

Ryania Speciosa: an insecticide for organic orchards?

Ryania Speciosa: ein Insektizid für den biologischen Obstbau?

Markus Kelderer¹, Manuela Sgarbossa¹, Gudrun Schönweger¹, Ellen Elias¹, Zelger Roland¹, Johann Santer¹, Hermann Stuppner²

Abstract

Ryania speciosa is a tree belonging to the family Flacourtiaceae, located in tropical climates in Central- and South- America. The Indigenous population used the plant, which contains toxic alkaloids, against cockroaches. In the forties the ground wood was used as insecticide against different pests. In the first version of annex 2b from the EC regulation 2092/91, *Ryania* was still listed, but it was subsequently cancelled due to its lack of registration as a pesticide in any European country. In organic farming, only a few insecticides are allowed, but in orchards there is a permanent need to control larvae such as codling moth, etc. The Italian Ministry of Agriculture initiated a survey to investigate the possibility of developing an 'organic' pesticide based on *Ryania*. Basic research was done, working on extraction methods, synergists, spectrum of action, degradation, and efficacy in comparison with other modern pesticides including ecotoxicological investigations. Organic fruit growers hope that a company takes on *Ryania* to pass it through the registration procedure and puts some formulations on the market.

Keywords: apple, organic orchards, botanical insecticide, pests, *Ryania*

Einleitung

Ryania speciosa ist ein Gehölz, welches zur Familie der Flacourtiaceen gehört und in den Tropen Mittel- Südamerikas beheimatet ist. Die Einheimischen kannten die Pflanze wegen ihrer toxischen Alkaloide, und nannten sie ‚Matacaracha‘ sprich Kakerlakentöter. In den 40er Jahren wurde das vermahlene Holz von *Ryania* gegen verschiedene Schadinsekten (z.B. im Obstbau gegen Obstmade) eingesetzt. Anfänglich war *Ryania* auch im Anhang 2b der EC Verordnung 2092/91 aufgelistet. Weil kein europäisches Land eine Zulassung als Pflanzenschutzmittel aufweisen konnte, wurde *Ryania* vom Anhang 2b gestrichen. *Ryania speciosa* ist aber nach wie vor in den Basic Standards der IFOAM aufgelistet. Nachdem es vor allem in den südlichen Ländern große Probleme bei der Regulierung verschiedener Schadinsekten im biologischen Anbau gibt, hat das italienische Landwirtschaftsministerium ein 3-jähriges Projekt finanziert, um verschiedene Untersuchungen durchzuführen mit dem Ziel Grundlagen für eine zukünftige Registrierung zu schaffen bzw. Interesse bei den Unternehmen zu wecken, welche im Pflanzenschutzbereich tätig sind.

Material und Methoden

In den 3 Projektjahren wurden folgende Themen behandelt:

- a) Studium der bisher bekannten Literatur
- b) Entwicklung einer preisgünstigen und schonenden Extraktionsmethode, welche einen möglichst hohen Anteil der Wirkstoffe aus den Rohmaterial herausholt

¹ VZ-Laimburg, 39040 Post Auer, Südtirol, Italien; e-mail: markus.kelderer@provinz.bz.it

² Institut für Pharmazie, Abt. Pharmakognosie, Universität Innsbruck, 6020, Austria

- c) Entwicklung einer Nachweismethode für die wichtigsten Wirkstoffe am HPLC
- d) Biotests im Labor zur Wirkungsweise (ovizide, larvizide, adultizide Wirkung) und Versuche zur Repellenz auf Larven und auf Falter
- e) Biotests im Labor und im Freiland zum Wirkungsspektrum
- f) Versuche zu möglichen Synergisten
- g) Rückstandsverhalten unter standardisierten Bedingungen (Abwaschraten, Globalstrahlung) und unter Freilandbedingungen
- h) Freilandversuche mit unterschiedlichen Formulierungen im Vergleich zu anderen Wirkstoffen
- i) Ecotoxikologische Untersuchungen zu *Daphnia magna* (Toxizität und Fertilität), *Vibrio fischeri*, *Lepidium sativum*

Ergebnisse

- a) Aus der Literatur ist ersichtlich, dass *Ryania* schon unter den Einheimischen Mittel- und Südamerikas bekannt war. In den dreißiger und vierziger Jahren waren verschiedene Produkte auf Basis von *Ryania* spp. auf dem Markt, welche anschließend von synthetischen Insektiziden abgelöst wurden. In späteren Jahren tauchte immer wieder der Vorschlag auf, *Ryania* gegen verschiedene schädliche Larven im Obstbau einzusetzen. In der Literatur findet man verschiedene Daten zur Toxikologie und Umweltverträglichkeit. Diese Daten sind z.T. widersprüchlich und nicht vollständig.
- b) Es wurden verschiedene Extraktionsmethoden (Soxleth, Rückflusskochen, Ultraturax, SFE) und unterschiedliche Lösungsmittel (H_2O , Methanol, Ethanol, DCM) getestet. Für Labor- und Freilandversuche wurde ein Extrakt hergestellt, welches über Rückflusskochen mit Ethanol als Lösungsmittel erzeugt wurde.
- c) Nachweis von Ryanodin: für die Analysen wurde eine Säule der Marke Merck Li Chrompher 100 RP-18 in Chr Cart 125-4 und entsprechende Vorsäulen verwendet.
- d) In verschiedenen Biotests im Labor wurde nachgewiesen, dass *Ryania* weder eine toxische Wirkung auf die Eistadien noch auf die adulten Falter hat. Die Eier von Faltern hingegen, welche 8 Tage auf einem mit *Ryania* behandelten Nährmedium lebten, wiesen eine signifikant geringere Schlupfrate auf. Untersuchungen zur Repellenz zeigten keine Wirkung auf Larven, hingegen eine eindeutige Wirkung auf Falter, was sich auch über eine verringerte Eiablage auswirkte.
- e) Im Labor wurden die LC_{50} Werte verschiedener Schadorganismen ermittelt. Als besonders sensibel erwiesen sich der Apfelwickler und der Pfirsichwickler. Verschiedene Schalenwickler zeigten in Labor keine große Sensibilität. Versuche im Freiland brachten hingegen überraschend gute Ergebnisse. Positive Ergebnisse brachte der Einsatz von *Ryania* außerdem gegen Traubenwickler, Sägewespe, Fruchtspanner und Kohlweißling. Keine klaren Ergebnisse brachten Versuche gegen Miniermotten.
- f) Piperin, Sesamol und Piperonilbutoxid wurden auf ihre Synergistenwirkung untersucht. Dabei konnte v.a. PBO die Wirkung von *Ryania* entscheidend verbessern.
- g) Das Rückstandsverhalten von verschiedenen *Ryania*formulierungen wurden unter kontrollierten Bedingungen und im Freiland untersucht. Die Untersuchungen zur Regenbeständigkeit ergaben, dass nach 40 mm Regen ca. 50% des Wirkstoffes abgewaschen war. Unter Ausschluss von Niederschlägen waren nach 10 Tagen ca. 65% des Ryanodins über die Globalstrahlung abgebaut. Diese Ergebnisse konnten auch in Freilandversuchen bestätigt werden.

h) In Freilandversuchen wurden unterschiedliche Extrakte bzw. Wirkstoffe aus dem vermahlenden Holz von *Ryania* mit anderen Handelsprodukten (Granulosevirus, Spinosad, BT) gegen verschiedene Schädlinge eingesetzt. Gute Ergebnisse brachte dabei v.a. das vermahlene Holz, während andere Wirkstoffe (z.B. Granulosevirus) sehr enttäuschende Resultate brachten. Der Vergleich zwischen der Wirkung einzelner Komponenten (Ryanodin, Dehydroryanodin) mit den Extrakten bzw. mit dem vermahlenden Holz zeigte, dass noch ein wesentlicher Spielraum zur Verbesserung der Ryaniaprodukte vorhanden ist.

i) In Zusammenarbeit mit der Landesagentur für Umwelt und Arbeitsschutz, Amt biologisches Labor wurden erste ökotoxikologische Untersuchungen durchgeführt. Die EC_{50} – Werte (24h) von verschiedenen *Ryania*formulierungen auf *Daphnia magna* lagen zwischen 0,63 und 2,09% der Felddosis. Bei einer Konzentration von 0,195% der Felddosis war kein signifikanter Einfluss auf die Fruchtbarkeit von *Daphnia magna* festzustellen. Ein Pflanzentoxizitätstest auf Kresse (*Lepidium sativum*) wies für 2 von 3 untersuchten Formulierungen eine Biostimulation nach, welche als Hormesis bezeichnet wird. Die Analyse mit den Leuchtbakterien (*Vibrio fischeri*) zeigten eine sehr niedere Toxizität, weshalb es nicht möglich war, eine EC_{50} zu errechnen.

Diskussion

Der Anhang 2B der EC-VO 2092/91 zum biologischen Anbau sieht derzeit nur sehr wenige Produkte vor, um Schadinsekten effizient zu regeln. Dementsprechend groß ist das Interesse an neuen Wirkstoffen seitens der Biobauern, welche Obst und Gemüse produzieren. *Ryania speciosa* hat in den durchgeführten Versuchen ein interessantes Wirkungsspektrum gezeigt. Die Ergebnisse der Versuche bestätigen außerdem, dass in der Formulierung bzw. im Zusatz von Synergisten noch ein großer Spielraum zur Verbesserung der Wirkung besteht. Um eine Registrierung auf europäischer Ebene zu beantragen, fehlen allerdings noch eine Vielzahl von ökotoxikologischen Untersuchungen, welche mit großen Kosten verbunden sind. Diese Kosten haben bisher alle interessierten Firmen, welche im Pflanzenschutzbereich tätig sind, davon abgehalten, Ryaniaprodukte anzumelden.

Literatur

Sgarbossa M., Kelderer M. (2000). Relazione del primo anno di attività del progetto 'Difesa in agricoltura biologica'. Stampa propria, Settore Agricoltura biologica C.S. Laimburg.

Schönweger G., Kelderer M. (2002). Relazione del secondo anno di attività del progetto 'Difesa in agricoltura biologica'. Stampa propria, Settore Agricoltura biologica C.S. Laimburg.

Elias E., Kelderer M. (2003). Relazione del terzo anno di attività del progetto 'Difesa in agricoltura biologica'. Stampa propria, Settore Agricoltura biologica C.S. Laimburg.