
Sektion 22

Pflanzengesundheit/Invasive gebietsfremde Arten III

22-1 - Pathogenität des Kiefernholznematoden, *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner und Buhrer) Nickle 1970, gegenüber unterschiedlichen deutschen *Pinus sylvestris* Herkünften

Pathogenicity of the pine wood nematode, Bursaphelenchus xylophilus (Steiner and Buhrer) Nickle 1970, towards different German Pinus sylvestris provenances

Andrea Hopf-Biziks, Thomas Schröder, Stefan Schütz²

Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit

²Georg-August-Universität Göttingen, Bünsen-Institut, Abteilung Forstzoologie und Waldschutz

Der Kiefernholznematode gilt weltweit als einer der gefährlichsten Schädlinge vor allem an Kiefern und ist deshalb in vielen Ländern als Quarantäneschädling gelistet. In Gebieten außerhalb seines natürlichen Verbreitungsgebietes (Nordamerika) löst *B. xylophilus* an anfälligen Nadelhölzern die sog. Kiefernwelkekrankheit aus. Bereits betroffene Länder sind Japan (seit Beginn des 20. Jahrhunderts), China, Taiwan, Korea und Portugal (einschließlich Madeira). In Spanien wurden bisher vier lokal begrenzte Ausbrüche gemeldet, welche sich jedoch unter offizieller Kontrolle und Ausrottungsmaßnahmen befinden. *B. xylophilus* wird über Bockkäfer der Gattung *Monochamus* spp. während des Reifungsfraßes und der Eiablage auf neue Wirtsbäume übertragen. Alle Baumsegmente außer den Nadeln und den Zapfen werden von dem Nematoden besiedelt. Epithelzellen, welche die Harzkanäle umgeben, werden zerstört. Kavitäten als Folge der Baumreaktion zur Abschottung des Nematodenbefalls unterbrechen den Saftstrom. Verringerter Harzfluss, Vergilbung der Nadeln und reduzierter Transpirationsstrom resultieren letztlich im Absterben des gesamten Baumes. Die in Deutschland am häufigsten vorkommende Kiefernart *P. sylvestris* zählt zu den hoch anfälligen Kiefernarten gegenüber *B. xylophilus*.

Ziel des vorliegenden Versuches war es, erstmalig die Pathogenität des Kiefernholznematoden gegenüber verschiedenen deutschen *P. sylvestris*-Herkünften zu überprüfen, um eventuelle herkunftsabhängige Unterschiede im Krankheitsverlauf zu eruieren.

Dies wurde an zwei- bis dreijährigen *Pinus sylvestris* Sämlingen der acht deutschen forstlichen Kiefernherkunftsgebiete 851 02, 03, 08, 13, 14, 15, 20 und 22 in einem Gewächshaus bei 25 °C und einer Laufzeit von drei Monaten untersucht. Je Herkunft wurden 20 Kiefern mit einer Nematodensuspension inokuliert. Je Variante wurden Aussagen zur Welkeklassenverteilung über den Versuchszeitraum, sowie die Dichte der zu Versuchsende reisolierten Nematoden pro Gramm Trockenmasse und die Holzfeuchte getroffen.

Während sich die Welkeklassenverteilungen zwischen mit *B. xylophilus* inokulierten Kiefern und Kontrollen signifikant unterschiedlich entwickelten, konnten keine signifikanten Unterschiede bei der Welkeklassenverteilung zwischen den verschiedenen Kiefernherkünften festgestellt werden. Kiefernholznematoden konnten bei allen getesteten Herkünften ausschließlich aus den mit Nematoden inokulierten Kiefern extrahiert werden. Die Holzfeuchte der mit Kiefernholznematoden inokulierten Pflanzen war gegenüber den Kontrollbäumen reduziert.

Eine gegenüber Kiefernholznematoden tolerante deutsche *P. sylvestris*-Art konnte somit bislang nicht nachgewiesen werden.

Die vorgestellten Untersuchungen sind Teil eines am JKI laufenden und unter dem Förderkennzeichen FP7-KBBE-2010-4-REPHRAME geförderten EU-Forschungsprojektes zum Management des Kiefernholznematoden.

22-2 - Nutzung von Insektenfallen zur Überwachung von Bockkäfern der Gattung *Monochamus* (Cerambycidae)

On the use of insect traps for monitoring longhorned beetles of the genus Monochamus (Cerambycidae)

Thomas Schröder

Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit

Im Rahmen der EU-Notmaßnahmen zum Schutz vor der Ein- und Verschleppung des Kiefernholz-nematoden, *Bursaphelenchus xylophilus*, sind die EU-Mitgliedstaaten verpflichtet, jährlich eine Erhebung zu einem möglichen Vorkommen des Nematoden durchzuführen. Im Rahmen dieses Monitorings werden Bäume beprobt, die mit dem Vektorkäfer (*Monochamus* spp.) sei es über dessen Reifungsfraß an gesunden oder die Eiablage an absterbenden Bäumen assoziiert sind. Da dies in Waldbeständen aufgrund der Unregelmäßigkeit der Verteilung der Käferpopulation und deren Siedlung in der Baumkrone schwer zu erkennen ist, scheint die Untersuchung der Vektorkäfer selbst, das zielgerichtete Herangehen zu sein. Hierzu wurde in Spanien eine Fallen- / Lockstoffkombination entwickelt: Trichterfallen, bestehend aus 12 Einzeltrichtern mit einem Fangbecher zum Lebendfang sowie drei Lockstoffen (eine *Monochamus* spezifische Aggregationspheromonverbindung, zwei Borkenkäfer-Pheromonverbindungen und alpha-Pinen; Handelsbezeichnung „Gallopact Pack“, Fa SEDQ/Spain), die auf die Anwendung in Deutschland hin untersucht wurde.

Die Trichterfallen (Fa. Econex/Spain; Fa. Contech/Kanada) wurden mit und ohne Teflonbeschichtung auf die Frage untersucht, in wie weit Käfer unterschiedlichen Alters (frisch geschlüpft und vier Wochen alt) und beiderlei Geschlechtes sowohl die Fallen als auch den Fangbecher selbstständig verlassen können (n=10 je Variante). In einem weiteren Schritt wurden Fallen in zwei Kiefernbeständen (Braunschweig und Gartow / Niedersachsen) aufgehängt, mit der Dreifach-Lockstoffkombination Gallopact Pack bestückt und die Insektenfänge wöchentlich über die Wirkdauer von 6 – 8 Wochen protokolliert.

Die Ergebnisse der teflonbeschichteten Fallen und Fangbecher unterschieden sich signifikant von denen der unbeschichteten Varianten. Unabhängig vom Alter der Käfer oder deren Geschlecht konnten alle Käfer innerhalb von 24 Stunden, meist nach wenigen Minuten, die unbeschichteten Fallen verlassen, während die Käfer aus den beschichteten Fallen nicht entkommen konnten.

In fünf Fallen in Braunschweig (städtisches Gebiet) wurden 35 Arten mit insgesamt 497 Individuen gefangen, von denen 53 % Waldböcke (*Spondylis buprestoides*) und 26 % Ameisenbuntkäfer (*Thanosimus formicarius*) waren. *Monochamus*-Arten wurden nicht gefangen. In Gartow (10 Fallen, Waldbestand) wurden 25 Arten mit 4.308 Individuen gefangen, wobei Ameisenbuntkäfer 57 %, Waldböcke 25 % und der Bockkäfer *Monochamus galloprovincialis* 7 % der Fänge ausmachten.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass für die fallenbasierte Erhebung von *Monochamus* spp. – Vorkommen derzeit ausschließlich teflonbeschichtete Fallen und Fangbecher zum Einsatz kommen sollten. Weitere Hinweise zur Aufstellung der Fallen zur Effektivitätssteigerung sowie die Frage in wie weit durch das Aufstellen von *Monochamus*-Fallen ggf. ein Befall von Bäumen im Bestand induziert wird, werden derzeit im Rahmen eines EU-Forschungsprojektes in Spanien und Portugal bearbeitet. Zudem sind die Fangbecher durch Anbringen von Öffnungen so weit zu optimieren, dass Nichtzielorganismen, wie der Ameisenbuntkäfer, entweichen können.

Die vorgestellten Untersuchungen sind Teil eines am JKI laufenden und unter dem Förderkennzeichen FP7-KBBE-2010-4-REPHRAME geförderten EU-Forschungsprojektes zum Management des Kiefernholz-nematoden. Dank gilt Herrn Rommerskirchen (NW FVA Göttingen) für die Unterstützung der Fallenuntersuchung in den Niedersächsischen Landesforsten.

22-3 - *Anoplophora glabripennis* in Nordrhein-Westfalen – Situation nach 9 Jahren Bekämpfungsmaßnahmen

Anoplophora glabripennis in North Rhine-Westphalia – situation after 9 years of eradication measures

Reiner Schrage

Pflanzenschutzdienst Bonn, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Im Jahre 2005 wurde zum ersten Mal ein Ausbruch von *Anoplophora glabripennis* (ALB) in Nordrhein-Westfalen festgestellt. ALB ist 2005 vor den Toren Bonns in einem Industriegebiet in der Stadt Bornheim in unmittelbarer Nähe eines Steinimporteurs aufgetreten. Weitere Funde waren in den Jahren 2007 und 2009. In einer 3000 ha grossen Quarantänezone werden seitdem gemäß Leitlinie Kontrollen aller potentiellen Befallsbäume durchgeführt. Hierfür sind 10 speziell ausgebildete Kontrolleure des Pflanzenschutzdienstes Bonn im Einsatz, die das gesamte Jahr in der Zone ausschließlich mit den Baumkontrollen beschäftigt sind. Alle Bäume der Zone, alle Kontrollen und damit zusammenhängende Daten werden mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems erfasst. Die Kontrolleure haben im Jahre 2012 einen Befallsherd in Bonn-Tannenbusch rechtzeitig vor dem Ausbruch entdeckt. Als Konsequenz des Fundes werden in einer Zone mit einem Radius von ca. 200 m um den Befallsherd vorbeugende Fällungen aller Befallsbäume durchgeführt. Dabei handelte es sich um die grösste Vernichtungsaktion von Bäumen in der Stadt, die bisher in NRW durchgeführt wurde. Die derzeitigen Maßnahmen und der aktuelle Stand werden dargestellt.

22-4 - Ökonomische Auswirkungen des Befalls durch den Asiatischen Laubholzbockkäfer, *Anoplophora glabripennis*, in der Stadt Bonn

Economic Effects of the dispersal of Anoplophora glabripennis in the City of Bonn

Jovanka Saltzmann, Ralf Neukampf, Hella Kehlenbeck, Thomas Schröder², Wolfgang Bokelmann³

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung

²Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit

³Humboldt-Universität zu Berlin

Mit dem Auftreten des Asiatischen Laubholzbockkäfers, *Anoplophora glabripennis* (ALB), in Bayern im Jahr 2004 wurde dieser Quarantäneschädling erstmals in Deutschland nachgewiesen. Im Folgejahr wurde ein weiterer Freilandbefall in Bornheim bei Bonn bekannt. Der vorliegende Beitrag befasst sich mit der ökonomischen Bewertung von Quarantänemaßnahmen im Stadtgebiet Bonn bei unterschiedlichen Ausbreitungsgeschwindigkeiten des ALB. Dazu wurden die Kosten einer ungehinderten Ausbreitung von angenommenen 2.000 m pro Jahr, den Kosten einer durch Quarantänemaßnahmen jährlich auf 300 bzw. 1.000 m verlangsamten Ausbreitung gegenübergestellt. Die berechneten Kosten beziehen sich auf das Stadtgebiet Bonn. Ein über die Stadtgrenzen hinausgehender Befall wurde nicht berücksichtigt. Baumkataster der Untersuchungsregion lieferten lagegenaue Informationen von 9 betroffenen Wirtsbaumgattungen *Acer* (Ahorn), *Aesculus* (Rosskastanie), *Betula* (Birke), *Fraxinus* (Esche), *Platanus* (Platane), *Populus* (Pappel), *Salix* (Weide), *Tilia* (Linde) und *Ulmus* (Ulme).

Zur Ermittlung der durch die Quarantänemaßnahmen verursachten Kosten wurden die von der Quarantänefläche abhängigen Monitoring-, Fahrt- und Diagnosekosten berücksichtigt. Rodungs- und Entsorgungskosten richten sich nach der Anzahl der kalkulierten zu rodenden Bäume. Gleiches gilt für die Kosten der Ersatzpflanzungen sowie den Wertverlust durch die Neupflanzung eines meist kleineren Baumes. Die Wertermittlung der gerodeten Bäume erfolgte anhand der Methode KOCH. Besonders in Städten ist der Wert eines Baumes aufgrund unterschiedlicher Pflanz- und Pflegeaufwendungen sowie verschiedener Lebenserwartungen nicht nur von seiner

Größe, sondern vielmehr von dessen Standort abhängig, sodass die vier Standortkategorien innerhalb und außerhalb des Verkehrsraums sowie innerhalb und außerhalb von Siedlungsflächen unterschieden wurden. Zusätzlich ging eine jährliche Verwaltungskostenpauschale in die Kalkulation ein.

Die Kosten bei verschiedenen Ausbreitungsgeschwindigkeiten wurden über einen Zeitraum von 23 und 65 Jahren betrachtet und entsprechend diskontiert. Es zeigte sich, dass eine Verlangsamung der Ausbreitung im Untersuchungsgebiet auf 300 m pro Jahr mit knapp 94 Mio. € die geringsten Kosten verursacht. Trotz der Kosten für Quarantänemaßnahmen ist diese Variante gegenüber einer ungehinderten Ausbreitung im Stadtgebiet Bonn um 13 Mio. € günstiger. Breitet sich der Käfer trotz der Quarantänemaßnahmen mit 1.000 m pro Jahr aus, so sind die Bekämpfungsmaßnahmen nicht mehr lohnend und besser einzustellen. In diesem Fall beliefen sich die Kosten für das Untersuchungsgebiet Bonn auf 145 Mio. €. Die Ergebnisse zeigen, dass frühzeitig und konsequent umgesetzte Quarantänemaßnahmen zur Bekämpfung des ALB aus ökonomischer Sicht notwendig und vorteilhaft sind.

Literatur

- BUCHWALD, H. H., 1988: Wertermittlung von Ziergehölzen - ein neuer methodischer Vorschlag, Verlag Pflug und Feder GmbH.
- JKI, 2007: Leitlinie zur Bekämpfung des Asiatischen Laubholzbockkäfers *Anoplophora glabripennis* in Deutschland.
- Schröder, T., U. Benker, C. Bögel, M. Blaschke, 2005: Der Asiatische Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis* MOTSCHULSKY) in Deutschland - Aktuelle Situation, Diagnose und Verwechslungshinweise. Jahrbuch der Baumpflege 2005, 181-188.
- Schröder, T., U. Hoyer-Tomiczek, C. Bögel, R. Schrage, 2006: Asiatische Laubholzbockkäfer in Deutschland. AFZ-Der Wald, 16, 888-890.
- SCHULZ, H.-J., 2004: Der Geldwert von Gehölzen als Grundstücksbestandteil und bei Unterschutzstellung im Rahmen von Baumschutzsatzungen. Universität Hannover.
- Schulz, H.-J., 2005: Stand der Technik in der Gehörzwertermittlung. AFZ-Der Wald, 8, 2-10.

22-5 - Der Einsatz von Geographischen Informationssystemen (GIS) in der Pflanzengesundheit

The use of Geographical Information Systems (GIS) in Plant Health

Reiner Schrage

Pflanzenschutzdienst Bonn, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Im Pflanzenschutzdienst der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen wird im Arbeitsbereich „Pflanzengesundheit und Quarantäne“ Geographische Datenerfassung eingesetzt. Verwendet wird das Geoinformationssystem ArcGIS. Bei Festlegung von Quarantänegebieten oder räumlich begrenzten Maßnahmen (z. B. Rodungen, befallsfreie Gebiete) ist die räumliche Darstellung in Karten und die Verbindung der Karten sowie der geographischen Daten mit den phytosanitären Maßnahmen eine grosse Hilfe. Besondere Bedeutung hat das GIS System in NRW bei der Bearbeitung der Quarantänezone für *Anoplophora glabripennis* (ALB), wo in ca. 3000 ha über 20 000 Bäume erfasst sind und mit den Kontrolldaten verbunden werden. Auch für alle anderen Kontrollen in der Fläche wird ArcGIS eingesetzt, wie z. B. *Diabrotica*, Kartoffelzystennematoden, Feuerbrand Pufferzonen. Der Vorteil des Systems ist die Möglichkeit, grosse Datenmengen zu verwalten und in Karten zu visualisieren. Als Nachteil kann die anspruchsvolle Bedienung gewertet werden.

22-6 - Phytohygienische Risiken beim Import von Solanaceen aus Drittländern

Plant health related risk connected with the import of solanaceaeous plants from third countries

Silke Steinmüller, Björn Niere, Jens-Georg Unger

Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit

Die Einfuhr von Pflanzen zum Anpflanzen aus der Familie der *Solanaceae* in die Europäische Union aus Drittländern ist entsprechend der Richtlinie 2000/29/EG untersagt (Anonym 2000). Grundsätzlich ist es aber möglich, einen Antrag auf Ausnahmegenehmigung für die Einfuhr einführverbotener Pflanzen aus Drittländern bei der Europäischen Kommission zu stellen. Dafür müssen über eine Risikoanalyse alle verfügbaren fachlichen Daten zusammenzutragen werden, um das mit der Einfuhr verbundene Risiko der Einschleppung neuer Schadorganismen abzuschätzen. Verschiedene deutsche Jungpflanzenproduzenten haben Interesse an der Beantragung einer Ausnahmegenehmigung für die Einfuhr von Petunien- und Calibrachoastecklingen bekundet und das Julius Kühn-Institut mit der Ausarbeitung der Risikoanalysen für insgesamt sieben Länder aus Afrika und Mittelamerika beauftragt. Über Fragebögen wurden erste Informationen zu den Betrieben und der Produktion der Stecklinge erhoben. Durch Besichtigungen der Pflanzenschutzdienste dieser Länder und der dort produzierenden Betriebe wurden weitere Daten für die Risikobewertung gesammelt. Diese werden mit Recherchen zu den dort auftretenden Schadorganismen speziell an Solanaceen ergänzt. Zusammen mit den Betrieben erfolgt die Ausarbeitung eines Hygieneprotokolls zur Produktion der Stecklinge. Dabei müssen folgende Eckpunkte besondere Berücksichtigung finden:

- Ausstattung der Gewächshäuser
- Produktionsabläufe
- Desinfektionsvorgaben
- Personalsschulungen
- Kontrollen durch die Pflanzenschutzdienste der Länder

Ein Schwerpunkt des Protokolls wird in der Vermeidung der Verbreitung von Viruserkrankungen und Bakterien liegen. Das Hygieneprotoll soll zusammen mit der Risikoeinschätzung über das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft bei der Europäischen Kommission als Anlage zum Antrag auf Ausnahmegenehmigung eingereicht werden.

Literatur

ANONYM, 2000: RICHTLINIE 2000/29/EG des Rates vom 8. Mai 2000 über Maßnahmen zum Schutz der Gemeinschaft gegen die Einschleppung und Ausbreitung von Schadorganismen der Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 169 vom 10. Juli 2000. S. 1 (berichtigte Fassung EG-Amtsblatt L2/40 vom 7. Januar 2003).

22-7 - DiaTec: Versuche zur biologischen Kontrolle des Maiswurzelbohrers mit entomopathogenen Nematoden in Südwestdeutschland 2009 – 2013

DiaTec: Investigations on the biological control of the Western Corn Rootworm with entomopathogenic nematodes in Southwest Germany 2009-2013

Olaf Zimmermann, Michael Glas, Peter Knuth, Hansjörg Imgraben², Raphael Maurath³, Jürgen Maier⁴, Ralf-Udo Ehlers, Karl Müller-Sämman⁴

LTZ Augustenberg (www.ltz-bw.de)

²RP Freiburg (www.rp-freiburg.de)

³LRA Breisach-Hochschwarzwald (www.breisgau-hochschwarzwald.de)

⁴cult-tec GbR (www.cult-tec.de)

e-nema GmbH (www.e-nema.de)

Der Westliche Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera*, LeConte) wurde 1992 aus Nordamerika nach Europa eingeschleppt. Er wurde 2007 erstmals im Süden Deutschlands nachgewiesen, mit Schwerpunkt in Baden-Württemberg. Daher wurde es notwendig, sich mit neuen Bekämpfungsmethoden und Strategien auseinander zu setzen. Das Pilotprojekt „DiaTec“ hatte von 2009 bis 2013 die Untersuchung der biologischen Bekämpfung des Maiswurzelbohrers durch nützliche Fadenwürmer, sogenannte entomopathogene Nematoden zum Ziel. Innerhalb dieses Projektes wurde auf die Kooperation aus dem Bereich der behördlichen Vertreter, der Forschung, sowie Firmen Wert gelegt, um gemeinsam ein praxisreifes Verfahren für die ackerbauliche Praxis zu entwickeln.

Im Labor wurde die Wirksamkeit der Art *Heterorhabditis bacteriophora* gegen die Maiswurzelbohrerlarven nachgewiesen und in Feldversuchen als Nematodenpräparat *dianem*[®] mit der neu entwickelten „LIQ-Inject“ Injektionstechnik kostengünstig und praxisreif umgesetzt. Dabei wurde bestehende Pflanzenschutztechnik integriert und umgebaut. Pro Hektar wurden etwa 2 Mrd. Nematoden in 200 Liter Wasser ausgebracht und durch eine angepasste Technik gewährleistet, dass nach der Ausbringung der Boden wieder mit Erde geschlossen wird, um die Nematoden gegen Austrocknung zu schützen. Als Qualitätskontrolle für das Nützlingsprodukt wurde die Überlebensdauer (Persistenz) der eingesetzten Nematoden in einem Labortest mit Mehlwürmern geprüft. Auch fünf Wochen nach der Applikation waren genügend Nematoden im Boden nachweisbar und damit der Zeitraum abgedeckt, in dem mit jungen Maiswurzelbohrerlarven zu rechnen wäre. Unter vergleichbaren Bedingungen wurden in Österreich Wirkungsgrade von 60 - 70% mit den Nematoden erreicht.

Das erste Auftreten des Maiswurzelbohrers in Südwestdeutschland kann derzeit durch einen konsequenten Fruchtwechsel mit einem Anbauanteil von 66% Mais bekämpft werden. Damit kann eine kontinuierliche Entwicklung des Schädling verhindert und der Befall unter der wirtschaftlichen Schwelle gehalten werden. Im Falle einer zu erwartenden stärkeren Ausbreitung steht gegen den Maiswurzelbohrer mit der biologischen Bekämpfung durch Nematoden neben dem *Trichogramma*-Verfahren gegen den Maiszünsler *Ostrinia nubilalis* ein weiteres Nützlingsprodukt für den Ackerbau zur Verfügung. Dies ist vor allem vor dem Hintergrund der wechselnden Zulassungssituation für Insektizide im Mais von Bedeutung, da Nematoden keiner Zulassung unterliegen. Feldversuche und Persistenzuntersuchungen werden über das Projektende hinaus von den Projektpartnern fortgeführt, um weitere praktische Erfahrungen mit dem neuen Nützlingsprodukt zu sammeln.

Literatur

ABSCHLUSSBERICHT PILOTPROJEKT DIA TEC (2014): Praxiseinsatz technischer Verfahren zur biologischen Kontrolle des Westlichen Maiswurzelbohrers (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte), in Vorbereitung, Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald (Hrsg.), Breisach.

MÜLLER-SÄMANN, K; MAIER, J.; EHLERS, R.-U.; LICHTENBERG, M.; ZIMMERMANN, O. (2014): Applikationstechnik zur wirksamen Kontrolle des Westlichen Maiswurzelbohrers (*Diabrotica virgifera virgifera*, LeConte) mit entomopathogenen Nematoden. (in diesem Band).

59. Deutsche Pflanzenschutztagung "Forschen – Wissen – Pflanzen schützen: Ernährung sichern!" 23. bis 26. September 2014, Freiburg

TOEPFER, S., GLAS, M., KNUTH, LICHTENBERG, M., MAIER, J., MÜLLER-SÄMANN, K. (2014): New application techniques for beneficial nematodes to better control rootworm larvae. 25th IWGO conference, 14 to 17 April 2014, Chicago, U.S.A.