderte Ziel der Reduktion von Rückständen.

061 - Holzmann, A.; Landsmann, C.
Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

Besondere Aspekte der Zulassungssituation im Vorratsschutz Special aspects of the situation concerning authorisations in storage protection

Nach aktuellen Schätzungen werden weltweit ungefähr 20 bis 25 % der Ernten durch Vorratsschädlinge zerstört. Präventive Maßnahmen werden immer wichtiger, sie sind aufgrund der unterschiedlichen räumlichen Voraussetzungen und des Befallsdrucks in der Regel jedoch nicht ausreichend, um Vorratsgut schützen zu können. Wenn Vorratsgut von Schadorganismen befallen ist, muss in den meisten Fällen mit Vorratsschutzmitteln behandelt werden, nicht nur um die notwendige Qualität (Null-Toleranz) und Quantität zu gewährleisten, sondern auch aus Gründen der Gesundheitsvorsorge. Die unterschiedliche Art der Vorratsgüter, Schadorganismen, örtlichen Gegebenheiten etc. erfordern unterschiedliche Wirkstoffe, Formulierungen und Applikationstechniken. Viele nicht chemische Maßnahmen sind noch nicht praxisreif oder lebensmittelrechtlich problematisch, so dass in vielen Fällen noch keine Alternativen zur chemischen Behandlung existieren.

Die Wirkstoffprüfung unter der Richtlinie 91/414/EWG und die EU-weite Harmonisierung der Rückstandshöchstgehalte nach der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 führten insgesamt zu einem deutlichen Rückgang der Anzahl der verfügbaren alten Wirkstoffe auf EU-Ebene. Neue Wirkstoffe fehlen völlig, um Vorratsgut schützen zu können. Infolgedessen ist die Anzahl der im Vorratsschutz verfügbaren Pflanzenschutzmittel noch mehr gesunken. Die Anzahl der Lücken, Resistenzprobleme und Fehlanwendungen werden vermutlich weiter ansteigen. Die spezielle Problematik einzelner, für den Vorratsschutz geeigneter Wirkstoffe wird dargestellt. Beispielsweise ist eine sichere Lagerung von Getreide in bäuerlichen Lägern, aber auch in Großlagern ohne vorherige Leerraumsanierung kaum möglich. Die Anwendung von Begasungsmitteln zur Sanierung von Leerräumen ist durch die hohen Anforderungen an die Qualifikation des Personals, die speziellen Anforderungen an die Gebäudedichtigkeit, die Lage der Begasungsobjekte im Umfeld von Wohngebäuden sowie die unter Umständen mehrere Monate dauernde erforderliche Einwirkungszeit und die teilweise sehr hohen Kosten beschränkt. Bei Spritz- und Nebelmitteln ist die verfügbare Palette an Wirkstoffen bzw. Pflanzenschutzmitteln ebenfalls sehr eingeschränkt. So wurde Dichlorvos nicht in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG aufgenommen; die Zulassungen mit diesem Wirkstoff mussten widerrufen werden. Pirmiphos-methyl ist zwar in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG aufgenommen, jedoch ergeben sich Probleme aufgrund der Anwendersicherheit, was zu Zulassungseinschränkungen führt. Phoxim, ebenfalls ein wirksamer und vielseitig verwendbarer Wirkstoff aus der Wirkstoffpalette zur Leerraumentwesung, wurde nicht zur Aufnahme in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG verteidigt.

Alle Beteiligten sind daher aufgefordert, größtmögliche Anstrengungen zu unternehmen, um Lösungen zu finden, die einen hinreichenden Vorratsschutz ermöglichen, der sowohl für Anwender und Verbraucher als auch für die Umwelt sicher ist.

Resistenzzüchtung / Widerstandsfähigkeit gegen Schadorganismen

062 - Moll, E.; Flath, K.; Gewinnus, R.; Preuß, L.; Sellmann, J.; Tessenow, I., Weißenberg, S.
Julius Kühn-Institut

Boniturhilfen zur Befallsschätzung und Schadbilder wichtiger pilzlicher Getreidekrankheiten

Für wichtige pilzliche Getreidekrankheiten werden Boniturhilfen zur Befallsschätzung mit jeweils elf konstruierten Schadbildern und Bildern mit natürlichem Befall vorgestellt.