

Josef G. Knoll-Wissenschaftspreisträger 1992

Josef G. Knoll-Science Award Winner 1992

Jürgen Kroschel „Integrierter Pflanzenschutz im Kartoffelanbau der R. Jemen unter besonderer Berücksichtigung der integrierten biologischen Bekämpfung der Kartoffelmotte (*Phthorimaea operculella* Zeller)“, Universität Hohenheim, 1992

Resümee

Diese Arbeit entstand im Rahmen des Kooperationsvertrages zwischen der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH und der Universität Hohenheim im jemenitisch-deutschen Pflanzenschutzprojekt in Sana'a.

Ziel der vorgestellten Arbeit war die Schaffung einer Datengrundlage zur Entwicklung von Pflanzenschutzstrategien für den Kartoffelanbau. Dies setzte die Erfassung der Schadensursachen und ihrer Bedeutung (Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter), ihrer abiotischen und biotischen Begrenzungsfaktoren sowie die Erfassung der ökologischen und sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen voraus. Für die Kartoffelmotte (*Phthorimaea operculella* Zeller), dem wichtigsten Schädling im Kartoffelanbau des Jemen und anderer Kartoffelanbaugebiete der Tropen und Subtropen, wurden Untersuchungen zur integrierten biologischen Bekämpfung durchgeführt.

Mit Ausnahme der Monate November bis Februar, in denen die Kartoffel durch Bodenfröste gefährdet wird, kann der Anbau ganzjährig erfolgen. Im Kurztag werden dadurch bei einer Entwicklungsdauer der Kartoffel von vier Monaten zwei Ernten möglich. 50% der befragten Bauern haben mit dem Kartoffelanbau erst in den letzten fünf Jahren begonnen. Für den Anbau werden durchschnittlich nach zweieinhalb Jahren Pflanzkartoffeln zugekauft. Das bedeutet, daß gekauftes Pflanzgut fünfmal nachgebaut wird. Manche Betriebe verwenden ihr eigenes Pflanzgut schon seit fünf bis zehn Jahren. Um Pflanzgut zu sparen, werden von 90% der Bauern die Pflanzkartoffeln vor dem Auspflanzen bis teilweise auf ein Auge je Knolle geschnitten. Das Pflanzgut ist nicht vorgekeimt und bei einer Pflanztiefe von 15-20 (25) cm laufen die Kartoffeln erst nach vier bis sechs Wochen auf. Zu den Pflegemaßnahmen gehört das Anhäufeln. Die Düngung wird regelmäßig mit Hühnermist oder mit Stickstoff (Harnstoff, Ammoniumsulfat) durchgeführt. Häufig wird ein Bestandesschluß der Kartoffel nicht erreicht. Dann steht die Unkrautbekämpfung über die ganze Vegetationsperiode an.

Im Feld werden chemische Pflanzenschutzmittel gegen die Kraut- und Knollenfäule und zum Teil gegen die Kartoffelmotte von 28 % der Bauern des Qa al-Bouns und von 44% der Bauern des Qa Jahrans verwendet. Die Kenntnis des richtigen Umgangs mit chemischem Pflanzenschutz ist unzureichend. Neben Mängeln an den Spritzgeräten erfolgt die Ausbringung der Mittel ohne Schutzmaßnahmen und oft in einer falschen Dosierung.

Die Kartoffelmotte verursacht im Jemen wirtschaftlich bedeutende Schäden. Während der Lagerung werden nach Angaben der Bauern 25-50 % der Kartoffeln geschädigt. Im Qa Jahran wird schon von allen Bauern eine Lagerbekämpfung, vor allem mit FLM-Killer (auf der Basis von Lindan), durchgeführt. Im Qa al-Boun benützen 50 % der Bauern Insektizide im Lager.

Außer der Kartoffelmotte werden gelegentlich auch Fraßschäden an den Knollen von der Erdräupe *Agrotis ipsilon* verursacht.

Zu den Viruskrankheiten zählen vor allem das Kartoffelblattroll-, das Y- und X-Virus, die bei dem vielfach praktizierten langjährigen Nachbau zum virösen Abbau des Pflanzgutes führten. Den Blattläusen *Myzus persicae* und *Macrosiphum euphorbiae* kommt als Vektoren eine geringe Bedeutung zu, da deren natürliches Gegenspielerpotential noch sehr vielfältig ist. Es wird aus sechs Coccinelliden- und aus sechs Syrphiden-Arten, aus den räuberischen Larven der Netzflügler (*Chrysopa*) sowie aus Blattlausschlupfwespen (*Aphidius*-Arten) gebildet.

Neben der Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*), der wichtigsten pilzlichen Erkrankung im Qa Jahren, treten noch die Dürrefleckenkrankheit (*Alternaria solani*), Echter Mehltau (*Erysiphe cichoracearum*) und die Wurzeltöterkrankheit (*Rhizoctonia solani*) auf.

Die gefährlichsten Unkräuter sind *Amaranthus chlorostachys*, *Chenopodium murale*, *Convolvulus arvensis*, *Diplotaxis erucoides*, *Erucastrium arabicum* und *Solanum nigrum*. Weitere Arten, die teilweise mit hoher Deckung angetroffen wurden, sind *Cardaria draba*, *Flaveria trinervia* und der Wurzelparasit *Orobancha cernua*.

Für die Kartoffelmotte liegen in den Monaten Juni bis August bei mittleren Temperaturen von 20-22°C optimale Entwicklungsbedingungen für eine Massenvermehrung vor. In dieser Zeit werden für den Zyklus von Ei zu Ei 28-33 Tage benötigt. In einem Jahr können sich acht Generationen der Kartoffelmotte entwickeln. In der anbaulosen Zeit von November bis Februar überwintert die Kartoffelmotte zum Teil auf nicht geernteten Knollen und vor allem im Lager. Der Entwicklungszyklus beträgt im Winter über 70 Tage. Die Verwendung von mit Kartoffelmotte infiziertem Pflanzgut stellt die Schlüsselrolle für die Populationsentwicklung im Frühjahr dar, so daß über sauberes Pflanzgut die Population stark verringert werden kann.

Zu den biotischen Begrenzungsfaktoren der Kartoffelmotte zählen die Parasitoide *Diadegma molliplum* und *Chelonus phthorimaeae*, Prädatoren aus verschiedenen Ordnungen (*Carabidae*, *Coccinellidae*, *Chrysopidae*) sowie ein endemischer Granulosevirus (*Baculoviridae*), der im Jemen erstmalig im Rahmen dieser Arbeit im Qa al-Boun isoliert und identifiziert werden konnte. Im Frühjahr zeigte sich eine typische Wirt-Parasitoid-Interaktion. Die Parasitierungsraten durch *D. molliplum* und *C. phthorimaeae* lagen von März bis April bei 20-40% und erreichten von August bis Oktober Werte von 40-86%. *D. molliplum* ist der weitaus effizienteste Parasitoid.

Die Hypothese der Entwicklung der Kartoffelmottenpopulation aus infiziertem Pflanzgut konnte im Feldversuch bestätigt werden. Infiziertes Pflanzgut verursachte je nach Befallsstärke Fehlstellen im Bestand sowie eine Wachsminderung, die zusammen mit dem Blattbefall zu Ertragsverlusten von durchschnittlich 50% führten.

Die kritische Befallsperiode der Kartoffelmotte, bei der über den Blattbefall Ertragsverluste verursacht werden, liegt zwischen dem Wachstumsstadium 30 und 50. Ihr späteres Auftreten führt in erster Linie zu Knollenbefall und damit zur Qualitätsminderung. Der Befall mit einer Kartoffelmotte (eine Mine/Pflanze) verringerte im Versuch 1988 den Ertrag um 1,2% und 1989 um 0,4%, was eine Bekämpfungsschwelle von 1 Mine/2 Pflanzen ergab.

Die Bekämpfung der Kartoffelmotte ist im Feld mit Somicidin (Fenvalerat) gut möglich. Die Stärke des Knollenbefalls ist mit dem des Blattbefalls korreliert. Um den Knollenbefall zu vermindern, muß die Kartoffelmotte auf dem Blatt kontrolliert werden. Im Feldversuch 1988

wurden Ertragsverluste von 65% ermittelt, die sich aus Verlusten von 25,8% (Blattbefall) und 39,2% (Knollenbefall) zusammensetzten.

Der Verteilungsmodus der Kartoffelmotte im Feld kann als eine Aggregation mit einer Mikroverteilung auf Einzelpflanzen charakterisiert werden. Zwischen der Befallsstärke der Einzelpflanzen und der Befallshäufigkeit besteht eine enge Beziehung, die für die Entwicklung eines sequentiellen Prüfverfahrens nach WALD genutzt werden konnte. Damit kann dem Untersuchenden eine Entscheidungshilfe bezüglich Erreichen der Bekämpfungsschwelle an die Hand gegeben werden.

In einem umfangreichen Screening verschiedener Verfahren zur Kontrolle der Kartoffelmotte im Lager erwies sich die Kombination von feinem Sand (mit hohem Quarzgehalt) und *Bacillus thuringiensis* als optimale von Bauern durchführbare biologische Methode.

Das isolierte Granulosevirus (GV) der Kartoffelmotte war Gegenstand von Untersuchungen zur biologischen Bekämpfung der Kartoffelmotte im Feld. Viröse L3- und L4-Stadien weisen einen Virustiter von $>10^{10}$ Granula (G) auf. Die für die Virusvermehrung geeignetste Viruskonzentration liegt bei 2×10^6 G/ml, da sich dann die Larven nach der Virusaufnahme bis zum L3- und L4-Stadium noch weiterentwickeln und die Virusausbeute am größten ist. Die biologische Aktivität (LC50) des ungereinigten Viruspräparates liegt bei $1,98 \times 10^4$ G/ml. Nach der Feldapplikation von 5×10^{13} G/ha stieg der Anteil GV-infizierter Larven der Kartoffelmotte innerhalb 19 Tagen auf 70% an. Larven, die elf Tage nach der Behandlung aus dem Feld abgesammelt und weitergezüchtet wurden, konnten sich nicht bis zum Imago entwickeln. Durch die UV-Strahlung wird die Aktivität der GV-Spritzbeläge stark reduziert, wobei 17 Tage nach der Behandlung keine Aktivität mehr nachzuweisen war. Für eine effektive biologische Bekämpfung sind daher mehrere Behandlungen durchzuführen.

Jürgen Kroschel: Integrierter Pflanzenschutz im Kartoffelanbau der R. Jemen unter besonderer Berücksichtigung der integrierten biologischen Bekämpfung der Kartoffelmotte (*Phthorimaea operculella* Zeller), PLITS 11(1), 1993, ISSN: 0175-6192