



NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Neue Folge · Jahrgang 22 · Der ganzen Reihe 48. Jahrgang

Heft 8 · 1968

Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz der Universität Rostock

Hans-Alfred KIRCHNER

Die Beeinflussung der Schwellenwerte durch Wirt-Parasit-Beziehungen und Umweltfaktoren*)

Die heute noch in vollem Gange befindliche Umorganisation des praktischen Pflanzenschutzes ist nicht nur eine Folge der veränderten Verhältnisse in unserer Landwirtschaft mit dem Ziel einer zunehmenden industriemäßigen Produktion, sondern sie entspricht dem Wunsche, durch möglichst weitgehende Rationalisierung den Pflanzenschutz zu intensivieren und die Ertragsverluste zu senken. Dabei ist das anzustrebende Ziel nicht eine Vermehrung und Verbesserung des Ertrages um jeden Preis, sondern die Erzielung quantitativ und qualitativ guter Ernten unter ökonomischen Gesichtspunkten.

Es braucht nicht besonders erwähnt zu werden, daß der Weg zur praktischen Durchführung der chemischen Bekämpfung nur über größere und spezielle Pflanzenschutz-einheiten durch Kooperation, Pflanzenschutzbrigaden oder Dienstleistungsbetriebe möglich ist. Diesen Stellen obliegt aber nicht nur die Durchführung der Pflanzenschutzarbeiten, sondern sie haben auch die Verantwortung dafür zu tragen, daß die Arbeiten mit dem höchsten ökonomischen Effekt durchgeführt werden. Anders ausgedrückt heißt das, die für den Pflanzenschutz zuständige Stelle hat zu entscheiden, ob, wann und mit welchen Mitteln und Methoden eine Pflanzenschutzmaßnahme durchgeführt werden muß. Diese Entscheidung kann, wenn ein höchstmöglicher Nutzen erzielt werden soll, nicht nur aus der bekannten Schadenspotenz des Schädlings heraus getroffen werden, sondern es muß der ganze Komplex Pflanzenbestand – Schädling – Umwelt Berücksichtigung finden. Es erscheint sogar u. U. notwendig, eine ganze Fruchtfolge ebenso wie die Endglieder einer Produktionskette mit in die Überlegungen einzubeziehen.

Wir wissen heute, daß die Anwendung eines chemischen Präparates nicht immer die einzig mögliche, vor allem aber oft auch nicht die billigste Methode des Pflanzenschutzes ist. Der unter dem Begriff „Integrierter Pflanzenschutz“ zusammengefaßte Komplex von Pflanzenschutzmaßnahmen soll nicht nur der Verminderung toxischer Gefahren dienen, sondern er soll zu einem rentableren System des Pflanzenschutzes führen. Gewiß sind wir noch weit von der Verwirklichung eines integrierten Pflanzenschutzes entfernt. Aber

Überlegungen in dieser Richtung müssen bereits von den für den Pflanzenschutz verantwortlichen Mitarbeitern angestellt werden, wenn auf die Dauer möglichst billig gearbeitet werden soll.

Je mehr die Durchführung des chemischen Pflanzenschutzes von Organisationen übernommen wird, die in der Arbeitsweise Schädlingsbekämpfungs- oder Pflanzenschutzbetrieben entsprechen, um so stärker wird der Wunsch nach Schwellenwerten laut, die leicht zu ermitteln und zur Auslösung von Pflanzenschutzmaßnahmen unter ökonomischen Gesichtspunkten geeignet sind. Sehr vereinfacht stellt ein Schwellenwert, der in seiner heutigen Form vielleicht besser durch das Wort „Kritische Zahl“ zu ersetzen ist, eine bestimmte Anzahl von Schädlingen dar, die auf einer Kontrollfläche oder nach einer bestimmten Fangmethode festgestellt wurden. Man schätzt ein, daß bei einem derartigen, dem Schwellenwert entsprechenden Schädlingsbesatz, der durch ihn hervorgerufene Schaden so groß ist, wie die Kosten einer Schädlingsbekämpfung ausmachen. Wird der Schwellenwert überschritten, setzt die chemische Bekämpfung ein. Wird genau der Schwellenwert erreicht, d. h. der Punkt, an dem der Schaden gleich den Bekämpfungskosten ist, so muß man sich entscheiden. Von den Vertretern der verschiedensten Länder wurde auf dem 6. Internationalen Pflanzenschutzkongress in Wien (1967) eindeutig die Meinung vertreten, in einem solchen Falle den Schaden im Interesse eines Selbstregulierungsprinzips, wenn irgend möglich, hinzunehmen und keine chemischen Pflanzenschutzmittel auszubringen. Bei uns wird z. Z. sicherlich noch die Entscheidung anders ausfallen, nicht zuletzt auch deswegen, weil vielfach die Bezahlung der Arbeitskräfte nach chemisch bearbeiteten Hektarflächen und die Einschätzung der Arbeitsleistung nach den im Laufe einer Bekämpfungsaktion „geschafften Hektaren“ vorgenommen wird.

Als wir vor einigen Jahren in Rostock mit der Erarbeitung von ökonomischen Schwellenwerten begannen, glaubten wir noch, diese verhältnismäßig leicht ermitteln zu können. Heute wissen wir, was für eine unglaublich schwere Arbeit es ist, unter Berücksichtigung der Wirt-Parasit- und Umweltverhältnisse zu brauchbaren Werten zu kommen.

Zwei ganz simple Beispiele sollen an den Anfang der speziellen Ausführungen gestellt werden.

*) Vortrag, gehalten auf Pflanzenschutztagung in Gera, 24. Oktober 1967

Seit langem sind für den durch Maikäferengerlinge angerichteten Schaden bestimmte Werte bereits in Abhängigkeit von der Kulturpflanzenart bekannt. Sie liegen

für Gemüse, Erdbeeren und Wein bei 5 Tieren je m²,
für Hackfrüchte bei 10 Tieren je m²,
für Getreide bei 30 Tieren je m² und
für Wiesen und Ackerfutterflächen bei 40 bis 50 Tieren je m².

HORBER (1967) teilte auf dem Kongreß in Wien mit, daß bei der starken attraktiven Wirkung, die von den Pfahlwurzeln des Löwenzahns ausgeht, diese als Nahrungspflanzen vom Engerling so stark bevorzugt werden, daß auf einer stark mit Löwenzahn besetzten Weide oder Futterfläche 40 bis 50 Engerlinge je m² als ausgesprochen nützlich angesehen werden können.

Das zweite Beispiel ist allgemein bekannt. Der Apfelblütenstecher wird in einem Jahr mit starkem Knospenansatz als Helfer bei der Ausdünnung durchaus in hohen Individuenzahlen tragbar sein. In einem Jahr mit nur schwachem Knospenbesatz wird dagegen schon bei wenigen Exemplaren ein relativ hoher Schaden zu erwarten sein. Unsere Einstellung dem Schädling gegenüber, der in diesem Falle nur Ertragsverluste, jedoch keine Qualitätsminderungen hervorrufen kann, wird aber nicht nur in den einzelnen Jahren unterschiedlich sein müssen, sondern auch in den einzelnen Anlagen. Die Überwindung der Alternanz in modernen Obstanlagen durch die verschiedensten Maßnahmen der Agrotechnik und Sortenwahl schafft andere Bezugsgrößen für die Beurteilung der tragbaren Befallsgrenzen, als wir sie früher kannten.

Wenn wir uns bemühen, einige Faktoren zu gruppieren, die bei der Ermittlung von Schwellenwerten berücksichtigt werden müssen, so darf dabei nicht vergessen werden, daß nur selten ein Faktor allein wirksam wird, sondern daß es sich fast stets um einen Faktorenkomplex handelt, der die Festlegung und Entscheidung bestimmt.

Bei der Betrachtung des Wirt-Parasit-Verhältnisses soll zuerst einmal der Schädling oder Erreger im Vordergrund stehen.

Die ständige Bildung neuer biologischer Rassen und damit verbunden die Veränderung in der Zusammensetzung von Erreger- oder Schädlingspopulationen beeinflusst in nicht unerheblichem Maße die Erarbeitung ökonomischer Schwellenwerte. So muß heute die numerische Schwelle im Sporenangebot einer *Phytophthora*-Population auf Grund der wesentlich aggressiveren Rassen völlig anders beurteilt werden, als vor etwa 20 Jahren. Das gleiche gilt für eine Reihe anderer Pilzkrankheiten, ebenso aber auch für tierische Schädlinge. Neben den aggressiven Rassen des Kartoffelnematoden verdienen die im Wirtspflanzenkreis verschiedenen Rassen des Hafernematoden eine unterschiedliche Einschätzung in bezug auf ihre mögliche Schadwirkung innerhalb festgelegter Fruchtfolgen. Denn ökonomische Schwellenwerte werden in Zukunft nicht richtig festgelegt sein, wenn sie nur auf eine Kulturpflanze und nicht auf ein ganzes Pflanzenanbausystem orientiert werden.

Auch das Alter von Krankheitserregern und Schädlingen muß ebenso berücksichtigt werden wie die Lebensdauer einer Population oder Gradation. So spielt z. B. das Alter von Sporen des Zwergsteinbrandes eine ebenso entscheidende Rolle für die mögliche Infektionsrate wie das Alter bzw. Larvenstadium von Engerlingen oder Drahtwürmern für das mögliche Ausmaß des Schadfraßes.

Die langfristige Betrachtung der bisherigen Lebensdauer einer Population führt uns bereits zu dem Gebiet der gradationsbestimmenden inneren Faktoren einer Schädlingsbevölkerung. Der Kartoffelkäfer verfügt z. Z. im mitteleuropäischen Raum offensichtlich nicht mehr über die gleiche Vitalität wie vor 10 oder 20 Jahren. So konnte SANDNER (1967) mitteilen, daß in Polen teilweise bereits 21,4% der durchschnittlich in einer Kartoffelkäferpopulation vorhandenen Individuen vorzeitig wegen eines Befalls mit parasitischen Nematoden zugrunde gehen.

Die natürlichen inneren Regulationsfaktoren können bei Verwendung allgemeiner Schwellenwerte nicht genügend berücksichtigt werden. Hierdurch kann es zu Aufwendungen für Pflanzenschutzmaßnahmen kommen, die u. U. unnötig sind. So kann eine nur von der Schädlingszahl ausgelöste Feldmausbekämpfungsaktion sich dann ausgesprochen ungünstig auswirken, wenn dadurch in den natürlichen Zusammenbruch einer Gradation auf Grund einer Seuche eingegriffen wird. Auch das Schadauftreten von Raupen oder Blattläusen wird durch Polyederkrankheit oder Parasiten zu gewissen Zeiten billiger und effektiver reguliert und eingeschränkt als durch chemische Maßnahmen.

Auch von seiten des Wirtes wird das Schadausmaß eines Schädlings oder Krankheitserregers wesentlich beeinflusst. Selbst ein in der Fangschale ermitteltes starkes Auftreten der zweiten Generation der Kohlschotenmücke wird eine Bekämpfungsmaßnahme in Winterrapsbeständen kaum rechtfertigen, da der mögliche Befall durch diese Tiere in der Regel nur sehr gering ist. Auch der zahlenmäßige Besatz von Obstbäumen mit Spinnmilben wird sich auf den Ertrag in so unterschiedlicher Weise auswirken, daß eine Bekämpfung mit fortschreitender Jahreszeit meist immer unökonomischer wird. Die Schaffung verbindlicher Werte wird nach unseren Untersuchungen noch weit schwieriger, wenn es sich um die Beeinträchtigung von Jungbäumen durch den Befall saugender Schädlinge handelt. Nach WEISMAN (1967) ist für das Schadausmaß der Schwarzen Rübenblattlaus an Zuckerrüben nicht so sehr die Zahl der Individuen oder Kolonien entscheidend, als vielmehr das physiologische Alter der Pflanzen und Blätter und die dadurch bedingte Zusammensetzung des Saftes.

Auch bei polyphagen Insekten, wie den Raupen des Goldafters, wissen wir durch die Untersuchungen von VAN DER LINDE und VOÛTE (1967), welchen Einfluß die Nahrung auf die Schwankungen der Populationsdichte ausübt. Dabei sind nicht nur die Pflanzenarten von Bedeutung, sondern deren Beeinflussung durch das Klima. Das hat zur Folge, daß in manchen Gebieten Hollands alle Raupen des Goldafters an solchen Nahrungspflanzen absterben, die andernorts eine normale Entwicklung ermöglichen.

Schon 1962 weist FUCHS in seiner wichtigen Arbeit über den Standort in der Sicht des Pflanzenschutzes darauf hin, daß wir die ertragsmindernde Bedeutung eines Schädlingsauftretens in den meisten Fällen nicht abschätzen können, ohne das offensichtliche Ausgleichvermögen der Pflanzen zu berücksichtigen.

So ist bekannt, daß ein frühzeitiger Befall des Getreides mit Brachfliegen zu einer stärkeren Bestockung der Pflanzen und damit u. U. zu einem Mehrertrag führen kann. Auch die bekannten Untersuchungsergebnisse von KAUFMANN (1942) über den Ausgleich von anfänglichen Schäden beim Rapsglanzkäferbefall durch stärkere Regeneration der Pflanzen können hier genannt werden.

Sehr wesentlich werden die vielfach als allgemeingültig angesehenen, kritischen Befallszeiten in ihrem Wert gemindert, wenn andere Kulturpflanzenarten als bisher oder bekannte Sorten nach neueren Verfahren angebaut werden. Die Beziehung einer, wenn auch nur teilweise, resistenten Sorte zum Schädling oder Krankheitserreger wird die Schadstoleranzgrenze und damit den ökonomischen Schwellenwert völlig verändern. Auch der Übergang zur Verwendung monogermen oder monokarpen Rübensaatgutes wird andere Werte zur Beurteilung der kritischen Schädlingszahlen im Rübenbau verlangen.

Der direkte und indirekte Einfluß der Umwelt auf das von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen hervorgerufene Schadausmaß stellt alljährlich die Aussagekraft bereits erarbeiteter Schwellenwerte in Frage.

So kann durch die Witterungsverhältnisse eine allein nach dem Überschreiten des Schwellenwertes notwendig erscheinende Bekämpfungsmaßnahme unnötig und damit unrentabel werden. Trotz des Vorhandenseins zahlreicher Rapsglanzkäfer oberhalb des bekannten Schwellenwertes konnte

der für 1967 vorgesehene Flugzeugeinsatz im Norden der DDR zu einem großen Teil abgesetzt werden, da eine langanhaltende Periode kühlen Wetters zwar den Raps langsam zum Blütenstadium heranwachsen ließ, den Käfern aber kaum Möglichkeiten zum Schadfraß bot.

Auch die von uns in den letzten Jahren erarbeiteten Schwellenwerte zur Bekämpfung der Sellerieblattfleckenkrankheit konnten in dem klimatisch so abweichenden Sommer des Jahres 1967 nicht in vollem Umfang im Norden der DDR bestätigt werden.

Die bessere Versorgung der Flächen mit Düngemitteln oder die stärkere Humusversorgung sowie eine Reihe agrotechnischer Maßnahmen beim Anbau von Kulturpflanzen haben die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen und damit die Schadstoleranzgrenzen derart verschoben, daß die vorhandenen Schwellenwerte auch aus diesem Grunde einer ständigen Berichtigung bedürfen. So ist es nicht verwunderlich, daß VANWETSWINKEL (1967) die Erarbeitung von „Toleranztabellen für die verschiedenen wirtschaftlichen Gegebenheiten“ fordert.

In den Komplex der wirtschaftlichen Gegebenheiten ist aber auch der Ablauf der Fruchtfolge, die Beschaffenheit der Nachbarschaft, die Größe der Schläge und nicht zuletzt der Grad der Technisierung und Mechanisierung einzuarbeiten.

Daneben müssen völlig neue Schwellenwerte ermittelt werden, sobald von der künstlichen Beregnung in größerem Maße Gebrauch gemacht werden wird.

Sicherlich wird es auch notwendig sein, unter Berücksichtigung der Größe der Schläge die Wirtschaftlichkeit einer Ganzflächenbehandlung neu zu durchdenken und erneut experimentell zu prüfen, wie es KÜHNE (1967) bereits für die Befallsverteilung der Kohlschotengallmücke in großflächigen Beständen getan hat. Bei zahlreichen Schädlingen, wie Rapschotenmücke, Rübenaskäfer, Rübenfliege und anderen wird man u. U. sehr niedrige Schwellenwerte zur Randbehandlung festlegen müssen, um frühzeitig die einfliegenden oder einwandernden Schädlinge zu erfassen, die große Mittelfläche aber ohne chemische Behandlung zu lassen. Damit wird bereits ein wesentlicher Schritt in Richtung eines integrierten Pflanzenschutzes getan, der den nützlichen Insekten einen giffreien Lebensraum gibt, sofern die festzusetzende duldbare Grenze des Schädlingsbefalls im Innern nicht überschritten wird.

Der oft geäußerte Wunsch nach einheitlichen Schwellenwerten für möglichst viele Pflanzenschädlinge und Pflanzenkrankheiten wird nur in den allerersten Fällen zu erfüllen sein. Vielleicht kann man nicht einmal die unterste Grenze für den Einsatz von Herbiziden generell festlegen, da die beeinflussbare Leistungsfähigkeit der Kulturpflanze sowie die vorgesehene Nachfrucht über die Ökonomik eines Herbizideinsatzes entscheiden muß.

Je mehr wir die ökonomischen Schwellenwerte den wirtschaftlichen Gegebenheiten anzupassen bemüht sind, um so stärker werden wir die Maßnahmen der Pflanzen- und Bodenhygiene berücksichtigen müssen. Erst wenn der Spezialist für Pflanzenschutz oder der Leiter einer Pflanzenschutzbrigade nicht nur jeweils eine Kultur und ihre Schädlinge im Auge hat, sondern die langfristigen Anbaupläne der von ihm betreuten Betriebe in allen Einzelheiten studiert, mitbeeinflusst und dafür gesorgt hat, daß von vornherein alle nur möglichen Maßnahmen zur Beeinflussung der Prädisposition der Pflanzen zur Widerstandsfähigkeit hin durchgeführt worden sind, werden wir wirklich einen Pflanzenschutz nach ökonomischen Gesichtspunkten durchführen können.

Die Entwicklung unserer Landwirtschaft in den letzten 20 Jahren hat uns sehr deutlich gezeigt, wie stark sich die ökonomischen Schwellenwerte allein durch die bessere Versorgung der Flächen mit Nährstoffen geändert haben. Dieser durch die Veränderung der Umweltverhältnisse bedingte Wandlungsprozeß der Schwellenwerte ist noch nicht abgeschlossen. Erst wenn wir die auf dem agrotechnischen Gebiet

noch vorhandenen beachtlichen Reserven voll ausgenutzt haben, werden wir daran gehen können, unter Berücksichtigung der Wirt-Parasit-Beziehungen und der Umweltverhältnisse tabellarisch brauchbare Zahlen oder Schwellenwerte festzulegen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß ein schlagkräftiger Pflanzenschutz nur nach modernen Gesichtspunkten organisiert werden kann. Er darf sich aber, wenn er ökonomisch arbeiten will, nicht auf eine routinemäßige chemische Behandlung der Flächen nach Rezept und einheitlichem Schwellenwert beschränken.

Überall in der DDR werden die Agrochemischen Zentren gebaut, in denen auch die Chemikalien für den Pflanzenschutz eingelagert und wahrscheinlich auch die Einsatzbrigaden ihre Stützpunkte haben werden. Für die Versorgung eines Bodens mit Nährstoffen gibt es recht feste Normen unter Berücksichtigung des Nährstoffgehaltes des Bodens und der anzubauenden Frucht usw., aber für die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln fehlen derart gültige Richtzahlen in ausreichender Menge noch völlig, ja sie können m. E. auch nicht mit der gleichen Präzision erstellt werden.

Nur wenn wir auch in Zukunft den Pflanzenschutz in seinem ganzen Umfang in unsere Arbeit und Untersuchungen einbeziehen werden, wird es möglich sein, gleitende Richtzahlen zu finden, nach denen wir mit den Schädlingen und nicht um jeden Preis gegen sie den billigsten und erfolgreichsten Pflanzenschutz durchführen können.

Zusammenfassung

Ökonomische Schwellenwerte können nicht in Form einfacher Zahlengrößen angegeben werden. Sie sind u. a. abhängig von Rasse, Entwicklungsstadium und Vitalität der Feindorganismen sowie von Alter, Sorte, Regenerationsfähigkeit und Resistenzgrad der Kulturpflanze. Ferner beeinflussen Witterungsablauf, Maßnahmen der Bodenpflege, Humus- und Nährstoffversorgung, Fruchtfolge und Schlaggröße die Höhe der Schwellenwerte. Für die bestehenden Beziehungen werden Beispiele gebracht. Nur unter Berücksichtigung der genannten Faktoren und Wirtparasitbeziehungen können gleitende Schwellenwerte für die Durchführung chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen unter ökonomischen Gesichtspunkten erarbeitet werden.

Резюме

Ханс-Альфред КИРХНЕР

Воздействие отношений хозяин-паразит и факторов окружающей среды на пороговые величины

Экономические пороговые величины нельзя указывать в форме простых числовых значений. Они зависят от расы, стадии развития и жизнеспособности вредных организмов, а также от возраста, сорта, восстановительной способности и степени устойчивости культурного растения. Кроме того, на значение пороговых величин оказывают влияние изменения погоды, меры по обработке почвы, обеспеченность гумусом и питательными веществами, севооборот и размер полей. Для существующих связей приводятся примеры. Под экономическим углом зрения скользкие пороговые величины для проведения химических мер по защите растений можно разработать только с учетом названных факторов и связей хозяин-паразит.

Summary

Hans-Alfred KIRCHNER

Influence of host-parasite relationship and environmental factors on threshold values

Economic threshold values cannot be defined in form of simple numerical variables. They rather depend on several factors, such as species, maturity, and vitality of the parasitic organisms, as well as on the age, variety, regenerative capacity, and resistance of the crop concerned. Other factors

likely to affect threshold value levels are weather conditions, soil cultivation, humus and nutrient supplies, crop rotation, and plot size. The established correlations are substantiated by examples. Sliding threshold values for chemical plant protection in agreement with economy demands can be drafted only if the above factors and host-parasite relationship are taken into account.

Literatur

- FUCHS, W. H.: Der Standort in der Sicht des Pflanzenschutzes. Schriftenreihe des Forschungsrates für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. H. 1. „Standortforschung“, 1962
- HORBER, E.: „Pest management“ am Beispiel des Maikäfers (*Melolontha vulgaris* Fabr.). Vortrag 6. Intern. Pflanzenschutzkongress, Wien 1967

- KAUFMANN, O.: Über Reaktion der schossenden Rapspflanze auf Rapsglanzkäferfraß und andere Schäden. Z. f. Pflanzenkrankh. und Pflsch. 52 (1942), S. 486-509
- KÜHNE, W.: Zur Befallsverteilung der Kohlschotengallmücke (*Dasynura brassicae* Winnertz) in großflächigen Beständen, Beitr. Ent. 17 (1967), S. 287-297
- VAN DER LINDE, R. J.; VOUTE, A. D.: Das Auftreten des Goldäfers (*Euproctis chrysorrhoea* L.) in den Niederlanden und der mögliche Einfluß der Nahrung auf die Schwankungen in der Populationsdichte. Z. angew. Entomologie 60 (1967), S. 95-96
- SANDNER, H.; STANUSZEK, S.: Natürliche Regulationsfaktoren und biologische Bekämpfung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Vortrag 6. Intern. Pflanzenschutzkongress, Wien 1967
- VANWETSWINKEL, G.: Integrierter Pflanzenschutz und seine Ergebnisse in Belgien. Vortrag 6. Intern. Pflanzenschutzkongress, Wien 1967
- WEISMANN, L.: Die Populationsdynamik der Schwarzen Bohnenlaus (*Aphis fabae* Scop.) an der Zuckerrübe als Grundlage der Schadensprognose. Z. angew. Entomologie 59 (1957), S. 1-15

Deutsches Entomologisches Institut Eberswalde der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Kurt BEHRENDT

Möglichkeiten der integrierten Bekämpfung landwirtschaftlich schädlicher Insekten und Probleme bei polyphagen Aphiden*

Das Ziel der integrierten Bekämpfung ist es, alle Faktoren, die der pflanzlichen Produktion förderlich sind, zu unterstützen und alle Einflüsse, die die Schadensschwelle überschreiten, zu reduzieren. Diese Allseitigkeit, die sich aus dem Stand der ökologischen Kenntnisse und aus der Forderung nach der ständigen Erhöhung der Produktion in der Landwirtschaft ergibt, ist zwar nicht neu, aber sie setzt grundlegende Kenntnisse des komplizierten ökologischen Zusammenspiels voraus. Das erste Jahrzehnt nach dem zweiten Weltkrieg hatte vielfach die Hoffnung geweckt, daß die chemische Industrie allein eine Lösung des Problems von Schädlingskalamitäten bringen könnte, sowohl hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit als auch der routinemäßigen Anwendung. Erst die weltweiten Erfahrungen über die Resistenz von Schädlingen (BROWN, 1962), häufigeres Auftreten von gradierenden Insekten nach chemischer Bekämpfung (REYNOLDS, 1962) und die anderen, viel diskutierten Nebenerscheinungen (HEY, 1965), aber auch der Nachweis, daß viele bisher unbekannte oder verkannte natürliche Feinde der Schädlinge das Bestreben des Menschen nach mehr und besseren Produkten fördern, zwangen zu der heutigen Forderung nach der Integration aller Maßnahmen auch aus wirtschaftlichen Gründen.

Der Landwirt würde am liebsten eine Reinkultur der angebauten Pflanzen auf den Feldern sehen, ohne sogleich daran zu denken, daß er dadurch seinen stärksten Konkurrenten am gleichen Produkt, den spezifischen Krankheiten und Schädlingen, den größten Vorschub leistet. Je umfangreicher die einzelnen Monokulturen nämlich sind, desto artenärmer, aber individuenreicher treten nach alten ökologischen Erkenntnissen speziell angepasste Arten auf (THIENEMANN, 1918), und das sind im gegebenen Fall die wirtschaftlich wichtigen Schaderreger. Der Versuch, alle Konkurrenten zu vernichten, der im Prinzip vorliegt, wenn Krankheiten, Schädlinge und typische Unkräuter der einzelnen Kulturen mit chemischen Mitteln großflächig bekämpft werden, kann im alten Stil, d. h. ohne Beachtung der wichtigsten Zusammenhänge, nicht fortgesetzt werden. Die Ursache liegt weniger in dem noch unvollkommenen Entwicklungsstand dieser Mittel als in der biologischen Plastizität der bekämpften Schädlinge und dem Zusammenspiel weiterer nicht be-

achteter Faktoren, insbesondere in der Ausschaltung der natürlichen Feinde. Das negative Ergebnis ist zugleich ein Nachweis, daß die Kulturlandschaft, die der Mensch geschaffen hat, keine künstliche, sondern noch immer eine natürliche Agrozönose ist, die es nur bewußter, allseitiger, nicht nur nach momentanen wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu gestalten gilt.

Betrachten wir einmal, welche Faktoren einen Einfluß auf die Entwicklung der Kulturpflanzen haben, um die Möglichkeiten der förderlichen Maßnahmen abschätzen zu können. Im Mittelpunkt steht die standortgerechte, d. h. die bei gegebenem Boden und Klima wüchsigste und ertragreichste Pflanzensorte (möglichst bei den Hauptkulturarten mit Resistenz gegen die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge gekoppelt). Diese Pflanzensorte ist am widerstandsfähigsten gegen Krankheiten und Schädlinge und hebt von vornherein die Schwelle, über der wirtschaftliche Verluste eintreten. Der Praktiker weiß, wie oft diese anscheinend schlichte Voraussetzung nicht oder noch nicht erfüllt werden kann und sucht durch kulturelle Maßnahmen, wie z. B. Verbesserung der Bodengare, Ausgleichsdüngung, Fruchtfolge, Pflegemaßnahmen, Beizung, aber auch durch Einsatz von Bakteriziden, Fungiziden und Herbiziden vorbeugend oder heilend einzugreifen. Unter örtlichen Verhältnissen, nicht zuletzt durch die am wenigsten vermeidbaren Witterungsschäden, kann es trotz guter Planung zu Mängeln bei den kulturellen Maßnahmen und als Folge davon zu unbefriedigender Pflanzenentwicklung bei einigen Kulturen kommen. Auf dieser Basis wirken sich die Schädlinge, unter denen die Insekten den größten Anteil ausmachen, oft am stärksten als Kalamität aus. Dennoch werden nicht alle endemisch möglichen Schadinsekten in jedem Jahr wirklich schädlich. Eine Ursache dafür kann in der mangelnden Koinzidenz zwischen dem Auftreten der Schädlinge und dem Entwicklungszustand der Pflanzen, in dem ein Befall wirtschaftlich von Bedeutung ist, liegen. In beschränktem Maße – wegen der Beeinflussung durch Witterungsfaktoren nämlich – bestehen hier Möglichkeiten der Einflußnahme durch Verschiebung von Aussaatterminen oder Bevorzugung früher oder später Sorten. Die Hauptursache liegt aber in der von Generation zu Generation wechselnden Populationsdichte der phytophagen Insekten. Das Niveau dieser Dichteschwankungen, die Regelmäßigkeit und die zeitliche Folge von Gradationen ist

* Vortrag, gehalten auf der Pflanzenschutztagung in Gera, 23. bis 24. Oktober 1967

bei den einzelnen Arten sehr unterschiedlich. Maßgeblich für diese Schwankungen der Populationsdichte sind alle Faktoren, die die Fruchtbarkeit und Mortalität beeinflussen: 1. die innerartliche Konkurrenz, die von der Entwicklung der Wirtspflanzen abhängig ist, 2. Krankheiten, Parasiten und räuberische Feinde. Diese Faktoren stehen wiederum unter dem Einfluß der Witterung, die auch unmittelbar auf die Vermehrung der Schädlinge und ihrer Gegenspieler einwirken kann (WILBERT, 1962). Das Zusammenspiel der einzelnen Faktoren wird dadurch noch komplexer, daß viele Parasiten und alle Prädatoren als Regulatoren der Populationsdichte der Schadinsekten polyphag sind. Ihre Wirksamkeit ist daher auch abhängig vom Auftreten anderer Insekten – auch wirtschaftlich indifferenter Arten –, von blühenden Unkräutern als Quellen der Ernährung in bestimmten Entwicklungsstadien mit ihren Folgen für die Fruchtbarkeit und Lebensdauer und von der Nähe geeigneter Überwinterungsplätze. Es bedarf daher langfristiger Untersuchungen, um die für die einzelnen Schädlingsarten entscheidenden Faktoren zu erkennen. Deren Kenntnis ist wiederum eine wichtige Voraussetzung für die Prognose von Kalamitäten. Künftig werden die dazu notwendigen Erhebungen sicher die natürlichen Feinde in größerem Umfang berücksichtigen müssen, in ähnlicher Weise, wie dies z. B. bei der Rübenfliege schon der Fall ist. Daß die natürlichen Feinde wirklich eine große Bedeutung besitzen, hat ihre wirkungsvolle Einfuhr gegen viele eingeschleppte Schädlinge besonders in Amerika und auf den pazifischen Inseln eindeutig bewiesen.

Die natürlichen Feinde können andererseits nicht jede Massenvermehrung endemischer Schädlinge verhindern. Häufig entfaltet sich ihre Wirksamkeit zu spät, da die vorhergehende Generation durch Nahrungsknappheit oder eigene Feinde stark reduziert wurde. In solchen Fällen des Versagens der natürlichen Gegenspieler haben die Insektizide ihren wertvollen Platz. Es ist heute jedenfalls an der Zeit, die vorhandenen ökologischen Kenntnisse zu nutzen und den Einsatz chemischer Mittel bewußter, d. h. unter Berücksichtigung der möglichen Folgen und Nebenwirkungen, durchzuführen. Die dabei zu beachtenden Prinzipien hat SMITH (1962), Kalifornien, prägnant formuliert. Danach sind alle Maßnahmen unter Beachtung des Ökosystems und der Schadensschwelle durchzuführen. Nach den vorausgehenden Ausführungen kann das Gemeinte gleich konkreter dargestellt werden.

Bereits bei der Planung des Anbaues von Kulturpflanzen und aller Maßnahmen zur Erzielung ertragsreicher Ernten ist das Ökosystem zu beachten. Ein Ökosystem ist der Komplex aller Pflanzen und Tiere eines Lebensraumes, einschließlich der Boden- und Klimaverhältnisse und der Maßnahmen des Menschen, die auf diesen Lebensraum einwirken. Die Größe ist nicht genau abgrenzbar. In der Deutschen Demokratischen Republik würde es mir zweckmäßig erscheinen, den Bereich einer LPG als Einheit zu behandeln, unter Einfluß der Feldraine, Ruderalbiotope und in- und anliegenden Waldgebiete. Dabei ergeben sich zwangsläufig örtliche Unterschiede sowohl hinsichtlich der Hauptkulturarten als auch der vorrangig zu beachtenden Dauerschädlinge und ihrer Feinde. Bei der Planung der Fruchtfolge ist die Nachbarschaftswirkung verschiedener Kulturen stärker zu berücksichtigen (ALIEV, 1964; GYÖRFI, 1962; RABB, 1962; ŠČEPETILNIKOVA, 1963), da z. B. blühende, nektarproduzierende Pflanzen die Parasiten und Raubinsekten auf die offene Feldflur locken und durch Anreicherung wirksamer gegen Schädlinge auf benachbarten Blattkulturen werden lassen oder indem sich natürliche Feinde in der Nähe des Waldrandes früher und zahlreicher einfinden (GAŁECKA, 1966).

Je größere Ausmaße die Monokulturen annehmen und je intensiver Herbizide eingesetzt werden, um so notwendiger ist es, blühende Unkräuter der Ackerraine, Hecken und Waldinseln zu dulden oder besser in ihrer Zusammensetzung zu beeinflussen (HODEK, 1964). Gegebenenfalls sind Hecken

oder Parzellen von Nektarpflanzen künstlich anzulegen, um den natürlichen Feinden zusätzliche Nahrungsquellen, Ausweichwirte, Schutz oder, kurz gesagt, Reservoirbiotope zu bieten.

Auf die Schadensschwelle ist zu achten, weil es aus wirtschaftlichen Gründen weder notwendig noch zweckmäßig ist, alle Schädlinge vollständig vernichten zu wollen. Die Schadensschwelle ist keine allgemeingültige Größe; sie ist nicht nur von der Kulturpflanze und dem Schädling abhängig, sondern schwankt als typischer Exponent der übrigen Faktoren des Ökosystems örtlich und zeitlich. Vorrangige Bedeutung hat die Kenntnis des Zusammentreffens des am meisten gefährdeten Entwicklungsstadiums der Pflanzen mit den Schädlingen und die Kenntnis des Verhältnisses der Vermehrungsrate der Schadinsekten zur Vernichtungsrate durch natürliche Feinde, Krankheiten oder Witterung. Dennoch ist die Beachtung der Schadensschwelle kein einfacher Kompromiß, sondern eine ökologische Notwendigkeit zur Erhaltung der natürlichen Gegenspieler, und das ist auf die Dauer gesehen auch wirtschaftlicher. Regeln für die Schadensschwelle gibt es bisher nur in wenigen Fällen, z. B. für den Besatz von Zuckerrüben mit Rübenfliegeniern, bei dem mit einem entsprechenden Schaden zu rechnen ist und chemische Bekämpfung empfohlen wird. Die in anderen Ländern ermittelte Schadensschwelle ist nicht direkt auf unsere Verhältnisse übertragbar, so liegen z. B. die kritischen Zahlen für den Eibesatz der Rübenfliege in der ČSSR etwa doppelt so hoch wie bei uns (SKUHRAVÝ und Mitarbeiter, 1967).

Der nützlichsschonende Einsatz der Insektizide wird solange einer der Schwerpunkte in den Forderungen der integrierten Bekämpfung sein, bis diese Einsicht in die Notwendigkeit Allgemeingut geworden ist. Die Prinzipien des nützlichsschonenden Einsatzes lassen sich in wenigen Regeln ausdrücken:

- a) Vermeide persistente, breitenwirksame Insektizide und verwende möglichst selektive Mittel.
- b) Bevorzuge systemische Insektizide oder setze organische Phosphorsäurepräparate so ein, daß sie ökologisch selektiv wirken. Das ist der Fall, wenn die Mehrzahl der wirksamsten Feinde noch nicht vorhanden ist oder sich im Tagesrhythmus in anderen Biotopen aufhält.
- c) Treffe die zu bekämpfende Schädlingsart örtlich und zeitlich möglichst gezielt.
- d) Verschwende keine Mittel für Feldbereiche, in denen keine Schädlinge oder in denen natürliche Feinde im Übergewicht vorhanden sind.
- e) Senke die Dosis auf ein ausreichendes Maß. Diese wirkt oft spezifischer als eine erhöhte Aufwandmenge (REYNOLDS, 1962; KOVAČEVIĆ, 1965).

Biologische Maßnahmen passen sich von vornherein dem Ökosystem besser ein, weil sie gerichteter sind. Die möglichen indirekten Maßnahmen wurden schon genannt und mögen hier unter den Stichworten Reservoirbiotope, Nektarpflanzen und Landschaftsgestaltung erwähnt sein. Unter den Möglichkeiten der direkten biologischen Bekämpfungsverfahren ist in erster Linie der Einsatz von insektenpathogenen Bakterien, Pilzen und Viren zu nennen, da diese Mittel einige Vorteile der relativ leichten Großproduktion und der Vorrätighaltung mit den Insektiziden gemeinsam haben, jedoch physiologisch spezifischer wirken. Durch kombinierte Anwendung einiger Insektenpathogene mit äußerst reduzierten, also subletalen Dosierungen von DDT und Hexa, die ausreichen, um die Anfälligkeit gegen die Krankheitserreger zu erhöhen, wurden in der Sowjetunion gute Resultate erzielt (ŠČEPETILNIKOVA, 1963). Eine Überprüfung unter unseren Bedingungen wäre wünschenswert.

Die Massenproduktion wirksamer Parasiten, gegebenenfalls von importierten Biotypen, bietet meist keine prinzipiellen Schwierigkeiten (DE BACH, 1964), wie z. B. Erfahrungen mit Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* gezeigt haben. Eine verfeinerte Methode, die im Ausland verschiedentlich in Angriff genommen ist, besteht in der Selektion von Parasitenrassen, die gegen Insektizide resistent sind.

Eine weitere Möglichkeit der Anwendung von Parasiten liegt in der Übertragung geeigneter Entwicklungsstadien aus Gradationsgebieten nach Orten mit späterem Schadauf-treten. Eine bereits bewährte Methode nutzt die arterhalten-den Instinkte von Insekten zu ihrer Bekämpfung aus. Dieses Prinzip wird bei der Freilassung von sterilisierten Männ-chen oder der Anwendung von Chemosterilisatoren verfolgt. Die Gefahren der letzteren wegen zu großer Breitenwirkung lassen sich durch lokal begrenzte Ausbringung in Kombina-tion mit Köderstoffen vermeiden. Außerdem besitzen neu entdeckte Stoffklassen eine größere Artpezifität. Lockstoffe oder Attractants sind weiterhin gegen schädliche Dipteren in Verbindung mit Insektiziden erfolgreich angewandt wor-den (BATEMAN u. a., 1966).

Während die Ziele und generellen Möglichkeiten der in-tegrierten Bekämpfung nur grob skizziert werden konnten, sollen nun für *Aphis fabae* Präzisionen über den Stand der Forschung dargestellt werden. Der bekannte Großschäd-ling, die Rübenblattlaus, gibt ein Beispiel dafür, daß die natürlichen Feinde ein Hauptregulativ ihres Massenwechsels darstellen. *Aphis fabae* ist sehr polyphag und bereitet typi-scherweise in zweijährigem Rhythmus an Rüben, Mohn und Bohnen große Schäden, und zwar sowohl direkt durch Saug-schäden, die besonders bei frühem Befall, z. B. bei Rüben, zu starken Ertragseinbußen führen, als auch indirekt durch Übertragung zahlreicher Viren. Der Massenwechsel wird durch den Wirtswechsel kompliziert. Im Herbst besiedelt die Art das meist an Waldrändern gelegene Pfaffenhütchen als Hauptwirt, überwintert dort im Eistadium und benutzt im Frühjahr zusätzlich den Falschen Jasmin als Vermeh-rungswirt neben den Sommerwirtspflanzen. Die in vielen Untersuchungen bestätigte Abhängigkeit der Flugaktivität von der Witterung hatte vielfach zu der Überzeugung ge-führt, daß die Witterungsbedingungen auch entscheidend für den gesamten Massenwechselverlauf seien. Erst die zusam-menfassende Auswertung 13jähriger Untersuchungen unter Hinzuziehung von Massenwechselbeobachtungen an anderen Aphiden der Feldflur und von aphidophagen Coccinelliden (BEHRENDT, 1966; MÜLLER, H. J., 1966) zwang zu der oben erwähnten Einsicht, daß zumindest die Marienkäfer für den Massenwechselrhythmus verantwortlich zu machen sind, während der Witterung nur zeitweise eine führende, meist aber nur eine variiierende Rolle zukommt. In England (WAY und BANKS, 1958) und der Ukraine wurde die gleiche Erkenntnis gewonnen, daß die entscheidende Wirkung der Marienkäfer nach einer Gradation von *Aphis fabae* liegt, indem sie den Wiederaufbau der Schädlingspopulation min-destens bis zum nächsten Jahr verhindern. Inzwischen ha-ben noch nicht abgeschlossene Untersuchungen an den Pa-rasiten von *Aphis fabae* gezeigt, daß auch diese einen wirk-samen Beitrag zu der 1- bis mehrjährigen Depressionslage ihrer Wirte leisten. So ließ sich u. a. bei *Lysiphlebus fabarum* die bisher nur vermutete wertvolle Eigenschaft konstanter Thelytokie nachweisen. Bei dieser erzeugen unbegattete Weibchen weibliche Nachkommen. Die Einführung einer neuen Nachweismethode mittels Fangringen aus Schwamm-gummistreifen (BEHRENDT, i. Dr.) ergab, daß zahlreiche parasitierte Blattläuse vor der Mumifizierung von der Wirtspflanze abwandern und daß daher die Parasitierungsrate an Winter- und Sommerwirten weitaus höher ist als bisher fest-gestellt werden konnte. Die Eigenschaft, die parasitierten Läuse zur Abwanderung zu veranlassen, hat auch *Aphelinus chaomia*, ein winziger Parasit aus der Erzwespenverwandtschaft. Er wurde in Europa relativ selten beobachtet, tritt aber, wie die Fangringmethode in der Eberswalder Um-gebung zeigte, verbreitet bis häufig auf.

Dies mag ein Hinweis dafür sein, daß oft wenig augenfällig werdende Helfer des Menschen wirksam sind und daß nüt-zlingsschonende Bekämpfung von *Aphis fabae* lohnend ist. Hinzu kommt, daß die Untersuchungen von ZELENÝ (1965) in der ČSSR die hohe Empfindlichkeit der aphidophagen Insekten gegen Insektizide nachgewiesen haben, wobei ein

systemisches Mittel, Intration, noch die relativ beste selek-tive Wirkung gegen *Aphis fabae* hat (NOVÁK u. a., 1962).

In der augenblicklichen Situation lassen sich in wesent-licher Übereinstimmung mit den Untersuchungen in anderen europäischen Ländern (HODEK u. a., 1966) folgende vorläu-fige Regeln zur integrierten Bekämpfung von *Aphis fabae* aufstellen:

a) Mit Gradationen ist gewöhnlich nur in Jahren zu rech-nen, in denen im vorausgegangenen Winter mittlerer bis sehr starker Eibesatz beobachtet wurde. Entsprechend soll-ten chemische Bekämpfungsmaßnahmen eingeplant werden.

b) Die chemische Bekämpfung auf Zuckerrüben sollte sich auf den Frühbefall, innerhalb von zwei Wochen nach dem Hauptüberflug vom Winterwirt, *Evonymus europaea*, auf die Rüben konzentrieren und auch nur dann, wenn etwa 50% der Pflanzen vor Beendigung des Überfluges befallen sind. Die Richtzahl von 50% hat sich in der ČSSR bewährt und bedarf der Überprüfung oder Differenzierung unter un-seren Bedingungen (WEISMANN und VALLO, 1963).

c) Eine spätere Bekämpfung hat bezüglich eines wirt-schaftlich bedeutenden Ertragsverlustes geringere Bedeu-tung, kann aber zur Zeit der sekundären Migration, die zwischen den Sommerwirtspflanzen vor sich geht, notwendig werden. Dies ist der Fall, wenn Parasiten und Prädatoren in Abhängigkeit vom vorjährigen Massenwechselverlauf und von zu kühler Witterung in zu geringer Anzahl oder verspätet auftreten. HODEK und Mitarbeiter (1965) fanden in Bö-hmen, daß beim Vorhandensein von 1 Marienkäfer auf 200 *Aphis fabae* kein weiterer Populationsanstieg der Aphiden erfolgte. Das traf jedoch nur für warme Witterung zu. Bei kühler Witterung mußte das Verhältnis etwa 1 : 60 sein.

d) Auf keinen Fall darf während des Höhepunktes der Massenvermehrung chemisch bekämpft werden, da zu dieser Zeit die Hauptentfaltung der natürlichen Feinde vor sich geht, der Zusammenbruch der Population im Bestand durch Abflug, Krankheiten und Feinde sowieso bevorsteht und Verluste nicht mehr verhindert werden können.

e) Es sollten nur systemische organische Phosphorverbin-dungen Anwendung finden.

f) Für die chemische Bekämpfung sollte kühle Witterung, insbesondere der Morgen ausgenutzt werden, da sich viele natürliche Feinde mittags oft auf der Blattoberfläche auf-halten.

Bei Verwendung von monokarpem Rübensaatgut sind die weniger zahlreichen Jungpflanzen besonders stark durch den Befall gefährdet, da das Drillen in der Regel wegen der sonst größeren Schosserneigung später erfolgt als bei poly-karpem Saatgut. Diese Situation wird noch verschärft durch die Anwendung von Herbiziden, indem z. B. junge Melden und Brennesseln als mögliche Wirtspflanzen von *Aphis fabae* vernichtet werden und dadurch den gesamten Befall auf die jungen Rübenpflanzen konzentrieren, abgesehen von wirtschaftlich unwichtigen Aphiden an diesen Unkräutern, die als mögliche Ausweichwirte den Parasiten entzogen werden. Es ist daher notwendig, für diese Entwicklung im Rübenbau einen Ausgleich zu geben. Das ist durch Duldung von blühenden Unkräutern der Feldraine und Ruderalbiotope möglich. Die zunehmende Verarmung der Feldflur an nektar-produzierenden Unkräutern kann einmal dadurch problema-tisch werden, daß es den als Prädatoren sehr wirksamen Syrphiden im Adultstadium an Nahrung fehlt. Wenn sich die Nachbarschaftswirkung von blühenden Kulturpflanzen neben Rübenfeldern nicht nutzen läßt, wäre die Anlage von künstlichen Parzellen als Ausgleich notwendig, um diese und andere Insekten wie Schlupfwespen auf die offene Feldflur zu locken und in der Nähe der Rübenfelder anzureichern. Zur Erhöhung der Wirksamkeit von Parasiten besteht die Möglichkeit der Massenzucht und anschließender Freilas-sung. Diese Methode befindet sich zur Zeit im Versuchssta-dium. Problematisch ist dabei z. B., ob die freigelassenen Parasiten bald wieder durch Hyperparasiten ausgeschaltet werden und wie sich das verhindern läßt; ob wirksame

Stämme, die lange unter Zuchtbedingungen im Laboratorium gehalten wurden, auch gute Überwinterungsfähigkeiten besitzen oder andere wertvolle Eigenschaften verlieren; ob sich die Parasiten im Biotop erhalten oder wie oft eine wiederholte Freilassung erforderlich sein wird. Letzteres ist sicher nicht in jedem Jahr notwendig. Daher muß eine Vorratswirtschaft mittels Diapauseinduktion durchgeführt werden, um Dauerzuchten zu vermeiden.

Die Klärung solcher Fragen ist notwendig, bevor diese biologische Methode praxisreif ist. — Noch gar nicht in Angriff genommen ist die Nutzung der äußerst wirksamen Pilzkrankungen von *Aphis fabae*.

Eine andere polyphage Aphide, die Pfirsichblattlaus, *Myzus persicae*, mit noch komplexeren Massenwechsellverhältnissen als *Aphis fabae*, kann hier nur kurz erwähnt werden. Viele offene Fragen werden vermutlich durch die Arbeiten im Rahmen des Internationalen Biologischen Programms geklärt werden.

Die Ausführungen haben gezeigt, daß immer diffizilere Kenntnisse erforderlich sind, um die Prinzipien der integrierten Bekämpfung zu verwirklichen, und dazu bedarf es umfassender Zusammenarbeit mit der Praxis. Noch immer herrscht eine Meinung vor, z. T. aus mangelnden Kenntnissen und aus Sicherheitsbestrebungen, noch zu oft breitenwirksame und persistente Insektizide einsetzen zu wollen. Es ist jedoch lobend hervorzuheben, daß die Pflanzenschutzämter durch ihren Prognose- und Warndienst überflüssige Routinemaßnahmen mehr und mehr einschränken helfen. Die aus gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Gründen notwendige Großraumwirtschaft und die großflächig durchgeführten chemischen Maßnahmen bringen vielfach einen tiefen Eingriff in die Lebensgemeinschaft der Felder mit sich, und es kommt in Zukunft darauf an, die ungünstigen Nebenwirkungen gemäß den wachsenden ökologischen Kenntnissen zu vermeiden. Daß dies möglich ist, zeigen die Beispiele in den Vereinigten Staaten, wo sowohl durch Verwendung resistenter Kulturpflanzensorten, durch Anwendung neuer Methoden wie streifenweise Ernte als auch durch Freilassung wirksamer Parasiten und gezielter chemischer Einsatz ausgezeichnete Erfolge erzielt wurden (SMITH und HAGEN, 1966; dort weitere Lit.). Die Wirtschaftlichkeit von biologischen Bekämpfungsmaßnahmen wurde in der Sowjetunion besonders im Gemüsebau und Obstbau unter Beweis gestellt (ŠČEPETILNIKOVA, 1963). Diese Erfolge sind uns Ansporn, aber die speziellen Verfahren sind auf unsere Bedingungen nicht direkt übertragbar. Das Prinzip der Integration aller Maßnahmen hat sich aber bereits bewährt und zeigt den richtigen Weg, weil es gewährleistet, daß die Gesetzmäßigkeiten der Natur am besten genutzt werden.

Zusammenfassung

In weltweitem Maßstab liegen Erfahrungen über unerwünschte Nebenerscheinungen beim großräumigen und intensiven Einsatz besonders der persistenten und breitenwirksamen synthetischen Insektizide vor. Andererseits hat die ökologische Forschung und Praxis der beiden letzten Jahrzehnte die große Wirksamkeit der natürlichen Feinde von schädlichen Insekten nachgewiesen und auch neue Wege der Bekämpfung aufgezeigt. Um das Ziel der quantitativen und qualitativen Verbesserung der pflanzlichen Produktion zu gewährleisten, ist es daher auf die Dauer wirtschaftlicher, die bisherigen Methoden der kulturellen, chemischen und physikalischen Maßnahmen mit den biologischen zu integrieren. Das ist besonders dringend, da die Lebensgemeinschaft der Feldflur durch die zunehmende Tendenz zur Großraumwirtschaft in wachsendem Maße gefährdet wird. Die Prinzipien und Möglichkeiten der integrierten Bekämpfung werden erläutert und Regeln für den nützlichsschonenden Einsatz von Insektiziden gegeben. Als spezieller Fall wird ein Überblick über den Stand der Forschung bei der Bekämpfung von *Aphis fabae* auf Zuckerrüben gegeben.

Резюме

Курт БЕРЕНДТ

Возможности всесторонней борьбы с вредными для сельского хозяйства насекомыми и проблемы полифаговых тлей

Во всем мире имеются данные о нежелательных побочных явлениях при крупномасштабном и интенсивном применении синтетических инсектицидов, особенно устойчивых и с широким диапазоном действия. В то же время экологические исследования и практика последних двух десятилетий доказали высокую действенность естественных врагов вредных насекомых и показала новые возможности ведения борьбы. Поэтому для достижения количественного и качественного улучшения растениеводческого производства на более длительный период экономичнее, применяемые до сих пор культурные, химические и физические меры объединить с биологическими. Это особенно важно, так как полные жизненные сообщества в возрастающей мере подвержены опасности за счет увеличивающейся тенденции ведения хозяйства на крупных площадях. Поясняются принципы и возможности интегрированной борьбы и даются правила применения инсектицидов, направленные на защиту полезных насекомых.

Как частный случай рассматривается достигнутый уровень исследований вопросов борьбы с *Aphis fabae* в посевах сахарной свеклы.

Summary

Kurt BEHRENDT

Possibilities for an integrated control of pests in agriculture and problems faced with regard to polyphagous aphids

There are world-wide reports on undesired side-effects occurring in the large-area and intensive use of synthetic insecticides, mainly of those characterized by high persistence and wide-range action. On the other hand, the high effectiveness of the natural enemies of insect pests has been demonstrated in ecological research and practice, in the past two decades, and new ways of control have been suggested. Therefore, a quantitative and qualitative improvement of plant production together with better economy of control would be achieved in the long run by integrating the conventional methods of cultivation, chemical, and physical measures with biological ones. This is of particular urgency because of the growing dangers arising for agrocenoses from the trend to large-area farming. The principles and possibilities of integrated control are proposed, and rules are suggested for a non-detrimental use of insecticides. As a special case, a survey is given of the present state of research reached in the control of *Aphis fabae* in sugar beet.

Literatur

- ALIEV, A. A.: Zur Frage über die Konzentrierung der Schlupfwespen auf Locksaaten von nektartragenden Pflanzen. Trudy In-ta zool. AN Azerb. SSR 23 (1964), S. 52-59 (Russ.)
- BATEMAN, M. A.; FRIEND, A. H.; HAMPSTIRE, F.: Population suppression in the Queensland fruit fly, *Dacus (Strumeta) tryoni*. II. Experiments on isolated populations in Western New South Wales. Aust. J. agric. Res. 17 (1966), S. 699-718
- BEHRENDT, K.: Population dynamics of *Aphis fabae* Scop. and the influence of *Coccinellidae*. In: Ecology of Aphidophagous Insects. Proc. Symposium in Liblice, 27. 9.-1. 10. 1965. Publishing House Czechoslovak Acad. Sci. Praha 1966, S. 259-262
- BEHRENDT, K.: Das Abwandern parasitierter Aphiden von ihren Wirtspflanzen und eine Methode zu ihrer Erfassung. Beitr. Ent. 1968 im Druck.
- BROWN, A. W.: The challenge of insecticide resistance. Bull. Ent. Soc. Amer. 8 (1962), S. 6-19
- DE BACH, P. (Ed.); SCHLINGER, E. I.: Biological Control of Insect Pests and Weeds. Chapman and Hall Ltd., London 1964, 844 S.
- GAZECKA, B.: The role of predators in the reduction of two species of potato aphids, *Aphis nasturtii* Kalt. and *A. tranguiae* Kalt. Ekol. Polska, Ser. A, 14 (1966), S. 245-274

- GYÖRFI, J.: Der Einfluß der Waldpflanzen auf die Vermehrung der Schlupfwespen. Anz. Schädlingskde. 35 (1962), S. 20-22
- HEY, A.: Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. 19 (1965), S. 57-65
- HODEK, I.: Die Schonung der natürlichen Feinde als Hilfe bei der integrierten Bekämpfung der Blattläuse. In: Tagungsber. Nr. 60 der DAL, Berlin 1964, S. 37-53
- HODEK, I.; HOLMAN, J.; NOVÁK, K.; SKUHRAVÝ, V.; STARY, R.; WEISMAN, L.; ZELENÝ, J.: The present possibilities and prospects of *Aphis fabae* Scop. In: Ecology of Aphidophagous Insects. Proc. Symposium in Liblice, 27. 9.-1. 10. 1965. Publishing House Czechoslovak Akad. Sci. Praha 1966, S. 331-335
- HODEK, I.; NOVÁK, K.; SKUHRAVÝ, V.; HOLMAN, J.: The predation of *Coccinella septempunctata* L. on *Aphis fabae* Scop. on sugar beet. Acta Ent. Bohemoslov. 62 (1965), S. 241-253
- KOVACEVIČ, Z.: Hat die niedrigere Dosierung der Insektizide in der Schädlingsbekämpfung bedeutenderen praktischen Wert? Anz. Schädlingskde. 38 (1965), S. 51-53
- MÜLLER, H. J.: Über mehrjährige Coccinelliden-Fänge auf Ackerbohnen mit hohem *Aphis-fabae*-Besatz. Z. Morphol. Ökol. Tiere 58 (1966), S. 144-161
- NOVÁK, K.; SKUHRAVÝ, V.; ZELENÝ, J.: Der Einfluß von Systox auf einige Insektenarten des Zuckerrübenfeldes. Anz. Schädlingskde. 35 (1962), S. 17-20
- RABB, R. L.: Manipulation of the environment. Bull. Ent. Soc. Amer. 8 (1962), S. 193-196
- REYNOLDS, H. T.: Specifications for chemical control. Bull. Ent. Soc. Amer. 8 (1962), S. 191-192
- SCEPETILNIKOVA, V. A.: Grundlagen der biologischen Bekämpfung. Beitr. Ent. 13 (1963), S. 855-872
- SKUHRAVÝ, V.; NOVÁK, J.; ŘEHÁK, V.; KOČMID, V.: Die Rübenfliege. Neue Brehm-Bücherei, Ziemsen-Verlag, Wittenberg 1967, Nr. 374, 110 S.
- SMITH, R. F.: Integration of biological and chemical control. Introduction and principles. Bull. Ent. Soc. Amer. 8 (1962), S. 188-189
- SMITH, R. F.; HAGEN, K. S.: Natural regulation of alfalfa aphids in California. In: Ecology of Aphidophagous Insects. Proc. Symposium in Liblice, 27. 9.-1. 10. 1965, Praha 1966, S. 297-315
- THIENEMANN, A.: Lebensgemeinschaft und Lebensraum. Naturw. Wochenschr. N. F. 17 (1918), S. 282-290, 297-303
- WAY, M. J.; BANKS, C. J.: The control of *Aphis fabae* Scop. with special reference to biological control of insects which attack annual crops. Proc. 10th Int. Congr. Ent., Montreal (1956), 4 (1958), S. 907-909
- WILBERT, H.: Über Festlegung und Einhaltung der mittleren Dichte von Insektenpopulationen. Z. Morphol. Ökol. Tiere 50 (1962), S. 576-615
- WEISMANN, L.; VALLO, V.: Voska maková (*Aphis fabae* Scop.). Slov. Akad. vied., Bratislava 1963, 301 S. Slovak. m. deutscher, engl., russ. Zusammenf.
- ZELENÝ, J.: The effect of insecticides (Fosfotion, Intration, Soldep) on some predators and parasites of aphids (*Aphis craccivora* Koch, *Aphis fabae* Scop.). Rozprawy Československé Akademie ved, Rada matemat. a přírodních ved, 75 (1965), S. 1-73

Institut für Pflanzenschutz der Humboldt-Universität zu Berlin

Alfred HEIDE

Pflanzenhygienische Auswirkungen einer Feldberegnung

Mit der Intensivierung des Anbaues landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen wird heute in steigendem Umfang eine zusätzliche Bewässerung von Feldkulturen, vor allem in Form der Beregnung, angewandt. In der Deutschen Bundesrepublik sind 1965 200 000 ha beregnet worden, das entspricht 1% der landwirtschaftlichen Nutzfläche, in der Deutschen Demokratischen Republik werden es 1970 etwa 7% der LN sein, was einer Fläche von 490 000 ha entspricht (KIRMSE, 1965). Um die sich hier bietenden Möglichkeiten zur optimalen Gestaltung wichtiger Wachstumsbedingungen für die Pflanzen rationell zu nutzen, sind mehr und mehr Detailkenntnisse über die günstigsten Formen des Einsatzes einer Beregnung erforderlich. Hierbei sollten jedoch nicht nur der unmittelbare Effekt auf die Ertragsbildung der Pflanzen, sondern in breiterem Maße auch mittelbar biologisch-ökologische Wirkungen in den Mittelpunkt des Interesses gerückt werden. Im Zusammenhang mit den Bemühungen eines integrierten Pflanzenschutzes erhebt sich dabei auch die Frage nach den phytosanitären Wirkungen einer technischen Beregnung, d. h. inwieweit dem Auftreten von Pflanzenkrankheiten oder tierischen Schädlingen durch diese Maßnahmen Vorschub geleistet oder entgegengewirkt wird. In einer Reihe von Veröffentlichungen liegen bereits diesbezügliche Beobachtungen vor, worüber nachfolgend berichtet wird.

Entsprechend der Wirkung natürlicher Niederschläge konnte im Gefolge einer Beregnung sehr häufig eine Zunahme pilzparasitärer Blatt- und Frucht-Erkrankungen festgestellt werden. Gut bekannt ist der Einfluß hoher Luftfeuchtigkeit und des Vorhandenseins tropfbar flüssigen Wassers auf das Auftreten des Krautfäuleerregers der Kartoffel, *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. Hier sind besonders die Konidienbildung und die Infektion stark von den Feuchtigkeitsverhältnissen abhängig (STEPHAN, 1965; LACEY, 1965; ULLRICH, 1958). Versuchsergebnisse (STEPHAN, 1965) deuten darauf hin, daß zwischen der Andauer der Feuchtigkeit und der Infektionsrate eine lineare

Beziehung besteht. Weiterhin ist ein enger Zusammenhang zwischen Befallszunahme und Niederschlag bekannt (SCHRÖDTER und ULLRICH, 1965). In Beregnungsversuchen von KLOKE (1963) wurde der *Phytophthora*-Befall durch Beregnung von 8 auf 26% bei Tomaten angehoben, jedoch zeigten sich in diesen Versuchen Sortenunterschiede. Auch FRÖHLICH (1964) ermittelte nach Beregnung der Tomaten einen stärkeren *Phytophthora*-Befall, den er aber in den Folgejahren durch Erhöhung der Zahl an Fungizidspritzungen zurückdrücken konnte. Jüngste Ergebnisse liegen über den Einfluß natürlicher Niederschläge auf die Höhe der während der Vegetation eintretenden Knolleninfektionen durch *Phytophthora infestans* vor (HIRST u. a., 1965; LACEY, 1965, 1967). Ohne Regen ist die Höhe der Knolleninfektion gering. Sie scheint mit der Regenmenge und Regenintensität während einer *Phytophthora*-Befallsperiode korreliert zu sein (HIRST u. a., 1965). Das Einspülen der Sporangien mit dem Regen in den Boden ist dabei abhängig von der Regenmenge und der Bodenfeuchtigkeit vor dem einsetzenden Regen. Für den Knollenbefall vor der Ernte sind die Existenz vitaler Sporen auf den Blättern und das Auftreten starker Regenfälle Voraussetzungen (LACEY, 1965). Kartoffelsorten mit aufrechten Stengeln sind besonders gefährdet, da an diesen viel Regenwasser in den Boden abläuft. Bei Stengelinfektionen muß deshalb die Gefahr der Sporeneinwaschung besonders hoch eingeschätzt werden. Die Windbewegung der Stengel schafft einen Kanal, durch welchen das Regenwasser zu den Knollen fließen kann, die Filterkraft des Bodens ist damit aufgehoben (LACEY, 1965, 1967). Wenn sich diese Angaben auch auf natürliche Niederschläge beziehen, gewinnen sie doch gleichzeitig Bedeutung für die ständig zunehmende Beregnung. KLATT (1965) berichtet allerdings von keinem verstärkten Knollenbefall nach einer Zusatzberegnung.

Botrytis cinerea Pers. bei Erdbeeren wird durch eine Beregnung gleichfalls gefördert. CANNELL u. a. (1961) zeigen, daß im Vergleich zur Furchenbewässerung nach einer Beregnung der Anteil fauler Früchte signifikant höher ist. Dieses Ergebnis wird durch mehrere Autoren bestätigt (SCHÖNBERG, 1963; ANGELOW, 1967). So erhielt SCHÖNBERG z. B.

* Vortrag, gehalten auf der Pflanzenschutztagung in Gera, 23. bis 24. Oktober 1967

in einem Beregnungsversuch den geringsten Anteil erkrankter Früchte ohne Beregnung, dagegen den höchsten bei der stärksten Beregnungsstufe. Nach ANGELOW (1967) steht der Anteil der mit *Botrytis cinerea* befallenen Früchte allerdings in stärkerer Abhängigkeit vom Witterungsverlauf des jeweiligen Jahres als von der Zusatzbewässerung.

Über eine Förderung von *Alternaria solani* Kort. (Ell. et Mart.) Sor. an Tomaten und Kartoffeln durch eine Zusatzberegnung berichten DELIBALTOV (1966) und GUTHRIE (1958). Bei Tomaten waren nach Beregnung im Vergleich zur Furchenbewässerung 6 bis 14%₀ mehr Pflanzen erkrankt (DELIBALTOV, 1966). In den USA stieg bei Kartoffeln nach Beregnung, die Ende Juli bis Anfang August im 5- bis 7-Tageintervall zur Anwendung kam, der *Alternaria*-Befall stark an. Auch wurde hier durch die kurzen Beregnungsintervalle die Bekämpfung beträchtlich erschwert, da das Fungiziddepot von den Blättern abgewaschen wurde. Das Laub mußte nach jeder Beregnung mit Fungiziden behandelt werden (GUTHRIE, 1958). In feuchten Jahren traten die gleichen Schwierigkeiten bei der Bekämpfung des *Alternaria*-Befalles an Zuckerrüben auf. Im trockenen Jahr 1964 erzielte man einen guten Bekämpfungserfolg mit Fungiziden, dagegen wurden diese im feuchten Jahr 1965 durch natürlichen Regen von den Pflanzen abgewaschen (RUSSEL, 1966).

Der Befall der Tomaten durch *Colletotrichum phomoides* (Sacc.) Chester war in den USA auf beregneten Parzellen größer. Auch auf der beregneten und mit Fungiziden behandelten Fläche lag der Fruchtbefall höher als auf der unberegneten und nicht behandelten (LLOYD und CROSSAN, 1956, 1957). In Versuchen wurde als Folge der Beregnung eine starke Beeinflussung des Mikroklimas im Bestand festgestellt. Die Zeit hoher Luftfeuchtigkeit, die Länge der Tauperiode und die Intensität der Taubildung verschoben sich in einen für das Auftreten der Krankheit günstigen Bereich. Als Initialeffekt einer Beregnung kann die Ausbreitung des Inokulums, als Sekundäreffekt, der vermutlich wichtiger ist, die Zeit erhöhter Feuchte und längerer Tauperioden im Pflanzenbestand angesehen werden (RANIERE und CROSSAN, 1959).

Von einer Beeinflussung des Mikroklimas durch eine Beregnung in Tomaten und damit verbundenem Ansteigen des Befalles mit *Stemphylium botryosum* Wallr. f. sp. *lycopersici* berichten ROTEM und COHEN (1966). Unbehandelte, furchenbewässerte Flächen erbrachten einen Mehrertrag von 30 bis 50%₀ im Vergleich zu den mit Fungiziden behandelten und beregneten Flächen.

Auch der Blauschimmel an Tabak, *Peronospora tabacina* Adam, trat in Israel verstärkt auf bewässerten Flächen auf (HINDI u. a., 1965). Bewässerung erhöhte ferner die Infektion des Tabaks durch den echten Mehltau, *Erysiphe cichoracearum* DC. Das Wachstum des Erregers sowie die Anfälligkeit der ausgewachsenen Blätter wurden dabei begünstigt. Trockenes Wetter in der Zeit der Blattausbildung minderte die spätere Anfälligkeit der Blätter, wobei während des Blattwachstums selbst keine Infektionen erfolgten (COLE, 1966).

WITTE (1960) ermittelte stärkeren *Septoria*-Befall in beegnetem Sellerie. Die Befallsförderung ging soweit, daß die ertragssteigernde Wirkung der Beregnung nicht mehr zu spüren war. Im feuchten Jahr 1958 konnte der Knollenertrag deshalb nur in Verbindung mit intensiverem Fungizideinsatz gesteigert werden. Diese Ergebnisse lassen sich durch Angaben weiterer Autoren bestätigen (FRÖHLICH, 1964). HENKEL (1966) empfiehlt z. B. bei Beregnung des Selleries zugleich 3 bis 5 Fungizidspritzungen anzuwenden. Den fördernden Einfluß einer Zusatzberegnung auf die Ausbreitung von Blatt- und Frucht-Bakterien beschreiben BUSHKOVA (1964) für *Pseudomonas lachrymans* (Sm. et Br.) Cars. an Gurken, SNYDER u. a. (1965) und GROGAN und KIMBLE (1967) für *Pseudomonas phaseolicola* (Burkh.) Dowson an Bohnen und ROTEM und COHEN (1966) für *Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dowson an Tomaten.

Bekannt ist, daß auch zahlreiche pilzliche Wurzelfäule- und Welkeerreger bei höherer Bodenfeuchtigkeit oder zusätzlicher Bewässerung verstärkt auftreten. Die Begünstigung des Hernieerreger, *Plasmiodiophora brassicae* Wor., ist z. B. stark von der Feuchtigkeit abhängig (BOCHOW, 1963; MACFARLANE, 1952; COLHOUN, 1953). Das Optimum für die Entwicklung liegt bei 70 bis 80%₀ der Wasserkapazität des Bodens (SAMUEL und GARRETT, 1945; COLHOUN, 1953; MACFARLANE, 1952; BOCHOW, 1963). Erst in Bereichen abnehmender Feuchtigkeit geht der Herniebefall nennenswert zurück (COLHOUN, 1952, 1953, 1958). Eine Infektion kann bereits nach 10 bis 18 Stunden bei hoher Bodenfeuchtigkeit zustandekommen (WELLMANN, 1930). Diese Bedingung ist in den meisten Böden nach stärkerem Regen oder einer Zusatzberegnung erfüllt.

Der Erreger des Kartoffelkrebses, *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., tritt vorwiegend bei einer Bodenfeuchtigkeit von 50 bis > 60%₀ der Wasserkapazität auf. Eine Begünstigung der Krebsentwicklung kann sich insbesondere mit steigendem Wasserangebot während der Phasen des Auflaufes und der Knollenanlage der Stauden ergeben (HEY, 1967).

Nach DIERKS (1966) ist auch das epidemische Auftreten von *Cercospora herpotrichoides* Fron. von intensiverer Niederschlagstätigkeit, vor allem in der Zeit von März bis Juli, abhängig. Eine Erhöhung des Wasserangebotes hat somit häufigere Infektionsperioden zur Folge.

Die Höhe der Bodenfeuchtigkeit nimmt schließlich auch auf andere Erreger, wie z. B. *Rhizoctonia solani* Kühn, *Pythium*- und *Fusarium*-Arten, Einfluß. Auf die Vielzahl der hier vorliegenden Beobachtungen soll jedoch nicht näher eingegangen werden.

Schließlich ist die aktivierende Wirkung höherer Feuchtigkeit bei bestimmter Porosität des Bodens auf die verschiedensten Nematodenarten zu erwähnen (WALLACE, 1963), wodurch nicht unwesentliche Erhöhungen ihrer Schadwirkung und verstärkte Vermehrungsmöglichkeiten entstehen. Bei zystenbildenden Nematodenarten nimmt das Bodenwasser Einfluß auf den Schlupf der Larven aus den Zysten (WALLACE, 1954; 1955 a; 1955 b; 1956; 1959 b; 1963; DROPKIN und MARTIN, 1957), die Vitalität der Zysten (BÖHM, 1956; LEWIS und MAI, 1957; KÄMPFE, 1962) sowie auf die Beweglichkeit der Larven im Boden (WALLACE, 1955 b; 1958; KÄMPFE, 1962; DECKER, 1963). Eine mit starker Bewässerung auftretende Perkolationsbeeinflussung der Nematodenbewegung (WALLACE, 1959 a; DUCHARME, 1955; PETERS, 1953). In Böden mit großen Poren kann mit der Bewässerung eine Auswaschung der Nematodenlarven stattfinden. Dabei ist es möglich, daß diese in tiefere Bodenschichten transportiert werden und somit aus der Wurzelzone der Wirtspflanze gelangen und absterben. Die Bedeutung dieses Auswascheffektes ist noch nicht überprüft (WALLACE, 1959 a). Da Produktion und Diffusion der Wurzelabscheidungen im Boden ebenfalls durch den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens beeinflusst werden, wird auch gleichzeitig auf den Larvenschlupf und die Larvenbeweglichkeit Einfluß genommen (SHEPHERD und WALLACE, 1959; WALLACE, 1963; BLAKE, 1962).

In ihren Ansprüchen an die Bodenfeuchtigkeit sind der Kartoffelnematode, *Heterodera rostochiensis* Wollenweber, und der Rübenematode, *Heterodera schachtii* Schmidt, unterschiedlich zu beurteilen (BÖHM, 1956; KÄMPFE, 1962; WALLACE, 1963), da sich der Kartoffelnematode durch eine größere Trockenresistenz auszeichnet. Auf bewässerten Flächen entwickelte sich dennoch *H. rostochiensis* schneller als auf nichtbewässerten (MAI und HARRISON, 1959).

Bekannt ist weiterhin die Empfindlichkeit der *Meloidogyne*-Arten gegenüber einer Austrocknung des Bodens (JONES, 1932; LINFORD, 1941; DECKER, 1963; WALLACE, 1963). Vermehrte Gallenbildung an Kartoffeln war z. B. mit größerem Regenfall in der Vegetationsperiode verbunden (PARRIS, 1948). MINTON u. a. (1960) bestätigten diese Tendenz

allerdings nicht für *M. incognita* (Kofoid und White) *Chitwood acrita*.

Das Stock- und Stengelälchen, *Ditylenchus dipsaci* (KÜHN) Filipjev, ist gegenüber Austrocknung besonders resistent (WALLACE, 1963; DROPKIN u. a., 1958), trotzdem wird der Populationsanstieg durch hohen Bodenfeuchtigkeitsgehalt gefördert (BARKER, 1959; BARKER und SASSER, 1959). FRANSEN (1951) fand eine positive Korrelation zwischen der Stärke des Befalles von Rotklee durch *D. dipsaci* und der Niederschlagsmenge in den Monaten Mai und Juni. Als Ursache kann die mit starkem Regen und hoher Bodenfeuchtigkeit verbundene hohe Aktivität des Nematoden angesehen werden (SEINHORST, 1950), wodurch es zu einer stärkeren Wanderung im Boden kommt (WALLACE, 1962; BLAKE, 1962).

Die Bedeutung des Einflusses der Bodenfeuchtigkeit, des natürlichen Regens, der Versickerung und der Diffusion von Wurzelausscheidungen ließ sich schließlich auch im Hinblick auf eine Förderung des Auftretens verschiedener wandernder Wurzelneematoden nachweisen (CICHORIUS, 1960; DUCHARME, 1955; WILCKE, 1966; VAN GUNDE, 1958; GOLDEN, 1957; u. a.).

Nicht übersehen werden darf, daß durch zusätzliche Bewässerung auch die Prädisposition der Pflanze verändert werden kann. So stieg in Versuchen von COLE (1966) in zusätzlich bewässerten Tabakbeständen die Anfälligkeit der Pflanzen gegenüber *Erysiphe cichoracearum* DC. Ein ähnliches wurde bei Melonen gegenüber dem Welkeerreger *Fusarium* sp. beobachtet (FILOV und BOBKOVA, 1964). Wiesenrispe erwies sich bei zyklischer Bewässerung gegenüber *Sclerotinia homoeocarpa* Bennett anfälliger als bei konstanter Feuchtigkeit (COUCH und BLOOM, 1960). Auch REINMUTH (1963) weist auf die Bedeutung der Turgorschwankungen als prädispositionserhöhendes Moment bei der Mehlaupathogenese hin. Reichliche Wasserversorgung und geringe Transpirationsintensität begünstigten ferner die Empfänglichkeit des Kartoffelkrautes gegenüber *Phytophthora infestans* (FISCHER und GÄUMANN, 1929; GÄUMANN, 1951).

Prädispositionsverschiebungen ergaben sich auch gegenüber bakteriellen Erregern (MALYUGIN, 1964). So wies FEHMI (1933) nach, daß steigende Bodenfeuchtigkeit die Resistenz der Kartoffelknolle gegenüber dem Erreger der Nafßfäule, *Pectobacterium carotovorum* (Jones) Waldee var. *atrosepticum* (van Hall) Dowson, herabsetzen kann. Die Schwarzbeinigkeit der Kartoffelstauden tritt bekanntlich besonders in nassen Jahren und auf nassen, wassergesättigten Böden auf. Schwankende Wasserversorgung führte zu stärkerem Befall (VAN DEN BOOM, 1967). VAN DEN BOOM (1967) stellt in gewissem Grade für die Nafßfäule die Änderung des Wassergehaltes der Knolle als resistenzbeeinflussenden Faktor heraus.

Bei reichlich mit Wasser versorgten Pflanzen ist auch die Infektionsanfälligkeit gegenüber mechanisch übertragbaren Viren (TMV, Kartoffel-X- und Y-Virus) auf Grund des lockeren Gewebes erhöht (TINSLEY, 1953). Tomaten, die stark gegossen wurden, waren gegenüber dem Yellow-Mosaikvirus anfälliger (SELMAN, 1947) als normal bewässerte.

Eine Zusatzberegnung wird vermutlich auch beim Einsatz von Herbiziden nicht ohne Einfluß bleiben. Wie natürlicher Regen vermag ein Zusatzregen z. B. Herbizide in tiefere Bodenschichten und damit in die Wurzelzone der Kulturpflanzen zu transportieren. VORSATZ (1967) berichtete von erheblichen Schäden, wenn die Wechselbeziehungen, die zwischen Herbizideinsatz und Feldberegnung bestehen, nicht beachtet werden. So wurde durch Zusatzregen z. B. die Phytotoxizität der Herbizide Uvon und Uvon-Kombi bei Weißkohl vergrößert. Die Ergebnisse zeigen, daß in Zukunft auch diese Beziehungen zur Beregnung vermehrter Berücksichtigung bedürfen.

Einer Begünstigung von Schadfällen durch Beregnung bzw. hohen Bodenwassergehalt stehen vor allem bei xerophi-

len Formen verschiedener Krankheitserreger gewisse Hemmerscheinungen gegenüber. Zu den bedeutendsten Beispielen gehört der besonders auf leichten Böden vorkommende Erreger des Kartoffelschorfes, *Streptomyces scabies* (Thaxt.) Waksman et Henrici, dessen Auftreten durch eine sinnvoll gesteuerte Beregnung erheblich zurückgedrängt werden kann (LARGE, 1961; MARTIN, 1965). Unter Praxisbedingungen tritt Schorf besonders in trockenen Jahren auf und wird durch eine starke Niederschlagstätigkeit während der Vegetationsperiode gehemmt (LARGE, 1955, 1961). Nach RICHARDSON (1952) und HOOKER und PAGE (1960) besteht eine Periode der Knollenanfälligkeit gegenüber dem Schorferreger in der Zeit des stärksten Knollenwachstums. Nach dieser Periode treten nur noch geringe Infektionen auf. Aus neuesten Untersuchungen von LAPWOOD (1966) geht hervor, daß Knollen gegenüber Schorfinfektionen resistent sind, wenn sie eine Größe von mehr als einen Zentimeter im Durchmesser erreicht haben, kleinere Kartoffelknollen müssen als anfällig gelten. Wird durch Bewässerung die Bodenfeuchtigkeit bis zum Zeitpunkt der Überwindung des anfälligen Stadiums nahe der Feldkapazität gehalten, können Schorfinfektionen verhindert werden. Nach der Knollenbildung erwies sich die Bewässerung als inaktiv (LAPWOOD und LEWIS, 1967). Auch LABRUYERE (1965) hat die Beregnung als Maßnahme zur Bekämpfung des Kartoffelschorfes geprüft. Der beste Erfolg würde dann erzielt, wenn in den ersten drei Wochen nach beginnender Knollenbildung beregnet wurde. Gleichzeitig wurde der Einfluß der Beregnung auf die Mikroflora des Bodens verfolgt und dabei ermittelt, daß das Gleichgewicht von *S. scabies* unter Beregnungsbedingungen zuungunsten des Erregers verschoben wird. Nach LEWIS (1962) herrschen in den Lentizellen der Knollen im feuchten Boden Bakterien, im trockenen Boden dagegen Aktinomyzeten vor. Hohe Bodenfeuchtigkeit zur Zeit der Knollenbildung kann somit auch die Lentizellenresistenz mittelbar erhöhen.

Geläufig ist, daß besonders unter zu trockenen Bedingungen auch die Auswirkungen von Wurzelerkrankungen, z. B. Nematodenbefall, stärker in Erscheinung treten können als bei zusätzlicher Wasserversorgung, die eine bessere Regeneration des Wurzelsystems ermöglicht (KORT und s-JACOB, 1956).

Mit der durch eine Zusatzberegnung erzielten günstigeren Wasserversorgung unserer Pflanzen werden sich auch einige nichtparasitäre Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschäden verhindern bzw. einschränken lassen. Beispiele dafür sind die Stippigkeit und Eisenfleckigkeit der Kartoffel (MARTIN, 1965; BRAUN und WILCKE, 1967), die Spitzentaubheit des Weizens (PRILLWITZ, 1964), die Flüssigkeit des Hafers (BRAUN und RIEHM, 1957) und die Schwarzherzigkeit des Selleries (CANNEL u. a., 1959).

Durch Beregnung von Feldkulturen kann auch zielbewußt dem Schadauftreten verschiedener Insekten durch Störung ihrer Sefähigkeit entgegengewirkt werden. Entsprechende Beobachtungen liegen für die Fritfliege, *Oscinella trit* L. (KRIEGBAUM, 1955), die Kohlfliege, *Chortophila brassicae* Bch., den Kohlerdflohen, *Phyllotreta* spp., u. a. vor (RADEMÄCHER, 1954; CZECH, 1949). Auch die Eigelge der Möhrenfliege, *Psila rosae* Fb., kamen durch eine regelmäßige Beregnung in Sellerie nicht zur Entwicklung (EHRLE, 1960).

Zur Klärung weiterer Fragen über phytosanitäre Wirkungen einer Beregnung leiteten wir eine Reihe von Versuchen auch unter unseren Bedingungen ein (BOCHOW und HEIDE, 1968). Geprüft wurde der Einfluß einer Zusatzberegnung von Kartoffeln auf die Prädisposition geernteter Knollen gegenüber dem Erreger der Nafßfäule *Pectobacterium carotovorum* var. *atrosepticum*, und dem Erreger der Braunfäule, *Phytophthora infestans*. Übereinstimmend ließ sich dabei für beide Erreger feststellen, daß die Zusatzberegnung die Prädisposition der Kartoffelknollen zum Erntezeitpunkt nicht merklich verschob. In allen Varianten war die Fäulnisausbreitung zwar relativ stark, nennenswerte Unterschiede traten jedoch nicht auf. Unter

suchungen unter anderen Witterungsbedingungen werden zu beweisen haben, ob diese Ergebnisse allgemeingültig sind.

Wir stellten weiterhin Beobachtungen über die Auswirkungen eines fluktuierenden Wasserangebotes auf die Populationsdynamik von *Heterodera schachtii* und *Heterodera rostochiensis* in Mitscherlichgefäßen an, um Anhaltspunkte zur Beantwortung der Frage nach dem Einfluß einer natürlichen Zusatzberegnung auf die Vermehrung dieser bodenbürtigen Schaderreger zu bekommen. In den Versuchen zeigten sich nach verschiedener Bewässerung erhebliche Veränderungen im Verseuchungsgrad des Bodens, wobei unterschiedliche Relationen des Rüben- und Kartoffelnematoden festgestellt werden konnten. Die Ergebnisse deuten darauf hin, daß eine hohe Wasserversorgung bei geringen Schwankungen, also auch eine laufende Zusatzberegnung, besonders die Vermehrung des Rübenzystenälchens begünstigt. In die gleiche Richtung wiesen auch Ergebnisse von Untersuchungen über die Vermehrungsrate von *H. schachtii* in Freilandversuchen im Magdeburger Schwarzerdegebiet. Bis auf eine Ausnahme war hier in allen berechneten Varianten die Vermehrungsrate des Nematoden gegenüber unberechnet zwei- bis dreimal höher.

Im Gegensatz zum Rübenematoden erreichte der Kartoffelnematode das Optimum erst bei größeren Schwankungsbereichen der Bodenfeuchtigkeit. Auch unter anhaltend trockenen Bedingungen war die Endverseuchung hier verhältnismäßig hoch. Daraus läßt sich folgern, daß eine kontinuierliche Beregnung offenbar die Vermehrung des Kartoffelnematoden weniger als die des Rübenematoden zu begünstigen scheint.

Auch der Frage der Beeinflussbarkeit des Kohlherniebefalles, *Plasmodiophora brassicae* Wor., von *Sinapis alba* L. durch eine fluktuierende Wasserversorgung des Bodens bei verschiedenen Temperaturen gingen wir in Versuchen nach. Unter für den Pilz optimalen Temperaturen nahm der Befall mit steigendem Wasserangebot und geringeren Austrocknungsperioden zu. Bei suboptimalen Temperaturen fanden wir ein Befalloptimum im mittleren Bodenfeuchtigkeitsbereich. Geringerer Befall zeigte sich dagegen bei reichlicher Wasserversorgung und bei stärkerer Austrocknung des Bodens. Daraus ist abzuleiten, daß bei insgesamt niederen Temperaturen der Feuchtigkeitseinfluß auf den *Plasmodiophora*-Befall zurücktritt und besondere Gefahren einer Begünstigung des Herniebefalles durch zusätzliche Regengaben vor allem dann bestehen, wenn Temperaturen von etwa 20 °C herrschen.

Zusammenfassung

An Beispielen wird dargelegt, daß unter bestimmten Bedingungen durch Zusatzberegnung von Feldkulturen das Auftreten von Pflanzenerkrankungen und Schaderregern begünstigt oder gehemmt werden kann. Zur Beweisführung werden pilzparasitäre Blatt- und Fruchterkrankungen, Blatt- und Fruchtbakteriosen, pilzliche Wurzelfäule- und Welkerreger sowie der Einfluß auf Nematoden und Insekten angeführt. Neben unmittelbaren Einwirkungen auf die Vermehrung und Ausbreitung der Erreger ist dabei auch der Einfluß der Beregnung auf die Prädisposition der Pflanzen von Bedeutung. Eigene Versuche über den Einfluß einer Zusatzberegnung auf die Prädisposition geernteter Kartoffelknollen gegenüber der Naßfäule (*Pectobacterium carotovorum* [Jones] Waldee var. *atrosepticum* [van Hall] Dowson) und gegenüber der Braunfäule (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary) sowie über den Einfluß differenzierter Wasserversorgung auf die Vermehrung des Kartoffelzystenälchens (*Heterodera rostochiensis* Wollenweber), des Rübenzystenälchens (*Heterodera schachtii* Schmidt) und auf den Befall von Kreuziferen durch *Plasmodiophora brassicae* Woronin werden kurz beschrieben.

Резюме

Альфред ХАЙДЕ

Фитогигиеническое действие дождевания

На примерах показывается, что при определенных условиях дождевание полевых культур способствует или препятствует появлению болезней растений и вредителей. Кроме непосредственного воздействия на размножение и распространение возбудителей, имеет значение влияние дождевания на предрасположенность растений.

Исследования с картофелем показали, что дополнительное дождевание посевов не оказывает статистически достоверного влияния на предрасположенность убранных картофеля к поражению мокрой гнилью (*Pectobacterium carotovorum* [Jones] Waldee var. *atrosepticum* [van Hall] Dowson), а также к поражению бурой гнилью (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary).

В вегетационных опытах выяснилось, что размножению картофельной нематоды *Heterodera rostochiensis* Wollenweber особенно способствуют сильно меняющиеся условия увлажнения почвы, а размножение свекловичной нематоды *Heterodera schachtii* Schmidt было наиболее сильным при непрерывном высоком поступлении воды и при невысоком испарении. Следовательно, дополнительное дождевание способствовало появлению *H. schachtii* в полевых посевах сахарной свеклы. Изучение влияния различного снабжения водой посевов крестоцветных на их поражение *Plasmodiophora brassicae* Woronin показало, что непрерывное достаточное снабжение водой способствует поражению только при воздействии оптимальных температур, при низких температурах увлажнение не оказывало такого сильного влияния.

Summary

Alfred HEIDE

Phytopathological effects of sprinkler irrigation

Examples are described which show that under certain conditions the incidence of plant diseases and pests in field crops may be promoted or inhibited by sprinkler irrigation. Importance is attributed not only to the direct effects on proliferation, and spread of agents, but also to the effect of sprinkler irrigation on the predisposition of the plants.

Potato experiments have shown that the predisposition of harvested tubers to soft rot (*Pectobacterium carotovorum* [Jones] Waldee var. *atrosepticum* [van Hall] Dowson) and to potato blight (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary) was not influenced significantly by sprinkler irrigation.

Pot experiments have revealed that the propagation of potato root eelworms (*Heterodera rostochiensis* Wollenweber) is greatly promoted by strongly altered soil moisture. The highest degree of propagation of beet eelworms (*Heterodera schachtii* Schmidt) was recorded with continuous supply of high water quantities or with small moisture fluctuation. Hence, sprinkler irrigation of field crops promoted the occurrence of *H. schachtii* in beet.

Studies on the influence of differentiated water supplies on the infestation of cruciferous species with *Plasmodiophora brassicae* Woronin indicated disease-promoting effects of continuous supply of high water quantities only at optimum temperatures, while at lower temperatures the influence of moisture decreased.

Literatur

Das 100 Titel umfassende Literaturverzeichnis ist nötigenfalls beim Autor anzufordern. Die Redaktion

Hartmut KEGLER, Heribert Egon SCHMIDT und Hans-Heinz SCHIMANSKI

Der Nachweis weiterer Viruskrankheiten an Obstgehölzen in der Deutschen Demokratischen Republik

Seit Beginn der Obstvirosenforschung in der DDR wurde wiederholt über den Nachweis von Viruskrankheiten des Obstes berichtet, die in diesem Raum zuvor nicht bekannt waren (BAUMANN und KLINKOWSKI, 1955; KEGLER, 1963). Da die Untersuchungen zur Obstvirosenanalyse fortgesetzt wurden, ist über weitere Ergebnisse zu berichten.

1. Material und Methoden

Der Virusnachweis mit Gehölzindikatoren erfolgte in der Regel durch Doppelokulation auf jeweils 3 bis 5 gesunde Sämlingsunterlagen. Von den positiv reagierenden Indikatoren wurden weitere Übertragungen durch Rindenpfropfung auf gesunde Pflanzen der gleichen Sorte durchgeführt, so daß für jeden Virusnachweis zwei chronologische Übertragungsreihen mit gleichartiger Reaktion der Indikatoren vorliegen. Die mechanische Virusübertragung von Obstgehölzen auf krautige Testpflanzen fand in der bereits früher mitgeteilten Weise statt (KEGLER, 1964a). Die physikalischen Eigenschaften der Viren wurden nach den Angaben von BRANDT (1962) ermittelt.

2. Ergebnisse

Die in den Jahren 1964 bis 1967 vorgenommenen Untersuchungen führten bei verschiedenen Obstsorten zum Nachweis von Viren, die im folgenden mit ihren wichtigsten Merkmalen beschrieben werden sollen.



Abb. 1: Viröser Besenwuchs an 'Undine'

2.1. Viruskrankheiten des Apfels

2.1.1. Der viröse Besenwuchs (Apple witches' broom)

Die Krankheit wurde an einzelnen Straßenobstbäumen unbekannter Sortenzugehörigkeit bei Jena, Bez. Gera, und Sohland, Bez. Cottbus, sowie in einer Ertragsanlage bei Zeitz, Bez. Gera, an den Sorten 'Alkmene', 'Roter Boskoop' und 'Undine' festgestellt. Die Bäume zeigten vorzeitigen Austrieb von Achselknospen an Langtrieben, ausgeprägte Kleinfrüchtigkeit sowie Vergrößerung der Nebenblättchen an Kurztrieben.

Nach einjähriger Inkubationszeit zeigten jeweils 2 von 3 einjährigen inokulierten Jungbäumen der Sorten 'Boskoop' und 'Undine' typischen Besenwuchs (Abb. 1). Eine Vergrößerung der Nebenblättchen trat weniger deutlich auf.

Die Schadbilder entsprachen den von BLUMER und BOVEY (1957) sowie SCHUCH (1962) beschriebenen Merkmalen des virösen Besenwuchses des Apfels.

2.1.2. Die Stammnarbung (Apple stem pitting)

Das Virus der Stammnarbung bleibt bei den meisten Apfelsorten und -unterlagen latent. Mit Hilfe des Indikators 'Virginia Crab' wurde es nach zwei- bis dreijähriger Inkubationszeit an 14 von 29 getesteten Apfelbäumen 12 verschiedener Sorten oder Unteragentypen nachgewiesen.

Die Symptome traten an dem Indikator häufig durch äußerlich erkennbare flache Eindellungen im unteren Bereich des Stammes hervor. Wurde die Rinde entfernt, zeigten sich zahlreiche eng nebeneinanderliegende schmale Rillen im Holzkörper (Abb. 2). Diese Rillen konnten auch ohne die äußerlich erkennbaren Eindellungen auftreten. In den meisten Fällen bildeten erkrankte Bäume von 'Virginia Crab' Früchte mit deutlichen Eindellungen der Schale.

Die äußerlich sichtbaren Eindellungen am Stamm von 'Virginia Crab' ähnelten Frühsymptomen der Flachästigkeit. Diese Krankheit führte aber an 'Virginia Crab' zu keinen Symptomen, während die Stammnarbung an 'Gravensteiner', dem Indikator für die Flachästigkeit, latent blieb.

Die an 'Virginia Crab' aufgetretenen Symptome entsprachen den erstmalig von GUENGERICH und MILLIKAN (1956) beschriebenen Merkmalen der Stammnarbung.

2.1.3. Die Stammfurchung (Apple stem grooving)

Das Virus der Stammfurchung des Apfels wurde mit Hilfe des Indikators 'Virginia Crab' nach zweijähriger Inkubationszeit an 8 von 23 getesteten Apfelbäumen der Sorten 'Altländer Pfannkuchen', 'Jakob Lebel' und 'Rogo' nachgewiesen. Das Virus der Stammfurchung war stets mit dem Virus der Stammnarbung vergesellschaftet; sein alleiniges Auftreten wurde bisher nicht beobachtet.

Die Symptome der Stammfurchung äußerten sich am Indikator in einer Furchung und Rillung des Holzkörpers sowie darin, daß der Austrieb des Indikators nicht senkrecht, sondern stark abgewinkelt erfolgte. Direkt über der Veredlungsstelle wies der Indikatortrieb eine Anschwellung auf. Das Knospenschildchen war unmittelbar unterhalb der Veredlungsstelle deutlich abgeflacht (Abb. 3). Von Blütenblättern kranker 'Virginia Crab'-Bäume wurde ein Virus isoliert, das an Spitzenblättern von *Chenopodium quinoa* Willd. Epinastie verursacht.

Diese Symptome an 'Virginia Crab' entsprachen den von DE SEQUEIRA (1967) beschriebenen Merkmalen der Stammfurchung des Apfels.



Abb. 2: Stammnarbung an ‚Virginia Crab‘

2.1.4. Die Rindenschuppigkeit (Apple scaly bark)

Die durch ein weiteres latentes Apfelvirus verursachte Rindenschuppigkeit an *Malus platycarpa* Rehd. wurde durch 7 von 29 geprüften Herkünften hervorgerufen. Als befallen erwiesen sich 5 Apfelsorten und 2 Unterlagentypen.

Nach zwei- bis dreijähriger Inkubationszeit entstanden an Zweigen von *M. platycarpa* unregelmäßige Rindenrisse, in



Abb. 3: Stammfurchung (Abflachung des Augenschildes und stumpfwinkliges Triebwachstum) an ‚Virginia Crab‘. Links: gesunde Kontrolle, Mitte: nur von der Stammnarbung, rechts: von der Stammnarbung und Stammfurchung befallen

deren Randzonen die Rinde abstarb und sich schuppenartig vom Holzkörper löste (Abb. 4). Die geschädigten Pflanzen waren im Wachstum gehemmt, und einzelne Astpartien starben ab.

Das Schadbild glich der von LUCKWILL und CAMPBELL (1959) beschriebenen Reaktion von *M. platycarpa* auf Infektion mit dem Virus der Rindenschuppigkeit des Apfels.

2.1.5. Die Kleinfrüchtigkeit des Apfels (Apple chat fruit)

Nur bei einem Baum der Sorte ‚Landsberger‘ von 29 geprüften Bäumen anderer Sorten wurde ein Virus nachgewiesen, das an ‚Lord Lambourne‘ M 139 Kleinfrüchtigkeit hervorrief.

An 2 von 3 inokulierten Indikatorbäumen der Sorte ‚Lord Lambourne‘ entstanden nach 3 Jahren schwach ausgefärbte Früchte, die um ein Drittel bis die Hälfte kleiner waren als normal (Abb. 5). ‚Lord Lambourne‘ gilt als die einzige, für dieses Virus spezifische Sorte, da andere anfällige Sorten wie ‚Boskoop‘, ‚Golden Delicious‘ oder ‚Jonathan‘ auch durch Befall mit dem Erreger des virösen Besenwuchses Kleinfrüchtigkeit aufweisen können.

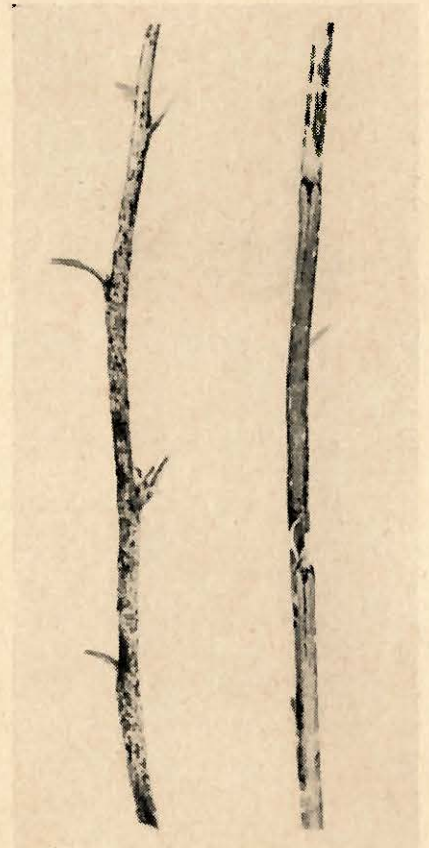


Abb. 4:

Rindenschuppigkeit an *Malus platycarpa*. Rechts: gesunder Trieb

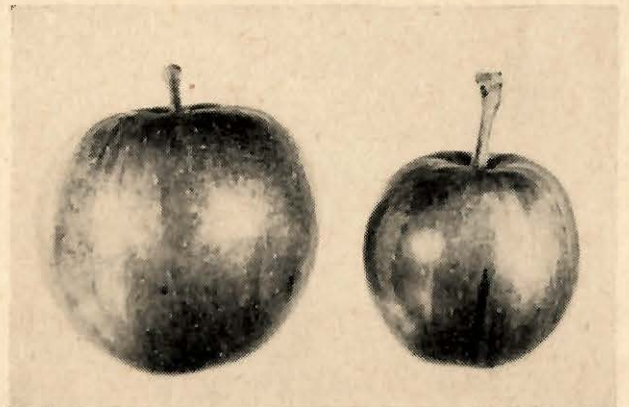


Abb. 5: Kleinfrüchtigkeit an ‚Lord Lambourne‘. Links: normale Frucht

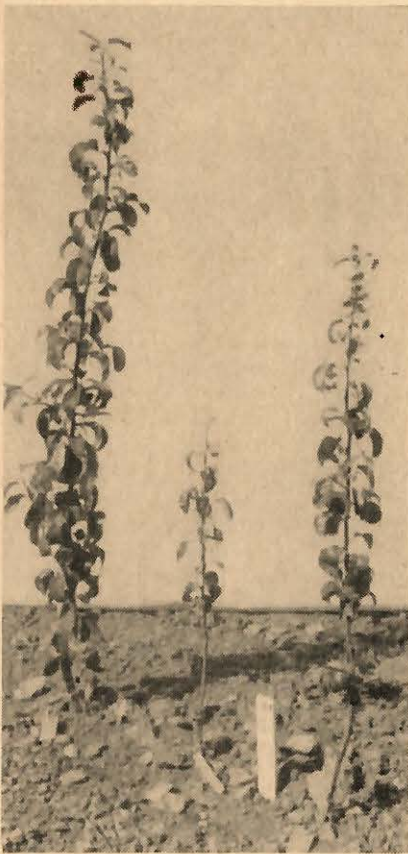


Abb. 6:
Rindennekrose an
'Beurré Hardy'.
Links: gesunder Trieb

Da diese Sorten nach Inokulation mit der genannten Herkunft normale Früchte bildeten und kein Besenwuchs auftrat, liegt es nahe, die auf 'Lord Lambourne' aufgetretenen Symptome auf Infektion durch das von POSNETTE und CROPLEY (1965) beschriebene Kleinfruchtigkeitsvirus zurückzuführen.

2.2. Viruskrankheiten der Birne

Über den Nachweis der drei folgenden Birnenvirosen wurde bereits an anderer Stelle berichtet (KEGLER, 1967; KEGLER und KLINKOWSKI, 1967). Einige weitere Erkenntnisse rechtfertigen ihre erneute Erwähnung.

2.2.1. Die Rindennekrose (Pear bark necrosis)

Für das Vorkommen dieser bisher anderenorts unbekanntem Virose ist nur ein Fundort (Ottersleben, Bez. Magdeburg) bekannt. Möglicherweise hat sich die Krankheit jedoch oft einer Beobachtung dadurch entzogen, daß sie bereits einjährige Okulate empfindlicher Sorten vor Ende der Vegetationsperiode in den Baumschulen abgetötet hat.

Die einjährigen inokulierten Bäume der Sorten 'Beurré Hardy' ('Gellert') und 'Schraderhof' zeigten nach 10 bis 12 Monaten ausgeprägte Rindennekrosen. Die Rinde färbte sich fleckenweise violett, später tief braun, sank ein und starb ab. Die Nekrosen breiteten sich schnell aus, so daß die oberhalb der Schadstellen befindlichen Blätter welkten, sich rot färbten und vertrockneten. Das Triebwachstum war stark gehemmt (Abb. 6). Die Sorten 'Williams Christ', 'Vereinsdechantsbirne' und 'Verté' trugen das Virus latent. Die Inkubationszeit hing bei den empfindlichen Sorten weitgehend vom Alter der infizierten Bäume ab. Sie dauerte um so länger, je älter die Bäume waren und betrug bei sechsjährigen Bäumen 2 bis 3 Jahre.

2.2.2. Die Rindenrissigkeit (Pear bark split)

Rindenrissigkeit an Birnbäumen wurde bisher an 4 Standorten (Arneburg, Ottersleben und Rogätz, Bez. Magdeburg, sowie Jessen, Bez. Cottbus) bei der Sorte 'Gellert' festgestellt.

Nach einjähriger Inkubationszeit traten beginnend an der Triebbasis von 'Beurré Hardy' ('Gellert') unregelmäßige Rindenrisse auf (Abb. 7). Sie breiteten sich auf das gesamte

Gerüst der im Wuchs gehemmten Jungbäume aus, so daß eine borkenartige Aufrauung der normalerweise glatten Rinde erfolgte. Ähnliche Symptome entstanden an 'Poiteau', während 'Köstliche von Charneu', 'Schraderhof', 'Williams Christ', 'Vereinsdechantsbirne' und 'Verté' keine Symptome zeigten.

Virusbedingte Rindenschäden an Birnen wurden aus England (blister canker) (CROPLEY, 1960) und Dänemark (rough bark) (THOMSEN, 1961) bekannt. Beide Krankheiten riefen an 'Williams Christ' Symptome hervor und blister canker blieb an 'Beurré Hardy' latent. Sie sind deshalb mit der von uns beschriebenen Krankheit nicht identisch.

2.2.3. Der Birnenverfall (Pear decline)

Seit 1963 wurde die Krankheit an 15 Standorten beobachtet. Ihre Diagnose bereitete Schwierigkeiten, da Rindennekrose, Rindenrissigkeit, Bormangel, Frostschäden und Befall durch *Pseudomonas mors-prunorum* Worm, ähnliche Schadbilder hervorrufen können.

Der Verfall konnte durch plötzliche Rötung und Welke der Blätter auftreten, dem das Absterben der Bäume folgte. Langsamer Verfall war durch kümmerliches Wachstum und helles, leicht gerolltes Laub gekennzeichnet. Dieser Zustand konnte sich auf Jahre hin erstrecken. Gelegentlich kam es zur Erholung kranker Bäume, meistens starben sie jedoch ab.



Abb. 7:
Rindenrissigkeit an
'Beurré Hardy'



Abb. 8: Gummiholzkrankheit des Apfels aus 'Williams Christ' an 'Lord Lambourne'. Links: gesunde Kontrolle, rechts: virusinfiziert

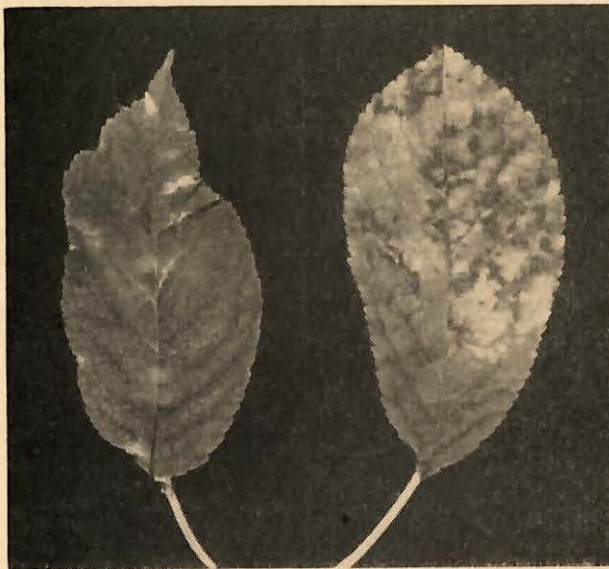


Abb. 9: Grüne Ringscheckung an ‚Montmorency‘

Unterhalb der Veredlungszone trat oft (aber nicht immer!) am Kambiumbelag der Rindeninnenseite eine braune Linie auf. Im Rindenphloem zeigten sich Nekrosen sowie Hypertrophie und Hyperplasie der Markstrahlzellen. Diese Symptome wurden auch bei der Rindennekrose und der Rindenrissigkeit beobachtet und waren für den Verfall nicht spezifisch.

Besondere Anfälligkeit zeigten ‚Beurré Hardy‘ und ‚Williams Christ‘, doch trat die Krankheit an zahlreichen anderen Birnensorten ebenfalls auf. Das Schadbild entsprach dem aus Nordamerika bekannten pear decline (SHALLA und NICHOLS, 1961) und dem moria del pero in Italien (RE-FATTI, 1964).

2.2.4. Die Gummiholzkrankheit des Apfels (Apple rubbery wood) an Birnen

Da das Virus der Gummiholzkrankheit des Apfels auch in Birnen vorkommt (WOLFSWINKEL, 1961), wurden bei der Routinetestung von Birnen auch Untersuchungen zum Nachweis dieses Virus in das Testprogramm aufgenommen und zusätzlich die Indikatortorte ‚Lord Lambourne‘ verwandelt. Von 40 getesteten Bäumen konnte das Virus der Gummiholzkrankheit des Apfels in 7 Bäumen der Sorte ‚Boscs Flaschenbirne‘, 2 Bäumen der Sorte ‚Konferenzbirne‘ sowie in einem Baum der Sorte ‚Williams Christ‘ nachgewiesen werden (Abb. 8). Die untersuchten Bäume der Sorten ‚Alexander Lucas‘, ‚Bunte Julibirne‘, ‚Marianne‘ und ‚Nordhäuser Winterforelle‘ sowie alle geprüften Mutterpflanzen der Quittenunterlage ‚Cydonia A‘ waren offenbar frei von diesem Virus. Weder die mit dem Virus der Gummiholzkrankheit des Apfels infizierten Birnbäume noch die unter Benutzung ihrer Augen angezogenen Jungbäume zeigten der Gummiholzkrankheit des Apfels ähnelnde Symptome.

2.3. Viruskrankheiten der Kirsche

2.3.1. Die grüne Ringscheckung (Cherry green ring mottle)

Die grüne Ringscheckung blieb bei den Kirschenorten ‚Bing‘, ‚Lambert‘, ‚Sam‘ und ‚F 12/2‘ latent. Bei ‚Doppelte Natte‘, ‚Montmorency‘ und ‚Schattenmorelle‘ führte sie zu Symptomen, die in gelbgrünen Adernaufhellungen, gelblichen spritzerartigen Flecken, Blattdeformationen und Wuchshemmungen bestanden. An ‚Montmorency‘ verfärbten sich zusätzlich ältere Blätter während des Sommers gelb, wobei sich dunkelgrüne Ringe, Linien und Flecken bildeten (Abb. 9).

Drei Herkünfte dieser Krankheit wurden auf Kirschenindikatoren übertragen, von denen ‚Montmorency‘ und ‚Kwanzan‘ (*Prunus serrulata* Lindl.) nach 1 bis 2 Jahren charakteristische Symptome zeigten. An ‚Kwanzan‘ trat die von MILBRATH (1960) beschriebene Reaktion auf, die in ausgeprägter Blatterpinastie, Triebstauchung und Rindenrissen bestand (Abb. 10).

2.3.2. Die Triebstauchung der Zierkirsche (Flowering cherry stunt)

Diese an Süßkirschen und Vogelkirschen wahrscheinlich latente Viruserkrankung wurde bisher an den Sorten ‚Große Prinzessin‘ und ‚Teickners Schwarze Herzkirsche‘ sowie an aus dem Kaukasus stammenden Vogelkirschen nachgewiesen.



Abb. 10: Virus der Grünen Ringscheckung an ‚Kwanzan‘

An der Indikatortorte ‚Kwanzan‘ erschien nach einem Jahr ausgeprägte Triebstauchungen (Abb. 11), wobei jedoch die durch das Virus der grünen Ringscheckung am gleichen Indikator verursachten weiteren Symptome fehlten, wodurch sich beide Viren unterschieden. Die Triebe kranker Pflanzen erreichten nur 10 bis 30% der Länge normaler Pflanzen. In gleicher Weise reagierte die Sorte ‚Shirofugen‘, die nach einer derartigen Infektion für den Ringflecken-Test nicht mehr geeignet ist.

2.3.3. Das Pseudoblattrollen der Kirsche (Cherry pseudo leaf roll)

Bei der Untersuchung von 50 Süßkirschenbäumen bei Aschersleben wurde an 6 Bäumen ein Virus nachgewiesen,

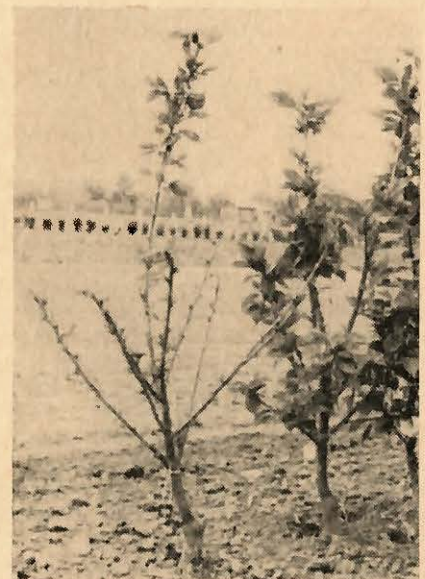


Abb. 11:

Triebstauchung und Knospenverkrümmung an ‚Kwanzan‘

das als „Pseudoblattrollvirus“ bezeichnet wurde, da die meisten erkrankten Bäume Symptome der Blattrollkrankheit zeigten, aber nicht vom eigentlichen Blattrollvirus der Kirsche (cherry leaf roll virus) infiziert waren.

Das gleiche Virus konnte auch von 4 einjährigen Veredlungen gleicher Herkunft der Sauerkirschen Sorte ‚Granat‘ sowie von einem etwa 20jährigen Baum der Sauerkirschen Sorte ‚Monomach‘ isoliert werden. Die erkrankten Bäume der Sorte ‚Granat‘ zeigten keine virusverdächtigen Symptome. Der mit dem „Pseudoblattrollvirus“ infizierte Baum der Sorte ‚Monomach‘ hingegen wies deutlichen Kümmerwuchs und schütterere Belaubung auf; die Blätter waren stark verschmälert und ließen ein hellgrünes Sprenkelmuster erkennen. Zur Zeit der Fruchtreife trug der Baum noch Blüten an stark verlängerten Blütenstielen. Die Blütenblätter waren häufig vergrünt.

Das Virus blieb bei den Kirschen Sorten ‚Bing‘, ‚F 12/1‘, ‚Lambert‘, ‚Montmorency‘, ‚Napoleon‘, ‚Sam‘ und ‚Schattenmorelle‘ sowie den Pflaumensorten ‚Emma Leppermann‘, ‚Große Grüne Reneklode‘ und ‚Italienische Zwetsche‘ latent. In allen Fällen, in denen das Virus von blattrollverdächtigen Bäumen oder von den oben erwähnten Bäumen der Sauerkirschen Sorten ‚Granat‘ bzw. ‚Monomach‘ stammte, wurde außerdem das Virus der nekrotischen Ringfleckenkrankheit (cherry necrotic ringspot virus) isoliert. Infektionsversuche mit „reinen“ Herkünften des „Pseudoblattrollvirus“ (PbV) und einem Gemisch von diesem und dem Virus der nekrotischen Ringfleckenkrankheit (NRV) zeigten, daß das PbV die durch die postinfektionelle Schockreaktion bedingte Schädigung des NRV verstärkt (Tab. 1).

Tabelle 1

Triebblängen von vierjährigen ‚Schattenmorellen‘ im Jahr nach der Infektion (Durchschnitt von jeweils 8 Bäumen)

Virus	Triebblänge cm	% zu Kontrolle
PbV	67,5	102,7
NRV	56,5	85,9
PbV + NRV	38,2	58,1
Kontrolle	65,7	100

Der Nachweis des PbV gelang durch mechanische Übertragung auf *Chenopodium quinoa* Willd., wo es unregelmäßige nekrotische Flecke auf Abreibblättern und hellgrüne Ringe und Linien auf Folgeblättern verursachte (KEGLER, 1964b). Dr. J. RICHTER, Aschersleben, identifizierte das PbV auf Grund seiner serologischen und biologischen Eigenschaften als Stamm des NRV.

2.4. Viruskrankheiten der Pflaume

2.4.1. Das Linienmosaik (Plum narrow striped variegation)

Es wurde bisher kein Zwetschenbestand gefunden, in dem diese Krankheit nicht in zum Teil starkem Umfange vorkam.

Die Krankheit ist auf Grund ihrer unterschiedlichen Symptomatologie nicht immer eindeutig von der Scharakkrankheit bzw. dem Bandmosaik der Pflaume zu differenzieren (KEGLER, 1964c).

Bei den Übertragungsversuchen zeigten ‚Emma Leppermann‘, ‚Italienische Zwetsche‘ und ‚Wangenheim‘ keine Symptome und ‚Große Grüne Reneklode‘ reagierte unsicher. Lediglich ‚Neuendorfer Hauszwetsche‘ bildete an einzelnen Blättern scharf begrenzte hellgrüne Linien oder einzelne Ringe (Abb. 12). An den Früchten entstanden grubchen- oder pockenartige Einsenkungen.

Um das Linienmosaik vom Bandmosaik und der Scharakkrankheit differenzieren zu können, wurden experimentelle Übertragungen je 3 verschiedener Herkünfte dieser Virose auf jeweils 3 Pflanzen von ‚Neuendorfer Hauszwetsche‘, Vogelkirschensämling, Pfirsichsämling und *Chenopodium toetidum* Schrad. vorgenommen (Tab. 2).

Die Reaktionen der Steinobstindikatoren bzw. Testpflanzen zeigten, daß *Chenopodium toetidum* zur Differenzierung des Scharkavirus vom Linienmosaik- und Bandmosaikvirus und Vogelkirschensämlinge zur Differenzierung des Bandmosaikvirus vom Scharka- und Linienmosaikvirus geeignet sind. Pfirsichsämlinge eignen sich zur Differenzierung des Scharkavirus und des Bandmosaikvirus vom Linienmosaik-

Abb. 12:

Linienmosaik an ‚Neuendorfer Hauszwetsche‘

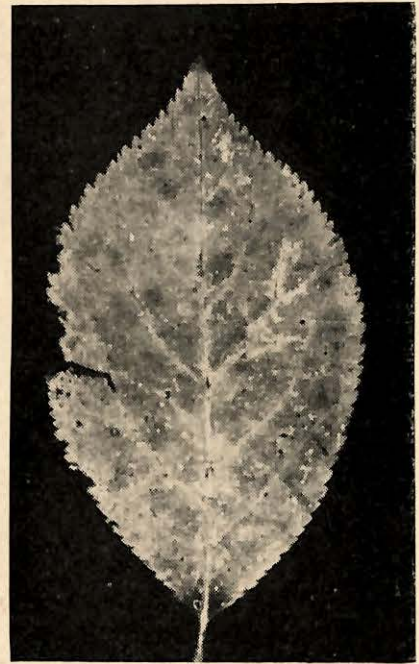


Tabelle 2

Reaktion von Steinobstindikatoren und Testpflanzen auf Infektion durch das Scharka-, das Linienmosaik- und das Bandmosaikvirus der Pflaume

Indikator bzw. Testpflanze	Scharkavirus	Symptome Linienmosaikvirus	Bandmosaikvirus
‚Neuendorfer Hauszwetsche‘	Verwaschene Blattflecke	Vereinzelte hellgrüne, scharf begrenzte Linien	Gelbe Blattflecke
Vogelkirsche	Nicht anfällig	Keine Symptome	Gelbe Blattflecke
Pfirsich	Adernvergilbung	Keine Symptome	Gelbe Blattflecke
<i>Chenopodium toetidum</i>	Gelbe Flecke	Nicht anfällig	Nicht anfällig

virus. Ein Indikator, der nur das Linienmosaikvirus anzeigt, fehlt bisher.

2.4.2. Die Rindenrissigkeit der Pflaume (Plum bark split)

Krankheitserscheinungen dieser Virose traten in unseren Pflaumenbeständen selten auf. Sie wurden vereinzelt an Pflaumenbäumen unbekannter Sortenzugehörigkeit bei Aschersleben und Magdeburg beobachtet.

Die Krankheit wurde durch Übertragung auf die Sorten ‚Cambridge Gage‘ und ‚Große Grüne Reneklode‘ nachgewiesen, die völlig gleichartig reagierten. Bei den Übertragungsversuchen wurde die Krankheit nicht nur in den zwei genannten Pflaumenherkünften, sondern auch in einem Südkirschenbaum der Sorte ‚Kasins Frühe‘ nachgewiesen, der zusätzlich mit dem Virus der chlorotisch-nekrotischen Ringfleckenkrankheit infiziert war. Alle drei Herkünfte führten bei Rindenpflanzung auf je 5 Pflanzen der genannten Pflaumensorten nach 2 Jahren zu breiten, 2 bis 5 cm langen Rindenrissen am Hauptstamm und älteren Seitentrieben (Abb. 13). Die Risse reichten bis zum Holzkörper und breiteten sich entlang den Zweigpartien aus.

Die aufgetretenen Symptome unterschieden sich nicht von den in England durch POSNETTE und ELLENBERGER (1957) beschriebenen Merkmalen der Rindenrissigkeit der Pflaume.

2.5. Viruskrankheit des Pfirsichs

2.5.1. Triebstauchung an Pfirsich

In Pfirsichbeständen bei Jessen, Bez. Cottbus, kamen Bäume mit ausgeprägten Wuchshemmungen vor.

Von 6 kranken Bäumen wurde mechanisch ein Virus auf *Chenopodium murale* L. übertragen, das serologisch als Latentes Erdbeerringfleckenvirus (strawberry latent ringspot virus) identifiziert wurde (RICHTER und KEGLER, 1967a). Von 2 Bäumen, die mit diesem Virus infiziert waren, wurden Übertragungen durch Rindenpflanzung auf 3 bis 8 Pflanzen der Kirschenorten 'Bing', 'F 12/1', 'Lambert', 'Montmorency', 'Sam' und 'Schattenmorelle' sowie auf Pfirsichsämlinge vorgenommen. An keiner Pflanze der inokulierten Kirschenorten traten Symptome auf, die Pfirsichsämlinge waren nach einem Jahr im Wuchs geringfügig gehemmt. Weitere Untersuchungen sollen zeigen, ob die an Ertragsbäumen beobachtete Triebstauchung durch das genannte Virus verursacht wird.

2.6. Viruskrankheiten an Aprikose

2.6.1. Die Scharkakrankheit (Plum pox)

In Gartenanlagen der Umgebung von Jena wurden Aprikosenbäume gefunden, deren Blätter hellgrüne, leicht verwaschene Linien und Ringe zeigten (Abb. 14). Einzelne Früchte wiesen feine, leicht eingesunkene dunkle Ringe auf.

Von 2 Bäumen mit den geschilderten Symptomen wurden Übertragungen auf Indikatoren und Testpflanzen durchgeführt, die in der für die Scharkakrankheit typischen Weise reagierten (KEGLER, SCHMIDT und TRIFONOW, 1964). 'Große Grüne Reneklode', 'Italienische Zwetsche' und 'Emma Leppermann' zeigten olivgrüne, verwaschene Flecken an den Blättern und Pfirsichsämlinge Adernvergilbung. Bei *Chenopodium foetidum* entstanden 10 bis 12 Tage nach der Inokulation ockerfarbene Flecke auf den abgeriebenen Blättern. Symptomatologische Unterschiede zu Virusisolaten aus Pflaumen wurden nicht festgestellt.



Abb. 13: Rindenrissigkeit an 'Große Grüne Reneklode'

Abb 14:

Scharkakrankheit
an Aprikose



Abb. 15:

Bandmosaik
an Aprikose

2.6.2. Das Bandmosaik (Apricot line pattern)

In einem älteren Aprikosenbestand des Anbaugesbietes bei Seeburg, Bez. Halle, stellten wir an 12 von 30 bonitierten Aprikosenbäumen auffallende Bandmosaiksymptome fest (Abb. 15). Die erkrankten, im Wachstum beeinträchtigten Bäume, deren Sortenzugehörigkeit sich nicht ermitteln ließ, zeigten außerdem mittleren bis starken Gummifluß. Im Vergleich zu benachbarten, gesunden Aprikosenbäumen war ein Teil der Äste abgestorben.

Ausgehend von krankem Reisermaterial dreier Bäume konnten Bandmosaiksymptome an Aprikosensämlingen der Sorte 'Nancy' sowie an Vogelkirschen hervorgerufen werden.

In orientierenden Versuchen ließ sich das Virus nicht durch Pflanzsaftabreibung auf verschiedene krautige Pflanzen übertragen.

2.6.3. Das Virus der nekrotischen Ringfleckenkrankheit an Aprikose (Cherry necrotic ringspot virus)

Von zwei Aprikosenbäumen bei Seeburg mit gefleckten Blättern wurden Übertragungen durch Rindenpflanzung auf Kirschenindikatoren durchgeführt. Beide Herkünfte führten bei den Sorten 'Bing', 'Lambert', 'Montmorency' und 'Sam' zu hellgrünen und braunen nekrotischen Flecken an älteren Blättern sowie blattähnlichen Enationen. 'Shirofugen' reagierte nach Okulation mit Knospen infizierter Indikatoren mit Gummifluß und Nekrosen um die eingesetzten Knospen.

Von 7 Aprikosenbäumen mit den genannten Symptomen wurden durch Beimpfung von *Chenopodium quinoa* Willd., *Cucumis sativus* L. und *Petunia hybrida* hort. ex Vilm. bis Mitte Mai wiederholt Virusisolate erhalten. Als günstige Zu-

sätze zur Herstellung von Blattsäften bewährten sich Aktivkohle und das Stabilisierungsgemisch nach KEGLER und OPEL (1963). Drei Isolate wurden näher untersucht. Sie erwiesen sich als identisch. Mit infektiösem Gurkenpreßsaft wurden 42 Pflanzenarten aus 9 Familien beimpft. Lediglich Testpflanzen des Virus der nekrotischen Ringfleckenkrankheit der Kirsche (Isolat 373a von Sauerkirsche Stecklenberg) konnten infiziert werden. Die Symptome waren intensiv ausgeprägt. Bei der Verwendung von *Cucumis sativus* („Delikatess“) als Testpflanze erfolgte die thermale Inaktivierung des Virus zwischen 56 bis 58 °C, der Verdünnungsendpunkt lag zwischen den Verdünnungsstufen $5 \cdot 10^{-2}$ und $1 \cdot 10^{-3}$. Noch nach 24 Stunden war das Virus infektiös. Serologische Untersuchungen (RICHTER und KEGLER 1967b) ergaben, daß die 3 Isolate dem Virus der nekrotischen Ringfleckenkrankheit der Kirsche zuzuordnen sind.

3. Diskussion

Die Fortführung der Untersuchungen zur Analyse der Obstviren im Gebiet der DDR war und bleibt erforderlich, weil nur diejenigen Krankheiten bei der Testung berücksichtigt und damit wirksam bekämpft werden können, deren Vorkommen nachgewiesen ist. Häufig erfolgt dieser Nachweis zwar bereits im Verlaufe der Testung, doch führt die Wiederholung der Übertragungsversuche zu einer Vertiefung der Kenntnisse über die Symptomatologie von Testpflanzen und Indikatoren sowie einiger Eigenschaften der Viren. Diese Kenntnisse sind für die Diagnose und Beurteilung von Testergebnissen unentbehrlich.

Die im Rahmen dieses Berichtes dargestellten Virose besitzen in Abhängigkeit ihrer Häufigkeit und Schädlichkeit bei der gegenwärtigen Struktur unseres Obstsortimentes unterschiedliche wirtschaftliche Bedeutung. Besondere Aufmerksamkeit verdienen die am Birnenverfall beteiligten Viren, worauf bereits an anderer Stelle hingewiesen wurde (KEGLER, 1967). Als kurzfristig einzuleitende Maßnahme gegen eine zunehmende Verbreitung des virösen Birnenverfalls sind wiederholte Austriebsspritzungen gegen Larven und Imagines von Birnenblattsäugern zu nennen, von denen hauptsächlich *Psylla piricola* Foerst. das Birnenverfallvirus überträgt. In weiterer Sicht muß versucht werden, gegen dieses Virus tolerante Unterlagen auszuwählen.

Potentielle Gefahrenquellen stellen die Fundorte des virösen Besenwuchses und der Kleinfrüchtigkeit des Apfels sowie der Scharkakrankheit an Aprikosen dar. Die beiden Apfelvirose sind in verschiedenen europäischen Ländern auf Grund ihrer Schädlichkeit und natürlichen Ausbreitung gefürchtet. Deshalb wurde bei den uns bekannten Vorkommen die Ausmerzungen der kranken Pflanzen empfohlen. Die scharkakranken Aprikosenbäume, für die das gleiche zutrifft, standen in dem Hauptbefallsherd bei Jena, der in die Bekämpfungsmaßnahmen des dort zuständigen Bezirkspflanzenschutzamtes einbezogen ist.

Die häufig als „harmlos“ betrachteten latenten Viren, zu denen u. a. der „Pseudoblattrollstamm“ des NRV zählt, gewinnen durch ihren häufig auftretenden Synergismus mit anderen Viren an Bedeutung, wie an Hand der postinfektionellen Reaktion der Sorte ‚Schattenmorelle‘ gezeigt werden konnte. Insofern gibt es wahrscheinlich keine grundsätzlich „harmlosen Viren“.

Ogleich sich Rindenrissigkeit bei Birne und Pflaume symptomatologisch und histologisch ähneln, bleibt noch zu prüfen, ob beide Krankheiten durch das gleiche Virus verursacht werden. Für die Stammnarbung, Stammfurchung und Flachhästigkeit des Apfels, die sich symptomatologisch im Frühstadium gleichfalls ähneln, trifft dies nicht zu.

Diagnostische Schwierigkeiten, die auch nach den vorliegenden Untersuchungen noch nicht behoben werden konnten, bestehen beim Linienmosaik. Selbst bei der noch am deutlichsten reagierenden Sorte ‚Neuendorfer Hauszwetsche‘ reicht die Empfindlichkeit, d. h. Schnelligkeit und Sicherheit der Reaktion, für einen zuverlässigen Test noch nicht aus.

4. Zusammenfassung

Durch wiederholte experimentelle Übertragungen auf Gehölzindikatoren und in einzelnen Fällen durch Übertragung auf krautige Testpflanzen sowie nähere Charakterisierung der Viren wurden im Zeitraum von 1964 bis 1967 folgende für das Gebiet der DDR neue Obstvirose nachgewiesen: Beim Apfel der viröse Besenwuchs, die Stammnarbung, die Stammfurchung, die Rindenschuppigkeit und die Kleinfrüchtigkeit; bei der Birne die Rindennekrose, die Rindenrissigkeit, der Birnenverfall und die Gummiholzkrankheit des Apfels; bei Süß- und Sauerkirschen die Grüne Ringschekung, die Triebstauchung von Zierkirschen, die Rindenrissigkeit der Pflaume und das Pseudoblattrollen; bei der Pflaume das Linienmosaik und die Rindenrissigkeit; beim Pfirsich eine Triebstauchung, an der das Latente Erdbeerringfleckenvirus beteiligt zu sein scheint; bei Aprikosen die Scharkakrankheit, das Bandmosaik und das Virus der nekrotischen Ringfleckenkrankheit.

Резюме

Хартмут КЭГЛЕР, Хериберт Эгон ШМИДТ и Ханс-Хайнц ШИМАНСКИ

Появление дальнейших вирусных болезней плодовых пород в Германской Демократической Республике

Путем повторного экспериментального заражения древесных индикаторов, а в некоторых случаях путем переноса на травянистые контрольные растения и более подробной характеристики вирусов, за 1964—1967 гг. были доказаны новые для территории ГДР вирусы плодовых: для яблони — метельчатость, «рубцеватость ствола», «бороздчатость ствола», «шероховатость коры» и мелкоплодность; для груши — «некроз коры», «растрескивание коры», «разрушение груши» и «поникание ветвей яблони»; для черешни и вишни — «зеленая кольцевая пятнистость вишни», «пучковость побегов декоративной вишни», «растрескивание коры сливы» и «ложное скручивание листьев»; для сливы — «линейная мозаика сливы» и «растрескивание коры»; для персика — «пучковость побегов», причиной которой вероятно является скрытый вирус кольцевой пятнистости земляники; для абрикоса — оспа, «линейный узор» и некротическая кольцевая пятнистость.

Summary

Hartmut KEGLER, Heribert Egon SCHMIDT and Hans-Heinz SCHIMANSKI

Detection of further virus diseases in fruit trees in the German Democratic Republic

Several virus diseases of fruit trees new for the GDR were established by repeated transmission experiments to woody indicators and herbaceous test plants as well as characterization of single viruses in 1964 to 1967. In apple varieties and rootstocks were found witches' broom, stem pitting, stem grooving, scaly bark and chat fruit; in pears bark necrosis, bark split, decline and apple rubbery wood; in sweet and sour cherries green ring mottle, flowering cherry stunt, plum bark split and pseudo leaf roll; in plums narrow striped variegation and bark split; in peaches a shoot stunting connected with strawberry latent ring spot virus; in apricots plum pox, line pattern and necrotic ring spot.

Für technische Mitarbeit danken wir unseren Assistentinnen Inge WASSERZIEHER, Karin EISBEIN, Hildegard HÜTTEPOHL und Helga DIETRICH sowie Herrn Gärtnermeister W. TRAUNSBERGER.

Literatur

- BAUMANN, G.; KLINKOWSKI, M.: Ein Beitrag zur Analyse der Obstvirose des mitteldeutschen Raumes. *Phytopath. Z.* 25 (1955), S. 55-71
BLUMER, S.; BOVEY, R.: Über den virösen Besenwuchs an Äpfelbäumen. *Phytopath. Z.* 30 (1957), S. 237-258

- BRANDT, H.: Möglichkeiten der Standardisierung der Untersuchungsmethoden pflanzlicher Virose. *Thaer-Archiv* 6 (1962), S. 502-514
- CROPLEY, R.: Pear blister canker: a virus disease. *Annu. Rep. East Malling Res. Sta.* 1959 (1960), 104
- GUENGERICH, H. W.; MILLIKAN, D. F.: The transmission of the stem pitting factor in apple. *Plant dis. reprot.* 40 (1956), S. 934-938
- KEGLER, H.: Der Nachweis weiterer Viruskrankheiten der Obstgehölze in der DDR durch Testung mit Indikatoren. *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd.* (Berlin) N. F. 17 (1963), S. 103-108
- KEGLER, H.: Diagnose und Bekämpfung von Obstvirose. *Sitzungsber. Dt. Akad. Landwirtschaftswiss.* Berlin 13 (1964a), S. 27-43
- KEGLER, H.: Latente Steinbockviren. *Mitt. Biol. Bundesanstalt Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem*, H. 115 (1964b), S. 129-136
- KEGLER, H.: Zur Diagnose der Scharkakrankheit und des Linienmosaiks der Pflaume. *Obstbau* 4 (1964c), S. 76-78
- KEGLER, H.: Der viröse Birnenverfall, die Rindenrissigkeit und die Rindennekrose. *Obstbau* 7 (1967), S. 21-23
- KEGLER, H.; KLINKOWSKI, M.: Untersuchungen zum Nachweis des virösen Birnenverfalls (pear decline). *Phytopath. Z.* 58 (1967), S. 293 bis 297
- KEGLER, H.; OPEL, H.: Ein verbessertes Verfahren zum Nachweis von Ringfleckenviren der Kirsche mit krautigen Testpflanzen. *Albrecht-Thaer-Archiv* 7 (1963), S. 237-244
- KEGLER, H.; SCHMIDT, H. B.; TRIFONOW, D.: Identifizierung, Nachweis und Eigenschaften des Scharkavirus der Pflaume (plum pox virus). *Phytopath. Z.* 50 (1964), S. 97-111
- LUCKWILL, L. C.; CAMPBELL, A. J.: *Malus platycarpa* as an apple virus indicator. *J. hort. sci.* 34 (1959), S. 248-252
- MILBRATH, J. A.: The epinasty virus reaction of Kwanzan and Shirofugen flowering cherry. *Phytopathology* 50 (1960), S. 495-497
- POSNETTE, A. F.; CROPLEY, R.: Field experiments with chat-fruit virus diseases of apple. *Ann. Appl. Biol., Cambridge*, 55 (1965), S. 439-445
- POSNETTE, A. F.; ELLENBERGER, C. A.: Bark split - a new virus disease of plums. *Ann. Appl. Biol., Cambridge*, 45 (1957), S. 573-579
- REFATTI, E.: La moria del pero in Italia. *Not. Mallattie Pianta* 68 (1964), S. 1-45
- RICHTER, J.; KEGLER, H.: Isolierung des Latenten Erdbeerringfleckenvirus (strawberry latent ringspot virus) aus stauchekranken Pflirsichbäumen. *Phytopath. Z.* 58 (1967a), S. 295-301
- RICHTER, J.; KEGLER, H.: Untersuchungen über Ringfleckenkrankheiten der Kirsche. 3. Serologische Untersuchungen. *Phytopath. Z.* 60 (1967b), S. 262-301
- SCHUCH, K.: Untersuchungen über die Triebstucht des Apfels. *Phytopath. Z.* 43 (1962), S. 37-47
- de SEQUEIRA, O. A.: Studies on virus causing stem grooving and graft-union abnormalities in Virginia Crab apple. *Ann. appl. Biol., Cambridge*, 60 (1967), S. 59-66
- SHALLA, T. A.; NICHOLS, C. W.: Pear decline - 1961. *Bull. Dept. Agric. State Calif.* 50 (1961), S. 217-220
- THOMSEN, A.: Split bark of pears. *T. planteavl.* Kopenhagen, 65 (1961), S. 69-72
- WOLFSWINKEL, L. D.: Studies in viruses infecting the pear, *Pyrus communis* L., *Diss. Univ. London*, (1961)

Buchbesprechungen

CASH, E. K.: *A mycological English-Latin glossary*, 1965, VI + 152 S., brosch., 8,50 \$, New York und London, Hafner Publishing Company

Als erster Band einer unter dem Namen „Mycologia Memoir“ erscheinenden Publikationsreihe für mykologische Arbeiten größeren Umfangs ist nunmehr ein Englisch-Lateinisches Glossarium herausgegeben worden. Dieses im Auftrage des New Yorker Botanischen Gartens und der Amerikanischen Mykologischen Gesellschaft veröffentlichte Wörterbuch dient allein dem Zweck, englischsprachigen Mykologen die Abfassung lateinischer Diagnosen bei Neubeschreibungen zu erleichtern. Das Buch enthält keinerlei grammatische Anleitungen - in dieser Hinsicht wird auf die einschlägigen Lehrbücher verwiesen -, sondern stellt eine umfangreiche Sammlung von Wörtern dar, die im englischen Sprachbereich zur Beschreibung von Pilzen gebraucht werden. Des besseren Verständnisses wegen wird bei jedem englischen Begriff die Wortgruppe (Subst., Verb, etc.) angegeben. Bei den lateinischen Substantiva werden das Genus und die Genetivendung und bei den Adjektiven die Nom., Sing.-Endungen sämtlicher Genera aufgeführt. Existieren synonyme lateinische Worte, so sind sie ohne eine wertende Rangordnung in alphabetischer Reihenfolge zusammengestellt. Neuere wissenschaftliche Termini werden durch Anhängen einer entsprechenden Endung latinisiert, z. B. pseudophialis, -idis fem. für Pseudophialide oder phomatoideus, -a, -um für Phoma-artig. Da dieser Handhabung eine gewisse Willkür anhaftet, ist es sehr nützlich, daß durch die Herausgabe dieses Glossariums der einheitliche Gebrauch solche Fachausdrücke ermöglicht wird. Obwohl die englischsprachigen Mykologen zweifellos den größten Vorteil vom Gebrauch dieses Buches haben werden, kann es doch auch im deutschen Sprachbereich mit Vorteil verwendet werden, nämlich dann, wenn bei taxonomischen Arbeiten englische Publikationen herangezogen werden. Da das Glossarium ausschließlich als Hilfsmittel für die Verfertigung lateinischer Diagnosen gedacht ist, liegt das Schwergewicht eindeutig auf morphologischen Begriffen, physiologische Fachausdrücke finden sich daher nur wenige. Die Rückübersetzung lateinischer Diagnosen in eine moderne Sprache ist mit Hilfe dieser Englisch-Lateinischen Vokabelliste nicht möglich, dennoch dürfte sich die Anschaffung dieses Buches für mykologisch ausgerichtete Bibliotheken und für Pilztaxonomen lohnen.

K. NAUMANN, Aschersleben

MOSER, M.: *Kleine Kryptogamenflora: Basidiomyceten II. Teil. Die Röhrlinge und Blätterpilze (Agaricales)*. 1967, 443 S., 13 Tafeln, 1 Farbtafel, Plastik, 40,- DM, Stuttgart, Gustav Fischer

Fortschritte in der systematischen Bearbeitung der Agaricales sowie aus eigenen Studien gewonnene neue Kenntnisse veranlaßten Verfasser zu einer Neubearbeitung des in Fachkreisen allgemein geschätzten Bestimmungsbuches, das nun in der 3. Auflage vorliegt.

Gegenüber der 2. Auflage wurden verschiedene frühere „Cyphellaceae“ sowie die Gattung *Polyporus* nun zu den *Agaricales* gestellt. Die Zahl der berücksichtigten Arten - bei denen es sich z. T. um neue charakteristische, noch nicht gültig veröffentlichte Arten handelt - wurde erheblich vermehrt. Dem internationalen Reiseverkehr Rechnung tragend, wird damit die Möglichkeit zur Bestimmung von Pilzarten verschiedener Florengebiete gegeben. Die Gastromyceten blieben dagegen in der vorliegenden Auflage unberücksichtigt, um den Umfang des Buches nicht übermäßig auszuweiten.

Der dichotome Bestimmungsschlüssel berücksichtigt außer mikroskopischen auch makroskopische Merkmale sowie chem. Reaktionen. Bei Arten, die sich an Hand makroskopischer Merkmale nicht eindeutig bestimmen lassen, wurde der Schlüssel allerdings vorrangig auf mikroskopischen Merkmalen aufgebaut. Der Neuauflage ist eine Farbtafel zur Bestimmung der Sporenpulverfarbe beigelegt, die die Bestimmung nach dem Gattungsschlüssel erleichtern soll. Das Buch ist mit 429 Abbildungen ausgestattet.

Der besseren Übersicht wegen wurden sie im Anschluß an den Bestimmungsschlüssel auf 13 Tafeln zusammengestellt.

Amateure und Fachmykologen, die den Wert des leider seit Jahren vergriffen gewesenen Bestimmungsbuches zu schätzen wissen, werden die Neuauflage begrüßen und dem Verfasser für die Neubearbeitung Dank und Anerkennung zollen.

W. KÜHNEL, Kleinmachnow

ZYCHA, H.; KATO, F.: *Untersuchungen über die Rotfäule der Fichte*. 1967, 120 S., 38 Abb., 24 Tab., kart., 25,80 DM, Frankfurt am Main, J. D. Sauerländers-Verl.

Schadumfang, Erreger und ökologische Bedingtheit der Kernfäule an Fichte werden anhand von Probeflächenauswertungen sowie mit Hilfe statistischer Erhebungen aus Staatlichen Forstämtern für Nordwestdeutschland, speziell für Niedersachsen, dargestellt. Die durch Wurzelparasiten, insbesondere durch *Fomes annosus*, bedingte echte Kernfäule beträgt danach 6,6% des jährlichen Fichteneinschlages (Erntefestmeter mit Rinde). Weitere 13,5% Faulholz werden durch Wundfäulen infolge oberirdischer Stammverletzungen und damit durch andere Pilze verursacht. Bezogen auf das Faulstammprozent erreicht die Kernfäule bis etwa zum Alter 30 ihren endgültigen Umfang, der bezüglich Fäuledurchmesser und Längsausdehnung hauptsächlich vom Standort, nicht aber von der Leistungsklasse oder den Mischbaumarten, abhängt. Die befallsfördernde Wirkung von hohem Basengehalt, Wechselfeuchtigkeit, Staunässe und starker Bestandesauflichtung in südexponierten Lagen sowie die Gefährdung von Erstaufforstungen werden erneut bestätigt. Isolierungen ergaben, daß *Fomes annosus* in ca. 50% der Fälle die Kernfäule verursacht. In geringerem Umfang treten *Armillaria mellea*, *Coryne sarcoides*, *Polyporus abietinus* sowie verschiedene andere Pilzarten als Kernfäuleerreger auf. Fragen der Infektionsbiologie und der Prophylaxe bzw. Bekämpfung von *Fomes annosus* werden nur am Rande behandelt, so daß die Arbeit diesbezüglich keine neuartigen Ergebnisse bietet. Der Wert der Untersuchungen liegt in ihrem Charakter als Gebietsmonographie über die auch in NW-Deutschland weitverbreitete Fichtenkrankheit.

G. RITTER, Eberswalde

THOMSON, W. T.: *Agricultural chemicals. Book I: Insecticides*. 1967, 365 S., Ringband, 10,00 \$, Davis, Calif., Thomson Publications

Die Zahl der Bücher über Pflanzenschutzmittel wächst zur Zeit recht schnell; eine erfreuliche Bereicherung ist das zu besprechende Werk jedoch nicht. Die zweite Auflage bringt zwar die wichtigsten Neuerscheinungen auf dem Gebiet der Insektizide, aber auch die meisten Fehler der ersten Auflage, auf die bereits BERAN 1965 (Pflanzenschutzberichte Bd. 33, S. 25) hinweist. Beim Diazinon (S. 184) fehlt der Methylrest am Pyrimidinring, Mevinphos (S. 192) wird beharrlich zum Thiophosphorsäureester deklariert, beim Ronnel (S. 201) wird die unrichtige Stellung der Cl-Atome am Benzolring beibehalten und beim Co-Ral (S. 209) fehlt das O-Atom zwischen dem P und dem Cumarinrest. Desgleichen konnte sich der Autor nicht entscheiden, an welchem C-Atom der Cumarinrest mit Thiophosphat verbunden ist. Unbefriedigend ist auch die Benennung der Verbindungen, common names wechseln in bunter Reihe mit Handelsnamen, häufig fehlen die ISO-Bezeichnungen völlig. Sicherlich ist die Herausgabe solcher kurzgefaßten Übersichten zu begrüßen. Diese müßten aber - neben der Korrektur der bereits genannten Mängel - durch weitere kurz gefaßte Angaben ergänzt werden. Hierzu gehören ganz gewiß einige physikalische Eigenschaften sowie wenigstens Hinweise auf Karenzzeiten und Anwendungsbegrenzungen.

E. HEINISCH, Kleinmachnow

-: Proceedings of the second British insecticide and fungicide conference 1963. Proceedings of the third British insecticide and fungicide conference 1965. 1963, 1965, 488 S., 521 S., mit Abb. u. Tab., Karton, 55 s., 60 s., Thornton Heath, Croydon, Surrey, British Insecticide and Fungicide Council

Die vom 4. bis 7. 11. 1963 in Brighton, Sussex, durchgeführte Tagung berichtet in 11 Sektionen über insektizide und fungizide Fragenkomplexe des Obst-, Gemüse- und Feldbaues. Der Tagung vorangestellt war ein Vortrag von FRAZER über Vorteile und Gefahren durch Pflanzenschutzmittel. In der 2. Sektion wurden die in Großbritannien (RILEY), in den Niederlanden (Ten HOUTEN) in Belgien (KIPS), in der Schweiz (VOGEL) und in Frankreich (SHARMET) bestehenden Vorschriften über die Organisation der Kontrolle und Prüfung von Pflanzenschutzmitteln behandelt. Weitere Sektionen (3 bis 6 und 9) beschäftigten sich mit dem Auftreten, der wirtschaftlichen Bedeutung und der Bekämpfung von Krankheiten und tierischen Schädlingen an Getreide, Hackfrüchten, Gemüse, Zierpflanzen und der Schwarzen Johannisbeere. Die Möglichkeiten der chemischen Bodeninfektion in Gewächshäusern gegen Nematoden und bodenbürtige Pilze (LAST, PEACHEY, DUNN, HAMS und COLLYER) und die in den Gewächshäusern bestehenden Spinnmilbenprobleme (HUSSEY) wurden in den Sektionen 7 und 8 dargelegt. GÜNTHART und VOGEL glauben die Gefahr einer Resistenzbildung hier durch spezielle Spritzprogramme vermeiden zu können. Neben dem Einsatz verschiedener chemischer Präparate, unter denen die akarizide Wirkung des Tetradifon hervortrat, wird die Verwendung von Prädatoren zwar als wirksam, für den praktischen Einsatz jedoch als noch nicht ausreichend erprobt angesehen (GOULD). Die beiden letzten Sektionen beschäftigten sich mit neuen Wirkstoffen, Formulierungen und Anwendungsverfahren. Sie wurden eingeleitet mit einem Referat über den Einfluss verschiedenster Faktoren auf die Wirksamkeit der Insektizide (POTTER). Eine Abhängigkeit des Wirkungsgrades von der Partikelgröße des Wirkstoffes wurde auch für die akarizide und fungizide Wirkung des Binapacryl dargestellt (CLINCH, COLLIER, GROVES und HIGGONS). Durch gleichzeitige akarizide und fungizide Wirkung zeichnet sich auch der Wirkstoff 6-Methyl-chinoxalin-2,3-dithiocarbamat aus (MARTIN und WALKER).

In Untersuchungen über die Abhängigkeit des akariziden Wirkungsgrades der 4,4-Dichlorbenzylsäureester von den eingeführten Alkyl-, Cycloalkyl- oder Phenylradikalen erwiesen sich die Verbindungen Chlorbenzilat und Chlorpropylat als die wirksamsten (GASSER u. GROB). Unter verschiedenen 0,0-Dimethyldithiophosphaten zeigte die Verbindung Thiocron (Ciba 2446) neben guten aphiziden und akariziden Eigenschaften auch eine relativ geringe Warmblüttoxizität (DITTRICH u. BACHMANN). Umfangreiche Versuchsergebnisse mit Disulfoton unterrichteten über die Bekämpfungsmöglichkeit der Blattläuse an Kartoffeln, Zuckerrüben und Rosenkohl (WALKER). Schließlich wurden die physikalischen Eigenschaften und toxiologischen Werte des Vamidothion (HEYWOOD) und seine Wirksamkeit gegen Aphiden, Apfelsägewespe und Spinnmilben (SOPER u. TERRY) erörtert. In den Vorträgen über Fungizide wird die Wirksamkeit verschiedener Kupfer-Formulierungen (McINTOSH) und des Mancozeb (WOOD) gegen *Phytophthora infestans*, ferner ein für Warmblüter hochgiftiger Wirkstoff, das Dithianon (LD₅₀ oral für Mäuse bzw. Ratten = 1,14 bzw. 1,015 mg/kg) (BERKER, HIERHOLZER u. MOHR) und die Verbindungen 2,4-Dinitrophenyl-n-pentylsulfon und 2,4-Dinitrophenyl-4-tolylsulfonoxyl als Vertreter einer neuen Gruppe von Fungiziden beschrieben (HAMS, HIGGONS, MARSHALL u. STEVENSON).

Die 3. Tagung über insektizide und fungizide Pflanzenschutzmittel fand in der Zeit vom 8. bis 11. November 1965 statt. Sie wurde durch einen Vortrag über die Erfahrungen mit Chemosterilantien und den Einsatz mit Gammastrahlen behandelter Insekten eröffnet (BORKOVEN). Dem vielseitigen Problem der Insektizid- und Akarizidresistenz waren in einer speziellen Sektion 7 Vorträge gewidmet. Die Ökonomie der Pflanzenschutzmaßnahmen wurde beim Einsatz von Insektiziden in Kartoffeln (CARDEN) und in Kohl (GRAHAM), bei der chemischen und biologischen Bekämpfung von *Tetranychus urticae* in Gurkenkulturen (HUSSEY u. PARR), bei der Bodendesinfektion gegen Wurzelkrankheiten im Tomatenanbau und gegen den Kartoffelnematoden (SMITH) und weiterhin mit Fungiziden gegen die Blattfallkrankheit der Schwarzen Johannisbeere (WIGGEL) untersucht. Ergänzt wurde die wirtschaftliche Bedeutung der Pflanzenkrankheiten durch eine Darstellung über die Abhängigkeit der Anzahl der Blüten und des Erntegewichtes der Früchte von dem Befallsgrad durch *Sphaerotheca mors-wae* an Schwarzen Johannisbeeren (CORKE). In einer weiteren Sektion über Ausbringungsmethoden der Pflanzenschutzmittel kamen Aufwandsmengen und Bedeckungsgrad in Abhängigkeit von der Anwendungsform (MORGAN, BYASS u. READ), weiterhin der Einsatz von Flugzeugen (JOHNSTONE) und Methoden zur maschinellen Ausbringung von Granulaten (MACEPEACE) zur Ausführung. Auf dieser Tagung standen in einem Vortrag auch die Nebenwirkungen der Pflanzenschutzmittel auf die Bodenfauna zur Diskussion (NEWMAN). In den Sektionen über Pilzkrankheiten wurde u. a. die Bekämpfung von *Botrytis cinerea* an Erdbeeren behandelt, wobei Dichlofuanid eine hervorragende fungizide Wirksamkeit aufwies (WIGGEL u. CROXALL, MARTIN, CLEWLEY, WALKER u. COCKLE). Darüber hinaus wurden Untersuchungen über den Infektionsverlauf (JARVIS) und die Bedeutung der Behandlungstermine in Erdbeerkulturen (MOORE, KIRBY u. BENNETT) und die Bekämpfung von *Botrytis cinerea* an der Schwarzen Johannisbeere mit Winterspritzmitteln (CORKE) behandelt. Günstige Ergebnisse über die Bekämpfung der Krautfäule der Kartoffel erbrachten die neueren Fungizide Fentinacetat und eine weitere

Triphenylzinn-Verbindung (McINTOSH). Untersuchungen mit Fentinacetat zeigten dagegen im Vergleich zu Kupferoxyd, Zineb und Maneb gegen *Peronospora larinosa* an Zuckerrüben keine wirksame Verbesserung (BYFORD). Über vergleichende Untersuchungen mit kupferhaltigen Präparaten und Streptomycin gegen *Pseudoperonospora humuli* an Hopfen berichtete COLEY-SMITH. Eine umfangreiche Vortragsgruppe beschäftigte sich mit der Beschreibung und dem insektiziden Vergleich von Wirkstoffen, die im Obstbau (DICKER), im Gemüsebau (WRIGHT, MAKEPEACE u. SMITH), und in Getreidekulturen (GRIFFITHS u. SCOTT, GEERING u. BOND) an die Stelle der bisher üblichen chlorierten Kohlenwasserstoffe treten sollen. Ferner wurde ein Verfahren zur Ermittlung geeigneter Carbamate bzw. organischer Phosphorsäureverbindungen zur Bekämpfung der Obstmaden mit Hilfe der LD₅₀- und LD₉₀-Werte, der Halbwertszeiten, der sich daraus ergebenden Dauer der Schutzwirkung, weiterhin der Toxizität gegen Eier und Adulte und gegen Junglarven in den Äpfeln (GRATWICK u. TOW) vorgeschlagen. Auf die Ersatzmöglichkeit von Endrin und Endosulfan zur Bekämpfung von Gallmilben an der Schwarzen Johannisbeere durch Schwefelkalkbrühe und die gleichzeitige fungizide Wirkung wurde verwiesen. Die praktische Anwendung wird jedoch durch die Phytotoxizität der Schwefelkalkbrühe (SMITH) eingeschränkt. Durch granuliertes Parathion (SELLECK u. EVANS) und ebenso durch Phorate und Thionazin (CALDICOTT) konnte der Bekämpfungserfolg des Aldrin gegen Drahtwürmer nicht erreicht werden. In der Sektion für neue Insektizide und Fungizide wurde u. a. über die Wirkungsweise von granuliertem Dimethoat im Boden (ADOLPHI) und von Bromophos auf und in der Pflanze (IMMEL u. STIASNI), über die aphizide und insektizide Wirkung des Formothin (WOOD u. TYSON), die akariziden und fungiziden Eigenschaften des Dinobuton (EMERY, PIANKA u. SMITH), die Wirkungsdauer einer speziellen Dichlorvos-Formulierung in geschlossenen Räumen (FISKEN), die Eignung von Winterspritzmitteln auf der Basis des Fluoräthylster der Alpha- und Beta-Naphthyllessigsäure gegen Wintererler von Tetranychiden und Blattläusen (PIETRI-TONELLI, MICHELI, ANTONGIOVANNI, CARACALLI, LASAGNA, SIDDI u. SALVANESCHI) und über die Dauerwirkung verschiedener Ester der Chrysanthemumsäure und über die synergistische Wirkung des Piperonylbutoxydes (ELLIOTT, JANES, JEFFS, NEEDHAM, SAWICKI u. STEVENSON) berichtet. Ein Dithiocarbamat-Wirkstoff mit den Metallen Kupfer, Zink und Mangan zeigte gegen *Phytophthora infestans* an Kartoffeln im Vergleich zu den bisher bekannten Fungiziden günstige Ergebnisse. Ebenso erwies sich das neue Fungizid RE 5865, ein Sulphenimid, gegen Apfelschorf als vorteilhaft.

E. THIEM, Kleinmadnow

CHANCELLOR, R. J.: The identification of weed seedlings of farm and garden. 1966, 88 S., 170 Zeichnungen, brosch., 15 s., Oxford, Blackwell Scientific Publications

Das vorliegende Buch von CHANCELLOR will dem Leser helfen, die wichtigsten Unkrautarten im Stadium der kleinen Rosette zu erkennen. 169 Unkrautarten sind erfasst, davon 162 abgebildet. Es handelt sich um Arten, die nicht nur auf den Britischen Inseln, sondern auch bei uns häufig vorkommen. Nach einfachen Merkmalen wie Gestalt und Beschaffenheit der Keim- und ersten Laubblätter, Hypokotylänge, Behaarung u. a. m., sind die aufgenommenen Arten in 32 Gruppen unterteilt. Die Vertreter jeweils einer Gruppe sind nach Möglichkeit auf einer Seite zusammengestellt, so daß das Auffinden einer Art ziemlich einfach ist. Die Abbildungen sind treffend, heben das Typische hervor und geben von Arten, die je nach Standort stark variieren, zwei häufig auftretende Modifikationen wieder. Manche Zeichnungen sind, um einige Merkmale besonders herauszustellen, etwas stilisiert. Die Pflanzen werden jeweils nach dem Erscheinen des 1. Blattes bzw. Blattpaares dargestellt, in einigen Fällen in einem späteren Blattstadium, um das Typische der Blattstellung zu erfassen. - Der den Abbildungen gegenüberstehende Text gibt kurze Hinweise über Erkennungsmerkmale, Verwechslungsmöglichkeiten, Vorkommen und Standort. Da für den erfolgreichen Einsatz selektiver Herbizide das Erkennen der auftretenden Unkrautarten unerlässlich ist, gibt uns das vorliegende Buch eine gute Unterstützung.

Chr. SCHWÄR, Schwarzheld

KIFFMANN, R.: Illustriertes Bestimmungsbuch für Wiesen- und Weidpflanzen des mitteleuropäischen Flachlandes, Teil C Schmetterlingsblütler (Papilionatäe), 2. Aufl., 1966, 67 S., geheftet, Graz/Stmk., Selbstverlag R. Kiffmann

In dem Bestimmungsbüchlein sind alle die Schmetterlingsblütler, die im Ackerfutterbau und auf dem Dauergrünland als Nutzpflanze sowie als Unkraut von Bedeutung sind, enthalten. Die Pflanzen können sowohl im blütenlosen als auch im blühenden und fruchtenden Zustand bestimmt werden. Hierzu ist das Büchlein in zwei Bestimmungsschlüssel geteilt, die jeweils die erfassten 47 Arten in 9 Gruppen gliedern. Der Text wird durch zahlreiche, eindeutige und klare Zeichnungen ergänzt. Da das Typische nochmals in Einzeldarstellungen herausgestellt wird und zu jedem Bestimmungsschlüssel einleitend an Hand von Abbildungen die Begriffe erläutert werden, dürfte eine Fehlbestimmung kaum möglich sein. In dem beschreibenden Text sind bei den Arten, deren Verbreitungsgrenzen in Deutschland oder Mitteleuropa liegen, Hinweise über das geographische Vorkommen gegeben. Alles in allem ist dieses kleine Heft beim Bestimmen der Schmetterlingsblütler recht brauchbar.

Chr. SCHWÄR, Schwarzheld