

## **Biologischer Pflanzenschutz**

141-Kaiser-Alexnat, R.

Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz

### **Untersuchungen zur keimhemmenden Wirkung von Schötchen des Färberwaides (*Isatis tinctoria* L.)**

Studies on the germination inhibitory effect of woad fruit (*Isatis tinctoria* L.)

Der Färberwaid ist eine alte Kulturpflanze, die im mittelalterlichen Europa zur Gewinnung des blauen Farbstoffs Indigo angebaut wurde. Heute wird der Färberwaid aufgrund einer Vielzahl wertbestimmender Eigenschaften nicht nur als Indigo-Lieferant wieder entdeckt, sondern findet auch wegen vielfältiger weiterer Nutzungsmöglichkeiten Beachtung [1]. Die Früchte des Färberwaides - die Schötchen - geben bei der Verrottung im Boden allelopathische Substanzen frei, die eine hemmende Wirkung auf die Keimung von Samen haben. Die allelopathische Wirkung verrottender Waideschötchen wurde im Hinblick auf eine potentielle Nutzung für die Beikrautregulierung überprüft. Dazu wurde untersucht, ob die Waideschötchen eine hemmende Wirkung auf die Keimung und Jungpflanzenentwicklung ausgewählter Problemunkräuter wie Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense* L.), Krauser Ampfer (*Rumex crispus* L.) und Gemeine Quecke (*Agropyron repens* L.) sowie im Ackerboden enthaltene Unkrautsamen haben und welche Aufwandmengen dazu erforderlich sind. Weiterhin wurde geprüft, ob die Waideschötchen auch die Keimung ausgewählter Kulturpflanzen beeinflussen. Als Fazit bleibt festzuhalten, dass die keimhemmende Wirkung der Waideschötchen bestätigt werden konnte. Die Aufwandmengen zur Erzielung dieser Wirkung waren bei der angewandten Applikationsform - der Einarbeitung von Waid-Schötchen-Mehl in den Boden - jedoch so hoch, dass eine praktische Anwendung - insbesondere unter Feldbedingungen - als nicht praktikabel erscheint. Durch eine veränderte Aufarbeitung der Waideschötchen - bei gleichzeitig veränderter Applikation - könnte die keimhemmende Wirkung für ausgewählte Anwendungsbereiche dennoch interessant sein [2]. Ein charakteristisches Merkmal der *Cruciferae* - zu denen auch der Färberwaid gehört - ist der Gehalt an Glucosinolen. Der enzymatische Abbau der Glucosinolate wird durch das Enzym Myrosinase katalysiert. Da die Glucosinolate räumlich getrennt von der Myrosinase gespeichert sind, findet ihr Abbau erst dann statt, wenn das pflanzliche Gewebe mechanisch beschädigt wurde und somit die räumliche Trennung zwischen den in der Vakuole lokalisierten Glucosinolen und der membrangebundenen Myrosinase aufgehoben wird. Beim Abbau der Glucosinolate entstehen chemische Verbindungen mit zum Teil herbizider, fungizider, bakterizider, nematozider und insektizider Wirkung. Vermutlich sind die Glucosinolate bzw. deren Abbauprodukte auch für die keimhemmende Wirkung der Waideschötchen verantwortlich. Welche Glucosinolate im Fruchtwesen des Färberwaides vorkommen und welche biologisch aktiven Verbindungen beim enzymatischen Abbau entstehen bleibt jedoch noch zu klären.

#### Literatur

[1] Kaiser-Alexnat, R.: Färberwaid (*Isatis tinctoria* L.)  
Internetseite des Julius Kühn-Instituts,  
[http://www.jki.bund.de/cln\\_044/nn\\_806730/DE/Institute/BI/Themen/Faerberwaid.html](http://www.jki.bund.de/cln_044/nn_806730/DE/Institute/BI/Themen/Faerberwaid.html), seit 2007.

[2] Kaiser-Alexnat, R.: Färberwaid (*Isatis tinctoria* L.):  
Perspektiven einer vielseitigen Nutzpflanze.  
Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 60 (5), 97-103, 2008.

142-Schütze, W.<sup>1)</sup>; Daub, M.<sup>2)</sup>; Grosch, R.<sup>3)</sup>; Hallmann, J.<sup>2)</sup>; Schlathöler, M.<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz

<sup>2)</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik

<sup>3)</sup> Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren

<sup>4)</sup> P. H. Petersen Saatzeitung Lundsgaard

### **Biofumigation - eine Möglichkeit des biologischen Pflanzenschutzes**

Unter „Biofumigation“ wird eine agronomische Technologie verstanden, die einige, die Pflanzen schützende Enzymsysteme, in diesem Fall das „Myrosinase/Glucosinolat-System“ der *Brassicaceae*, *Capparidaceae* und *Moringaceae* Species ausnützt. Durch die Zerstörung der Pflanzenzellen wird das pflanzeneigene Enzym „Myrosinase“ aktiviert und spaltet die Glucosinolate in Glucose, Sulfat und z. B. in Isothio- bzw. Thiocyanate (in Abhängigkeit vom pH-Wert und vorliegendem Glucosinolat). Bei den Thio- bzw. Isothiocyanaten handelt es sich u. a. um toxische Verbindungen, deren Wirkung auf pflanzliche Krankheitserreger bereits teilweise bekannt ist.

Es wurde ein umfangreiches Sortiment an Genotypen von *Raphanus sativus*, *Sinapis alba* und *Brassica juncea* an fünf Standorten angebaut und unter Einsatz der HPLC auf ihren Glucosinolatgehalt und das Verteilungsmuster untersucht. Die Ergebnisse von Voruntersuchungen zur Konstanz des Glucosinolatverteilungsmusters der Genotypen wurden bestätigt. Im Mittel wiesen die untersuchten *Sinapis alba*-Genotypen den höchsten Glucosinolatgehalt auf. Die untersuchten Geotypen wiesen an den einzelnen Standorten sehr unterschiedliche GSL-Gehalte auf und unterschieden sich teilweise um den Faktor 3 - 9. Diese Unterschiede lassen sich zum Teil auf Umwelteinflüsse sowie auf den S-Gehalt des Bodens zurückführen, wie bereits Untersuchungen aus der Vergangenheit zeigten.

Bei den untersuchten *Raphanus*-Genotypen traten Einzelpflanzen (EP) mit bis zu 90  $\mu\text{mol/g}$  TS auf. Die Schwankungsbreite lag hier zwischen 10 bis 90  $\mu\text{mol/g}$  TS bei den EP. Die *Brassica juncea*-Genotypen hatten einen Sinigrin-Gehalt zwischen 25 und 45  $\mu\text{mol/g}$  TS. Der Gehalt der untersuchten Gelbsenf-Genotypen lag zwischen 38 und 60  $\mu\text{mol/g}$  TS Sinalbin. Weiterhin wurde die nematizide Wirkung von sieben häufig auftretenden Isothiocyanaten (eingesetzt als Reinsubstanz) am Beispiel von *Meloidogyne hapla* bestätigt. Die stärkste nematizide Wirkung zeigte Benzylisothiocyanat mit 100 % Inaktivierung in 24 Stunden.

Die Wirkung verschiedener Kruziferenarten und -sorten bei Anbau zur Biofumigation wurde auf zwei Praxisbetrieben mit unterschiedlichem Nematodenspektrum untersucht. Zum Zeitpunkt der Einarbeitung wurde die Pflanzenfrischmasse, die Pflanzentrockenmasse sowie der Glucosinolatgehalt ermittelt und vor Aussaat bzw. vier Wochen nach Einarbeitung der Besatz mit pflanzenparasitären Nematoden. Die Biofumigationsvarianten hatten nur eine geringe Wirkung auf *M. hapla*, da sie allesamt eine Vermehrung des Nematoden während der Anbauphase ermöglichten. Demgegenüber wurde *Pratylenchus* spp. (Mischpopulation von *P. penetrans* und *P. crenatus*) in allen Varianten reduziert; die Vermehrungsraten lagen zwischen 0,2 für Ölrettich cv. Colonel und 0,85 für Sareptasenf cv. Terrafit. Die Feldversuche haben bisher gezeigt, dass eine Reduzierung pflanzenparasitärer Nematoden nur mit Biofumigationsvarianten möglich ist, die nicht zu einer Vermehrung der jeweiligen Nematoden führen. Dies bedeutet, dass die Hauptschadereger vorab zu bestimmen sind um Varianten mit möglichst geringer Anfälligkeit für die Hauptschadereger zur Biofumigation einzusetzen. Zur Zeit werden weiterer Arten aus der Genbank in Gatersleben sowie dem VIR in St. Petersburg in die Untersuchungen einbezogen, um Genotypen mit hohen Glucosinolatgehalten und auch einem anderen Inhaltsstoffmuster zu testen. Durch züchterische Bearbeitung und Selektion geeigneter Varianten ist mit einer deutlichen Verbesserung der Biofumigationwirkung in der Zukunft zu rechnen. Der Einsatz von Kreuzblütlern (Cruciferae) für die „Biofumigation“ ist ein innovatives und viel versprechendes Verfahren zur Bekämpfung bodenbürtiger Schadereger in gemäßigten Klimaregionen, das zudem kostengünstig in die gängige Praxis integriert werden kann.

143-Schroer, S.<sup>1)</sup>; Beer, H.<sup>2)</sup>; Gutsche, V.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung im Pflanzenschutz

<sup>2)</sup> Julius Kühn-Institut, Leitung

### Nanofasern - Chancen und Risiken einer neuartigen Applikationsform für Pheromone

Der Einsatz von synthetischen Sexual-Pheromonen mittels Verwirrungsmethode ist seit den 90er Jahren in Land- und Forstwirtschaft etabliert. Vor allem zur Regulierung von Wicklern (*Tortricidae*) im Obst- und Weinbau wird diese umweltfreundliche Bekämpfungsmaßnahme erfolgreich eingesetzt. In der Regel werden die Sexualduftstoffe auf Dispensern manuell in Kulturflächen verteilt. Diese Anwendung ist arbeitsintensiv und die Wirksamkeit nimmt nach wenigen Wochen ab. Im Rahmen des Innovationsförderungsprogramms des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz wird derzeit eine neuartige Applikationsmethode entwickelt, welche die flüchtigen Signalstoffe auf Nanofasern bindet. Die feinskaligen Fasern werden aus Biopolymeren erzeugt, die eine räumlich und zeitlich gleichmäßige Verteilung der Pheromone in der Anbaufläche ermöglichen. Neben der optimalen Verteilung in der Kulturfläche sprechen geringe Aufwandmengen, langanhaltende Wirkung und reduzierter Handarbeitsaufwand für die neue Methode. Eine Kombination verschiedener Lockstoffe auf der Faser soll die gleichzeitige Bekämpfung des Einbindigen und des Bekreuzten Traubenwicklers ermöglichen. Aufgabe des JKI ist es, die Sicherheit dieses neuartigen Trägermaterials zu bewerten. Untersucht werden sollen die Risiken die von Nanofasern durch Exposition in der Umwelt ausgehen können. Die Studie umfasst Risiken für Arbeiter und Bystander während der Herstellung und Applikation des Trägermaterials, Auswirkungen auf Ökosysteme durch den Bio-Abbau der Faser und Abdrift des Materials. Obwohl derzeit alle führenden Agrochemikalienproduzenten an dem Einsatz von Nanomaterialien in Formulierungen für Bodenhilfsstoffe, Dünger und Pflanzenschutzmittel forschen, gibt es bisher noch keine Sonderregelungen für die Applikation von Nanomaterialien in der Umwelt.