

auf die Bekämpfung von Umfallkrankheiten in der forstlichen Setzlingsproduktion und bodenbürtigen Erregern im Raps.

Ökonomische Parameter werden während des gesamten Entwicklungsprozesses durch die teilnehmenden Industrien für die einzelnen Mittel beurteilt. Die Sustainable Process Index Methode wird angewandt, um die Umweltverträglichkeit und die Nachhaltigkeit der zu entwickelnden Verfahren zu messen und zu optimieren. Der gesamte Entwicklungsprozess der elf neuen biologischen Bekämpfungsmittel wird auch durch einen Partner begleitet, der auf Dienstleistungen im Bereich von Pflanzenschutzmittelzulassungsverfahren spezialisiert ist, insbesondere auch auf die Zulassung und Risikoabschätzungen biologischer Mittel.

Integrierter Pflanzenschutz (IPM) ist ein wichtiger Ansatz, um die Abhängigkeit von chemischen Pflanzenschutzmitteln zu verringern. Vor der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel sollen biologische Mittel, zusammen mit anderen nicht-chemischen Maßnahmen, eingesetzt werden (Directive 2009/128/EC). Die neuen biologischen Pflanzenschutzmittel, die in BIOCOMES entwickelt werden, werden neue IPM-Möglichkeiten bieten. Eine frühe Prüfung der Mittel in anderen IPM-Projekten ist vorgesehen, sobald entsprechende Prototypen formulierter Produkte zur Verfügung stehen werden.

#### Literatur

European Commission, 2009: Directive 2009/128/EC of the European Parliament and the Council of 21 October 2009 establishing a framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticide. Official Journal of the European Union, L 309, 71-86.

### **073 - NEEM ingredients – a gift of nature to Homo agronomicus and his need for environmentally compatible plant protection**

*Niem-Wirkstoffe - ein Geschenk der Botanik an Homo agronomicus und seinen Bedarf für umweltverträglichen, ökologischen Pflanzenschutz*

**Hans E. Hummel, Simone Langner, Detlef F. Hein, Heinz Schmutterer**

Justus Liebig Universität Gießen

*Azadirachta indica* (Rutales: Meliaceae) (neem) and closely related plant species of this genus are natural resources still holding many surprises. Their innovative power with respect to botanical diversity and application of their natural products for plant protection are by no means exhausted. Neem research, in spite of the passing of a quarter of a century since the structure elucidation of azadirachtin (neem's chemical lead structure), is like a magic fountain flowing richer and richer, the more of its wealth is being withdrawn. Azadirachtin,  $C_{35}H_{44}O_{16}$  with its seven partly fused rings and 16 stereogenic carbon centers, is a scientific gold mine at many levels, be it in terms of biosynthesis, total synthesis, its multiple modes of action and its dozens of applications devoted to progress in medicine, agriculture and pest management. Likewise, marrangin ( $C_{33}H_{44}O_{15}$ ) from the Malaysian/Philippinean neem *A. excelsa* (marrango) shares with azadirachtin its major structural features, showing antifeedant and development modifying properties on insects. Marrangin is significantly more active in Mexican bean beetles than azadirachtin itself.

At the neuroendocrine level, azadirachtin, marrangin and their respective congeners are now understood as natural products interacting with RNA synthesis and subsequent biochemical events leading to morphological and behavioral disorders in insects without killing them like conventional insecticides routinely do. The general defects, exploitable for purposes of IPM, are reductions in physiological and reproductive fitness.

At the level of applied IPM, neem congeners show a multitude of beneficial effects. Neem extracts, even superficially purified neem oil, can reduce, contain within given boundaries, and inactivate notorious pest populations of such obnoxious pests as *Diabrotica* spp. in *Zea mays*, without any appreciable impacts onto ecological cycles, simply by interrupting the feeding response of immature stages and slowing down orientation responses of adults at concentrations of 10-100 ppm

applied topically to foliage. Neem oil, the unpolar organic phase resulting from solvent extraction of neem seeds, can also reduce sex pheromone communication presumably by interfering with both PBAN dependent female sex pheromones synthesis and pheromone perception by males. Not only agriculture, under glass cultures and stored products protection, but also both human and veterinary medicine profit from recent neem based therapeutic advances. Neem products are non-toxic and are compatible with beneficial insects, pollinators and bees. They are environmentally benign, sustainable, renewable, and of a price affordable for developed countries, while indigenous and well exploited for centuries by countries of the Indian subcontinent. In conclusion, neem is an eldorado for the natural product chemist, for the entomologist, for the pest manager, and is suitable for organic agriculture and medicine. It is the treatment of choice where insecticide resistance problems are prevalent and no other registered preparations are available.

## **074 - Wirkung von NeemAzal-T/S auf Larven von Zuckerrübenäulen nach Blatt- bzw. Bodenapplikation**

*Impact of NeemAzal-T/S leaf and soil application on the larvae of the beet armyworm moth*

**Edmund Hummel, Julia Hoffmann<sup>2</sup>, Torsten Will<sup>2</sup>, Hubertus Kleeberg**

Trifolio-M GmbH, Dr.-Hans-Wilhelmi-Weg 1, 35633 Lahnu, info@trifolio-m.de

<sup>2</sup>Institut für Phytopathologie und Angewandte Zoologie, Interdisziplinäres Forschungszentrum für biowissenschaftliche Grundlagen der Umweltsicherung, Justus-Liebig-Universität, Heinrich-Buff-Ring 26-32, 35392 Gießen, Deutschland

Untersucht wurde die Wirksamkeit von NeemAzal-T/S (Blatt- bzw. Bodenapplikation) im Einsatz gegen die Zuckerrübenäule (*Spodoptera exigua*). Blattapplikation von NeemAzal-T/S mit einer Dosierung von 3L/ha führt unter kontrollierten Laborbedingungen zu einer anfänglichen Reduzierung der Fraßaktivität und Mobilität von *S. exigua* Larven. Im späteren Verlauf zeigt sich eine Mortalität von 100%. Hierbei zeigte sich der Effekt unabhängig davon, ob die Larven 3; 6 oder 9 Tage nach NeemAzal-T/S Applikation auf die Pflanzen aufgesetzt wurden.

Im Vergleich zur Blattapplikation zeigte eine einmalige Bodenbehandlung bei Larven, welche 3 und 6 Tage nach NeemAzal-T/S Applikation auf Pflanzen aufgesetzt wurden, leichte Effekte auf die Fraßaktivität, während sich 9 Tage nach Bodenbehandlung kein Effekt zeigte. Dies spiegelt sich auch im Wirkungsgrad nach Abbot wider, welcher deutlich unter dem der Blattapplikation liegt und starke Schwankungen aufweist.

Zusammenfassend zeigt sich bei einmaliger Anwendung ein höherer Wirkungsgrad auf Fraßaktivität und Mortalität wenn NeemAzal-T/S auf die Blätter appliziert wird. Als mögliche Ursachen der schwachen und nur kurz anhaltenden Wirkung nach Bodenbehandlung sind hierbei eine zu geringe Dosierung sowie eine zu geringe Stabilität des Wirkstoffes im Boden zu vermuten. Nichts desto trotz bietet eine Bodenapplikation wesentliche Vorteile, wie z.B. eine verbesserte systemische Ausbreitung des Wirkstoffes in die Pflanze. Da eine Erhöhung der Wirkstoffkonzentration unwirtschaftlich ist, ist die Lösung in der Form der Applikation zu suchen. Das Binden von Azadirachtin in Granulat bzw. Pellets mit einer verlangsamten und kontinuierlichen Wirkstoffabgabe über einen längeren Zeitraum stellt hierbei einen möglichen Lösungsansatz dar.