
Sektion 41 - Populationsdynamik, Epidemiologie, Prognose I

41-1 - Tschöpe, B.; Breckheimer, B.; Racca, P.; Kleinhenz, B.

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP)

Erstellung eines Expertensystems zur Planung der Insektizidstrategie im Kartoffelbau unter Einbezug der Resistenzentwicklung

Development of an expert system for optimizing the insecticide control strategy in potato production considering the process of resistance

Ziel des dreijährigen Projekts ist die Entwicklung eines Expertensystems, das zur Planung einer Insektizidstrategie zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers eingesetzt werden kann. Dabei wird die Notwendigkeit einer Behandlung unter ökologischen und ökonomischen Aspekten mit dem Ziel analysiert, das Auftreten von Resistenzen zu vermeiden bzw. stark zu verzögern. Die vorhandenen Prognosemodelle zur Populationsdynamik SIMLEP1-Start und SIMLEP3 sowie Bekämpfungsschwellen, pflanzenbauliche Maßnahmen und Beraterhinweise werden mit dem neu zu entwickelnden Modell SIMRES-LEP zur Beschreibung der Insektizid- bzw. Wirkstoff-Resistenzentwicklung verknüpft.

Zur Entwicklung des Modells SIMRES-LEP wurde 2011 eine Kartoffelkäferzucht mit 7 Populationen etabliert und diese in 2-4 Generationen weitergezüchtet. Versuche zeigten, dass eine Generation bei einer mittleren Temperatur von 23,6 °C ca. 37 Tage benötigt. Im Optimalfall können daher 9-10 Generationen pro Jahr entwickelt werden. Des Weiteren wurde der Resistenzstatus der Populationen gegenüber dem Pyrethroid Karate Zeon mit dem Wirkstoff Lambda-Cyhalothrin mittels der Methode 7 des Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) bestimmt. Die statistische Verrechnung erfolgte mittels Probit-Analyse. Die LD₅₀-Werte lagen bei den Zuchtpopulationen bei 0,64 - 7,84 ppm (Feldrate = 18,75 ppm) und die theoretischen Wirkungsgrade bei 68 - 96 %. Die Zuchtpopulationen zeigten somit unterschiedliche Wirkstoffempfindlichkeit. Auf Basis dieser Versuche wurden Selektionsexperimente durchgeführt, bei denen Junglarven in jeder Generation mit einer die LD₄₀ bewirkenden Konzentration an Pyrethroid behandelt werden, um schrittweise eine Resistenz der Zuchtpopulation zu erzielen. Erste Ergebnisse, die an einer Käferpopulation aus Mainz-Hechtsheim durchgeführt wurden, bestätigen die Eignung dieser Selektionsmethode. Dabei wurden Kartoffelblätter in eine Insektizidlösung von Karate Zeon getaucht, die einer Konzentration von 2 % der Feldaufwandmenge entsprach (bewirkt LD₄₀ bei dieser Population) und Junglarven 48 h auf diese Blätter aufgesetzt. Die überlebenden Junglarven wurden weitergezüchtet und in der nächsten Generation entsprechend behandelt. Dies wurde bislang in drei aufeinanderfolgenden Generationen durchgeführt. Zusätzlich wurde der Resistenzstatus mittels IRAC 7 bestimmt. Nach der ersten Behandlung mit 2 % Karate Zeon ließ sich noch kein Anstieg des Resistenzniveaus verzeichnen. Die LD₅₀ lag zwischen 0,5 und 0,6 ppm. Nach der zweiten Behandlung wurde ein Anstieg der LD₅₀ auf 1,1 ppm festgestellt, was sich jedoch noch nicht statistisch absichern ließ. Erst nach der Behandlung in der dritten Generation, wurde ein signifikanter Anstieg der LD₅₀ auf 1,7 ppm erzielt (Tukey (HSD), Signifikanzniveau = 5 %). Durch Überprüfung der Wirkstoffempfindlichkeit jeder Generation kann ein Resistenzfaktor berechnet werden. Die Modellierung der Resistenzentwicklung wird des Weiteren auf Basis der erhobenen Versuchsergebnisse, Literaturdaten sowie den Daten des bundesweiten Insektizidresistenzmonitorings erfolgen.

In weiteren Versuchen soll zusätzlich die „Resistenzrückentwicklung“ untersucht werden. Dabei soll mittels eines Selektionsexperiments an einer resistenten Population untersucht werden, ob und wie schnell durch Rotation von Wirkstoffen das Resistenzniveau einer Population reduziert werden kann. Die Ergebnisse aus diesen Untersuchungen können dann genutzt werden, um eine Bekämpfungsstrategie gegen den Kartoffelkäfer modellgestützt zu empfehlen.

Das Forschungsprojekt wird gefördert mit Mitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt.