



NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Neue Folge · Jahrgang 19 · Der ganzen Reihe 45. Jahrgang

1965 · Heft 3

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Von Alfred HEY

Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln*)

Die Zahl der Arten pflanzlicher und tierischer Organismen sowie von Viren, die auf Kosten der Pflanzen, die für die menschliche Gesellschaft angebaut oder genutzt werden, ihre Erhaltung und Vermehrung bestreiten, ist außerordentlich groß, und ihre Geschichte geht nach allem, was wir wissen oder ahnen, bis in die ältesten Zeiten der Entwicklungsgeschichte des Lebens zurück. Sie werden neben den Viren im Bereich der belebten Natur gestellt von bakteriellen und pilzlichen Mikroben, von höheren Pflanzen mit parasitischer Lebensweise, von Unkräutern und von tierischen Schädlingen, die das System von den Protozoen bis zu den Säugetieren mit stärkster Verdichtung innerhalb der Insekten umfassen.

Nach englischen Erhebungen wurden an 400 Kulturpflanzenarten etwa 3 000 wirtschaftlich wichtige Pilzkrankheiten, 250 durch Bakterien und 300 durch Viren verursachte Krankheiten ermittelt. Die Zahl der wichtigen tierischen Schädlingsarten wird mit rund 7500 von den Insekten gestellt; das sind nur ein Prozent aller bekannten Arten. Allein 3 000 davon sind für nordamerikanische Verhältnisse ausgewiesen. Von den etwa 3 000 mitteleuropäischen Schmetterlingsarten rechnet man annähernd drei Prozent, obwohl fast alle Arten durch ihre Larven pflanzliche Substanz verzehren, als wirklich schädlich. Es dürfte den Verhältnissen in den wichtigen Industriestaaten der Erde einigermaßen entsprechen, wenn die Experten der Pflanzenschutzforschung in unserem Land den jährlichen Schaden zu etwa 50 Prozent auf das Konto der sehr schwer bekämpfbaren verschiedenen Krankheitserreger und zu je 20 bis 30 Prozent zu Lasten von tierischen Schädlingen und Unkräutern rechnen, die bereits stärker unter Kontrolle stehen. In weniger entwickelten Ländern dürfte das Verhältnis etwas zugunsten der tierischen Schädlinge verschoben sein. Jedoch sind die pathischen Dispositionen der verschiedenen Kulturpflanzenarten sehr unterschiedlich. Unter ihnen gibt es solche, die zu etwa gleichen Teilen von Krankheitserregern und tierischen Schädlingen, andere, die vorrangig von der erstgenannten Gruppe oder von Schadinsekten befallen werden. Auch die räumlichen Unterschiede der Verteilung der systematischen Einheiten der Krankheitserreger und Schädlinge in den Anbauzonen der Kulturpflanzen sind durchaus bemerkenswert.

Zweck und Ziel eines organisierten Pflanzenschutzes ist es, die Lebenshaltung der wirtschaftlich wichtigen Parasiten, Schädlinge und Unkräuter auf ein Maß einzuschränken, das den Erfolg der menschlichen Bemühungen um einen möglichst hohen und wertvollen Ertrag der Kultur- und Nutzpflanzen nach Menge und Güte nicht in Frage stellt. Sinnfälligen Ausdruck finden die belebten und unbelebten Faktoren, die dem ökonomischen Ziel des land- und forstwirtschaftlichen Pflanzenbaus entgegengerichtet sind, in geminderter Vegetationsleistung, krankhaften Veränderungen und Beschädigungen, dem Absterben von Einzelpflanzen und ganzen Beständen, die in der Regel das Ernteprodukt quantitativ und qualitativ um so mehr beschädigen, je größer die Populationsdichte der Schadenserreger ist, je früher sie auftreten und je unzureichender die Abwehrmaßnahmen sind.

Der Zuwachs der Nahrungsmittelproduktion und die Zunahme der Bevölkerung auf der Erde müssen sich die Waage halten, wenn die Lebenshaltung der Menschheit nur nach den heutigen Verhältnissen aufrechterhalten werden soll. Die Bevölkerungsstatistiker rechnen für das Jahr 2000 mit rund 6 Md. Menschen, deren Ernährung gesichert werden muß. Während bei einer Minderzahl von Menschen in einigen Ländern zwar ein Luxuskonsum herrscht und die Ansprüche an die Qualität der täglichen Nahrung ständig steigen, sind die überwiegende Mehrzahl davon weit entfernt und Hunderte von Millionen in anderen Erdteilen noch unterernährt, da auch die örtlichen Überschüsse an einigen Produkten einen Ausgleich nicht herbeiführen können. Die Anspruchsvollen ernähren sich dabei oft nur zum Teil von den Erzeugnissen der eigenen hochtechnisierten Landwirtschaft, in der die Arbeitskräfte immer weniger werden, während auf der anderen Seite Bauern in Ländern, die erst vor kurzem die Kolonialherrschaft abgeworfen haben, ihr karges Brot noch mit dem Hakenflug dem Boden abringen. Aber auch sie müssen dieses Brot noch teilen, in schlimmen Fällen vielleicht zu mehr als der Hälfte, in anderen zu einem Drittel und weniger als Fron an andere Lebewesen, die mitzehren an der wachsenden Frucht und an der geborgengeglaubten Ernte.

Nobelpreisträger R. ROBINSON, Oxford, schätzte vor wenigen Jahren die Einbuße, die die Welternte durch diese Einflüsse erleidet, auf rund 25 Prozent mit einer Schwankungsbreite zwischen 15 und 35 Prozent, die im wesentlichen durch die Intensität der Abwehrmaßnahmen von

*) Vortrag, gehalten auf der Sektionstagung „Chemie in der Landwirtschaft“ am 8. und 9. März 1965 im Rahmen des Wissenschaftlichen Kongresses anlässlich der Jubiläumsmesse „800 Jahre Leipziger Messe“.

Land zu Land bedingt sind. Selbst industriell hochentwickelte Länder, in denen systematische Gegenmaßnahmen getroffen werden, rechnen noch mit einem erheblichen Ausfall. In technisch weniger entwickelten Ländern können einzelne Kulturarten um 50 Prozent und mehr ihres Ertrages geschädigt werden.

Zweifellos bietet die eigene Wirtschaftsweise in der Massenkultur von Pflanzen in reinen Beständen, bei manchen Pflanzenarten und in manchen Ländern auch in Monokulturen gegenüber den standortgemäßen Mischpflanzenbiotopen der unberührten Natur dem Parasiten in jeder Weise Begünstigungen, da ihm ein Angebot von Nahrung für Entwicklung und Fortpflanzung in freigebigster Weise durch uns zur Verfügung gestellt wird. Dadurch, unter der Gunst spezifischer Witterungsfaktoren und auf Grund konstitutioneller Veranlagung auf seiten der Pflanzenparasiten und Schädlinge, kommt es nicht selten zu epidemischen Massenausbrüchen von Seuchen und Plagen, die außerordentliche Verheerungen anrichten können.

Das Ausmaß der verursachten Ertrags- und Güteverluste schwankt in allen Ländern der Erde von Jahr zu Jahr unter dem Einfluß der variablen Umweltbedingungen auf die Schadenserreger mehr oder weniger stark und macht es unmöglich, die Schadenserwartung, auf die einzelnen Kulturpflanzenarten bezogen, durch eine feste Größe auszudrücken. Selbst der mindernde Einfluß der Unkrautflora eines Standortes auf die gleiche Kulturpflanze ist bei gleicher Populationsdichte gleicher Unkrautarten unter der Wirkung unberechenbarer Umwelteinflüsse durchaus labil. Für Krankheitserreger und Schädlinge, die konstitutionell und umweltbedingt vielfach zu großen Schwankungen der Populationsdichte neigen, ist die Schädigung, die durch eine epidemische Massenvermehrung des Parasiten in einem Jahr gemessen wird, ebenso wenig kennzeichnend, wie der kaum meßbare Schaden, der unter für den Parasiten ungünstigen Bedingungen in einem anderen Jahr festgestellt werden kann. Die reale Schadenserwartung durch eine Krankheit oder einen Schädling kann daher in den meisten Fällen nur auf Grund langjähriger und regional gestreuter Beobachtungen in einem Durchschnittswert ermittelt werden, da exakte Untersuchungen auf experimenteller Grundlage unter Freilandverhältnissen kaum möglich sind. Die Mehrzahl der Maßstäbe und Kennziffern für die Gefährdung der Kulturarten durch ihre Parasiten beruht daher entweder auf der Auswertung statistischer Unterlagen oder empirischen Schätzungen, die der potentiellen Gefahr allerdings meist in keiner Weise gerecht werden.

Diese Umstände und die Unberechenbarkeit der mitwirkenden Faktoren sind dafür verantwortlich, daß die Mehrzahl der Pflanzenschutzmaßnahmen gegen Krankheitserreger und Schädlinge ökonomisch außerordentlich schwer erfassbar ist. Sie sind in ihren Kosten und Aufwendungen vielfach als Versicherungsbeiträge anzusprechen, die zur Bereitschaft und Vorsorge der Abwehr von Schadensfällen unvermeidlich sind. Bisherige Versuche der ökonomischen Begründung wirken bei näherer Betrachtung oft erzwungen und ohne Überzeugungskraft.

Trotz hochentwickelten Pflanzenschutzes liegt der pathogeninduzierte Ernteverlust auch in Mitteleuropa noch immer zwischen 15 und 25 Prozent. Zu ihnen sind noch Verluste am Lagergut von 2 bis 3 Prozent zuzuschlagen, die im Weltmaßstab mit 10 Prozent zu bewerten sind. Diese Zahlen bewegen sich trotz aller inzwischen gewonnenen Erkenntnisse und neuentwickelter Bekämpfungsverfahren nur wenig unter dem Niveau, das vor 37 Jahren von H. MORSTATT, Berlin-Dahlem, erstmalig als Gefährdungsmaßstab ermittelt wurde. Weder die Maßnahmen der Pflanzhygiene, noch die Fortschritte der Chemie, der Technik, noch der Resistenzzüchtung vermochten die potentielle Gefährdung der Kulturpflanzen bisher nennenswert herabzusetzen. Zu groß ist diesen Abwehrverfahren gegenüber das unerschöpfliche Reservoir der Unkrautsamen im Boden und

ihre Reproduktionskraft, das maßlose Vermehrungspotential der Krankheitserreger und vieler Schädlinge, das Anpassungsvermögen der Parasiten durch Neubildung von Rassen und Auslese giftresistenter Sippen, die Möglichkeiten weltweiter Ausbreitung oder Verschleppung, als daß zu erwarten wäre, daß der ständige Abwehrkampf des wirtschaftenden Menschen einmal von einem endgültigen Erfolg gekrönt sein könnte. Selbst dem stärksten bekämpften Parasiten bietet die Natur freigebig die verschiedensten Chancen des Überlebens. Es ist das mit einer der Gründe, die dafür sprechen, daß auch nützliche und neutrale Lebewesen in der freien Natur, deren Vernichtung durch den chemischen Pflanzenschutz man oft argwöhnt, keine schlechteren Chancen haben.

Abwehrmaßnahmen gegen sinnfällige Schädiger wurden sicher schon vor Jahrtausenden durch den Menschen auf diese und jene Art betrieben. Selbst chemische Maßnahmen gegen tierische Schädlinge sind aus alten Zeiten überliefert. Nach der wissenschaftlichen Klärung ursächlicher Zusammenhänge, die bis in die heutige Zeit andauert, wird gegen die verschiedenen Gruppen der Kulturpflanzenschädiger seit annähernd 100 Jahren ein mehr und mehr systematischer Kampf geführt, dessen Erfolge besonders in der Niederhaltung der tierischen Schädlinge und der Unkräuter unbestreitbar sind. Sie begründen sich auf den ständig wachsenden Erkenntnissen der biologischen Forschung und der Entwicklung von Methoden und Verfahren der Bekämpfung, die allmählich aus einer Ära überwiegend mechanischer Bekämpfung in die Ära chemisch-technischer Bekämpfungsverfahren überging. Sie dominiert heute in einem Ausmaß, das in der Öffentlichkeit hochindustrialisierter Länder Besorgnisse ausgelöst hat, daß die Grenzen des chemischen Pflanzenschutzes bereits erreicht oder überschritten sein könnten.

Solche Grenzen gibt es ohne jeden Zweifel, und es ist aus der Erfahrung zu bedauern, daß sie oft erst nach längerer Anwendung eines chemischen Wirkstoffes für diesen oder jenen Zweck deutlich werden. Auch technische Fortschritte aus anderen Bereichen der menschlichen Lebenshaltung werden aber in der Regel mit Begleiterscheinungen in die Praxis eingeführt, die nicht selten später sich als unerwünscht, wenn nicht als echte Gefahren erweisen, um deren Abstellung man sich bemühen muß, ohne den Fortschritt selbst auszulöschen. Von einer kritischen, aber nicht voreingenommenen Einschätzung des Sachverhalts kann erst die Diskussion und die gemeinsame Arbeit um eine Verbesserung der als ungünstig erkannten Begleitumstände ihren Ausgang nehmen.

Das Ausmaß der Anwendung chemischer Präparate gegen die Feinde unserer Kulturpflanzen hat sich in den letzten 20 Jahren in fast allen hochentwickelten Ländern tatsächlich annähernd verzehnfacht. Während in den Jahren nach dem 2. Weltkrieg zunächst in Ablösung anorganischer Fraßgifte vom Typ des Arsens die organisch-synthetischen Insektizide sich in den Vordergrund schoben, folgten ihnen dann mit Abstand die Fungizide der gleichen Entwicklungsrichtung. Neuerdings sind es in diesen Ländern aber die Herbizide, die im Ausmaß der Anwendung den beiden anderen Gruppen sicherlich den Rang ablaufen werden, da die Bedeutung der Unkräuter in fast allen Kulturen um so mehr wächst, je weniger Arbeitskräfte zu ihrer manuellen oder mechanischen Beseitigung zur Verfügung stehen.

In den Ländern, deren Volkswirtschaft noch ein Übergewicht der Agrarproduktion aufweist, ist die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel bei weitem geringer. In vielen der jungen Nationalstaaten wird das Ausmaß des Pflanzenschutzes noch heute im wesentlichen von den Kulturen des Welthandels bestimmt, die aus der Kolonialwirtschaft übernommen wurden. Diesen gegenüber treten die Pflanzenschutzmaßnahmen in den für die Ernährung der eigenen Bevölkerung angebauten Kulturen noch weit zurück. Reis, Baumwolle, Kakao und Kaffee sind in tropischen und subtropischen Anbauzonen Beispiele für Kulturen mit

hohem Aufwand an chemischem Pflanzenschutz. Die Nationalregierungen dieser Länder haben die Bedeutung der Pflanzenschutzmaßnahmen für die wachsende Bevölkerung ihrer Länder aber in den meisten Fällen klar erkannt und verfolgen ein Intensivierungsprogramm, das entweder über Importe oder über Lizenzproduktionen den Anteil chemischer Bekämpfungsmaßnahmen erheblich erweitern will.

Wenn wir den Weltstand des praktischen Pflanzenschutzes nach dem Aufwand der chemischen Maßnahmen bewerten und eine Erfolgsbilanz aufstellen, so gibt es dabei zunächst ausgesprochen optimistische Aspekte. Ganz zweifellos hat es der chemische Pflanzenschutz vermocht, alle Faktoren der Ertragssteigerung aus Melioration, Anbautechnik, Sortenwert und Pflanzenernährung optimal zur Wirkung zu bringen, denn die Erträge dieser Länder sind Spitzenerträge im Pflanzenbau, und es ist ökonomisch überzeugend, daß jeder höhere Aufwand für die Ertragsbildung auch einen höheren Aufwand an Sicherung erfordert.

Das zweite sinnfällige Moment der optimistischen Bewertung liegt in der Qualitätsverbesserung der Ernteprodukte begründet, der sowohl dem Marktwert der Erzeugnisse als auch ihrem ästhetischen Wert zugute kommt, wenn man an madenfreies, fleckenloses Obst oder Gemüse denkt. In einzelnen Fällen sind modernen Fungiziden zum Beispiel Captan, sogar kosmetische Wirkungen eigen, die dem behandelten Kernobst ohne Mehrkosten eine bessere Fruchtfarbe verleihen und sicher nicht immer bedenklich sein müssen. Entsprechendes gilt für die Verbesserung der Lagerfähigkeit mancher Ernteprodukte.

Als weiterer positiver Wertmesser muß die Arbeitersparnis eingeschätzt werden, die den Herbiziden besonders in den letzten zehn Jahren zu ihrem eklatanten Aufstieg verholfen hat, aber auch bei insektiziden und rodentiziden Maßnahmen außerordentlich bedeutungsvoll ist. Angesichts der zunehmenden Verknappung und Verteuerung der menschlichen Arbeitskraft in der Landwirtschaft gewinnt die technische Vervollkommnung der Applikationsverfahren für Pflanzenschutzmittel noch an Bedeutung.

Obwohl die Frage nach der ökonomischen Begründung bei vielen Objekten des Pflanzenschutzes grundsätzlich kaum gestellt werden kann, da viele Maßnahmen aus der Notwehr bedingt sind, so besteht auch über die Rentabilität gebräuchlicher Maßnahmen selten ein Zweifel. Zwar kann das Verhältnis von kostenmäßigem Aufwand und gewonnenem Mehrwert an Ernteprodukt als ökonomischer Wertmesser anfechtbar sein, dennoch sollen einige Beispiele genannt werden.

Maßnahmen der chemischen Unkrautbekämpfung in Getreide und Mais verursachen Aufwendungen, die sich auf 25 Prozent des zu gewinnenden Mehrwertes belaufen. Beizmaßnahmen im Getreidebau und auch in anderen Kulturen nehmen nur 12 Prozent des gesicherten Mehrertrages in Anspruch. Bereits drei fungizide Behandlungen im Kartoffelbau sichern einen Mehrertrag von etwa 25 Prozent, insektizide Behandlungen im Baumwollanbau Mehrerträge zwischen 25 und 40 Prozent. Im Mittel aller Erhebungen ergibt sich etwa für die wichtigsten chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen in der Welt, daß bei einem wertmäßigen Aufwand von wenigen Prozent der Roherträge bei entsprechender pathogener Bedrohung der Kulturen Ertragsgewinne von rund 20 bis 30 Prozent sichergestellt werden.

Selbstverständlich ist die Frage nach dem zweckmäßigen Umfang der Maßnahmen, die Kosten und Arbeit erfordern, immer berechtigt. Ökonomische Grenzen hindern zum Beispiel den Einsatz von Fungiziden gegen die Rost- und Mehltauarten in Getreide, da die notwendigen Aufwendungen in keinem Verhältnis zum erreichbaren Nutzen stehen würden. Man muß in solchen Fällen in der Regel durch agro-technische oder resistenzzüchterische Maßnahmen die möglichen Verluste zu mindern versuchen, und es kann als Grundprinzip des rationellen Pflanzenschutzes gelten, daß nur solche Gegenmaßnahmen ökonomisch begründet sind,

deren Nutzeffekt, ob in Mehrertrag, Qualitätsgewinn oder anderen Kennziffern ausgedrückt, in einem angemessenen Verhältnis zum Aufwand steht. Aus diesen Abgrenzungen ergeben sich nicht zuletzt auch die Richtungen der Suchforschung, Entwicklung und Produktion bei der Chemischen Industrie. Es ist sogar in einigen Fällen durch langjährigen Einsatz einiger chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen gelungen, eine nachhaltige Dezimierung von Unkräutern, Krankheiten oder Schädlingen zu erreichen. Unter unseren Verhältnissen könnte das im Bereich der Herbizidbehandlungen für leicht bekämpfbare dikotyle Unkräuter vom Typ des Hederich und Ackersenf zu erwarten sein. Im Rahmen fungizider Maßnahmen trifft Ähnliches für die Beizmaßnahmen gegen sautgutübertragbare Krankheiten vom Typ des Steinbrandes im Weizenanbau zu. Bei insektiziden Maßnahmen haben sich bei uns die Saatgutinkrustierungen gegen den Rapserrdfloh ebenfalls als von durchschlagendem Erfolg erwiesen, so daß dem Warndienst in Zukunft in solchen Fällen die Entscheidung über die zeitweilige Absetzung von zur Routine gewordenen Maßnahmen aus dem Programm des Pflanzenschutzes aufgegeben werden kann.

Im allgemeinen kann für alle Länder aber angenommen werden, daß die Artenwahl im Bereich der Pflanzenparasiten sogar in Zunahme begriffen ist. Erster und wesentlichster Grund dafür ist zweifellos die Verdichtung und Beschleunigung des Weltverkehrs besonders auf dem Luftwege, wie die Einschleppung von neuen Chrysanthemparasiten nach Europa in den letzten Jahren bewiesen hat.

Auch ein Übergang zu höheren Formen des Parasitismus unter anderen Umweltbedingungen muß im Bereich mikrobieller Erreger in Betracht gezogen werden. Im Bereich viröser Krankheitserreger ist ein Übergang auf neue Wirtspflanzen nicht von der Hand zu weisen. Neubildungen von Rassen und Stämmen bieten bei Krankheitserregern der Resistenzzüchtung ständig neue Aufgaben, ohne daß es auf diesem Gebiet noch ähnliches Aufsehen erregen würde, wie es bei der allerdings anders gelagerten Auslese resistenter Stämme von Arthropodenarten gegen Wirkstoffe und Wirkstoffgruppen der Fall gewesen ist.

Im allgemeinen aber sorgt bei wirtschaftlich wichtigen Krankheitserregern und Schädlingen das ungeheure Vermehrungspotential dafür, daß es trotz Niederhaltung über Jahre aus dem eisernen Bestand heraus durch besondere Gunst der Umweltverhältnisse und andere Faktoren zu seuchen- und plagenhaften Ausbrüchen kommen kann, die bei unkritischer Betrachtung den Eindruck vermitteln, als ob den Anstrengungen des Pflanzenschutzes sehr enge Grenzen gesetzt sind und auch die tragende Säule des modernen Pflanzenschutzes, die chemische Bekämpfung, uns nur graduell weiterhilft.

Auf der Gegenseite gibt es Vorstellungen, daß der chemische Pflanzenschutz prinzipiell in die Irre führt, allmählich in seiner Wirksamkeit mehr und mehr einbüßt und mit soviel schwerwiegenden Mängeln behaftet ist, daß er durch andere Methoden der Abwehr ersetzt werden muß, unter denen man die Möglichkeiten einer biologischen Regulierung besonders optimistisch einschätzt.

In der Tat gibt es Schattenseiten des chemischen Pflanzenschutzes, Nebenwirkungen und Folgewirkungen, die unerwünscht, in manchen Fällen sogar gefährlich sind. In den letzteren Fällen werden Grenzen aufgezeigt, die ehemals nicht erkennbar waren, sondern sich erst im Laufe der Zeit aus der Erkenntnisschöpfung ergeben haben.

Da ist zunächst die Giftigkeit vieler PSM*). Giftigkeit ist zwar keine absolute Eigenschaft, die einem Stoff innewohnt, sondern wird erst durch die Umstände aktuell, die mit der Einwirkung auf einen lebenden Organismus verbunden sind. Der biozide Charakter der PSM gegen Unkräuter, Krankheitserreger und tierische Schädlinge bedingt schließlich ihren Gebrauchswert, ist aber auch in diesen Fäl-

*) PSM = Pflanzenschutzmittel

len von der Menge, der Konzentration, der Dauer und Art der Einwirkung den Resorptions- und Exkretionsverhältnissen des Stoffes, Eigenschaften und Verhalten der kontaminierten Organismen und den Umweltverhältnissen abhängig. Was die akute Giftigkeit eines Stoffes anbelangt, so ist sie unschwer zu ermitteln und bedingt seit langem auf Grund entsprechender Experimente an geeigneten Versuchstieren auch das Gerüst der Arbeitsschutzbestimmungen für den Umgang mit PSM. Die Bedingungen einer chronischen Toxizität sind dagegen logischerweise nur aus langfristigen Untersuchungen abzuleiten. Man hat sich in dieser Richtung bei nicht wenigen der neuen organisch-synthetischen PSM zunächst versehen und aus den Daten der geringen akuten Toxizität falsche Schlüsse gezogen. Das ist erkannt worden und hat inzwischen viele große Entwicklungsbetriebe veranlaßt, erhebliche personelle und materielle Kapazitäten für entsprechende Untersuchungen einzusetzen. Es steht aber auch jedem Staat wohl an, diese für die Gesellschaft so bedeutungsvollen Fragen in angemessener Weise zentral zu betreiben. So ist es eine der wichtigsten Aufgaben der nahen Zukunft, Forschungen zur Arbeits- und Ernährungshygiene auf dem Gebiet der Produktion und der Anwendung von PSM mit allen Kräften voranzutreiben.

Unglücksfälle, die Menschen aus Unkenntnis oder Fahrlässigkeit betreffen, nehmen im Bereich der PSM keine besondere Stellung ein. Zur Ermittlung der Größenordnung chronischer Intoxikationen wird es jedoch notwendig sein, alle im Bereich stärkerer Gefährdung durch PSM Tätigen seitens der zuständigen medizinischen Institutionen in Reihenuntersuchungen einzubeziehen, um dadurch auch unsere Kenntnisse in dieser Richtung zu erweitern. Aus Verdachtsmomenten kanzerogener Wirksamkeit ergeben sich von Fall zu Fall Aufträge an die medizinische Forschung, deren Ergebnisse dringend benötigt werden. Unter allen Umständen hat auch die Technologie der Ausbringung von PSM durch Entwicklung gefahrloser Verfahren ihr Möglichstes zu tun, um Menschen vor unmittelbarer Kontamination zu bewahren. Die technische Forschung und Entwicklung hat hier im Interesse der Arbeitshygiene noch manche Aufgabe zu lösen, um die orale, kutane und inhalative Resorption von PSM soweit wie möglich zu unterbinden.

In der Größenordnung der Gefahr liegen die Möglichkeiten einer mittelbaren Intoxikation des menschlichen oder tierischen Organismus durch Rückstände von PSM an oder in damit behandelten Pflanzen oder ihren Ernteprodukten wahrscheinlich unter der einer unmittelbaren. Die Möglichkeiten der chronischen Vergiftung und kumulativen Depotbildung in bestimmten Geweben sind jedoch nicht von der Hand zu weisen und haben die in der akuten Toxizität wenig bedenklichen chlorierten Kohlenwasserstoffe mit der Zeit wachsender Erkenntnis mit Recht in Verruf gebracht. Es wird daher von der entwickelnden Industrie mit Nachdruck gefordert, daß sie die Möglichkeiten der Rückstandsbildung neuer PSM genauestens erforscht und Belege über den Um- und Abbau der Wirk- und Beistoffe nach der Ausbringung auf Pflanzen vor der Einbeziehung der PSM in den Handelsverkehr den zulassenden Instanzen vorlegt. Es deutet sich an, daß die großen internationalen Organisationen den ihnen angehörenden Staaten solche Empfehlungen dringlich nahelegen, da noch nicht alle Staaten auf diese Probleme die notwendige Aufmerksamkeit verwenden. Von der Weltgesundheitsorganisation aus befaßt sich ein Expertenkomitee mit der Festlegung der für den Menschen annehmbaren täglichen Mengen von PSM, die von ihm ohne Schädigung aufgenommen werden können und zu Toleranzwerten führen, die noch um ein Vielfaches unter der akzeptablen Dosis liegen. Sie berücksichtigen die akute und chronische Toxizität der Stoffe, die Lebensgewohnheiten der Bevölkerung der verschiedenen Länder und die im Pflanzenschutz gebräuchlichen und wirksamen Ausbringungsmengen und Konzentrationen. Die für die Erforschung dieser Kennziffern verantwortlichen Instanzen

des Gesundheitswesens haben eine lange und schwere Arbeit vor sich, nachdem angenommen werden muß, daß in der Praxis durchaus nicht selten Wirkstoffkombinationen in ihrer toxischen Wirkung anders beurteilt werden müssen als die einzelnen Wirkstoffe. In entsprechender Weise müssen die Regeln für die Tierernährung erarbeitet werden. Es deutet aber vieles darauf hin, daß die in der Lebens- und Futtermittelkontrolle schwer zu erfassenden Toleranzen zwar notwendige Grundlagen darstellen, aber in der Praxis nur als theoretische Grenzwerte angesehen werden können, deren Kontrollierbarkeit sich auf Stichproben an verdächtigen Objekten beschränken wird. Die Ansicht von F. BERAN, Wien, gewinnt daher an Boden, daß für die Praxis des Pflanzenschutzes in hinreichend terminierten Karenz- oder Wartezeiten die bessere Lösung gefunden werden kann. Um diese Schwierigkeiten, die fast ausschließlich den Anwendungsbereich der Mittel betreffen, die gegen tierische Schädlinge benutzt werden, findet die Forderung immer mehr Anerkennung, von der Verwendung von Wirkstoffen mit langer Dauerwirkung dort abzusehen, wo die Residualbelastung Ernteprodukte betrifft, die unmittelbaren Verzehr oder Verfütterung zugeführt werden (Obst, Gemüse, Futterpflanzen). In diesem Blickwinkel sind auch die Vertrauenseinbußen gegenüber DDT und einigen Verbindungen der Diensynthese zu sehen, die wegen ihrer langandauernden Wirksamkeit früher scheinbar gesicherte Anwendungsreservate hatten.

Es gibt ohne Zweifel auch bei uns einige schwierige und ungelöste Fragen bei Treibkulturen von Gemüsearten, insbesondere der Gurke, die bei laufender Bedrohung durch Spinnmilben über eine längere Zeit sukzessive abgeerntet werden, auch bei Salat, Spinat, Möhren und Kohlarten, oft bei frühreifen, schnellwüchsigen Sorten, aber auch in anderen Konstellationen, bei denen Schädlinge erst kurz vor der Ernte auftreten können. Bei Obstarten trifft das besonders für Kirschen und Erdbeeren zu. Hier kommen Rückstände vor, die an die üblichen Toleranzen heranreichen oder sie überschreiten, wenn nicht mit großer Vorsicht gearbeitet wird. Diese Fälle sollten auch die wichtigsten Arbeitsaufgaben für die Forschung und Entwicklung von Entlastungsmethoden durch nichtchemische Abwehrverfahren sein, denn es verbleiben Einsatzmöglichkeiten für Chemikalien genug, bei denen niemand und nichts gefährdet wird. Methoden der biologischen Bekämpfung gegen Schädlinge zu versuchen, deren chemische Niederhaltung keine nennenswerten Schwierigkeiten hervorruft, wie bei der Kartoffelkäferbekämpfung, erscheint daher nicht allzu sinnvoll.

Unter Berücksichtigung von wissenschaftlich begründeten Karenzzeiten bei Ausschaltung der sogenannten persistenten Wirkstoffe aus den bedenklichsten Anwendungsbereichen und Einhaltung der Vorschriften gibt es auf der ganzen Welt aber keine gesicherten Belege dafür, daß richtig eingesetzte PSM bei Marktkontrollen Rückstände ergeben, die die Toleranzwerte überschreiten. Es ist unzweifelhaft, daß Pflanzenschutzmaßnahmen so betrieben werden können, daß eine akute wie chronische Gefährdung des Menschen auch über Produkte der Tierhaltung vermieden werden kann. Das Problem der Kontrolle der Einhaltung vorgeschriebener Karenzzeiten muß jedoch von den staatlichen Instanzen ebenso wie die Verantwortlichkeit für die Freiheit der Ernteprodukte von bedenklichen Rückständen eindeutig geklärt werden.

Es liegt in der Natur der Sache, daß Insektizide nicht nur schädliche Insektenarten, sondern leider auch nützliche Arten treffen und außer für Haustiere auch für andere Nutztiere und freilebende Tierarten bedenklich sein können. Bei Fungiziden liegen Verdachtsmomente entsprechender Art in weit geringerem Umfang vor. Für Herbizide liegt es jedoch nahe und wird vom Praktiker leicht übersehen, daß sie als Pflanzengifte durchaus auch Kulturpflanzen gefährlich werden können.

Die erstgenannten Probleme sind weithin bekannt und geben je nach der Geisteshaltung den Gegnern des chemischen Pflanzenschutzes immer wieder Nahrung zu berechtigter Kritik oder höchst unerfreulicher Polemik, wenn durch Fahrlässigkeit, menschliches Versagen, mitunter auch auf Grund höherer Gewalt ungewollte Schäden vorkommen. Sie betreffen gelegentlich Bienen und Fische, seltener das Hausgeflügel und die freilebende Vogelwelt, noch seltener jagdbares Wild und andere freilebende Arten von Großtieren, mit Sicherheit aber viele Angehörige der Meso- und Mikrofauna der behandelten Standorte. Dem Pflanzenschutz werden leider nicht selten viele dieser Vorwürfe auch ohne die notwendige Beweisführung aufgelastet. Wo sie berechtigt sind, müssen sie um so mehr bedauert werden, weil bei richtiger Durchführung der Abwehrmaßnahmen die meisten Verluste dieser Art vermeidbar sind und nur durch eine Verantwortungslosigkeit entstehen, die strafwürdig ist und auch bestraft werden sollte. Es gibt Insektizide und Ausbringungsarten, die Bienen nicht gefährden. Wir kennen die Wirkstoffe genau, die Fische und ihre Nahrung gefährden. Wir stehen ihrer Verwendung und wegen der Verwehrgesfahr auch dem Einsatz von Wirtschaftsflugzeugen in der Nähe von Fischgewässern mit Skepsis gegenüber. Auch die den verschiedenen freilebenden Vogelarten und dem Geflügel schädlichen Stoffe und Anwendungsverfahren sind bekannt. Sie müssen allerdings zum Schutz der Kulturpflanzen mitunter auch gegen Vogelarten verwendet werden. In diesen Fällen müssen Wert und wirtschaftliche Bedeutung der Objekte den Ausschlag für die Beurteilung geben, wenn bei sachgemäß durchgeführten Pflanzenschutzmaßnahmen geringfügige Verluste an nützlichen Tieren in Kauf genommen werden müssen, solange es andere Verfahren noch nicht gibt.

Alle diese Dinge werden von mitarbeitenden wissenschaftlichen Instituten laufend erforscht und geprüft. Ihre Ergebnisse sind in den Einzelheiten hier nicht zu kommentieren. Sie weisen in der Regel Vorbehalte, aber kaum Grenzen für den Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln nach. Soweit Wirkstoffe bei chemischen Analysen als zweifelhafte Todesursachen nachgewiesen werden, wie bei Aldrin, Dieldrin und ihren Verwandten an Vögeln und Schalen- und Niederwild wird kein verantwortungsbewußter Fachmann des Pflanzenschutzes auf eine weitere Verwendung solcher Wirkstoffe bestehen, obwohl auch bei diesen Tierarten hohe individuell bedingte Empfindlichkeitsunterschiede nachgewiesen wurden und in manchen Fällen, so bei Toxaphen, auch Vergrämungen deutlich werden.

Obwohl weit weniger auffällig, ist auch die meist wahllose Abtötung nützlicher Insekten, die als Räuber und Parasiten im ursprünglichen Biotyp einer unbeeinflussten Landschaft bei der Niederhaltung phytophager Insekten sicher eine nicht unwesentliche Rolle spielen, sehr bedauerlich. Es ist aus der Insektengradologie bekannt, daß räuberische und parasitische Insekten ebenso wie Krankheitserreger an Insekten bei der Beendigung von Massenvermehrungen auch in bewirtschafteten Biotopen, besonders in den stabileren der Forstwirtschaft, mitwirken. Die Erhaltung und Pflege für uns nützlicher Tierarten dieser Lebensweise, zu denen auch viele Vogelarten gehören, gehören im Forstbetrieb ganz zweifellos zu den als realistisch und wirksam einzuschätzenden Aufgaben einer biologischen Bekämpfung, die dazu beitragen kann, Massenvermehrungen schädlicher Insekten zu verzögern und abzuschwächen, so daß Befügungen mit PSM seltener notwendig werden. Es besteht für die Forstwirtschaft die begründete Aussicht, durch die bekannten Elemente der biologischen Bekämpfung unter Einfluß von Insektenpathogenen die chemischen Mittel, wenn auch nicht überflüssig, so doch entbehrlicher zu machen. Ein fortschrittlicher Pflanzenschutz wird diese Möglichkeit durch nützlingsschonenden Einsatz von PSM zu berücksichtigen haben.

Unter den Bedingungen der Landwirtschaft, deren Kulturverhältnisse weit labiler sind, sind biologische Einwir-

kungen auf die phytopathogene Flora und Fauna schwieriger. Sie werden vorrangig noch in der Obstplantagenwirtschaft und in Gemüsekulturen zu erproben sein. Aus dem Bereich der Parasiten, Räuber und Pathogene an Schadinsekten werden wahrscheinlich für die Zukunft in der Landwirtschaft nur die letzteren eine Rolle spielen, deren Wirkungsweise aus Toxinen insektenpathogener Bakterien, Viren und anderen Mikroorganismen letzten Endes auch eine chemische sein dürfte, allerdings mit so hoher Spezifität, daß eine Gefährdung höherer Tiere oder des Menschen außer Betracht bleiben kann. Dagegen verursacht diese hohe Selektivität gegenüber verwandten Schädlingen aber vom ökonomischen Standpunkt aus einige Schwierigkeiten. Hinzu kommt eine sehr hohe Abhängigkeit der Wirkung vom richtig gewählten Termin der Ausbringung, so daß auf der Wirkung von Bakterientoxinen aufgebaute Biopräparate, deren Produktionsmöglichkeiten geklärt sind, auf Grund entsprechender Marktforschung wahrscheinlich nur mit Stützungen aus öffentlichen Mitteln zur Produktion und nur mit Mühe und einigen Enttäuschungen in den Gebrauch der Praxis kommen durften. Im Interesse einer nützlingsschonenden Schädlingsbekämpfung wird der chemischen Industrie daher für die Zukunft die Forderung gestellt werden müssen, die Selektivität der PSM so zu steigern, daß die unschädlichen Lebewesen und die Nutztiere der freien Natur soweit wie möglich unbetroffen bleiben. Die Entwicklungserfolge bei den bienenungefährlichen Insektiziden deuten Möglichkeiten dieser Art klar an. Höhere Spezifität der Wirkung, etwa nur auf Rüsselkäfer ausgerichtet, die obligate Pflanzenschädlinge sind, müßte sicher die Kosten für Produktion, Absatz und Anwendung erhöhen, wird aber sicher die Forderung der Zukunft sein.

Die Verfahren der Prüfung, Anerkennung und Zulassung von PSM werden in Zukunft solche Wirkstoffe und Präparate zu bevorzugen haben, die nützliche Lebewesen schonen, selbst wenn das auf Kosten der Wirksamkeit gegen Schädlinge gehen sollte. Das gleiche gilt für entsprechende Verfahren der Ausbringung, bei denen Forschung und Entwicklung sich auch um die Prinzipien einer für den Menschen und die unschädlichen Lebewesen der Natur gefahrlosen Applikationsmethodik weit mehr kümmern müssen als bisher. Daß hier Wege offen sind, beweisen die bienenschonenden Ausbringungsverfahren des Nebelns und des Sprühens durch Flugzeuge, wobei dem Hubschrauber sicher für die Zukunft der Vorzug vor Starrflügelmaschinen zu geben ist. Nicht vergessen werden darf in diesem Zusammenhang, daß die nützlingsschonende Schädlingsbekämpfung sich nicht nur der oberirdisch lebenden Tiere anzunehmen hat, sondern auch die submersen Lebewesen der Binnengewässer und nicht zuletzt auch die nützlichen Bodenorganismen als wichtige Faktoren der Bodenfruchtbarkeit berücksichtigen muß. Auch in diesen Sphären wird die Abkehr von den allzu persistenten Wirkstoffen, mindestens aber die strengste Berücksichtigung minimaler Dosen und die Beschränkung auf minimale Areale der Behandlung im Sinne von Streifenbehandlungen Entlastung von bekannt gewordenen schädlichen Folgen an wichtigen Bodenorganismen bieten. Erfreulicherweise werden die pflanzlichen Mikroorganismen des Bodens dabei kaum irgendwie betroffen. Dagegen sind Schäden durch Insektizide an den oberflächennah lebenden Arten der nützlichen Meso- und Mikrofauna durchaus möglich und müssen soweit wie möglich vermieden werden.

In diesem Zusammenhang bedürfen auch die Beweglichkeit, Verweildauer und Auswaschbarkeit von Wirkstoffen von PSM ständiger Erforschung, um die Gefährdung späterer Kulturen und auch die Aufnahme durch Grund- und Oberflächenwasser im Auge zu behalten.

In welchem Umfang durch Rückstände persistenter Wirkstoffe auch bei der Anwendung von Herbiziden die Bodenfruchtbarkeit betroffen werden kann, ist zum Beispiel im Bereich der Triazinverbindungen unliebsam sichtbar geworden. Das ständig wachsende Ausmaß der Anwendung von

Herbiziden zum Ausgleich nicht mehr vorhandener oder zu teurer Arbeitskräfte zwingt uns, in der Zukunft ihren Einfluß auf die Bodenfruchtbarkeit besonders scharf unter Kontrolle zu halten. Der Wunsch der Praxis, die Unkrautbekämpfung möglichst in allen Kulturen in Zukunft nur noch mit chemischen Mitteln zu betreiben, ist verständlich. Dennoch muß immer wieder darauf hingewiesen werden, daß Herbizide Pflanzengifte sind, die unter bestimmten Umständen die Kulturpflanzen ebenso schädigen können, wie Unkräuter und deren Wirksamkeit unter anderen Umständen auch in der herbiziden Wirkung enttäuschen kann. Der biologisch und ökonomisch rationelle Umgang mit ihnen ist die eigentliche „Hohe Schule“ des Pflanzenschutzes, die nur durch bestes Training zu meistern ist, obwohl die graduellen Abstufungen zu den anderen Sparten des chemischen Pflanzenschutzes nicht groß sind. Auf keinem anderen Gebiet kann aber die Grenze zur Schädigung der Kulturpflanzen selbst so leicht überschritten werden. Diese Möglichkeiten der Schädigung reichen von der Abtötung über sichtbare Entwicklungsstörungen bis zu unsichtbaren Qualitätsbeeinträchtigungen der Ernteprodukte. Sie bedürfen der allerhöchsten Aufmerksamkeit der Forschung. In diese Kategorie sind auch die Störungen einzuordnen, die durch einige Chlorkohlenwasserstoffe unter den Insektiziden als Mitosegifte auf die Wurzelentwicklung der Kulturpflanzen ausgeübt werden können.

Wir fordern von chemischen PSM in der Regel neben der Sicherung der Erträge auch eine Verbesserung der Qualität der Marktware. Sie wird uns in der Ausschaltung tierischer Beschädigungen durch Insektizide und des Krankheitsbefalls durch Fungizide zum Beispiel an Obst in vielen Fällen auch geboten. Unangenehme Geruchs- und Geschmacksbeeinträchtigungen, wie sie durch HCH und einige andere Chlorkohlenwasserstoffe an Kartoffeln, Wurzelgemüse, Erbsen u. a., durch einige S-haltige Fungizide auf Obst sinnfällig werden, müssen schon vor der Anerkennung der Präparate erkannt und durch Vorbehalte für die Anwendung ausgeklammert werden. Die Forderungen der Konsumenten sollten sich aber besonders bei Obst und Gemüse hinsichtlich der Makellosigkeit der Ware in angemessenem Rahmen halten. Wahrscheinlich haben die maßlosen Qualitätsansprüche der amerikanischen Bevölkerung neben der Maßlosigkeit der Reklame mit dazu beigetragen, daß die Schattenseiten der chemischen Schädlingsbekämpfung in den USA in so drastischer Weise sich präsentieren, wie das aus den in ebenso maßloser Weise aufgemachten „Anklagen“ gegen den chemischen Pflanzenschutz in Presse- und Buchverlautbarungen zur Schau gestellt wird. Durch ein ZUVIEL an chemischen Maßnahmen, durch Ausübung des gewiß sehr schwierigen Handwerks durch oft völlig unqualifizierte Unternehmer, die lediglich die Technologie der Ausbringung in „quarantee jobs“ beherrschen, die nur im Erfolgsfall zu bezahlen sind, können schon solche Ereignisse eintreten, wie sie in dem weithin bekannt gewordenen Buch von R. CARSON Aufsehen erregt haben. Sie mögen für die USA hinsichtlich der geschilderten Einzelfälle auch zutreffen. Wie anders der europäische Pflanzenschutz seine Aufgaben in der Anwendung chemischer PSM betrieben hat, läßt sich fast allein schon aus dem offenbar sehr unterschiedlichen Verhalten der amerikanischen Insekten zu dem Massenaufwand an PSM ableiten gegenüber dem der gleichen oder nahe verwandten europäischen Arten. Es handelt sich um die induzierte Auslese giftresistenter Sippen aus verschiedenen schädlichen Arthropodenarten, ein erregender Vorgang, der meist als Resistenz gegen eine ganze Wirkstoffgruppe sich präsentiert. Er ist andererseits aber auch ein optimistisches Merkmal, das die Möglichkeiten des Überlebens auch für unschädliche Lebewesen in der Natur ableiten läßt. Diese Resistenz wurde ziemlich gleichzeitig in Amerika und Europa an Stubenfliegen, die über Generationen mit DDT behandelt waren, entdeckt. Entsprechende Wahrnehmungen folgten für Spinnmilbenarten gegenüber P-organischen Wirkstoffen. In Europa haben sich jedoch bewiesene Fälle

für eine Resistenzauslese nur sehr verstreut in einigen Ländern um einige phytophage Dipterenarten vermehrt. In den USA gibt es dagegen offenbare Nachweise für Resistenzbildung bei etwa 100 verschiedenen Milben- und Insektenarten, zu denen Lepidopteren, Coleopteren, Homopteren¹, Heteropteren u. a. zählen. Sicher erfordert auch unter europäischen Verhältnissen das Resistenzproblem die Aufmerksamkeit der Forschung und zwingt zu neuen Entwicklungen in der Wirkstoffpalette. Das amerikanische Beispiel dürfte jedoch kennzeichnend sein für die andersgeartete Situation in Wirtschaft und Lebenshaltung.

Unkritische Betrachtung, die von Fachkenntnissen nicht oder nicht ausreichend gestützt wird, verleitet aber in den meisten Fällen zu Werturteilen, die sich aus Verallgemeinerungen und Übertreibungen, aus falsch verstandenen Informationen, halben Wahrheiten und aus dem Zusammenhang gerissenen Tatsachen bilden, wie es F. J. STARE, Harvard mit Bezug auf die durch das Buch von R. CARSON „Silent Spring“ ausgelöste Campagne in der auf Sensationen bedachten amerikanischen Öffentlichkeit unlängst nannte. Das Buch ist in den meisten europäischen Ländern, auf deren Buchmarkt es gelangte, von Fachwissenschaftlern mit großem Ernst und im Bewußtsein der Verantwortung für die Vorwürfe besprochen worden, die sowohl für die Regierungen der Staaten, in denen Pflanzenschutz mit chemischen Mitteln betrieben wird, als auch für die Wissenschaftler, die sich zum Fürsprecher dieser Art von Ernährungssicherung machen, diskriminierend sind. Es gibt unter den Gegnern des chemischen Pflanzenschutzes nicht wenige, die aus dem sogenannten KENNEDY-Report, dem Bericht eines von dem verstorbenen Präsidenten der USA eingesetzten Fachausschusses ausgewählter und hervorragender Wissenschaftler, eine Verurteilung der chemischen Maßnahmen zum mindesten auf dem Gebiet der Bekämpfung von Insekten entnehmen zu müssen glauben. Es heißt aber auf Seite 6 des Berichtes:

„Die Fachgruppe glaubt, daß Pestizide weiter verwendet werden müssen, wenn wir die Vorteile erhalten wollen, die heute das Ergebnis fortschrittlicher Nahrungserzeuger und jener darstellen, die für die Unterdrückung von Krankheiten verantwortlich sind. Andererseits ist klar geworden, daß die richtige Verwendung nicht einfach ist und daß Pestizide schädliche Insekten und Pflanzen vernichten, zugleich aber auch giftig für Nutzpflanzen, Tiere und Menschen sein können. Ihre giftigen Wirkungen in hohen Dosen sind wohl bekannt, gegen sie lassen sich Vorkehrungen treffen, so daß Menschen ihnen niemals unnötig ausgesetzt werden. Wir müssen nun jedoch auch Maßnahmen ergreifen, um sicherzustellen, daß nicht ständig vorhandene kleine Mengen dieser Chemikalien in unserer Umgebung über lange Zeiträume gefährlich werden.“

Das ist im Grunde genommen das Ergebnis des Berichts. Genau dieser Meinung sind aber auch die Vertreter von Forschung und Praxis des Pflanzenschutzes in ganz Europa, seitdem Forschungsergebnisse auch die Schattenseiten der Chemikalien aufgedeckt haben. Schlagworte, die den chemischen Pflanzenschutzmitteln summarisch nachsagen, daß sie Landschaft, Nahrung und Leben langsam aber sicher vergiften, müssen jedoch in aller Eindeutigkeit abgelehnt werden, weil sie das Vertrauen der Bevölkerung in das Verantwortungsbewußtsein der zuständigen Fachleute untergraben und durch nichts in dieser Verallgemeinerung begründet ist. Wir verbünden uns aber mit jedem, der ohne Voreingenommenheit uns helfen will, die vermeidbaren Mängel abzustellen oder zu vermindern.

Wir sind der Meinung, daß ein die Nahrung der Menschheit sichernder Pflanzenschutz sich zunächst auf den Forderungen der Pflanzenhygiene begründen muß. Wir glauben nicht, daß die Möglichkeiten einer biologischen Bekämpfung der Schädlinge allein die notwendige Sicherung vollenden können, wohl aber, daß wir uns ihrer Hilfe bedienen sollten, wo es nur geht und daß ihre Elemente Schutz, Pflege und in besonderen Fällen gezielten Einsatz verdienen und daß die Forschung sich den Problemen nach Kräften annehmen sollte.

Zu diesen Elementen der biologischen Bekämpfung rechnen wir auch den Einsatz von Feindpflanzenarten und von

resistenten Sorten. Diese Förderung verdienen auch alle anderen Absichten, neue Möglichkeiten der Schädlingsbekämpfung zu erschließen, die Forschung an Lockstoffen, an Abschreckstoffen, Fraßminderungsstoffen, an Chemosterilisatoren, Juvenilhormonen oder strahlungsbedingten Methoden der Unfruchtbarmachung. Alle diese Wege bieten Hoffnungen für eine spätere Zukunft. Zunächst und noch auf eine nicht absehbare Zeit bedürfen wir aber der chemischen Pflanzenschutzmittel, die mit der Pflanzenhygiene und Teilen der biologischen Bekämpfung zu einer integrierten Bekämpfung zu vereinen sind, für alle bekannten Anwendungsgebiete. Wir benötigen grundsätzlich bei neuen Wirkstoffen eine möglichst geringe Giftigkeit für Warmblüter, eine angemessene Selektivität gegenüber neutralen und nützlichen Lebewesen, einen raschen Abbau der Restmengen zu ungiftigen Stoffen bei Insektiziden und ihren Verwandten sowie bei Herbiziden, von wenigen Ausnahmen besonderer Anwendungsgebiete abgesehen. Dieser und anderer Forderungen ist sich auch die entwickelnde chemische Industrie bewußt. Die Pflanzenschutzforschung wird die Anwendungstechnologie in entsprechender Richtung zu verfeinern haben und wird besonders über eine Präzisierung der Warndienstmethodik die chemischen Maßnahmen mit minimalen Wirkstoffmengen zu maximalem Erfolg zu bringen versuchen.

Die National Academy of Sciences in Washington veröffentlichte 1963 in einer Denkschrift Vorsichtsmaßregeln zur Anwendung von Pestiziden. Sie besagen, daß man die chemische Bekämpfung nur dort anwenden sollte, wo sie am Platz ist, daß die Mittel für den beabsichtigten Zweck anerkannt und Richtlinien für ihren sicheren Gebrauch bekannt sind. Die Anwendung soll geschehen in der Dosierung, Formulierung und Applikationsart, die gegen den Schädling wirkt und freilebende harmlose Tiere schont, in großräumiger Form aber erst dann, wenn Feldversuche durchgeführt wurden, aber nicht auf größeren Flächen und in größeren Mengen, als für den Erfolg notwendig ist und nur unter Wahrung aller Vorsichtsmaßnahmen.

Diese Empfehlungen sind von den Pflanzenschutzorganisationen in der alten Welt bisher weitgehend berücksichtigt worden. Es gibt dazu in keinem Land eine gegenteilige Meinung, am wenigsten in sozialistischen Ländern, deren Politik und Wirtschaft auf das Wohl der Gesellschaft ausgerichtet sind. Die Forschungen zur Wirkungsweise neuer PSM, ihrem Metabolismus, ihren möglichen Auswirkungen auf die Kulturpflanze, die besonders bei intraplantär wirkenden Stoffen Ertragsbildung, Stoffwechsel, Inhaltsstoffe und Eigenschaften des Produktes beeinflussen können, den Boden und seine Organismenwelt sowie die Gesamtbiozönose des Standortes, die Rückstandsprobleme und ihre toxikologischen Auswirkungen auf Mensch und Tier werden in allen Ländern, die dem RGW angehören, außerordentlich ernst genommen und in Kommissionen und Arbeitsgruppen gemeinsam bearbeitet. Neue auf nationaler Ebene anerkannte Wirkstoffe und Formulierungen werden auch in internationale Prüfungen einbezogen. Die Ergebnisse dieser Vergleiche haben gezeigt, daß die meisten der Präparate der heimischen Produktion dem Weltstand entsprechen, in einigen Fällen ihn übertreffen und auch in den Bemühungen der Suchforschung nach neuen Wirkstoffen und zweckmäßigen Formulierungen einige interessante Treffer zu verzeichnen sind. Dabei ergeben sich in der sozialistischen Großflächenbewirtschaftung besonders für die Anwendungstechnologie wie auch für die Organisationsformen der Pflanzenschutzpraxis besonders rationelle Möglichkeiten.

Das Gebiet der organisch-synthetischen Verbindungen des Pflanzenschutzes ist inzwischen fast unübersehbar geworden. Die in der Chemie führenden Länder der Welt bemühen sich teils aus Wettbewerbsgründen, teils um den Forderungen der Verbraucher in der Landwirtschaft nachzukommen, seit geraumer Zeit aber auch mit der Blickrichtung auf Abstellung unerfreulicher Neben- und Folgewirkungen einiger Wirkstoffgruppen, neue, wirkungsvollere

Verbindungen mit mildereren Nebenwirkungen auf den Markt zu bringen. Die Forschungen über die Eigenschaften der neuen Wirkstoffe müssen dabei bis in die Möglichkeiten einer Beeinflussung der Erbsubstanz vordringen. Die diesbezüglichen Entwicklungsarbeiten gehen auf dem Wege ausgesprochener Suchforschung vor sich und bedürfen zu erfolgreicher Arbeit höchstqualifizierter Spezialisten, erstklassiger materieller Ausstattung und einer guten Portion an Glück.

Auch unsere heimische VE Pflanzenschutzmittelindustrie leistet dazu einen bemerkenswerten Beitrag.

Nach den Einschätzungen des WTZ nimmt die heimische PSM-Produktion zur Zeit etwa 5 Prozent der Weltproduktion auf sich. Ihr Exportanteil liegt zwischen 72 und 75 Prozent. Der beabsichtigte und bereits begonnene Ausbau der Produktionskapazität, besonders auf dem Herbizidsektor, wird den Exportanteil noch anwachsen lassen, das es selbstverständlich ist, daß die Sortiments- und Qualitätsforderungen des Weltmarktes berücksichtigt werden.

Das Sortiment der in der DDR anerkannten PSM, das in dem Pflanzenschutzmittelverzeichnis der BZA Berlin in jährlicher Folge veröffentlicht wird, umfaßt auf den Gebieten der Beizmittel, Fungizide und Bodendesinfektionsmittel 13 Wirkstoffe, auf dem der Insektizide, Akarizide und Rodentizide 26, auf dem Gebiet der Herbizide 17 Wirkstoffe, die in verschiedenen Formulierungen und Kombinationen produziert werden. Jährlich erweitert sich das Sortiment um einige neue Präparate. Nach Wirksamwerden der großen Investitionen auf dem Gebiet der PSM-Produktion in den nächsten Jahren wird das Angebot fast das gesamte Weltsortiment in planmäßiger Abstimmung mit der Produktion der befreundeten sozialistischen Länder umfassen.

Bei den Insektiziden und anderen Einsatzgebieten gegen tierische Schädlinge erwarten wir unter Berücksichtigung der derzeitigen Erkenntnisse, Erfahrungen und Forderungen bei den toxikologisch bedenklichen, weil zu persistenten Chlorkohlenwasserstoffen eine Weiterentwicklung nur im Bereich einiger günstiger Vertreter. Auch die zunächst hoffnungsvollen Carbaminsäureester bedürfen noch intensivster Forschung und Entwicklung, um unerwünschte Eigenschaften in Hinblick auf Phytotoxizität und Biozönoseschädigung zu beseitigen. Besondere Entwicklungsmöglichkeiten liegen wahrscheinlich auf dem Gebiet der P-organischen Verbindungen, deren Wirkungsweise trotz höherer akuter Toxizität große Chancen bietet, den wichtigsten Forderungen der Praxis und der Öffentlichkeit nachzukommen. Ihr Wirkungsspektrum wird bei den Entwicklungen der Zukunft wahrscheinlich in die Gebiete der Rodentizide, Fungizide, Herbizide und anderer Anwendungen hineinreichen. Der Entwicklung einer spezifischen Toxizität gegen Rodentia muß große Aufmerksamkeit geschenkt werden. Intensiver Forschung werden die Fragen der Abhängigkeit der Wirkung in positiver und negativer Richtung von der Formulierung, dem Kombinationsverhältnis mit anderen Stoffen, der Ausbringungstechnologie u. a. bedürfen.

Bei den Fungiziden, von denen bisher schon keine nennenswerten ungünstigen Nebenwirkungen ausgingen, erwarten wir eine Weiterentwicklung in verschiedener organischer-synthetischer Richtung, in denen die Schwefelkomponente von mitentscheidender Bedeutung sein wird. Wichtige Anliegen der Praxis sind bei den Fungiziden im Gegensatz zu den Insektiziden die Verlängerung der Wirkungsdauer zur Abwehr des langwährenden Infektionsdruckes, die erweiterte Anwendung des Wirtschaftsflugzeuges für die Ausbringung und die Schaffung von Wirkstoffen mit kurativer und systemischer Wirkung.

Bei den Herbiziden laufen die Arbeiten auf ein erweitertes Angebot selektiv wirkender Substanzen für die Nachauflaufbehandlung in empfindlichen Kulturen, Bodenherbizide mit geringerer Residualwirkung, Schließung der Lücken in Hinblick auf bisher schwer bekämpfbare Unkräuter und Ungräser, die zur Zeit in Ausbreitung begriffen

sind. Auch bei der Lösung dieser Fragen werden Besonderheiten der Synthetisierung, der Formulierung und der Ausbringungstechnik eine wichtige Rolle spielen. In Einzelfällen wird auch die Möglichkeit der Mischung von PSM mit Mineräldüngern unter Wahrung der entscheidenden biologischen Vorbehalte aus ökonomischen Gründen in Betracht zu ziehen sein.

Die Rohstoffquellen der Kohle- und Petrochemie werden den Zielen der Forschung, Entwicklung und Produktion die notwendigen Basen sichern.

Wir sind der Meinung, daß es zur Zeit noch keine Möglichkeiten gibt, im Pflanzenschutz grundsätzlich neue Wege zu beschreiten. Alle dafür in Frage kommenden Methoden, abgesehen von den vorbeugenden Maßnahmen der Hygiene, befinden sich noch in frühen Entwicklungsstadien. Ernst zu nehmende und weiterer Forschung zu empfehlende Möglichkeiten liegen in den regelnden Faktoren der biologischen Bekämpfung, in der Forschung nach Stoffen oder Verfahren, die in wichtige Entwicklungsprozesse der Insekten eingreifen und in der Weiterentwicklung von sinnesphysiologisch wirkenden Substanzen. Ohne die entscheidenden Hilfsmittel der Chemie auch im Pflanzenschutz wäre die Welt jedoch in kurzer Zeit dem Hunger preisgegeben und ein chaotischer Zustand zu erwarten. Da jedoch auch unerwünschte Folgewirkungen bei unqualifiziertem Umgang und fahrlässiger Anwendung von PSM, besonders bei der Bekämpfung tierischer Schädlinge nicht zu leugnen sind, ergeben sich für die Regierungen ebenso wie für die Institutionen, die für die Forschung, Entwicklung und praktische Durchführung im Bereich des Pflanzenschutzes maßgeblich sind, höchst verantwortliche Pflichten, denen sich auch der letzte Anwender von Chemikalien nicht entziehen kann. Sie liegen auf seiten des Staates in der Förderung aller Forschungen, die geeignet sind, die Grundlagen und Hilfsmittel für einen gefährlosen Pflanzenschutz zu schaffen, sowie in Erlaß und Kontrolle von gesetzlichen Bestimmungen zur Sicherung des Menschen, seiner Haus- und Nutztiere und der unschädlichen Lebewesen seiner Umwelt. Die Suchforschung nach neuen und besseren PSM mit hinreichender Selektivität und geringster Toxizität für Warmblüter ist mit allen Mitteln zu fördern, die Grundlagenforschung in allen Sparten des chemischen Pflanzenschutzes und in den Möglichkeiten seiner Entlastung zu verstärken. Die Methodik der Prüfung und die Technologie der Applikation ist für alle Gebiete so zu sichern, daß ein optimaler Erfolg der Pflanzenschutzmaßnahmen erwartet werden kann. Dieser Erfolg ist immer von der wissenschaftlichen Präzision der Anwendung der PSM in den Kulturen abhängig. Ihn sichern die Beobachtungs- und Bewertungsmethoden des Warndienstes durch ihre Aussagen zur gezielten Bekämpfung unter Wahrung aller Vorbehalte, in letzter entscheidender Linie aber Wissen, Erfahrung und Verantwortungsbewußtsein der Anwender in der Praxis. Ihre Qualifikation muß unter ständigem Appell an ihre gesellschaftliche Verantwortung auch in Ländern mit alter Pflanzenschutztradition wesentlich gesteigert werden.

Unter diesen Voraussetzungen sind die Möglichkeiten der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln wahrscheinlich nur durch die Gesetze der Ökonomik begrenzt, und ihr Nutzen wird der ständig wachsenden Bevölkerung der Erde auch eine ständige Verbesserung der Lebenshaltung sichern.

Zusammenfassung

Die Perspektive der Welternährungswirtschaft weist den Maßnahmen des Pflanzenschutzes und der Schädlingsbekämpfung eine bedeutende Rolle bei den sehr verantwortungsvollen Bestrebungen zu, Hunger und Mangel an Nahrung in vielen Ländern zu bannen und in dem Zuwachs der Agrarproduktion mit dem Zuwachs der Weltbevölkerung Schritt zu halten. Die Notwendigkeit, unsere Kulturpflanzen vor Krankheiten, Schädlingen und Unkräutern zu schützen und die derzeitigen Verluste am Ernteprodukt herabzusetzen, ist für diejenigen Länder besonders vordringlich, in

denen notwendige Abwehrmaßnahmen in erster Linie auf die Handelskulturen der Weltwirtschaft ausgerichtet, die der Ernährung der Bevölkerung dienenden Kulturen davon aber mehr oder weniger ausgeschlossen sind. Über die Mittel und Wege, Pflanzenschutz zu betreiben, wird in den letzten Jahren viel diskutiert, nachdem in den Ländern mit entsprechenden industriellen Kapazitäten die notwendigen Pflanzenschutzmaßnahmen sich mehr und mehr auf die mechanisierte Ausbringung von chemischen Präparaten eingestellt haben, die in der Regel einen hohen Nutzeffekt aufweisen. Trotz gelegentlich heftiger Kritik an unerwünschten Folgewirkungen chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen, welche die Biozönose der betroffenen Flächen, mitunter die Kulturpflanzen selbst in Mitleidenschaft ziehen, zwangsläufiger, natürlicher Auslese widerstandsfähiger Schädlingsarten und -sippen dienlich sein können und eine Gefährdung von Menschen und Nutztieren durch Rückstände von Pflanzenschutzmitteln an oder in Nahrungs- oder Futtermitteln, die von behandelten Beständen geerntet wurden, bei unsachgemäßer Anwendung ermöglichen, gibt es zur Zeit noch keinen Weg, um im Pflanzenschutz ohne Chemikalien auszukommen oder ihre Anwendung quantitativ nennenswert zu verringern. Maßnahmen der Pflanzenhygiene und der biologischen Regelung sind als ernst zu nehmende und weiterer Forschung dringlich zu empfehlende Hilfsmittel zu werten. Ohne die entscheidenden Hilfsmittel der Chemie wäre die Welt jedoch in kurzer Zeit dem Hunger preisgegeben. Da jedoch auch die unerwünschten Folgewirkungen des chemischen Pflanzenschutzes besonders bei der Bekämpfung tierischer Schädlinge nicht zu leugnen sind, ergeben sich für die Regierungen ebenso wie für die Institutionen, die für die Forschung, Entwicklung und praktische Durchführung im Bereich des Pflanzenschutzes maßgeblich sind, höchst verantwortungsvolle Pflichten, denen sich auch der letzte Anwender von Chemikalien nicht entziehen kann. Sie liegen auf seiten des Staates in der Förderung aller Forschungen, die geeignet sind, gefährlosen Pflanzenschutz zu betreiben und in Erlaß und Kontrolle von gesetzlichen Bestimmungen zur Sicherung des Menschen, seiner Haus- und Nutztiere sowie der unschädlichen Lebewesen seiner Umwelt. Die Suchforschung nach neuen und besseren Pflanzenschutzmitteln mit hinreichender Selektivität und geringerer Toxizität für warmblütige Lebewesen ist mit allen Mitteln zu betreiben. Die Grundlagenforschung ist in allen Sparten des chemischen Pflanzenschutzes und der Möglichkeiten seiner Entlastung zu verstärken. Die Methodik der Prüfung und die Technologie der Applikation ist für alle Gebiete so zu sichern, daß ein optimaler Erfolg der Pflanzenschutzmaßnahmen erwartet werden kann. Dieser Erfolg ist aber nicht zuletzt immer von der wissenschaftlichen Präzision der Anwendung der Pflanzenschutzmittel in den Kulturen abhängig. Dafür muß die Qualifikation der Anwender unter ständigem Appell an ihre gesellschaftliche Verantwortung auch in den Ländern mit alter Pflanzenschutztradition wesentlich gesteigert werden. Unter diesen Voraussetzungen sind die Möglichkeiten der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln wahrscheinlich nur durch ökonomische Gesichtspunkte beschränkt und ihr Nutzen wird der ständig zunehmenden Bevölkerung der Erde auch eine ständige Verbesserung der Lebenshaltung sichern helfen.

Резюме

Перспектива хозяйства мирового питания придает важную роль мероприятиям по защите растений и борьбе с вредителями при весьма ответственных стремлениях, преодолеть голод и недостаток продовольственных продуктов во многих странах и идти в ногу при приросте аграрной продукции с приростом мирового населения. Необходимость защиты наших культурных растений от болезней, вредителей и сорняков и снижения теперешних потерь при валовом сборе имеет самое важное значение для тех стран, в которых необходимые защитные мероприятия ориен-

тируются, в первую очередь, на те культуры, продуктами урожая которых торгуют на мировом рынке, но где культуры, служащие для питания населения этих стран, более или менее исключаются. В течение последних лет много дискутировали о средствах и способах по проведению защиты растений, после того как в странах с соответственной мощностью промышленности при необходимых мероприятиях защиты растений произошел больше и больше переход на механизированное применение ядохимикатов, отличающееся обычно высокой экономичностью. Несмотря на то, что иногда сильно критиковали нежелаемые последствия химических мероприятий по защите растений, от которых страдают биоценоз обработанных площадей и иногда сами культурные растения, и которые могут приводить к неизбежному естественному отбору устойчивых видов и родов вредителей и при нецелесообразном применении дают возможность опасности для людей и полезных животных остатками ядохимикатов на поверхности или внутри продовольственных или кормовых средств, убранных от обработанных насаждений, до сих пор не имеется никакого пути для защиты растений без ядохимикатов или для количественного снижения, достойного упоминания. Мероприятия гигиены растений и биологической регуляции надо оценивать подсобными средствами, которые надо принимать всерьез и неотложно рекомендовать для дальнейшего исследования. Но без решающих подсобных средств химии мир был бы отдан на голод в короткое время. Но так как невозможно отрицать и нежелаемые последствия химической защиты растений — особенно при борьбе с вредителями —, для правительств и также для учреждений, руководящих в области защиты растений исследованиями, развитием и проведением в производстве, получатся наивысшие обязанности, уклонение от которых не возможно и для последнего потребителя ядохимикатов. Они состоят на стороне государства в содействии для всех исследований, пригодных для проведения безопасной защиты растений, и кроме того в приказе и контроле законоположений по обеспечению безопасности для человека, его домашних и полезных животных как и безвредных животных окружающего его мира. Надо проводить всемерно изыскание новых и лучших ядохимикатов с достаточной избирательностью и низкой токсичностью для теплокровных животных. Изучение основ науки надо усиливать на всех разделах химической защиты растений и возможностей ей разгрузки. Надо обеспечивать методику испытаний и технологию применения по всем областям, что можно ожидать наилучшего успеха мероприятий защиты растений. Но этот успех зависит, прежде всего, от научной точности применения ядохимикатов на культурах. За это надо значительно увеличить квалификацию потребителей при постоянном воззвании к общественной ответственности тоже в таких странах со старой традицией защиты растений. При этих предположениях возможности применения ядохимикатов, вероятно, только ограничены экономической точкой зрения, и выгода их поможет обеспечивать тоже постоянное улучшение жизненного уровня для постоянно возрастающего населения мира.

Summary

In the endeavour to banish hunger and food shortage from many countries and to secure an increase of agricultural production which offsets the increase in the world population, great significance attaches to plant protection and pest control measures within the perspectives of the world food economy. The necessity to protect our cultivated plants from diseases, pests and weeds and to minimize harvest losses still being incurred at present is of prime importance for such countries, where the necessary protective measures are directed in the first place into commercial crops and not to cultures serving as food for the people. Ever since countries possessing the requisite industrial capacity began to an increasing extent to mechanize the distribution of chemical preparations, which generally proved to be very efficient, the ways and means of exercising plant protection have been the subject of frequent discussions during the last few years. Despite occasional heavy criticisms of undesirable secondary effects of chemical plant protection measures, such as adverse effects on the biocenosis of the treated areas and sometimes even on the cultivated crops themselves, the possible promotion of the natural selection of resistant pest species and, in cases of faulty application the jeopardy to man and animals from pesticide residues in food or foodstuffs gained from treated areas, there is, at present, no way of dispensing with chemical agents in plant protection or of appreciably reducing the quantities applied. Plant hygiene measures and biological control may be regarded as auxiliary measures to be taken seriously and worthy of further development. Without the decisive help of chemistry the world would be exposed within a short time to hunger. However, since the undesirable secondary effects of chemical plant protection measures, especially in the field of insect pest control, cannot be denied, great responsibilities, which also the last user of chemicals cannot shirk, are placed on the shoulders of governments and institutions responsible for research, development and practical application of plant protection. It ought to be the duty of the state to support such researches in plant protection, which would allow the latter to be exercised without risk and to pass and to control regulations which safeguard both man and his domestic and useful animals as well as all harmless animals in man's environs. The search for new and better plant protecting agents possessing a satisfactory degree of selectivity and low toxicity for warm-blooded animals should be conducted with full force. Basic research should be intensified in all sections of chemical plant protection and with a view of relieving the burden resting on its shoulders. The methodology of testing and application technology must in all sections be secured in such a way, that a maximum positive effect of plant protection measures is to be expected. In the last place, however, such a success always depends upon the scientific precision observed when applying plant protecting agents. By regular appeals to their social responsibility, the qualification of the users must, therefore, be raised even in countries with an old tradition in plant protection. On these premises the potentialities of the application of plant protecting agents are probably limited only by economic considerations and their usefulness will help to secure a steadily rising standard of living for the steadily increasing numbers of the world's population.

Von K. NEITZEL

Über die Ursachen der geringen Wirkung der Insektizide zur Bekämpfung der nicht persistenten blattlausübertragbaren Kartoffelviren*)

1. Einleitung und Literatur

Seitdem bekannt ist, daß Blattläuse als Vektoren für Kartoffelviren die entscheidende Rolle bei der Verbreitung der Viren spielen, wird versucht, durch Vernichtung der Vektoren die Ausbreitung der Viren im Feldbestand zu verhindern.

Dies gelingt bis heute mit einiger Sicherheit nur beim Blattrollvirus. Seit den instruktiven Versuchen RÖNNEBECKS (1954) hat sich in der Situation nicht viel geändert. Die meisten Ergebnisse zur Bekämpfung der Mosaikviren mit Hilfe von Insektiziden sind negativ oder zumindest unbefriedigend (GERSDORF, 1960, 1961, 1962, 1963; RAMSON und JANKE, 1961; BIRECKI und GABRIEL, 1962).

Nur vereinzelt wird über positive Ergebnisse berichtet (HORNIG, 1963). WENZL (1964), der eine Übersicht über die Arbeiten der letzten 10 Jahre gibt, kommt für Österreich zu dem Schluß, daß bei vornehmlich Y-anfälligen Sorten keine Insektizidbehandlung empfohlen werden kann. Er fährt dann fort:

... oder, sofern es sich nicht um Gemeinden handelt, in welchen eine Behandlung sämtlicher Flächen, auch der Konsumbestände, erfolgt, um eine durchgreifende Verminderung der Blattläuse zu erzielen.

Entweder wird eine geringe, keineswegs ausreichende Minderung erzielt, oder – was besonders bei Kleinzellen beobachtet wird – die Infektion kann gegenüber „unbehandelt“ sogar erhöht sein (SCHRAMM, 1961). Dieses kann eintreten, obwohl in der Vegetationsperiode kaum Blattläuse auf dem behandelten Bestand gefunden werden. Die Ursachen sind im Übertragungsmodus zu suchen. Das Blattrollvirus, als Prototyp der persistenten Viren, braucht eine lange Celationszeit. Nach KIRKPATRICK und ROSS (1952) sollen vereinzelt schon Infektionen nach 1,5 Stunden möglich sein, aber in größerem Umfang erst nach 8–12 Stunden Saugzeit des Vektors *Myzus persicae* an der Virusquelle eintreten. Diese Zeit reicht aus, um die Insektizide gegenüber dem Blattrollvirus wirksam werden zu lassen, weil die Abtötungszeit unter der Übertragungszeit liegt. Anders beim Y-Virus und besonders den TRBV-Stämmen. Dieses Virus kann bereits in Sekunden übertragen werden (VÖLK, 1958). Eigene Versuche zeigten, daß ein Probesaugstich für Übertragungen ausreicht (Tab. 1). Diese kurzfristige Übertragung scheint die Ursache der Unwirksamkeit der Insektizide, gleich welcher Art, gegenüber dem Y-Virus zu sein; denn die Übertragungen können in größerem Umfang erfolgen, bevor eine Abtötung möglich ist.

Tabelle 1

Infektionserfolg (TRBV) nach verschiedenen Saugzeiten des Vektors an der Virusquelle – (1 Mp/Pflanze) Sorte: „Erstling“

Saugzeit an Virusquelle*)	Anzahl Pflanzen	davon erkrankt	%
nach Einstich	50	16	32
5 Min.	50	27	54
10 Min.	50	29	58
20 Min.	50	20	40
30 Min.	50	14	28
60 Min.	50	20	40
24 Stunden	50	3	6

*) Virusquelle = TRBV – kranke Ackersegen

2. Eigene Versuche und Ergebnisse

2.1. Die Zeit bis zur Abtötung des Vektors

Zur Überprüfung der genannten Vorstellungen wurden folgende Versuche durchgeführt:

*) Herrn Prof. Dr. R. SCHICK zum 60. Geburtstag gewidmet

Einzelne, einstenglige, 4–5 Wochen alte Pflanzen der Sorten Sieglinde und Amsel wurden bis zur vollständigen Benetzung mit einem Insektizid behandelt und am folgenden Tag (nach 18–20 Stunden) mit 100 Imagines der Art *Myzus persicae* Sulzer besetzt. Wofatox wurde in einer 0,5⁰/₁₀igen Konzentration angewandt. Jeder Beobachter hatte 2 Pflanzen zu betreuen. Als Kontrolle dienten mit Wasser behandelte Pflanzen. Nach dem Ansatz der Aphiden wurde das Verhalten dieser auf den Pflanzen über einen Zeitraum von 8 Stunden direkt beobachtet. Diese Beobachtungen wurden bei der Sorte Sieglinde 1962 einen Tag nach der Behandlung und bei der Sorte Amsel 1, 3 und 16 Tage nach der Behandlung durchgeführt. 1963 wurde der Versuch mit der Sorte Sieglinde einen Tag nach der Behandlung wiederholt mit 3 Pflanzen je Insektizid. Während der direkten Beobachtungen wurden kontinuierlich alle Imagines, die innerhalb einer halben Stunde abgewandert und abgefallen waren, in einer Petrischale oder Fläschchen gesammelt. Diese abgewanderten und abgefallenen sowie die noch an den Blättern vorhandenen Tiere, wurden dann weiter beobachtet und an Hand einer Strichliste ermittelt, wieviel Tiere innerhalb eines bestimmten Zeitraumes starben. Die Ergebnisse dieser Beobachtungen sind in den Tabellen 2 bis 6 dargestellt.

Im günstigsten Fall (Wofatox 1962) vergingen einen Tag nach der Behandlung noch 2 Stunden bis alle Blattläuse abgetötet waren. Bei den systemischen Insektiziden wurde erst 3–4 Stunden nach dem Ansatz eine nennenswerte Abtötung erreicht. Diese Zeit reicht aus, um das Y-Virus auf mehrere Pflanzen zu übertragen. 3 Tage nach der Behandlung läßt die Wirkung schon erheblich nach und ist nach 16 Tagen auch bei den systemischen Insektiziden soweit abgeklungen, daß innerhalb von 8 Stunden kaum noch Blattläuse starben.

Sicher ist der Abtötungserfolg bei direkter Behandlung der Blattläuse auf dem Blatt selbst größer, zumal ihnen dann das Insektizid unmittelbar auf den Körper gespritzt werden kann. Es kann aber nicht jeden Tag neu behandelt werden. Von den Insektiziden muß eine bestimmte Dauerwirkung verlangt werden. Aus diesem Grunde interessierte uns besonders die Abtötungsrate an den Tagen nach der Behandlung bis zum Abklingen der aphiziden Wirkung. Ob die bei der Sorte Sieglinde 1962 etwas geringere Initialwirkung bei den systemischen Insektiziden sortenbedingt ist oder ob andere Einflüsse vorliegen, soll aus diesen Versuchen nicht hervorgehen. Auch 1963 ist die Initialwirkung bei der Sorte Sieglinde geringer. In erster Linie sollte ermittelt werden, nach welcher Zeit eine nennenswerte Mortalität einsetzt, die eventuell einen Einfluß auf die Übertragungsquote des Y-Virus haben könnte. Wie andere Versuche unter Freilandbedingungen gezeigt haben, ist nach 8 Stunden die Wirkung zwar noch nicht restlos erschöpft,

Tabelle 2

Wirkung verschiedener Insektizide gegenüber *Myzus persicae*. Sorte „Sieglinde“, gespritzt am 27. 4. 1962, ausgezählt am 28. 4. 1964. (Addition der toten Blattläuse insgesamt)

nach Std.	Kontrolle	Wofatox	Tinox	Metasystox	Intration	Bi 58
0,5	0	23	0	0	0	0
1,0	0	93	0	0	0	0
2,0	0	99	0	0	13	0
3,0	0	100	5	8	21	0
4,0	0		6	15	24	1
5,0	0		22	16	36	6
6,0	0		24	39	44	14
7,0	0		29	51	53	20
8,0	0		44	58	61	21

aber der entscheidende Zeitabschnitt für die Übertragung des Y-Virus liegt in den ersten Minuten nach der Aufnahme durch den Vektor (Tab. 1).

2.2. Das Verhalten des Vektors auf behandelten Pflanzen

Aus den Direktbeobachtungen geht ferner hervor, daß Blattläuse, die mit den angeführten Mitteln in Berührung kamen, eine erhöhte Agilität zeigten (Tab. 7).

Tabelle 3

Wirkung verschiedener Insektizide gegenüber *Myzus persicae*.
Sorte „Sieglinde“, gespritzt am 21. 8. 1963, ausgezählt am 22. 8. 1963
(Addition der toten Blattläuse insgesamt)

nach Std.	Kontrolle	Wofatox	Tinox	Metasystox	Intration	Bi 58
0,5	0	0	0,3	0	0	0,3
1,0	0	1,7	2,0	3,7	0,7	0,6
2	0,3	8,3	5,3	9,4	2,0	1,3
3	0,3	38,6	8,3	25,7	4,7	2,0
4	0,3	44,2	15,7	36,7	10,0	5,0
5	0,3	47,8	21,3	50,4	12,0	11,7
6	0,3	85,8	26,6	53,1	18,0	13,4
7	0,3	90,8	32,9	54,7	23,4	16,1
8	0,3	91,8	37,6	59,7	25,7	37,1

Tabelle 4

Wirkung verschiedener Insektizide gegenüber *Myzus persicae*.
Sorte „Amsel“, gespritzt am 20. 5. 1962, ausgezählt am 21. 5. 1962.
(Addition der toten Blattläuse insgesamt)

nach Std.	Kontrolle	Wofatox	Tinox	Metasystox	Intration	Bi 58
0,5	0	0	0	0	0	0
1,0	0	24	1	1	1	0
2,0	2	98	1	7	40	7
3,0	2	98	13	32	86	18
4,0	2	98	25	52	86	85
5,0	2	99	40	66	92	89
6,0	2	99	57	74	93	96
7,0	2	99	60	75	93	96
8,0	2	99	76	78	94	96

Tabelle 5

Wirkung verschiedener Insektizide gegenüber *Myzus persicae*.
Sorte „Amsel“, gespritzt am 20. 5. 1962, ausgezählt am 23. 5. 1962
(Addition der toten Blattläuse insgesamt)

nach Std.	Kontrolle	Wofatox	Tinox	Metasystox	Intration	Bi 58
0,5	0	0	0	0	0	0
1,0	0	0	0	0	0	0
2,0	0	0	2	0	0	0
3,0	0	32	6	6	1	0
4,0	1	32	11	16	4	0
5,0	1	32	11	16	5	0
6,0	1	74	13	22	16	2
7,0	1	76	13	24	18	2
8,0	4	88	17	29	18	2

Die Werte in der Tabelle sind das Verhältnis der Zahl abgewanderter und abgefallener Aphiden von „unbehandelt“ zu „behandelt“, wobei die Variante „unbehandelt“ in allen Fällen gleich 1 gesetzt ist. Sie zeigen eindeutig die höhere Agilität gegenüber der Kontrolle, denn die den Verhältniszahlen zugrunde gelegten Werte enthalten nur die noch nicht abgestorbenen Individuen. Während am 27./28. April 1962 mit abnehmender Tendenz, aber durch-

Tabelle 7

Relativwerte lebend abgewanderter und abgefallener Blattläuse (*Myzus persicae*) nach Behandlung mit verschiedenen Insektiziden
(Wofatox, Tinox, Bi 58, Metasystox, Intration)

Sorte Sieglinde und Amsel, Ø 1 = ohne Wofatox; Ø 2 = mit Wofatox.

Nach Std.	Sieglinde				Amsel					
	27. 4. / 28. 4. 1962		21. 8. / 22. 8. 1963		20. 5. / 21. 5. 1962		20. 5. / 23. 5. 1962		20. 5. / 5. 6. 1962	
	Ø 1	Ø 2	Ø 1	Ø 2	Ø 1	Ø 2	Ø 1	Ø 2	Ø 1	Ø 2
0,5	0	0	0	0	1,0	4,7	0	0	0	0
1,0	3,6	3,4	1,9	2,1	2,0	2,7	2,3	2,8	1,3	1,3
2,0	2,2	1,8	3,3	2,1	1,9	1,5	1,3	2,6	1,5	1,3
3,0	1,8	1,4	2,2	1,8	1,8	1,4	2,1	2,6	1,3	1,1
4,0	2,1	1,7	2,1	1,8	1,1	0,9	2,2	2,7	1,6	1,4
5,0	2,2	1,8	2,0	1,8	0,8	0,7	2,8	3,1	1,8	1,5
6,0	2,3	1,8	1,7	2,0	0,6	0,5	2,5	2,2	2,6	2,1
7,0	2,2	1,7	1,6	2,0	0,6	0,5	2,7	2,4	2,9	2,4
8,0	1,8	1,4	1,3	1,5	0,5	0,4	2,4	2,0	3,3	2,8

Tabelle 6

Wirkung verschiedener Insektizide gegenüber *Myzus persicae*.
Sorte „Amsel“, gespritzt am 20. 5. 1962, ausgezählt am 5. 6. 1962.
(Addition der toten Blattläuse insgesamt)

nach Std.	Kontrolle	Wofatox	Tinox	Metasystox	Intration	Bi 58
0,5	0	0	0	0	0	0
1,0	0	0	0	0	0	0
2,0	0	0	0	1	0	0
3,0	2	0	0	1	0	0
4,0	2	0	0	1	0	0
5,0	2	0	0	1	0	0
6,0	2	1	0	4	3	0
7,0	2	1	0	6	3	0
8,0	2	1	0	6	3	0

gehend bis zu 8 Stunden eine erhöhte Agilität beobachtet wurde, ist bei der Sorte Amsel (20./21. Mai 1962) sehr deutlich zu erkennen, daß erst 4 Stunden nach dem Ansatz die Abtötungsrate größer wird als die Abwanderungsrate und damit die Agilität geringer als bei den Kontrollen. Erst jetzt kann auf den behandelten Pflanzen eine geringere Übertragungsrate erwartet werden. Aber bereits nach drei Tagen (20./23. Mai 1962) ist die Wirkung soweit abgeklungen, daß wieder innerhalb des Beobachtungszeitraumes nur eine erhöhte Mobilität gegenüber den Kontrollen ermittelt wird. 15 Tage nach der Behandlung (20. Mai/5. Juni 1962) werden zwar praktisch keine Blattläuse innerhalb der 8 Stunden abgetötet, aber der stimulierende Einfluß auf die Vektoren ist mit steigender Tendenz nach 8 Stunden scheinbar noch nicht einmal voll ausgeprägt.

Diese erhöhte Agilität der Vektoren in den behandelten Beständen ist, neben der spät einsetzenden Abtötung der Vektoren der entscheidende Faktor für die mitunter sogar erhöhte Y-Ausbreitung in den mit Insektiziden behandelten Beständen, besonders in Kleinparzellen. Durch die stimulierende Wirkung wird nicht nur die Beweglichkeit der ungeflügelten Formen gefördert, auch die für die Virusausbreitung besonders verantwortliche Befallsflugintensität nimmt zu, was wiederum zu einer erhöhten Probesaugtätigkeit führen wird (MÜLLER, 1962). Der Wechsel der geflügelten Individuen von Pflanze zu Pflanze wird häufiger. Bei einer 3- bis 4fach größeren Beweglichkeit kann es zu den gleichen oder stärkeren Infektionen kommen, selbst dann, wenn die Population auf mehr als die Hälfte durch die Behandlung reduziert wird. Besonders dann, wenn die Wirkung der Aphizide abklingt, d. h. eine Abtötung erst nach längerer Einwirkungszeit erreicht wird, die stimulierende Wirkung aber zu einer starken Steigerung der Agilität führt, können nicht-persistente Viren in erhöhtem Umfang übertragen werden und den Zweck solcher Behandlungen ins Gegenteil kehren.

Leider war es nicht möglich, diese über das Blatt verabreichten Insektizide mit Granulaten zu vergleichen, da uns diese nicht zur Verfügung standen. Theoretisch ist aber auch von diesen keine grundsätzlich andere Wirkung zu erwarten, denn auch diese Insektizide in Granulatform sind nach bisherigen Ergebnissen anderer Autoren unbefriedigend in ihrer Wirkung gegenüber dem Y-Virus (GERSDORF, 1962 u. a.).

Diese Granulate, die schon vor oder beim Auspflanzen auch mit Hilfe vorhandener Dosiergeräte im Pflanzloch verabreicht werden, sollen nach mehreren Autoren (FITSCHEN, 1963; GERSDORF, 1962; KERCHER, 1963) eine Dauerwirkung von 6–8 Wochen haben. WENZL (1964) gibt sogar 10–14 Wochen an. Der Vorteil der Granulate liegt zweifellos darin, daß die Pflanzen schon während des Auflaufens „insektizid“ sind. Die Ausbringung nach dem Auflaufen entfällt. Schwierigkeiten bei der sonst wichtigen Termineinhaltung der Behandlungen fallen weg. Das mehrmalige Befahren der Bestände wird außerdem überflüssig. Für die Bekämpfung des Blattrollvirus bedeuten sie einen wesentlichen Fortschritt.

3. Diskussion der Ergebnisse

Wie die direkten Beobachtungen des Verhaltens der Vektoren auf den mit Insektiziden behandelten Pflanzen gezeigt haben, ist eine wirksame Bekämpfung der nicht-persistenten Viren, insbesondere des Y-Virus und seiner Stämme, mit Hilfe von Insektiziden gar nicht zu erwarten. Insbesondere wird auch der Bekämpfungserfolg systemischer Mittel gegenüber dem Y-Virus gering sein, da der Aufnahme dieser Insektizide (auch der in Granulatform) ein Einstich der Vektoren in das Blatt vorausgehen muß, was zwangsläufig immer mit einer längeren Saugzeit verbunden ist. Die Zeit bis zur Abtötung des Vektors überschreitet die Übertragungszeit bei weitem. Kurzfristige (in Abständen von 2–3 Tagen) Behandlungen mit dem Kontaktinsektizid Wofatox wären sicher wirksamer als die systemischen Insektizide. Allein aus wirtschaftlichen wie arbeitstechnischen Gründen hätte solch eine Vielzahl von Behandlungen nur einen wissenschaftlichen Wert. Selbst eine durch massierte Behandlungen mögliche, fast restlose Ausschaltung der Vektoren in dem behandelten Bestand kann nicht den Zuflug von unbehandelten Nachbarbeständen oder weiter entfernt liegenden Schlägen verhindern. Die außerdem auf behandelten Beständen einsetzende erhöhte Agilität kann unter ungünstigen Voraussetzungen (stark erkrankte, nicht bereinigte benachbarte Konsumbestände) den Zweck der Behandlung ins Gegenteil kehren. In diesem Fall wäre es wahrscheinlich besser, durch Behandlungen der Konsumbestände den Abflug der hier entstehenden Vektoren auf die gesunden Bestände zu verhindern, obwohl auch diese Frage noch nicht vollständig klar ist.

Eine wirksame Bekämpfung des Y-Virus ist nur denkbar, wenn zu einer umfassenden Bekämpfung geschlossener Anbaugelände übergegangen wird, was meines Erachtens noch nicht geprüft wurde. Auch die „großräumigen“ Versuche SCHRAMMs (1961) und GERSDORFs (1961) repräsentieren in diesem Sinne kein geschlossenes Anbaugelände. Die Tatsache spricht erneut für die Schaffung geschlossener Gesundheitszentren zur Erzeugung von Pflanzkartoffeln höherer Anbaustufen.

Neben den bekannten Methoden der Pflanzkartoffelerzeugung wird der Resistenzzüchtung die Hauptaufgabe in der Y-Virus-Bekämpfung zufallen.

Für die Blattrollvirusbekämpfung steht die Anwendung systemischer Insektizide außer Zweifel. Ihr Einsatz ist aber nur bei blattrollvirusanfälligen Sorten sinnvoll. In diesem Fall ist der Einsatz von Granulaten ein wesentlicher Fortschritt. Ihre Produktion oder Beschaffung sollte von der Industrie gefordert werden.

Sofern bei einer Kartoffelsorte eine ausreichende Blattrollresistenz vorhanden ist, wird die An- oder Aberkennung aber von den Mosaikviren bestimmt. ARENZ, HUNNEUS und KOLLMER (1963) halten den Einsatz von Insektiziden nur dann für sinnvoll, wenn die Ausgangsverseuchung mit Y- und A-Virus zwei Prozent nicht übersteigt. Liegt diese höher, so sei ein solch starker Y-Besatz zu erwarten, daß ein noch so geringer Besatz mit Blattrollvirus an einer Aberkennung nichts mehr ändern kann.

Der Einsatz von Insektiziden im Pflanzkartoffelbau ist also von Fall zu Fall zu prüfen. Eine generelle Empfehlung kann zunächst noch nicht gegeben werden. Das Ergebnis eines wirklich großräumigen Versuches steht noch aus.

Zusammenfassung

An Hand von Literaturstudien und eigenen Versuchen wird über die Ursachen der unbefriedigenden Wirkung der Insektizide zur Bekämpfung nicht-persistenter Kartoffelviren berichtet. Auf 4–5 Wochen alte Kartoffelpflanzen, die mit fünf verschiedenen Insektiziden (Wofatox 0,5%, Tinox, Bi 58, Metasystox und Intration je 0,1%) behandelt waren, wurden 1 bis 16 Tage nach der Behandlung je 100 Imagines der Art *Myzus persicae* Sulzer gesetzt und ihr Verhalten auf den Pflanzen beobachtet. Im günstigsten Fall (Wofatox, 1 Tag nach der Behandlung) vergingen noch zwei Stunden, bis alle Blattläuse tot waren. Bei den systemischen Insektiziden setzt erst 3–5 Stunden nach dem Ansatz eine nennenswerte Mortalität ein. Gleichzeitig konnte aber auf den behandelten Pflanzen eine wesentlich höhere Agilität als auf den Kontrollen beobachtet werden, die um so größer wurde, je weiter die Behandlung zurücklag. Das nach der Berührung mit dem Insektizid erst nach Stunden einsetzende Absterben und besonders die erhöhte Agilität der Vektoren auf den behandelten Pflanzen sind die entscheidenden Faktoren für die unbefriedigende Wirkung der Insektizide zur Bekämpfung nicht-persistenter Kartoffelviren. Nur bei einer wirklich großräumigen Bekämpfung (Behandlung geschlossener Pflanzguterzeugungsgebiete) ist eine wirkungsvolle Bekämpfung nicht-persistenter Viren mit Hilfe von Insektiziden denkbar. Zur Bekämpfung des Blattrollvirus steht die Anwendung von Insektiziden außer Zweifel.

Auf Grund der Literaturstudien und der angeführten Beobachtungen kann eine generelle Empfehlung für die Anwendung von Insektiziden im Pflanzkartoffelbau nicht gegeben werden. Ihr Einsatz ist von Fall zu Fall zu entscheiden.

Резюме

На основе литературных данных и собственных опытов автор излагает причины неудовлетворительного действия инсектицидов в борьбе с непersistентными вирусами картофеля. На 4–5 недельные растения картофеля, обработанные пятью различными инсектицидами (вофатокс 0,5%, тинокс, Би 58, метасистокс и интрацион по 0,1%), было помещено и подвержено наблюдению от первого до шестнадцатого дня после обработки ежедневно по 100 взрослых особей вида *Myzus persicae* Sulzer. В наиболее благоприятном случае (вофатокс, 1 день после обработки) прошло еще два часа, после чего погибли все тли. При использовании системных инсектицидов число погибающих тлей заметно повышается лишь после 3–5 часов пребывания их на растении. Но одновременно на обработанных растениях отмечалась значительно большая активность, чем на контроле, которая усиливалась по мере того, чем больше времени прошло с момента обработки. Наступающая лишь по истечении нескольких часов после прикосновений с инсектицидом гибель и повышенная на обработанных растениях активность переносчиков являются решающими факторами неудовлетворительной эффективности инсектицидов в борьбе с непersistентными вирусами картофеля. Лишь в условиях подлинно широкой борьбы (обработки замкнутых районов производства посадочного материала) мыслимо эффективное уничтожение непersistентных вирусов при помощи инсектицидов. В борьбе с вирусом скручивания листьев применение инсектицидов не вызывает сомнения.

Исходя из литературных данных и приведенных исследований нельзя давать общих рекомендаций по применению инсектицидов в области возделывания посадочного картофеля. Использование их требует решения от случая к случаю.

Summary

The reasons of unsatisfactory effect of insecticides on the control of non-persistent potato virus are reported, on the basis of literature studies and tests. Hundred imagines of *Myzus persicae* Sulzer were set on each of four to five weeks old potato plants and their behaviours on the plants were observed, one to 16 days after those plants had been treated with five insecticides (0,1% of Metasystox and Intration, 0,5% Wofatox, Tinox, and Bi 58). Two hours elapsed until all plant lice were killed, in the most favourable case (Wofatox, one day after treatment). With systemic insecticides noteworthy mortality occurred not until three to five hours after application. The agility of the treated plants, however, was substantially higher than that observed in the controls, and this agility was increased as time after treatment elapsed. The delay of mortality which occurred only several hours after insecticide application as well as the increased agility of the vectors on the treated plants are considered the decisive reasons of unsatisfactory insecticide effect in the control of non-persistent potato virus. Full success in the control of non-persistent virus by means of insecticides will not be achieved, unless control is applied to large areas (treatment of coherent plant potato regions). There is no doubt about the use of insecticides for control of leaf roll virus.

Literature studies and the aforesaid observations would not suggest generalised insecticide application to the cultivation of plant potatoes. Application should be decided for each individual case.

Literatur

- ARENZ, B., HUNNEUS, W.; KOLLMER, G.: Unterstützung der Erzeugungsmaßnahmen im Pflanzkartoffelbau durch systemisch wirkende Granulate. Kartoffelbau 14, (1963), S. 29-30
- BIŘECKI, M.; GABRIEL, W.: Untersuchungen über einzelne, die Ausbreitung der Viruskrankheiten hemmende, agrotechnische Maßnahmen in Polen. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin) NF 16 (1962), S. 72-78
- FITSCHEN, H. J.: Neues Abwehrverfahren gegen Blattrollvirus Kartoffelbau. 14 (1963), S. 38
- GERSDORF, E.: Die Vektorenbekämpfung im niedersächsischen Kartoffelbau. Gesunde Pflanzen 13 (1961), S. 49-51
- ,-: Ein Fortschritt in der Blattroll-Abwehr. Kartoffelbau 13 (1962), S. 69
- ,-: Neues Abwehrverfahren - ein Diskussionsbeitrag Kartoffelbau 14 (1963) S. 38-39
- ,-: Sind Spritzungen gegen das Y-Virus der Kartoffel aussichtsreich? Kartoffelbau 11 (1960), S. 70-71
- HORNIG: Auftreten und Bekämpfung der Blattläuse im Pflanzkartoffelbau. Kartoffelbau 14 (1963), S. 56-58
- KERCHER, A.: Über die Anwendung von Granulaten im Pflanzkartoffelbau. Kartoffelbau 14 (1963), S. 27-28
- KIRKPATRICK, H. C.; ROSS, A. F.: Aphid transmission of potato leaf-roll virus to solanaceous species. Phytopathology 44 (1952), S. 167-174
- MÜLLER, H. J.: Moderne Vorstellungen über Biologie und Ökologie des Blattlausausfluges und seine Bedeutung für die Virusausbreitung. Z. Pflanzenkrankh. (Phytopath.) und Pflanzenschutz 69 (1962), S. 387-393
- RAMSON, A.; JANKE, Chr.: Untersuchungen über den Einsatz von Insektiziden zur Bekämpfung virusübertragender Blattläuse im Kartoffelbau. Dt. Landwirtschaft. 12 (1961), S. 289-293
- RÖNNEBECK, W.: Erfolgsaussichten der chemischen Bekämpfung von Virusüberträgern im Kartoffelfeld. Z. Pflanzenkrankh. (Phytopath.) Pflanzenschutz 61 (1954), S. 113-129 u. S. 184-190
- SCHRAMM: Ein praktischer Großversuch mit Metasystox in der Mittelfränkischen Pflanzkartoffelerzeugung Höfchenbriefe 14 (1961), S. 72-80
- VÖLK, J.: Zur Übertragung von Tabakrippenbräune-Stämmen des Y-Virus auf Tabak und Kartoffeln. Kartoffelbau 9 (1958), S. 233
- WENZL, H.: Ein Fortschritt im Saatkartoffelbau: Insektizide Granulate gegen virusübertragende Blattläuse. Pflanzenarzt (Wien) 17 (1964 a) S. 20-21
- WENZL, H.: Ist das Y-Virus der Kartoffel mit Insektiziden bekämpfbar? Pflanzenarzt 17 (1964 b), S. 54-58

Aus dem Institut für Phytopathologie Aschersleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften
zu Berlin

Von Klaus SCHMELZER

Das Wassermelonenmosaik-Virus tritt auch in Deutschland auf

Auf Grund der Tatsache, daß das Wassermelonenmosaik-Virus (WMV) in Ungarn nachgewiesen werden konnte (MOLNÁR und SCHMELZER, 1963), wurden seit 1962 alljährlich Versuche zum Nachweis des WMV in dem umfangreichen Cucurbitaceen-Sortiment des Institutes für Kulturpflanzenforschung in Gatersleben (Kreis Aschersleben) durchgeführt. Stets konnten aus Mosaikerscheinungen zeigenden Pflanzen verschiedener Kürbisarten und anderer im Freiland angebaute Cucurbitaceen nur Stämme des Gurkenmosaik-Virus (GMV) isoliert werden. Wassermelonen und sonstige wärmebedürftige Cucurbitaceen, die in Frühbeeten oder Gewächshäusern dieses Institutes gezogen worden waren, wiesen niemals Anzeichen eines Virusbefalls auf. Auch in anderen Kürbispflanzungen im Bereich von Aschersleben hatte die Suche nach dem WMV keinen Erfolg. Wir konzentrierten unsere Nachweisversuche vor allem deswegen auf das Cucurbitaceen-Sortiment in Gatersleben, weil sich immer wieder die Erfahrung machen läßt, daß Sortimente und Zuchtgärten häufiger als andere Standorte von Viren heimgesucht werden.

Um so überraschender war die Tatsache, daß dennoch ein Befallsherd des WMV in der Deutschen Demokratischen Republik gefunden werden konnte. Im August 1964 wurde zwecks Virusbonitierung von Pappelmutterbeständen der Zentrale Pappelmuttergarten des Institutes für Forstpflanzenzüchtung der DAL in Graupa (Kreis Pirna) besucht. Alle Kürbispflanzen (*Cucurbita maxima* Duch.), die zur Be-

grünung der dortigen Vorräte an Komposterde angepflanzt worden waren, wiesen Virussymptome auf. Die meisten Pflanzen zeigten ein kräftiges Mosaik aus grüngelben bis dunkelgrünen Flecken, zum Teil verbunden mit mäßiger Kräuselung und unwesentlicher Veränderung des Blattumrisses, jedoch ohne stärkere Krümmung der Blattränder nach unten. Die dunkelgrünen Bezirke waren häufig bevorzugt längs den Adern, als sogenannte „Adernbänderung“, angelegt (Abb. 1. A - B, S. 70 a). Einige Pflanzen wiesen dagegen ziemlich verwaschene Scheckungen oder eine Musterrung durch runde, gelbliche Flecke auf, die mit Kräuselungen und Verbiegungen der peripheren Blattbezirke nach unten verbunden waren. Die erstgenannten Symptome sind für das WMV in Ungarn charakteristisch. Mehr oder weniger diffuse Scheckungen und Fleckungen sowie epinastische Krümmungen der Blattränder sind dagegen Kennzeichen des GMV.

Zur Identifizierung der beteiligten Viren wurde Blattmaterial von vier Pflanzen entnommen. Zwei davon (die Pflanzen A und B) zeigen typische WMV-Symptome mit verhältnismäßig großen chlorotischen Arealen bzw. mit ausgeprägter Adernbänderung. Die anderen beiden Pflanzen (C und D) wiesen diffuse chlorotische Scheckungen mit epinastischer Krümmung der Blattspreiten bzw. ein starkes Kräuselmosaik auf, so daß in ihnen das GMV allein oder eine Mischinfektion zwischen WMV und GMV vermutet werden konnte (Abb. 1, C - D, S. 70 a). Abreibungen auf

einer Reihe von Testpflanzen, Blattlausübertragungen und elektronenmikroskopische Untersuchungen¹⁾ hatten das in der Tabelle 1 zusammengefaßte Ergebnis.

Tabelle 1

Versuche zur Charakterisierung und Identifizierung von vier aus Graupa (Kreis Pirna) stammenden Virusisolaten.

	Pflanzen A und B	Pflanzen C und D
Gurke bzw. Kürbis	Mosaik	Mosaik
<i>Lavatera trimestris</i> L.	nekrotische Lokalläsionen (Abb. 2)	nekrotische Lokalläsionen
<i>Chenopodium amaranticolor</i> Coste et Reyn.	keine Symptome	weißliche nekrotische Punkte
<i>Nicotiana glutinosa</i> L.	keine Symptome	Scheckung und Kräuselung
<i>N. tabacum</i> L., Sorte 'Samsun'	keine Symptome	schwache Scheckung
Kurzfristige Übertragung mit <i>Myzus persicae</i> Sulz. auf Gurke	positiv	positiv
Nachweis fadenförmiger Partikeln von etwa 750 nm Länge	positiv	positiv

Es war ersichtlich, daß alle vier Pflanzen vom WMV befallen waren. Die beiden Pflanzen C und D enthielten zusätzlich das GMV, wie auch aus Abimpfungen von der für das WMV nicht anfälligen *Nicotiana glutinosa* hervorging. *Lavatera trimestris* zeigte sich in Bestätigung früherer Befunde (MOLNÁR und SCHMELZER, 1964) als sehr gut brauchbar zur Identifizierung des WMV (Abb. 2, S. 70 a). Interessant war, daß alle vier Pflanzen WMV-Isolierungen enthielten, die keine Lokalläsionen an *Chenopodium amaranticolor* verursachten. Sie stehen damit der Isolierung „Kü“ aus Ungarn nahe. Die mit Infektionsmaterial der Pflanzen C und D an *Chenopodium amaranticolor* hervorgerufenen weißlichen nekrotischen Punkte sind charakteristisch für das GMV.

Prämunizierungsversuche, in denen mit den beiden Isolierungen C und D vorinfizierte *Nicotiana glutinosa*- oder Samsun-Tabakpflanzen mit dem weißen Stamm des GMV erfolglos zweitbeimpft wurden, bewiesen eindeutig ihre Zugehörigkeit zum GMV. Versuche, in denen *Nicotiana megalosiphon* Heurck et Muell. die Testpflanze war und ein normaler Grünstamm des GMV zur Zweitbeimpfung eingesetzt werden konnte (SCHMELZER, 1962/63), bestätigten diesen Befund. Die jeweiligen, nicht vorinfizierten Kontrollen erkrankten stets.

Nach Abschluß der Vegetationsperiode wurden uns zwei Kürbisfrüchte des Graupa'er Bestandes überlassen, die wir in ähnlicher Weise wie importierte Wassermelonenfrüchte untersuchten (SCHMELZER 1965). Die eine dieser Früchte, genannt „F“, enthielt in der Rindenpartie das WMV in der gleichen Form wie die Blattproben ergeben hatten, d. h., die Isolierung verursachte keine Lokalläsionen an *Chenopodium amaranticolor*. Bei wiederholten Abimpfungen war in den äußeren Zellschichten mehr Virus als in den inneren Schichten der Rinde nachweisbar. Aus dem schwammigen Gewebe im Innern der Frucht, in dem die Samen eingebettet sind, wurde dagegen neben dem WMV auch das GMV isoliert. Es ist daher anzunehmen, daß die Mutterpflanze der Frucht „F“ beide Viren enthielt. Vielleicht erfolgte die Infektion mit dem GMV verhältnismäßig spät, so daß dieses nicht die peripheren Bezirke der Frucht erreichen konnte. Eine andere Frucht, genannt „G“, enthielt in allen ihren Teilen ausschließlich das GMV.

Übertragungsversuche mit Blattläusen bestätigten die Befunde, die an Wassermelonenfrüchten gemacht werden konnten. Die Methodik war die gleiche, wie in der zitierten Arbeit beschrieben. *Myzus persicae* nahm aus angeschnittenen Rindenstücken der Frucht „F“ das WMV bzw. aus gleichartigen der Frucht „G“ das Gurkenmosaik-Virus auf und übertrug beide zu geringen Prozentsätzen auf Sämlinge von *Cucurbita maxima*. Im Gegensatz zur Wassermelonenfrucht ist die Frucht von *Cucurbita maxima* mit einer so dünnen Epidermisschicht umkleidet, daß es möglich schien, Blattläuse zu Übertragungsversuchen an sie anzusetzen. Tatsächlich wurde einmal das WMV aus Frucht „F“ durch *Myzus persicae* und einmal das Gurkenmosaik-Virus aus Frucht „G“ durch *Aphis craccivora* Koch übertragen, die auf der unverletzten Schale gesaugt hatten.

Der Nachweis des WMV in Graupa macht es wahrscheinlich, daß das Virus auch an anderen Stellen des Dresdener Raumes auftritt. Dementsprechend besichtigten wir dort Anfang September eine Reihe von Kürbispflanzen. Hauptsächlich wurde im Elbtal nordwestlich von Dresden gesucht. Im ganzen gesehen, war der Mosaikbefall wesentlich geringer als erwartet. In Scharfenberg nahmen wir drei Proben von Pflanzen der rankenlosen Form von *Cucurbita pepo* L. mit Symptomen, die an das WMV erinnerten (Abb. 1, E und F, S. 70 a). In Cossebaude fiel ein rankender Zierkürbis der gleichen Spezies auf, dessen Krankheitserscheinungen mehr denen des GMV entsprachen. In Zehren war das gleiche bei einer Pflanze von *Cucurbita maxima* festzustellen, die als einzige innerhalb eines größeren Bestandes Mosaikerscheinungen zeigte. Aus allen diesen Proben konnte lediglich das GMV isoliert werden. Auch diese fünf Isolierungen wurden in Prämunizierungsversuchen identifiziert. Interessant war, daß es sich dabei offensichtlich um deutlich verschiedene Stämme handelte. Über unterschiedliche Symptome von GMV-Stämmen soll in einer späteren Arbeit berichtet werden.

Besprechung

Das WMV konnte erstmalig in der DDR und damit in Deutschland nachgewiesen werden, ist dort jedoch offenbar noch nicht allgemein verbreitet. Während das Rübenvergilbungs-Virus und auch die Tabakrippenbräune-Stämme des Kartoffel-Y-Virus offensichtlich von Westen nach Osten bzw. von Nordwesten nach Südosten wanderten (KLINKOWSKI, 1964), ist nicht ausgeschlossen, daß sich das WMV ähnlich wie anscheinend das Scharka-Virus der Pflaume von Südosten nach Nordwesten ausbreitet. Wenn diese Hypothese richtig ist, muß damit gerechnet werden, daß sich durch die ČSSR – von den ebenen Gebieten der Westslowakei über Mähren und Böhmen – ein Verbreitungsgürtel des WMV entlang zieht. Das wärmebegünstigte Elbtal könnte dem Virus und den virustragenden Blattläusen einen Pfad durch das Elbsandsteingebirge geboten haben, das zusammen mit den benachbarten Randgebirgen Böhmens eine erhebliche klimatische und floristische Barriere darstellen dürfte. Die kommenden Jahre werden es zeigen, ob das Virus tatsächlich eine Ausdehnungstendenz nach Norden hat. Es ist wegen der Nachbarschaft mit den Befallsgebieten in Ungarn kaum daran zu zweifeln, daß das WMV in den Ebenen der Westslowakei vorkommt. Eine interessante Aufgabe wäre der Nachweis des Virus in Böhmen und Mähren.

Unsere kürzlich dargestellten Befunde an importierten Wassermelonenfrüchten, die potentiell Virusquellen sein können, deuten darauf hin, daß der Befallsherd in Graupa auch völlig isoliert dastehen und auf eine zufällige Infektion von Wassermelonenresten aus zurückzuführen sein könnte. Bei dem Ausmaß der Verseuchung des Kürbisbestandes in Graupa kann jedoch nicht damit gerechnet werden, daß die Erstinfektion im Jahre 1964 stattfand. Es müssen Überwinterungsmöglichkeiten für das WMV vorhanden gewesen sein, die eventuell in perennierenden anfälligen Kultur- oder Wildpflanzen zu suchen sind. Solange

1) Die elektronenmikroskopischen Untersuchungen führten dankenswerterweise die Herren Dr. H. B. SCHMIDT und K. EISEN durch.

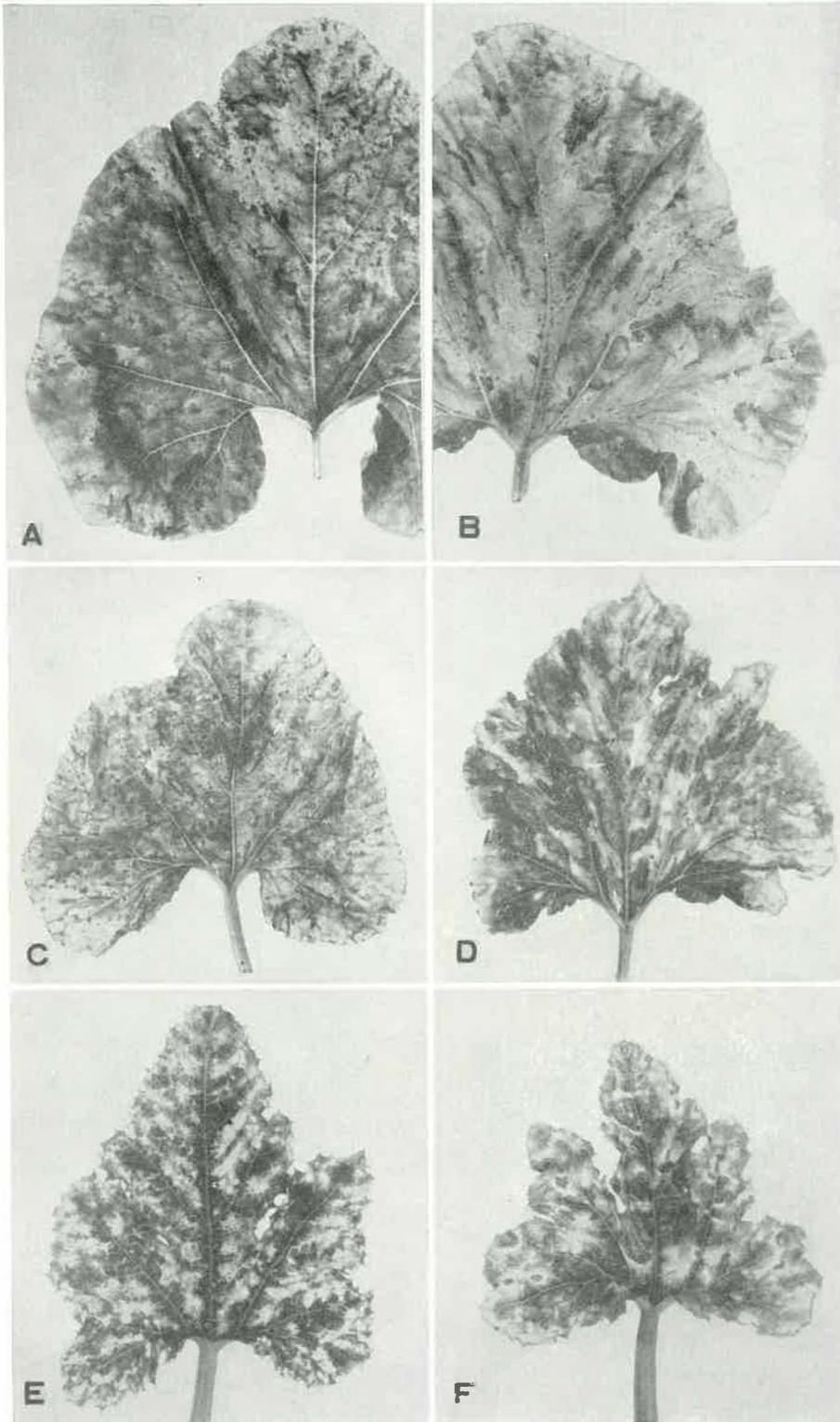


Abb. 1: Symptome des Wassermelonenmosaik- (WMV) und des Gurkenmosaik-Virus (GMV) an spontan im Freiland infizierten Kürbisblättern. A - D: *Cucurbita maxima* aus Graupa, Pflanzen A - D; A - B: eines WMV, C - D: Mischinfektionen von WMV und GMV; E - F: *Cucurbita pepo* aus Scharfenberg, Infektionen mit abweichenden Isolierungen des GMV

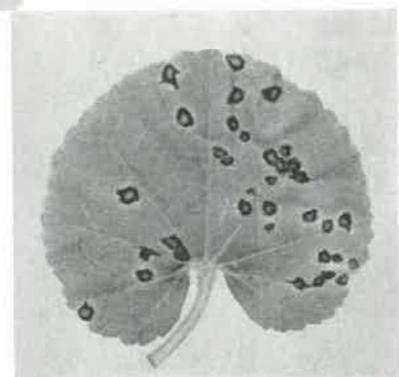


Abb. 2: Blatt von *Lavatera trimestris* mit Lokallesionen durch die WMV-Isolierung aus Kürbisblättern „B“, 21 Tage nach der mechanischen Beimischung

Zu SCHMELZER

wir über den Kreis dieser Pflanzen nicht genauer unterrichtet sind, ist die Bekämpfung bzw. Ausrottung des WMV stark erschwert bzw. unmöglich. Um Irrtümer auszuschließen, sei ausdrücklich betont, daß der Fund des WMV im Gelände des Pappelmuttergartens von Graupa kein Hinweis für einen Zusammenhang zwischen den Pappeln und diesem Virus ist.

Nach den hier mitgeteilten Befunden können die unverletzten Früchte von *Cucurbita maxima* als Virusquellen in Betracht kommen, wenngleich die Infektionsraten im Experiment nicht hoch waren. Die gelbe Farbe, die den Früchten der in der DDR fast ausschließlich angebauten Sorte „Riesen Melonen Gelber“ schon frühzeitig eigen ist, dürfte die Blattläuse ähnlich wie eine Gelbschale zur Landung anlocken. Kurze Probestiche können genügen, einen Teil der landenden Tiere virustragend zu machen. Zum Ende der Vegetationsperiode des Kürbis, wenn die Früchte durch ihre Größe besonders auffallen, könnten sie weniger als Virusquellen für die Verseuchung des ohnehin abreifenden Kürbisbestandes Bedeutung haben. Es dürfte wichtiger sein, daß die von ihnen abfliegenden Blattläuse nicht zu den Cucurbitaceen gehörige potentielle Winterwirte des GMV bzw. WMV infizieren könnten.

Zusammenfassung

Das bisher in Deutschland nicht nachgewiesene Wassermelonenmosaik-Virus wurde an einem Standort im Raum südöstlich von Dresden festgestellt. Es trat dort an *Cucurbita maxima* auf und lag zum Teil in Mischinfektion mit dem Gurkenmosaik-Virus vor.

Die beiden Viren konnten nicht nur in frischen Blättern, sondern auch nach Abschluß der Vegetationsperiode in verschiedenen Gewebezonen von Kürbisfrüchten durch Abreibungen und Blattlausübertragungen nachgewiesen werden. Blattläuse übertrugen das Wassermelonenmosaik und das Gurkenmosaik-Virus zu geringen Prozentsätzen sowohl nach dem Virusaufnahme-Saugen auf angeschnittenen Geweben als auch nach dem -Saugen auf der unverletzten Epidermis der Fruchtrinde.

In Bestätigung früherer Befunde reagierte *Lavatera trimestris* mit Lokalläsionen auf Abreibungen mit dem Wassermelonenmosaik-Virus und bewies seine gute Eignung als Indikator bzw. Differentialwirt für dieses Virus.

Bemühungen, das Wassermelonenmosaik-Virus an weiteren Standorten im Raum von Dresden nachzuweisen, schlugen fehl. Aus mosaikkranken Kürbispflanzen im Elbtal nordwestlich von Dresden konnten nur Stämme des Gurkenmosaik-Virus isoliert werden. Die Befunde werden unter epidemiologischen Gesichtspunkten besprochen.

Резюме

Вирс мозаики арбуза, до сих пор не встречавшийся в Германии, теперь обнаружен в районе юго-восточнее г. Дрездена. Он был найден на *Cucurbita maxima*, частично в смешанной инфекции с вирусом огуречной мозаики.

Путем натирания и переноса тлями оба вируса были установлены не только в свежих листьях, но и —

после окончания вегетационного периода — в различных тканевых зонах плодов тыквы. Тли передавали вирусы мозаики арбуза и огурца в незначительной доле как после поглощения вируса в процессе сосания на надрезанных тканях, так и после поглощения его при сосании на неповрежденном эпидермисе плодовой оболочки.

В подтверждение прежних наблюдений *Lavatera trimestris* отзывалась местными повреждениями на натирания вирусом мозаики арбуза и показала свою хорошую пригодность в качестве индикатора или дифференцирующего хозяина для этого вируса.

Исследования, проведенные для установления вируса мозаики арбуза также и на других местах в районе Дрездена оставались безуспешными. В долине реки Эльбы северо-западнее Дрездена из больных мозаикой растений тыквы удалось выделить лишь штаммы вируса огуречной мозаики. Полученные данные рассматриваются с эпидемиологической точки зрения.

Summary

The watermelon mosaic virus previously unknown in Germany was demonstrated in one habitat in the vicinity of Dresden. There it was found on *Cucurbita maxima* partially in mixed infections together with cucumber mosaic virus.

Both viruses were demonstrable by means of mechanical and aphid transmissions not only in fresh leaves but also in different tissue regions of squash fruits some time after harvesting. Aphids transmitted both viruses in low percentages after virus uptake feeding on sliced fruit tissue as well as after feeding on the intact epidermis of the fruit cortex.

In confirmation of earlier statements *Lavatera trimestris* reacted locally after inoculation with watermelon mosaic virus and proved its good suitability as an indicator and differential host of this virus.

In vain it was attempted to find the watermelon mosaic virus in other cucurbit plantings in the region of Dresden. Form mosaic diseased squash or pumpkin plants in the valley of the river Elbe north-western of Dresden only strains of the cucumber mosaic virus were isolated. The findings are discussed under epidemiological aspects.

Literatur

- KLINKOWSKI, M.: Die Ausbreitung von Viruskrankheiten unserer Nutzpflanzen im europäischen Maßstab Sitz.-Ber. Dt. Akad. Landwirtschaftswiss. 13 (1964), S. 5-25
- MOLNÁR, A., SCHMELZER, K.: Nachweis des Wassermelonenmosaik-Virus in Europa. Naturwiss. 50 (1963), S. 699
- , — und —: Beiträge zur Kenntnis des Wassermelonenmosaik-Virus. Phytopath. Z. 51 (1964), S. 361-384
- SCHMELZER, K.: Untersuchungen an Viren der Zier- und Wildgehölze. 1. Mitt.: Virosen an Viburnum und Ribes. Phytopath. Z. 46 (1962/63), S. 17-52
- : Nachweis des Wassermelonenmosaik-Virus in importierten Wassermelonenfrüchten und deren mögliche Bedeutung als Virusquellen. Zbl. Bakteriol., 2. Abt., 119 (1965), S. 130-132

Aus dem Institut für Forstwissenschaften Eberswalde der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Bereich Forstschutz

Von Sigrid URBAN

Pathogene Pilze als Mortalitätsfaktoren bei Forstinsekten in den Jahren 1961—1963

Gegenüber der ständigen Weiterentwicklung der Bekämpfungsmaßnahmen hat die Prognostik trotz aller Fortschritte in den vorangegangenen Jahrzehnten in einer entscheidenden Beziehung aufzuholen. Die bisher im Forstschutz üblichen Prognoseverfahren stützen sich auf ausreichende Kenntnisse über Bionomie und Gradologie der Schädlinge

und ihrer natürlichen Feinde, die Parasiten und Prädatoren. Mikroskopisch bzw. elektronenoptisch exakt nachweisbare Krankheitserreger der Schädlinge wurden dagegen vernachlässigt oder nur oberflächlich nach augenscheinlichen Krankheitssymptomen der Wirtstiere beurteilt, wie „verpilzt“, „vertrocknet“, „verjaucht“ bzw. „krank“. Dabei blieben Fragen

der Ätiologie und der Epidemiologie oft unbeachtet. Die Untersuchungen der Erreger nicht nur an offenbar krankem, sondern auch an (scheinbar) gesundem Schädlingsmaterial liefern aber eine wesentliche Grundlage für die Verbesserung der Prognose des Schädlingsauftretens. Sie ermöglichen es, wirtschaftlich notwendig erscheinende Gegenmaßnahmen, insbesondere chemische Aktionen, auf solche Fälle zu beschränken, die biologisch gerechtfertigt sind.

Krankheitserregende Mikroorganismen (Bakterien, Viren, Rickettsien, Pilze, Protozoen) sind besonders im Zusammenhang mit human- und veterinärmedizinischen Problemen, vorwiegend der Hygiene und Therapie gefährlicher Seuchen bei Menschen und Nutztieren, untersucht worden. Über Erkrankungen von Schadinsekten, die durch Mikroorganismen hervorgerufen werden, ist unsere Kenntnis begrenzt. Durch Erforschung und Nutzbarmachung der Pathogenität von Mikroorganismen als Krankheitserreger bei Insekten wurde in jüngerer Zeit größtes Interesse an der Insektenpathologie geweckt und deren Entwicklung in Land- und Forstwirtschaft gefördert.

Aufgaben der Insektenpathologie im Forstschutz

Ziel der Arbeiten über insektenpathogene Mikroorganismen im Zusammenhang mit der Prognose ist es, durch laufende Gesundheitsprüfungen der Populationen aktueller Forstschädlinge und ihrer Begleiterarten Einblick in das Auftreten jener Krankheitserreger zu erhalten, die als natürliche Begrenzungsfaktoren entscheidend an der Niederhaltung von Schädlingsvermehrungen im Forst beitragen. Bekanntlich spielen Seuchenkrankheiten bei der Beendigung von Massenvermehrungen forstlicher Großschädlinge eine gewichtige Rolle. In vielen Darstellungen über den Verlauf von Schädlingsvermehrungen kehren Angaben wieder, nach denen Massensterben der verschiedensten Entwicklungsstadien der Schädlinge eingetreten sind. So berichteten beispielsweise MÜLLER-KÖGELER (1941, a) über das Auftreten einer durch den Pilz *Empusa aulicae* Reich. verursachten epidemischen Raupenkrankheit bei einer Übervermehrung der Forleule im Jahre 1938 in der Dübener Heide, die stellenweise innerhalb von drei Tagen den Schädling fast vollständig vernichtete, sowie FRANZ und KRIEG (1957) in einer zusammenfassenden Darstellung über Diagnose, Spezifität und Verlauf von Virose bei europäischen Forstinsekten.

Gelegenheit für Gesundheitsprüfungen der Populationen aktueller Schädlinge boten im Verlauf des Berichtszeitraumes die in den Jahren 1960 und 1961 aufgekommene Übervermehrung der Kiefernbuschhornblattwespe (*Diprion pini* L.) und ihrer Begleiterarten, wie *Gilpinia trutetorum* F., im nordwestdeutschen Kieferngebiet, das Massenaufreten der Forleule (*Panolis flammea* Schiff.) im Jahre 1962 in den Bezirken Frankfurt (Oder) und Cottbus sowie die Einsendungen der alljährlich von der Forstpraxis eingesammelten Überwinterungsstadien anderer Kiefernscädlinge, wie Kiefernspinner (*Dendrolimus pini* L.), Kiefernspanner (*Bupalus piniarius* L.), Kiefernswärmer (*Hyloicus pinastri* L.), und deren Parasiten. Bei diesen Gesundheitsanalysen konnten neben Vertrocknungen und Verjauchungen auch zahlreiche Verpilzungen (Mykosen) der Überwinterungsstadien (Rau-pen, Puppen, Ec- bzw. Pronymphen) ermittelt werden, die wertvolles Material für Untersuchungen über Auftreten, Diagnose und Effektivität der pathogenen pilzlichen Erreger lieferten. Hingegen konnten keine Mykosen bei Eiern, freilebenden Larven und Parasitenstadien festgestellt werden.

Das Krankheitsbild bei verpilzten Entwicklungsstadien von Forstinsekten

Unter den abgestorbenen Überwinterungsstadien der Kieferninsekten heben sich die „verpilzten“ von den „vertrockneten“ und „verjauchten“ Exemplaren deutlich hervor. Während Vertrocknungen auf das Einwirken abiotischer Faktoren (Temperatur, Trockenheit) und Verjauchungen auf die Auflösung der Körpergewebe unter Mitwirkung von Bakterien zurückgeführt werden können, sind Mykosen an das

Auftreten pilzlicher Erreger gebunden. Dabei ist zwischen pathogen wirkenden Pilzen, die nach erfolgter Infektion eine Abtötung des Wirtstieres herbeiführen, und saprophytischen Erregern zu unterscheiden, die sekundär, d. h. den bereits toten Körper eines Wirtsorganismus nachträglich mit ihrem Myzel durchsetzen.

Bei den Puppen überwinternder Kieferninsekten sind nach der Dauer der Einwirkungszeit des pilzlichen Erregers verschiedene Befallsstadien zu erkennen. Beispielsweise zeigen verpilzte Forleulenpuppen, die schon im Früherbst zur Untersuchung vorlagen, eine äußerlich glatte, von Pilzhyphen freie Chitinwandung, obgleich bereits das Innere mit einer weißlichen, harten Myzel-Masse ganz oder teilweise ausgefüllt (Mumifizierung) ist. Längere Einwirkung erhöhter Temperatur bei mangelnder Luftfeuchtigkeit, wie sie mitunter lokal unter Freilandbedingungen im Herbst auftreten oder im Laboratorium künstlich herbeigeführt werden, läßt das Innere der Puppenhülle eintrocknen und die Chitinwandung teilweise runzelig oder die ganze Puppe geschrumpft erscheinen. Dann wird das Auftreten einer Mykose erst nach Aufbrechen der Puppenhülle sichtbar (Abb. 1, links). Bei Puppen, die längere Zeit den Freilandbedingungen ausgesetzt sind, treten bei günstigen Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsverhältnissen zunächst vereinzelte Pilzhyphen, späterhin jedoch in stärkerem Maße Myzelbildungen an den Segmenträndern und den Flügelscheiden aus dem Puppeninneren hervor (Abb. 1, rechts). Diese äußeren Befallssymptome sind besonders augenfällig nach Einwirkung des insektenpathogenen Pilzes *Paecilomyces farinosus* (s. u.), der häufig mit seinem Myzel große Teile der Puppenoberfläche überzieht. Dabei kann es auch zur Ausbildung von 1–2 cm hohen Koremien kommen.

Von wenigen Ausnahmen abgesehen, sind äußerlich an den geschlossenen Kokons der Kiefernbuschhornblattwespe keine Verpilzungen zu erkennen. Erst nach Öffnen der Kokons werden die verpilzten Blattwespenlarven sichtbar (Abb. 2). Diese sind von einem weißlichen Myzel mehr oder weniger stark überzogen; selten bleiben einzelne Abschnitte des Larvenkörpers davon frei. Dagegen ist das Körperinnere fast vollständig von Pilzhyphen durchwachsen. Vereinzelt jedoch traten auch Myzelbildungen an den Außenwänden der Kokons auf. Hierbei handelte es sich um Koremienbildungen, die infolge nachträglicher Verletzung der Kokonwand auf dieser sichtbar wurden (Abb. 3).

Die pathogenen pilzlichen Erreger und ihre Effektivität gegenüber Forstinsekten

Kurze Zeit vor, aber auch noch nach dem Zusammenbruch der Blattwespenvermehrung im Jahre 1961 erhöhte sich die Anzahl an Verpilzungen bei Ruhelarven¹⁾, die auf das Auftreten der bekannten insektenpathogenen Pilze *Paecilomyces farinosus* (Dicks. et Fr.) Brown et G. Smith und *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil. sowie auf das wirksame Eingreifen von *Cephalosporium spec.*²⁾ zurückzuführen waren. Von den Forleulenpuppen fiel lokal im Berichtszeitraum, besonders aber während des Massenauftritts der Eule, eine mehr oder weniger große Anzahl durch *P. farinosus* aus. Nach den Literaturangaben über Massenvermehrungen der Forleule und aus den zusammenfassenden Darstellungen von SACHTLEBEN (1929) sowie WOLFF und KRAUSSE (1925) wurde der Erreger häufig auf Eulenpuppen ermittelt und bei stärkerem Auftreten für die z. T. erhebliche Verminderung der Populationsdichte des Schädlings verantwortlich gemacht. Der Pilz wurde 1963 vereinzelt auch von Puppen des Kiefernspanners (MÜLLER-KÖGLER, 1941 b) sowie 1961 von Ruhelarven der Buschhornblattwespe *Gilpinia trutetorum* F.

1) Hinweise aus der Literatur über das Einwirken insektenpathogener Pilze bei vorangegangenen Blattwespenübervermehrungen sind in der im Manuskript vorliegenden Arbeit „Die Begrenzungsfaktoren der Übervermehrung der Kiefernbuschhornblattwespe (*Diprion pini* L.) in den Jahren 1960 und 1961“ enthalten (im Druck).

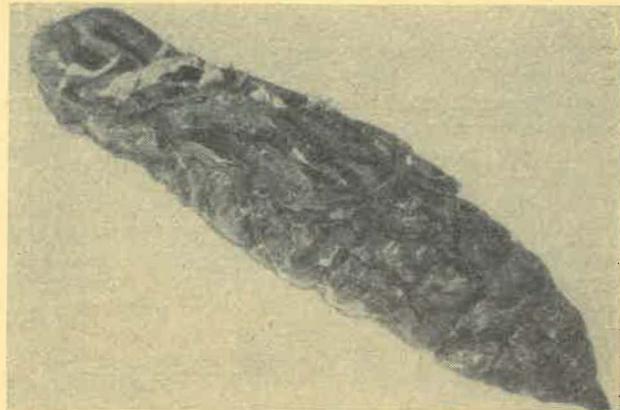
2) Für die Nachbestimmung des Pilzes *Cephalosporium spec.* und nähere Angaben darüber bin ich Herrn Dr. E. MÜLLER (Zürich) zu besonderem Dank verpflichtet.



Abb. 1: Mykose durch *Paecilomyces farinosus* (Dicks. et Fr.) Brown et G. Smith an Puppen des Kieferschwärmers (*Hyloicus pinastri* L.)

Links:

Die Verpilzung wurde erst nach dem Aufbrechen der Puppenhülle sichtbar (natürliche Infektion)



Rechts: Das Myzel durchdringt die Chitinwandung von innen nach außen und überzieht diese fast vollständig (natürliche Infektion). (Foto: O. Jarisch)

isoliert. Neben *B. bassiana* ist *P. farinosus* auch in Puppen des Kieferschwärmers wirksam geworden. Bei anderen aktuellen Forstinsekten hingegen, z. B. Borken- und Rüsselkäfern sind in den letzten Jahren keine Mykosen bekannt geworden³⁾.

Die Effektivität der isolierten Pilzstämmen wurde mittels Infektionen an Larvenstadien der Wirtsinsekten in Laborversuchen überprüft; die pilzlichen Erreger wurden späterhin reisoliert und determiniert. Während Infektionen bei Raupen innerhalb kurzer Zeit unter Laborbedingungen stets tödlich verliefen, starben mit Sporenstaub behandelte oder mit einer Sporensuspension bespritzte Puppen und Eo- bzw. Pronymphen innerhalb geschlossener Kokons der Buschhornblattwespe nicht ab. Selbst bei den für diese Pilze optimalen Lebensbedingungen von 24 °C und hoher relativer Luftfeuchtigkeit (70–90%) wurde keine Mortalität bei Puppen bzw. Ruhelarven durch künstliche Infektionen erzielt. Versuche an Puppen und Kokonstadien der Wintergeneration der Blattwespe unter Entwicklungsbedingungen (6 °C und 70–90% relative Luftfeuchtigkeit), wie sie im allgemeinen in den Herbstmonaten gegeben sind, blieben ebenfalls erfolglos. Die Sporen der Pilze keimten nicht auf der Chitinwandung der Puppe und wurden durch das Gespinst von den Ruhelarven in den intakten Kokons ferngehalten. Es lag somit der Verdacht nahe, daß das letzte Larvenstadium schon vor der Verpuppung bzw. Anfertigung des Kokons



Abb. 2: Nach Öffnen eines Kokons der Kiefernbuschhornblattwespe *Diprion pini* L. sichtbar gemachte verpilzte Ruhelarve. Erreger ist *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (natürliche Infektion). (Foto: V. Radecke)

von pilzlichen Erregern befallen werden muß, damit diese in der Puppe bzw. Ruhelarve wirksam werden können. Erste Beobachtungen bei zur Verpuppung gelangenden Kieferschwärmer-Raupen bestätigen diese Annahme: Der größte Teil dieser mit Sporenstaub von *P. farinosus* behandelten Raupen verpuppte sich zwar normal, starb jedoch nach einigen Tagen infolge Einwirkens des Pilzes ab. Das Innere der Puppen war von einem weißlichen Myzel so ausgefüllt, wie es bei den früher untersuchten Puppen nach vorangegangener natürlicher Infektion der Fall war. Beim Auftreten von Mykosen bei Ruhelarven von *Diprion pini* L. dürften die Infektionen ebenfalls bereits vor dem Einspinnen der Larven erfolgt sein. Jedoch kann diese Frage erst nach weiteren Untersuchungen über die Disposition des Schädling gegenüber Krankheitserregern grundlegend geklärt werden.

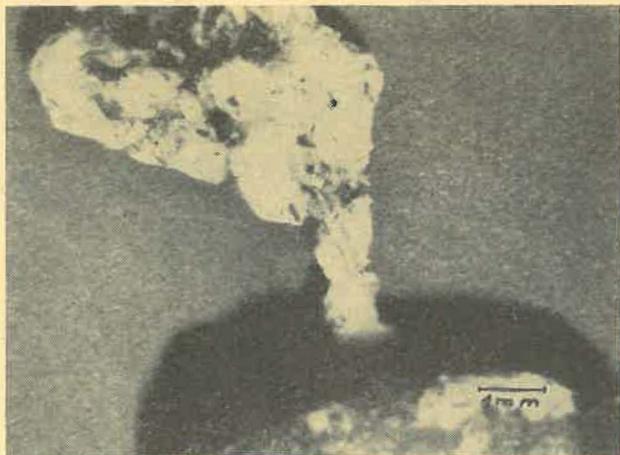


Abb. 3: Koremien an der Außenseite eines Kokons von *D. pini* L. (natürliche Infektion). (Foto: V. Radecke)

Zusammenfassung

Auf der Grundlage dreijähriger Untersuchungen (1961 bis 1963) über das Auftreten von Krankheiten bei Forstschadinsekten erfolgte eine Zusammenstellung insektenpathogener Pilzstämmen unter Berücksichtigung ihrer Wirte. Als Erreger wurden isoliert *Paecilomyces farinosus*, *Beauveria bassiana* und *Cephaloporum* spec. Künstliche Infektionen an Raupen töteten diese stets ab, hingegen drangen die Pilzsporen von außen nicht durch die Chitinwandung der Puppe bzw. durch die Kokonhülle in das Innere des Insektes ein.

3) Besondere Beachtung verdient in diesem Zusammenhang die Mitteilung von NOVAK (ČSSR), daß natürliche Verpilzungen durch *B. bassiana* bei den Imagines des Großen Braunen Rüsselkäfers (*Hylobius abietis* L.) in Psovolky bei Rakovník (ČSSR) auftraten, im übrigen aber selten beobachtet wurden.

Резюме

Исходя из результатов исследований, проведенных в течение трех лет (1961—1963 гг.) по заболеваемости повреждающих леса насекомых, был составлен перечень патогенных для насекомых штаммов гриба с учетом их хозяев. В качестве возбудителей были выделены *Paecilomyces farinosus*, *Beauveria bassiana* и *Cephalopodium spec.* Искусственное заражение личинок всегда вызывало их гибель, споры грибов же не могли проникнуть снаружи через хитиновый покров куколки или через кокон внутрь насекомого.

Summary

Fungal stocks pathogenic to insects were compiled under consideration of their hosts, on the basis of three

years studies (1961—1963) on the occurrence of diseases in forestry vermin. *Paecilomyces farinosus*, *Beauveria bassiana*, and *Cephalopodium spec.* were isolated as pathogens. Caterpillars were usually killed by inoculated infections. Chitin layers of pupas or cocoons, however, were not penetrated by fungal spores.

Literatur

- FRANZ, J.; KRIEG, A.: Virose europäischer Forstinsekten. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 64 (1957), S. 1—9
MÜLLER-KOGLER, E.: Beobachtungen über das Verpilzen von Forleulenraupen durch *Empusa aulicae* Reich. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 51 (1941 a), S. 124—135
—, —: Laboratoriums- und Freilandversuche mit Kiefernspannerauppen und zwei insekttötenden Pilzen. Z. angew. Ent. 28 (1941 b), S. 613—645
SACHTLEBEN, H.: Die Forleule. Berlin, 1929
WOLFF, M.; KRAUSSE, A.: Die Krankheiten der Forleule und ihre prognostische Bedeutung für die Praxis. Berlin, 1925

Institut für Acker- und Pflanzenbau der Hochschule für Landwirtschaft Bernburg

A. EISENTRAUT

Der Moosknopfkäfer (*Atomaria linearis* Steph.) — Auftreten, Schadmaß, Biologie und Bekämpfung

Der Moosknopfkäfer, ein kaum beachteter und im Verborgenen fressender Rübenschädling, ist wegen seiner Kleinheit und guten Schutzfarbe nur sehr wenigen Praktikern bekannt. In den letzten Jahren aber ist er in der DDR stärker aufgetreten und hat erhebliche Schädigungen an Rüben hervorgerufen.

Nach Berichten über das Auftreten der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanze (KLEMM, MASURAT, STEPHAN) kam es in der DDR in den Jahren 1952, 1954, 1959, 1960, 1962, 1963, 1964 zu einem teilweise stärkeren, ständig steigenden Befall an Zucker- und Futterrüben. Die Rüben in den Bezirken Erfurt, Gera, Karl-Marx-Stadt, Leipzig, Halle, Magdeburg und Frankfurt (Oder) waren am stärksten betroffen. Insgesamt waren 1964 5 326 ha stark befallen, 329 ha mußten umgebrochen werden. Zweifellos kann mit einer noch größeren Befallsfläche gerechnet werden, da ein Nichtgedeihen der Rüben meist anderen Ursachen zugeschrieben wird.

Auch in Westdeutschland (Dienststelle für Melde- und Warndienst, 1963) trat in den Rübenanbaugebieten in Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz, im Nordrheingebiet und im südlichen Teil des Hannoverschen Berglandes der Moosknopfkäfer in den Jahren 1963/64 überraschend stark auf. BOMBOSCH (1954, 1955, 1958, 1963) hat in den letzten Jahren eingehende Untersuchungen über diesen Käfer angestellt.

Ausgehend von dieser Situation muß dem Moosknopfkäfer in breiten Kreisen der Praxis mehr als bisher Beachtung geschenkt werden. Die folgenden Ausführungen basieren u. a. auf eigenen Untersuchungen, die 1962/63 im Raum des Bezirkes Halle angestellt worden sind.

Der Schädling

Der hell- bis dunkelbraune Käfer ist 1 bis 1,5 mm lang, wobei die Weibchen im allgemeinen etwas größer sind. Charakteristisch ist die flache Form des Körpers; Prothorax und Flügeldecken bilden eine gerade Linie (Abb. 1).

Die Eier sind langlich, auf beiden Seiten abgerundet, in der Mitte oft etwas eingebogen, milchigweiß und nicht glänzend. Die Länge beträgt etwa 0,5 mm (Abb. 2).

Die Larven erreichen ausgewachsen eine Länge von 2,5 bis 3 mm. Sie sind weiß durchscheinend und perlmuttglänzend. Besonders auffallend ist der gut entwickelte Kopf. Die Brust besteht aus 3 und der Hinterleib aus 9 Segmenten. Auffallend ist, daß jedes Körperglied einige Borsten trägt (Abb. 3).

Die Puppen haben eine durchschnittliche Länge von 1,6 bis 2 mm. Auf der Rückseite erkennt man kugelförmige Erhebungen, auf denen kleine Borsten zu finden sind (Abb. 4).

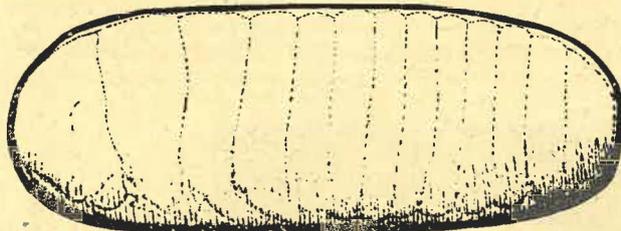


Abb. 2: Das Ei des Moosknopfkäfers mit der sich darin entwickelnden Larve (nat. Länge: 0,5 mm)

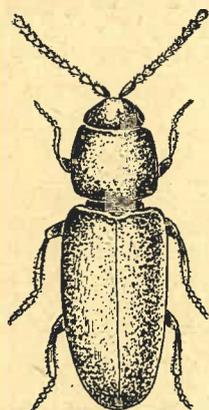


Abb. 1: Der Moosknopfkäfer (nat. Länge: 1 bis 1,5 mm)

Schadbild

Die Alt-Käfer schädigen von April bis Juni bei feuchter Witterung die oberirdischen und bei trockenem Wetter die unterirdischen Teile der Pflanze.

Bei hoher Luftfeuchtigkeit (ca. 90—95% rel. Feuchte) oder längerem Regen verlassen die Käfer das Herz der Pflanze und sind an allen oberirdischen Teilen der Rüben zu finden. Sobald die Luftfeuchtigkeit im Bestand abnimmt, wandern die Käfer ins Herz der Rübe zurück. Bei anhaltender Trockenheit findet man das Gros der Käfer in der Erde meist am Hypokotyl. Bei Rübenschlügen, die schon nach 5—10 mm Regen leicht zur Verkrustung neigen, können die Käfer selbst noch unter der Verhärtungsschicht am Rübenkörper gefunden werden.

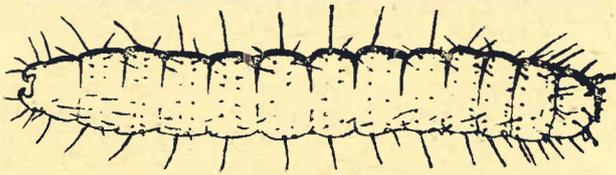


Abb. 3: Die Larve des Moosknopfkäfers (ausgewachsen nat. Länge 2,5 bis 3 mm)

Ab Mitte Juli wurde 1963 und 1964 auf allen von uns beobachteten Schlägen ein starker Erdräupenfraß am Epi- und Hypokotyl der Beta-Rüben festgestellt. Die Moosknopfkäfer saßen bis zu 50 Exemplaren in diesen Schadstellen und vertieften durch ihren Fraß die geschaffenen Verletzungen.

Es kommt vor, daß schon die keimenden Rüben vom Käfer in der Erde ausgefressen werden, so daß die Rüben in der Drillreihe nicht oder nur lückenhaft auflaufen.

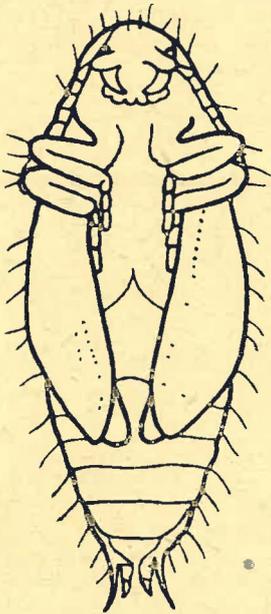


Abb 4: Die Puppe des Moosknopfkäfers (nat. Länge: 2,0 mm)

Diese Form der Schädigung wird meist von der Praxis als Auflaufschäden diagnostiziert und man glaubt, diese Erscheinung u. a. auf eine mangelhafte Qualität des Saatgutes zurückführen zu müssen.

An den jungen Rübenpflänzchen (Keimblattstadium) findet man dunkelverfärbte Fraßstellen am Hypokotyl (Keimstiel) und an der Wurzel. Es handelt sich hier um punktförmige Löcher, deren Größe meist 2 mm (stecknadelkopfgroß) nicht überschreitet, wobei eine Pflanze mehrere solcher Fraßstellen aufweisen kann. Nur mit der Lupe werden die dunkelverfärbten Fraßstellen am Hypokotyl des vom Moosknopfkäfer befallenen Rübenpflänzchens gut sichtbar. Meist ist der Keimstiel durchgefressen, und die Rübenpflänzchen brechen um. Dieses Schadsymptom wird von der Praxis sehr häufig mit dem Wurzelbrand verwechselt, da auch hier bräunlich bis schwarze Verfärbungen an Keimwurzel und Wurzelhals vorhanden sind. Im Gegensatz zu den obengenannten punktförmigen Verletzungen durch den Moosknopfkäfer finden wir beim Wurzelbrand breite Einschnürungen (Abb. 5, 6). In beiden Fällen aber fallen die Keimpflanzen nach Aufgang um. Wird die Erde um den geschädigten Wurzelhals vorsichtig entfernt, so bewegen sich die gestörten Käfer lebhaft und versuchen, in die Erdkrume zu entkommen. In den letzten Jahren sind an den Befallspflanzen oft über 50 Käfer gezählt worden.

Noch im 4- bis 8-Blatt-Stadium der Rüben ist es in den letzten Jahren durch den Moosknopfkäfer zu Totalschäden

gekommen. Die befallenen Rüben zeigen die gleichen Symptome wie im Keimblattstadium, weiterhin werden die noch unentwickelten Herzblätter durch eine völlige Zerstörung des Vegetationspunktes geschädigt. Die Pflanzen kümmern und bleiben im Wachstum zurück. Bei geringem Befall erkennt man später an den älteren Blättern zahlreiche Risse, Loch- und Fensterfraß (Abb. 7) nebst Aufbeulungen. Am Hypokotyl und an der Pfahlwurzel frist der Käfer 2 bis 5 mm breite und tiefe Löcher, die sich kurz danach infolge Saftaustritt dunkel verfärben. Diese Art der Schädigung hat meist kaum einen Einfluß auf das Wachstum und die Entwicklung der Rüben.

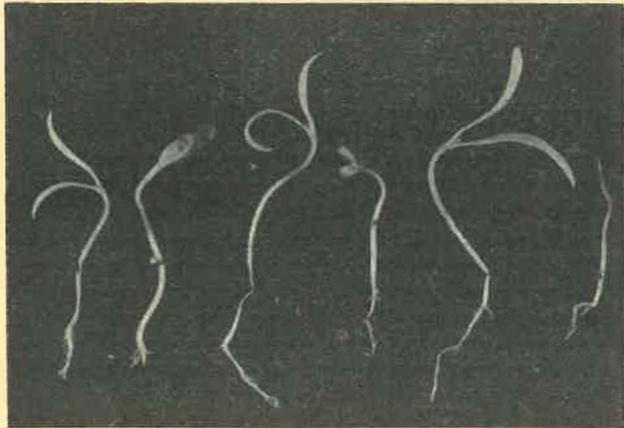


Abb. 5: Rübenpflanzen im Keimblattstadium zeigen dunkelverfärbte Fraßstellen am Keimstiel - als Folge des Moosknopfkäferfraßes

Die Larven des Moosknopfkäfers fressen an den zarten Faserwurzeln in einer Tiefe von 30 bis 100 cm. Offensichtliche Schädigungen durch den Larvenfraß konnten bisher nicht beobachtet werden.

Lebensweise

Untersuchungen und Bodengrabungen in Befallsgebieten, die in Sommer- und Wintermonaten durchgeführt wurden, brachten einige bemerkenswerte Ergebnisse.

Zur Klärung zusageender Nahrungspflanzen für den Moosknopfkäfer sind in Fütterungsversuchen im Freiland und Labor folgende Pflanzen ermittelt worden: Mangold, Beta-Rüben, Spinat, Weißer Gänsefuß und Majoran sind fast gleichwertige Nahrungspflanzen. Alle genannten Pflanzen stellen für den Moosknopfkäfer in der Entwicklungsphase vom Keimling bis zum 4-Blatt-Stadium ein wesentlich günstigeres Nahrungsangebot als ältere Pflanzen dar.

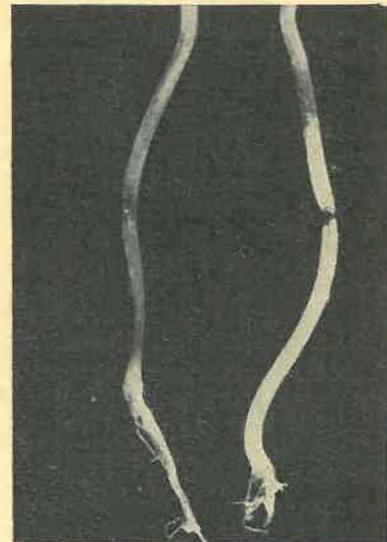


Abb 6: Linke Pflanze: Wurzelbrand-Verfärbungen und Einschnürungen am Wurzelhals; rechte Pflanze: Hypokotyl von Moosknopfkäfern fast durchgefressen



Abb. 7: Loch- und Fensterfraß am Rübenblatt - verursacht durch Moosknopfkäfer

Nach der Ernte wandert der Käfer, sofern eine saubere Aberntung stattgefunden hat, vom Befallschlag ab und sucht geeignete Nahrungspflanzen auf.

Die Überwinterung des Moosknopfkäfers erfolgt auf befallenen Rübenflächen, und zwar unter Rübenblatthaufen oder einzelnen Rübenresten. Die meisten Käfer befinden sich in der mit Rübenfaserwurzeln durchsetzten Schicht in einer Tiefe von 20 bis 60 cm. Vereinzelt liegen auf dem Schlag beschädigte Zuckerrüben, die zahlreichen Käfern als eine vollkommene Nahrung dienen. Erst bei Temperaturen um + 3 °C wird die Beweglichkeit des Käfers vermindert. Tiefe Temperaturen unterbrechen seinen Wandertrieb. Bei starkem Frost und im Schnee findet man an liegengelassenen Rüben, die vom Ackerboden mit der Spitzhacke losgelöst werden müssen, noch zahlreiche Moosknopfkäfer. Temperaturen bis - 25 °C halten die Käfer aus, ohne Schaden zu erleiden. Sobald im Winter zeitweise mildere Temperaturen eintreten, unternimmt der Käfer kleine Ortsveränderungen. Auf angrenzenden Futterschlägen und Grasrainen befinden sich die Käfer im Winter bei einer Tiefe von 5 bis 30 cm in der wurzeldurchsetzten Schicht. Unbewachsene Böden, die an benachbarte Schläge grenzen, enthalten weder in 5 bis 30 cm noch im 30 bis 100 cm Tiefenbereich Moosknopfkäfer. Auf befallenen Rübenstecklingen sitzen die Käfer noch im Oktober tief im Herztrieb, und sie gelangen nach dem Roden mit den Stecklingen in die Miete. Mietenkontrollen im Winter bestätigen den starken Käferbesatz. Bei Lufttemperaturen um + 5 °C werden die Käfer aktiv, d. h., sie fressen bereits an Unkräutern und anderen geeigneten Nahrungspflanzen. Im zeitigen Frühjahr bei Temperaturen über + 10 °C verläßt die Masse der Käfer den Ackerboden des vorjährigen Rübenschlages, und es beginnt ein intensives Wandern zu aufgelaufenen Rübenschlägen.

Mit Vegetationsbeginn wird es nur auf solchen Schlägen zu starkem Schadaufreten kommen, die unmittelbar an die Überwinterungsplätze, d. h. an vorjährige Rübenschläge, angrenzen. Der Käfer kann im Juni auch fliegend geeignete Schläge mit zusagenden Nahrungspflanzen ansteuern. Zu diesem Zeitpunkt sind aber die Rüben in ihrem Wachstum soweit fortgeschritten, daß ein Moosknopfkäferfraß ihnen keinen Schaden mehr zufügen kann. Diese auffallende Flugaktivität beobachtet man an Spätnachmittagen ab 17 Uhr und in schwülen Nächten bis etwa 24 Uhr. So ist es zu erklären, daß der Käfer einen größeren Aktionsradius aufweist.

Fangergebnisse von Bodenfallen und Gelschalen brachten den Beweis, daß der Käfer während der gesamten Vegetation auch in nicht typischen Befallsgebieten anzutreffen ist.

Bei Nichtvorhandensein der genannten Kulturpflanzen besteht auf den meisten Schlägen in den Befallsgebieten eine Verunkrautung mit Weißem Gänsefuß (*Chenopodium album*), so daß die Populationsdichte des Käfers für einen Flurteil nicht allzu großen Schwankungen unterworfen ist.

Unter deutschen Klimaverhältnissen kann im Freiland in der Regel nur mit 1 Generation gerechnet werden. Die über-

winternde Generation tritt von April bis Ende August und die Folgegeneration von September bis November auf (Abb. 8).

Die Gesamtentwicklungszeit des Moosknopfkäfers - vom Ei bis zum Erscheinen des Jungkäfers - dauert durchschnittlich 60 bis 75 Tage. Der Käfer ist ziemlich langlebig. Das durchschnittliche Lebensalter beträgt in der Natur ein bis drei Monate, wobei die Eiablagen sich über den gleichen Zeitraum erstrecken.

Bekämpfung

Durch gute Pflege - bei Beachtung aller acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen - hat es der Praktiker in der Hand, daß die Rüben die empfindlichen Stadien des Keim- und Keimlingsstadiums so schnell wie möglich überwinden. Da die Praxis in der DDR in immer stärkerem Maße von Normalsaatgut und der Drillsaat auf die Einzelkornsaat übergeht, muß dem Schutz der aufgelaufenen Saat größte Aufmerksamkeit geschenkt werden.

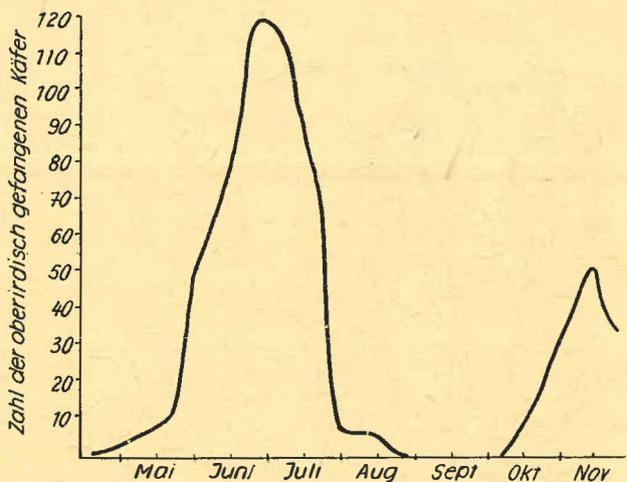


Abb. 8 Generationsfolge des Moosknopfkäfers

Bei Normalsaat spielt oft ein Befall durch den Moosknopfkäfer und der damit verbundene Ausfall an jungen Rübenpflänzchen keine so entscheidende Rolle, da später durch den Ausdünnstriegel und das Vereinzeln die meisten Pflänzchen vernichtet werden. Bei der Dünn- oder Einzelkornsaat unter Verwendung einzelfrüchtiger Saatgutformen wird aber ein Schadfraß gleicher Intensität stärker in Erscheinung treten, oft sogar zum Umbruch Veranlassung geben. Deshalb ist eine sorgfältige Kontrolle aller Rübenschläge anzuraten, und schon beim ersten Auftreten oder bei geringen Schädigungen mit der Bekämpfung einsetzen zu können. Die Bekämpfung für diesen Rübenschädling umfaßt einen Komplex von Maßnahmen. Eine der wichtigsten prophylaktischen Maßnahmen zur Reduzierung der Überwinterungs- und Ernährungsmöglichkeiten des Moosknopfkäfers ist die Beseitigung der Rübenabfälle nach der Ernte. Unter den Rübenblatthaufen halten sich Käfer während des Winters in größeren Mengen auf.

Eine weitere vorbeugende Maßnahme stellt die Beachtung der Fruchtfolge dar. Rüben nach Rüben sind grundsätzlich abzulehnen. Die Aussaat von Rüben auf Flächen, die vorjährigen Befallsschlägen benachbart sind, sollte vermieden werden, weil die Wahrscheinlichkeit einer Einwanderung des Käfers in diesem Falle am größten ist. Für die chemische Bekämpfung eignen sich grundsätzlich alle Insektizide auf DDT-, Hexa- und E-Basis, sei es als Spritz- oder Staubemittel.

Den Spritzmitteln ist der Vorzug zu geben, weil durch das Herablaufen der Spritzflüssigkeit an den Blattstielen eine Wirkstoffanreicherung stattfindet. Brühauwandmengen von 600 l ha stellen im Keimlings- bis 4-Blatt-Stadium ein

Minimum dar. Sobald die junge Rübe mehr als 6 Blattpaare gebildet hat, ist der Abtötungserfolg mit dieser Minimalmenge nicht ausreichend. Hier bieten offensichtlich die Herzblattorgane den Käfern genügend Unterschlupf. Es wird deshalb empfohlen, die übliche Spritzflüssigkeitsmenge – insbesondere bei fortgeschrittener Blattentwicklung – auf 800 l/ha zu erhöhen. In den letzten Jahren haben sich in der Praxis zur Bekämpfung der oberirdischen befindlichen Käfer kombinierte DDT-Hexa-Stäubemittel von 20 kg/ha bewährt.

Zur Bekämpfung der im Boden anzutreffenden Käfer kann man Präparate auf obiger Wirkstoffgrundlage in einer Aufwandmenge von 30 bis 40 kg/ha kurz nach dem Auflaufen der Rüben mit dem Ausdünnstiegel einarbeiten.

Zur vorbeugenden Bekämpfung beißt man den Rübensamen mit 1 bis 1,5 kg Dratex (Lindan)/100 kg Saatgut. Für die Vorratsbeizung bis zu fünf Monaten darf die Aufwandmenge des Präparates von 1 kg nicht überschritten werden, wobei auf eine trockene Lagerung des Saatgutes zu achten ist. Erfolgt die Beizung etwa 2 bis 3 Wochen vor der Saat, kann man ohne Bedenken bei Normalsaatgut 1,5 kg des Pflanzenschutzmittels nehmen. Einzelkornsaatgut schließt die erhöhte Aufwandmenge aus.

Zusammenfassung

Der Moosknopfkäfer (*Atomaria linearis* Steph.) schädigt die Zucker- und Futterrüben vom Keim- bis zum 6-Blatt-Stadium. Charakteristische Fraßschädigungen am Hypokotyl bewirken ein Umfallen der jungen Rübenpflanzen. Da die Schadsymptome dieses Rübenschädling von der Praxis meist übersehen werden, ist eine sorgfältige Kontrolle aller Rübenschläge anzuraten.

Als prophylaktische Maßnahmen werden empfohlen:

1. Saubere Aberntung aller Rübenschläge,
2. Beachtung der Fruchtfolge.

Schon bei den ersten Schädigungen durch den Moosknopfkäfer ist eine chemische Bekämpfung wie folgt durchzuführen:

1. Die Verwendung von Spritzmitteln auf DDT-Hexa- und E-Mittel in einer Aufwandmenge von 600–800 l/ha.
2. Kombinierte DDT-Hexa-Stäubemittel mit 20 kg/ha zur oberirdischen Bekämpfung und 30 bis 40 kg/ha zur Einwirkung in den Boden.
3. Rübensamen kann mit 1 kg Dratex/100 kg Saatgut gebeizt werden.

Резюме

Свекловичная крошка (*Atomaria linearis* Steph.) повреждает сахарную и кормовую свеклу от появления всходов до стадии 6-ти листочков. Характерные повреждения вызывают падение молодых растений свеклы. Так как на практике обычно не замечают и недостаточно известны признаки повреждения свеклы этим вредителем рекомендуется проводить тщательную проверку всех свеклосахарных полей.

В качестве профилактических мероприятий предлагаются:

1. Чистая уборка свекловичных полей
2. Соблюдение севооборотов

Уже при первых повреждениях растений свекловичной крошкой необходимо проводить следующие меры химической борьбы:

1. Применять для опрыскивания препараты ДДТ-гекса и эфиры тиофосфорной кислоты в количестве 600–800 л на гектар.
2. Применять комбинированные ДДТ-гекса средства для опыливания в количестве 20 кг на гектар и 30–40 кг на гектар. Если применяют более высокие дозы последние средства вносят в почву.
3. Семена свеклы могут быть потравливаны при помощи 1 кг Дратекс / 100 кг посевного материала.

Summary

The *Atomaria linearis* Steph. beetle would damage sugar and fodder beets from their germination to six-leaves stages. Feeding damage to hypocotyl would make the young beet plants collapse. Careful control is recommended for all beet plots, since the deleterious symptoms caused by this beetle are often overlooked in practice and too unknown.

The following prophylactic measures are recommended:

1. Clear harvesting on all beet plots
2. Observation of crop rotation

The following chemical control should be applied as soon as the first damage becomes visible:

1. Spraying by means of DDT Hexa and E Mean, 600–800 l/ha
2. Combined DDT-Hexa dusting, 20 kg/ha and 30–40 kg/ha, the latter being ploughed into the ground.
3. Seed-treatment of beets is possible with 1 kg Dratex/100 kg seed.

Literatur

- BOMBOSCH, S.: Beiträge zur Kenntnis des Moosknopfkäfers (*Atomaria linearis* Steph. – Cryptophagidae). Zucker 1954, 7, S. 511–514
- ,–: Beiträge zur Kenntnis des Moosknopfkäfers (*Atomaria linearis* Steph. – Cryptophagidae). Zucker 1955, 8, S. 46–49, S. 285–287
- ,–: Beiträge zur Kenntnis des Moosknopfkäfers (*Atomaria linearis* Steph. – Cryptophagidae). Zucker 1958, 11, S. 279–283
- ,–: Untersuchungen zur Lebensweise und Vermehrung von *Atomaria linearis* Steph. (Coleopt. – Cryptophagidae) auf landw. Kulturfeldern. Z. angew. Entom. 1963, 52, S. 313–342
- KÜTHE, K.; GESSNER, R.: Zur Frage der Bekämpfung des Moosknopfkäfers (*Atomaria linearis* Steph.). Gesunde Pflanze 1961, 13, S. 37–43; S. 96–98
- KLEMM, M.; MASURAT, G.; STEPHAN, S.: Auftreten der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen in den Jahren 1952, 1954, 1959, 1960. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin) NF 1956, 10, S. 61–69; 1957, 11, S. 189–212, 1960, 14, S. 141–178; 1961, 15, S. 125–156
- NEWTON, H. C. F.: On *Atomaria linearis* Steph. (Coleoptera – Cryptophagidae) and its larval stages. Ann. appl. Biol. 1932, 19, S. 87–97
- Dienststelle für Melde- und Warndienst: Krankheiten und Schädigungen an Kulturpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland im Monat Mai 1963

Aus der Zentralstelle für Sortenwesen Nossen, Abt. für Saat- und Pflanzgutuntersuchung Rostock

Von Carlheirich ENGELMANN

Beiträge zur Auswertung von Untersuchungsergebnissen. 3. Mitt. Die Saatgutqualität der Speiseerbsen 1961–1964 in Mecklenburg

Die Speiseerbsen gehören zu den empfindlichen Kulturarten, deren Saatgutqualität von der Witterung stark abhängig ist: In feuchten Jahren leidet die Keimfähigkeit, vor allem durch starke Niederschläge Ende Juli, Anfang August, und der Brennfleckenbefall nimmt zu, wobei diese Infektion durch Regenfälle im Mai (erstes Jugendwachstum) be-

günstigt wird. In trockenen Jahren tritt bei der Aufbereitung viel „Bruch“ auf, der dann – neben dem Anteil an Fremdbesatz und Vermischung mit fremden Sorten – die „Reinheit“ und damit die Qualität der Saatware beeinträchtigt, oder es kommt zu Schalenrissen bei der Aufbereitung, die zu anomalen Keimen führen.

Tabelle 1

Jahr	Probenanzahl	% anerkannt	% sondergen.	% abgestuft	% aberkannt
1960	361	12	1	43	44
1961	487	18	7	25	50
1962	342	7	17	7	69
1963	356	67	6	10	17
1964	200	87	1	1	11

Seit 1954 überprüfen wir in der Abteilung für Saat- und Pflanzgutuntersuchung Rostock die Saatgutqualität der verschiedenen Speiseerbsensorten in den drei mecklenburger Bezirken unter besonderer Berücksichtigung der Anfälligkeit gegenüber dem Brennfleckenbefall (ENGELMANN und DOBBEK, 1956; ENGELMANN, 1961; ROEWER, 1958). Als wichtigstes Ergebnis stellte sich dabei die Eignung der Sorte „Nordsaat“ für unser Küstenklima heraus; diese Sorte war nicht nur widerstandsfähiger gegenüber einer Infektion mit den Erregern der Brennfleckenkrankheit (insbesondere dem Pilz *Ascochyta pisi*), sondern keimte in feuchten Jahren besser als die übrigen Sorten.

In den letzten fünf Jahren waren die Witterungseinflüsse zum Teil äußerst ungünstig für den Erbsenanbau (1961 und 1962), zum Teil recht günstig (1963/1964). Jene ungewöhnlichen Bedingungen stellten für alle Sorten eine Belastungsprobe dar, die für die Beurteilung wichtige Erkenntnisse vermittelte. Über die Untersuchungsergebnisse soll darum kurz berichtet werden.

Die Saatgutqualität läßt sich am einfachsten an der Anzahl anerkannter, abgestufter und aberkannter Partien veranschaulichen (Tab. 1).

Danach verdienen die Jahre 1962 und 1963 besondere Beachtung, weil in dem einen die Qualität der Speiseerbsensaatware ungewöhnlich schlecht war (1962: nur 7% der Partien anerkannt), in dem anderen recht gut (1963: 67% anerkannte Partien).

1964 nimmt witterungsmäßig eine Mittelstellung ein, die sich auf die Erbsen günstig auswirkt (87% anerkannt).

Bemerkenswert ist dabei, daß 1962 sowohl im Mai wie im August überdurchschnittliche Niederschläge auftraten, 1963 dagegen nur im August nach bis dahin sehr trockenem Wetter, während 1964 – bis auf den Bezirk Schwerin – die Regenmenge etwa dem langjährigen Durchschnitt entsprach. Nur der Juli war sehr trocken.

Die Sorten sprachen auf diese Witterungsbedingungen unterschiedlich an. Wie schon in den Jahren vorher (ENGELMANN, 1961) besaß die Sorte „Nordsaat“ die verhältnismäßig größte Widerstandsfähigkeit, doch kam ihr in den letzten beiden Jahren „Halorengold“ recht nahe – allerdings bei weit weniger Proben.

Im Durchschnitt der Jahre besteht zwischen den Sorten „Nordsaat“, „Halorengold“ und „Gelbe Waldoria“ kein Unterschied (Tab. 3), während „Goldkugel“, „Mansfelder Grüne“ und „Grüne Waldoria“ (die selten angebaut wurden) stark abfielen; sie wurden 1962 z. B. bis auf 2 Partien aberkannt. Schon früher waren diese Sorten wegen ihrer großen Anfälligkeit aufgefallen (ENGELMANN, 1961). Bei näherer Prüfung sind auch die drei robusten Sorten nicht gleichwertig; die „Gelbe Waldoria“ bleibt hinter der „Nordsaat“ und „Halorengold“ etwas zurück. Das ergibt sich 1962 aus der Häufigkeit der Aberkennungen: Nordsaat : Hallorengold : Gelbe

Waldoria wie 65 : 65 : 85%. 1963 scheint dagegen die Gelbe Waldoria am besten abzuschneiden (19 : 23 : 8% Aberkennungen). In diesem Jahr versagte aber die Nordsaat im Bezirk Neubrandenburg – vermutlich weil es dort bereits zu trocken war, vgl. Tab. 2 –, denn nur 48% der Partien konnten dort anerkannt werden, im Bezirk Rostock dagegen 76% und im Bezirk Schwerin 72%. In entsprechender Weise erging es der Sorte Hallorengold, die 1963 nur im Bezirk Neubrandenburg zum Anbau kam. 1964 war für die Speiseerbsen so günstig, daß nahezu alle anerkannt werden konnten; die Anzahl der aberkannten Partien blieb unter 10%.

Tabelle 3

Einstufung der einzelnen Speiseerbsensorten aus den Erntejahren 1962–1964 im Rahmen der Saatenanerkennung von 1962–1964

Sorte	Jahr	% anerkannt	% sondergen.	% abgestuft	% aberkannt	n
Nordsaat	1962	10	19	6	65	231
	1963	67	5	9	19	236
	1964	92	—	—	8	102
		48	10	6	36	569
Halorengold	1962	6	20	9	65	34
	1963	59	4	14	23	44
	1964	90	—	—	10	19
		47	9	9	35	97
Gelbe Waldoria	1962	2	7	2	89	45
	1963	71	10	11	8	73
	1964	100	—	—	—	13
		50	8	7	35	131
Hadmersl. Grüne Goldkugel, und Grüne Waldoria Mansfelder Grüne	1962 und 1963	8	—	—	92	24

Diese Übersicht nach der Einstufung bei der Saatenanerkennung vermittelt einen mehr oder weniger groben Überblick. Weit aufschlußreicher ist die Darstellung der einzelnen Qualitätsmerkmale „Reinheit“, „Keimfähigkeit“ oder „Brennfleckenbefall“, weil sich an ihnen erkennen läßt, welche Gründe zur Minderung der Qualität beitrugen.

Die geforderten Reinheitswerte (98% Reinheit, bis zu 5 Unkrautsamen und 2* bzw. 4**) Stück fremde Kultursamen in 500 g) erreichten praktisch alle Partien in den drei Jahren. Wenn es zu Beanstandungen, d. h. zu Aberkennungen oder Abstufungen kam, dann wegen ungenügender Keimfähigkeit und zu hohen Brennfleckenbefalls.

Die im Standard festgelegte Norm von 95% Keimfähigkeit erreichten in den feuchten Jahren 1961 und 1962 ganz wenige Partien (Tab. 4).

Die Mehrzahl blieb unter 90% Keimfähigkeit und entsprach damit nicht einmal den Anforderungen an Handelsaat. Es fällt dabei auf, daß nicht alle Bezirke Saatgut mangelhafter Qualität liefern: 1961 waren die Herkünfte aus dem Bezirk Rostock etwas besser, wo 482 mm Niederschläge gegenüber 574 im Bezirk Neubrandenburg gemessen wurden, und 1962 die aus dem Bezirk Neubrandenburg, wo

*) bei Superelite und Elite
**) bei Hochzucht

Tabelle 2
Niederschlagsmengen 1961–1964, in Prozenten, bezogen auf den 50jährigen Mittelwert (= 100%)

Bezirk	1961					1962				
	Mai	Juni	Juli	August	insges.	Mai	Juni	Juli	August	insges.
Rostock	137	91	138	116	482	153	84	104	118	459
Schwerin	150	104	122	128	504	156	85	103	117	461
Neubrandenburg	181	118	132	143	574	125	92	92	104	413
	1963					1964				
Rostock	72	76	54	219	419	114	99	45	72	330
Schwerin	69	102	32	164	367	130	123	40	109	402
Neubrandenburg	57	84	19	133	293	97	108	36	122	363

1964 nimmt witterungsmäßig eine Mittelstellung ein, die sich auf die Erbsen günstig auswirkt (87% anerkannt).

Tabelle 4

Anzahl der Speiseerbsenpartien in Prozent, die auf die verschiedenen Klassen der Keimfähigkeit sowie des Brennfleckenbefalls in den drei Bezirken von 1961-1964 entfielen.

Jahr	Bezirk	% Keimfähigkeit			% Brennfleckenbefall				
		100-95	94-90	unter 90	0-2	3-4	5-6	über 6	über 12
1961	Rostock	8	8	84	2	38	13	47	6
	Schwerin	—	6	94	—	10	12	78	12
	Neubrandenburg	—	—	100	—	6	9	85	10
1962	Rostock	4	9	87	13	11	13	63	13
	Schwerin	2	8	90	3	12	22	73	12
	Neubrandenburg	10	21	69	12	12	12	64	13
1963	Rostock	54	30	16	81	10	6	3	1
	Schwerin	54	24	22	75	16	5	4	2
	Neubrandenburg	55	19	26	72	16	10	2	—
1964	Rostock	70	28	4	88	10	—	2	—
	Schwerin	77	13	—	93	7	—	—	—
	Neubrandenburg	61	28	11	92	8	—	—	—

413 mm, in Rostock 459 mm Regen fielen. Diese kleinen Abweichungen lassen sich demnach mit den jeweiligen Witterungsverhältnissen in den Bezirken erklären. In dem „Trockenjahr“ 1963 (Mai bis Juli) erfüllte die Mehrzahl der Proben die Anforderungen an die Keimfähigkeit. Noch ausgeprägter war das 1964 der Fall.

Aber selbst 1963 und 1964 wirkt sich die Witterung auf die Qualität des Saatgutes aus (Tab. 4): Vollwertige Partien mit 95-100% Keimfähigkeit finden sich in allen Bezirken gleich häufig; sie blieben von jenen Einflüssen unberührt. Die noch brauchbaren Partien (90-94% Keimfähigkeit) sind in den Bezirken Rostock und Schwerin häufiger als im südlichen Neubrandenburg, und die minderwertigen (unter 90% Keimfähigkeit) nehmen von Norden nach Süden stetig zu, in Abhängigkeit von der immer spürbareren Trockenheit (Tab. 2). 1964 erreichten im Bezirk Schwerin, in dem häufiger Niederschläge fielen (402 : 330 bzw. 363 mm, vgl. Tab. 2) mehr Partien 100-95% Keimfähigkeit als in den anderen beiden (77 : 70 : 61%); weniger als 90% Keimfähigkeit wies hier keine Partie auf (Tab. 4).

Tabelle 5

Prozentuale Keimfähigkeit der wichtigsten Speiseerbsensorten 1961-1964

Sorte	Jahr	100-95	94-90	89-80	unter 80	M	n
Nordsaat	1961	5	5	41	49	83	125
	1962	5	11	36	48	80	231
	1963	48	26	20	6	92	236
	1964	67	28	5	—	95	103
Halorengold	1961	—	—	20	80	79	10
	1962	6	9	36	49	79	34
	1963	41	27	23	9	91	44
	1964	79	21	—	—	94	19
Gelbe Waldoria	1961	2	2	34	62	81	52
	1962	—	4	29	67	75	54
	1963	40	36	19	5	91	78
	1964	67	27	6	—	95	15
Grüne Waldoria	1962 und	—	—	—	—	—	—
	1963	—	20	20	60	77	5
Mansfelder Grüne	1962	—	—	25	75	78	3

An den Sorten spiegeln sich diese Verhältnisse wider, wobei zwischen den drei bewährtesten Sorten keine nennenswerten Unterschiede bestehen (Tab. 5). Die Keimfähigkeit hängt somit bei ihnen vorwiegend von den Witterungsverhältnissen ab. Erst beim Vergleich mit den oben genannten anfälligen Sorten treten auch Unterschiede in der Keimfähigkeit auf.

Die Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Brennfleckenbefall als nächstes Qualitätsmerkmal ist nach allen bisherigen Erfahrungen eine Sorteneigenschaft (ENGELMANN und DOBBEK, 1956; ENGELMANN, 1961; ROEWER, 1958), die sich in ihrer Unterschiedlichkeit unter bestimmten, d. h. durchschnittlichen bis mäßig ungünstigen Umweltverhältnissen am klarsten zeigt. Unter extrem ungünstigen Witterungsbedingungen (z. B. 1961 und 1962) reichen die vorhandenen Schutzvorrichtungen oft nicht mehr aus, unter besonders günstigen können sie nicht zur Ent-

faltung. Obwohl starke Brennfleckenkrankung stets die Keimfähigkeit beeinträchtigt (und die Anzahl anomaler Keime erhöht), braucht umgekehrt geringe Keimfähigkeit nicht mit Brennfleckenbefall verbunden zu sein; dazu beeinflussen zu viele äußere wie innere Faktoren die Keimfähigkeit, und unter ihnen wohl am stärksten die Witterungsverhältnisse (s. o.). Die Beziehung, die zwischen Brennfleckenbefall und Keimung besteht, wird dadurch leicht in den Hintergrund gedrängt und übersehen.

In dem vierjährigen Berichtszeitraum forderten die feuchten Jahre 1961 und 1962 die Entwicklung der pilzlichen Erreger sehr, während in den trockenen Jahren 1963 und 1964 kaum Krankheitsfälle auftraten – und wenn es geschah, dann war der Befallsgrad schwach bis allenfalls mittelmäßig (Tab. 4 u. 6).

Tabelle 6

Prozentuale Häufigkeit der verschiedenen Grade des Brennfleckenbefalls bei den wichtigsten Speiseerbsensorten.

Sorte	Jahr	% schwerer Brennfleckenbefall				M	± m	n
		0-4	5-8	9-12	über 12			
Nordsaat	1961	27	26	32	15	7,3	0,37	125
	1962	21	36	27	16	7,5	0,26	231
	1963	90	8	2	—	2,5	0,09	237
	1964	99	—	1	—	2,1	0,08	103
Halorengold	1961	—	—	80	20	10,8	0,57	10
	1962	27	44	24	5	6,3	0,59	34
	1963	94	3	3	—	2,3	0,24	37
	1964	100	—	—	—	2,0	—	14
Gelbe Waldoria	1961	13	34	30	23	8,5	0,44	76
	1962	25	42	27	6	6,6	0,55	45
	1963	85	89	5	1	2,9	0,67	76
	1964	100	—	—	—	2,0	—	15
Goldkugel	1961	—	—	—	100	14,0	—	1
	1962	—	—	75	25	11,0	0,86	4
	1963	60	20	20	—	4,4	1,40	5
Grüne Waldoria	1961	8	28	44	20	8,7	0,71	25
	1962	20	60	20	—	4,4	1,50	5
	1963	100	—	—	—	2,0	—	3

Im einzelnen (Tab. 6) lag in dem ungewöhnlich feuchten Jahr 1961 der Befallsgrad bei der Mehrzahl der Partien über 8%; allein bei der Sorte „Nordsaat“ fielen mit 27% verhältnismäßig viele Partien in die Klasse mit dem geringsten Befall (0-4% schweren Brennflecken); die nächstbeste Sorte, die „Gelbe Waldoria“, brachte es auf knapp die Hälfte (13%). Wiederum als sehr anfällig erwiesen sich die „Grüne Waldoria“, „Mansfelder Grüne“ und auch „Halorengold“.

1962 gehörten die meisten Partien in die mittlere Klasse mit 5-8% schwerem Brennfleckenbefall. Die Sorte Nordsaat, Gelbe Waldoria und Halorengold unterschieden sich in der Schwere der Erkrankung nicht nennenswert voneinander: Alle wiesen in der Klasse 1 (0-4% Befall) rund ein Viertel der Proben auf, ebenso in Klasse 3 (9-12% Befall). Den Grenzwert, der für die Anerkennung von Hochzucht- und Nachbauseaatgut noch zulässig war, nämlich 12% Brennfleckenbefall, überschritten verhältnismäßig viele Nordsaatpartien (in allen 3 Bezirken in gleichem Maße),

im Durchschnitt 16⁰/₁₀₀. Dies überraschende Ergebnis ist vielleicht damit zu erklären, daß die meisten Partien dieser Sorte angehörten, somit auch die Grenzfälle häufiger zu erwarten waren. Mit der Zusammensetzung aus den verschiedenen Erntestufen (SE-Nb) hängt es nicht zusammen, denn zwischen ihnen gab es keine Unterschiede. Der Befund macht darüber hinaus deutlich, daß unter ungewöhnlichen Umständen die Abwehrmöglichkeiten der Pflanzen nicht mehr ausreichen und ihre „Resistenz“ zusammenbrechen kann.

1963 machte der allgemein gute Gesundheitszustand eine feinere Unterteilung nötig; es wurde daher die Klasse 1 nochmals unterteilt, und zwar a) in 0-2⁰/₁₀₀ und b) 3-4⁰/₁₀₀ Brennfleckenbefall. 82⁰/₁₀₀ der Nordsaatpartien und 85⁰/₁₀₀ der Hallorengoldproben gehören in diese Klasse 1a, von der Sorte Gelbe Waldoria nur 59⁰/₁₀₀. Die am meisten angebaute Sorte Nordsaat gestattete einen Vergleich der verschiedenen Erntestufen in bezug auf ihre Anfälligkeit: Am widerstandsfähigsten erwiesen sich die hohen Anbaustufen SSE bis E.

Tabelle 7

Erntestufe	% Brennfleckenbefall					n
	0-2	3-4	5-8	9-12	über 12	
SSE-E	91	6	3	—	—	66
H _z	83	6	8	1	2	64
Nb	77	13	8	2	—	107

1964 war der Befallsgrad noch geringer: 92⁰/₁₀₀ der Nordsaatpartien, alle Hallorenpartien und 73⁰/₁₀₀ der untersuchten Proben „Gelbe Waldoria“ fielen in die Klasse 1a mit 0-2⁰/₁₀₀ Brennfleckenbefall. Der Rest überwiegend in Klasse 1b.

Im ganzen nahmen die Erkrankungsfälle wie das Ausmaß der Infektion mit der Niederschlagsmenge zu. Das mag eine Übersicht veranschaulichen:

Tabelle 8

Niederschlagsmenge, Brennfleckenbefall und Keimfähigkeit 1961-1964

Jahr	mm Niederschlagsmenge Mai - August	% Brennfleckenbefall *)	mittlerer Befallsgrad	mittlere Keimfähigkeit in %	n
			M ± m		
1961	513	95	8,2 ± 0,22	76	219
1962	444	89	8,0 ± 0,24	83	319
1963	359	24	2,0 ± 0,10	95	363
1964	365	9	1,3 ± 0,09	96	136

*) die Klasse 0-2⁰/₁₀₀ Brennflecken als „nicht befallen“ gewertet

Trotz dieser allgemeinen Beziehungen zwischen Niederschlagsmenge und Brennfleckenbefall treten die Sortenunterschiede bei dem Qualitätsmerkmal „Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Brennfleckenbefall“ deutlich hervor, auch beim Vergleich der drei wenig empfindlichen Sorten „Nordsaat“, „Hallorengold“ und „Gelbe Waldoria“ miteinander (s. o. und Tab. 6).

Dabei bleibt noch zu erörtern, in welchem Umfang sich die durchschnittliche Keimfähigkeit in den Berichtsjahren mit der Häufigkeit des Brennfleckenbefalls und der Höhe des Erkrankungsgrades änderte. Die gegensinnige Entwicklungsrichtung ist offensichtlich: Je stärker der Brennfleckenbefall, desto geringer die Keimfähigkeit. Die Ergebnisse

lassen wegen des starken Gegensatzes zwischen den sehr feuchten Jahren 1961 und 1962 und den trockenen 1962 und 1963 keine Aussagen darüber zu, bei welchem Befallsgrad eine für die Praxis spürbare Schädigung der Keimfähigkeit einsetzt. In früheren Untersuchungen lag der Umschlagpunkt von 100-95⁰/₁₀₀ zu 94-90⁰/₁₀₀ Keimfähigkeit bei 6⁰/₁₀₀ Brennfleckenbefall (ENGELMANN, 1961, S. 87), und bei 8⁰/₁₀₀ Befall herrschten die Partien unter 90⁰/₁₀₀ Keimfähigkeit vor. Da jetzt nur die extremen Werte 8⁰/₁₀₀ mittlerer Befallsgrad und 2⁰/₁₀₀ und darunter verwirklicht sind, läßt sich nur bestätigen, daß bei dieser starken Expressivität des Merkmals Brennfleckenbefall (8⁰/₁₀₀ und darüber) die Keimfähigkeit im Durchschnitt unter 90⁰/₁₀₀ herabsinkt.

Zusammenfassung

Es werden auf Grund der Untersuchungsergebnisse am Speiseerbsensaatgut der Ernte 1961-1964 im Rahmen der Saatenanerkennung der Einfluß der Witterung und der Sortenzugehörigkeit auf die Merkmale „Keimfähigkeit“ und „Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Brennfleckenbefall“ geschildert. Obwohl beide Faktoren stark witterungsabhängig sind, reagieren die einzelnen Sorten unterschiedlich, insbesondere auf den Brennfleckenbefall. Am besten bewährten sich die Sorten „Nordsaat“ und „Hallorengold“ in den 3 mecklenburger Bezirken.

Резюме

Исходя из результатов исследований, проведенных в рамках апробации семян на посевном материале столового гороха урожаев 1961-1966 гг., излагается влияние погодных условий и принадлежности к сорту на показатели «всхожесть» и «устойчивость к пятнистости гороха». Хотя оба фактора в высокой степени зависят от погоды, отдельные сорта различно отзываются, в частности на поражение пятнистостью. Лучшее всего оправдали себя сорта «Нордсаат» и «Халлоренгольд» в трех Мекленбургских округах.

Summary

The influence of weather conditions and variety on germination capacity and resistance to *Ascochyta pisi* in pea seeds, harvested between 1961 and 1964, is described on the basis of test results which have been carried out for seeds certification. The two factors greatly depend on weather, but deviating reactions were observed for the different varieties which applies, above all, to *Ascochyta pisi* infestation. Best results were obtained from the „Nordsaat“ and „Hallorengold“ varieties, in the three regions of Mecklenburg.

Literatur

- ENGELMANN, C.; DOBBEK, R.: Ein Beitrag zur Sortenresistenz gegenüber Brennfleckenbefall bei Erbsen. Z. landwirtschaftl. Vers.- u. Unters.-Wesen 1 (1956), S. 170-177
 ENGELMANN, C.: Über den Brennfleckenbefall und andere Mängel des Erbsensaatgutes in Mecklenburg. Z. landwirtschaftl. Vers.- u. Unters.-Wesen 7 (1961), S. 85-95
 ROEWER, R.: Zur Bestimmung der Brennfleckenkrankheit beim Erbsensaatgut. Z. landwirtschaftl. Vers.- u. Unters.-Wesen 4 (1958), S. 527-546

Kleine Mitteilungen

Schäden an Treibgurken durch Gase

In den letzten Jahren entstanden in mehreren Gärtnereien des Bezirkes Rostock an Treibgurken Schäden durch Gase. Hierbei handelte es sich im wesentlichen um Ammoniak und sich entwickelnde Gase aus Nitrofarben bzw. Aluminiumbronze. Die Gurkenpflanzen reagierten bei längerer Einwirkzeit sehr heftig und wurden teilweise total geschädigt. Im folgenden sollen die Schadsymptome beschrieben werden, um dem Praktiker Anhaltspunkte für die Diagnose und damit zur Beseitigung der Ursachen zu geben.

Schäden durch Ammoniak

Die ersten Befallsanzeichen äußern sich in einer Blatt-randaufhellung. Etwas später wird die Blattspreite der geschädigten Blätter schlaff, während der Blattstiel noch turgeszent bleibt. Im weiteren Verlauf kommt es dann zu einer vollkommenen Welke, und die Pflanze geht ein. Derartige Schäden treten ein, wenn sich bei höheren Temperaturen aus zu frisch verwendetem Pferdemit Ammoniak entwickelt. In einem Fall im Kreise Rostock sind bereits manns hohe Gurken so stark geschädigt worden, daß keine Ernte erzielt wurde.

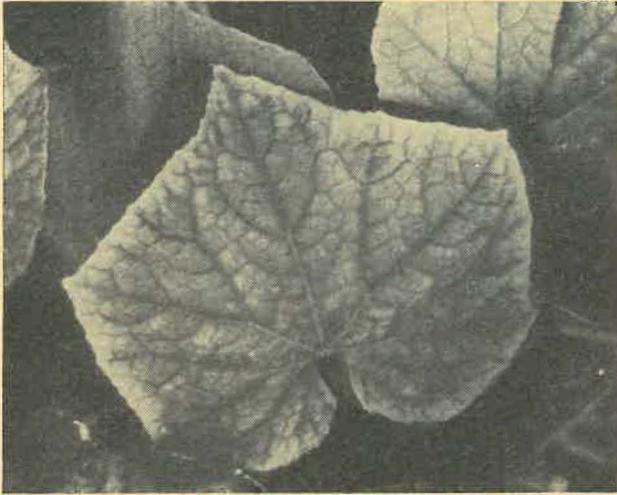


Abb. 1: Durch Ammoniak hervorgerufene Blattrandchlorose.

Schäden durch Nitrofarben

Diese sind ebenfalls kenntlich an einer Blattrandvergilbung, die allerdings intensiver ist als bei Ammoniak-Schäden und schnell auf die gesamte Blattfläche außer Blattnerven übergreift. Die Pflanze setzt mit dem Wachstum aus und geht zugrunde. Nach brieflicher Mitteilung von Herrn Dr. VOGEL, Institut für Gemüsebau Großbeeren, können aus Nitrofarben durch Wärmeeinwirkung Ammoniakdämpfe entstehen.

Schäden durch Nitrofarben an Treibgurken sind uns bekannt geworden, nachdem Jungpflanzen in frisch gestrichene Häuser gebracht wurden. In kurzer Zeit gingen die Pflanzen ein. Selbst ein zweiter Satz Jungpflanzen ging verloren. Die eingetretenen Totalverluste haben in diesem Betrieb erhebliche finanzielle Einbußen (etwa 25 000 MDN) zur Folge gehabt.



Abb. 2: Chlorose an den jüngsten Gurkenblättern durch Nitrofarben.

Schäden durch Aluminiumbronze

Diese äußern sich bei Schadensbeginn ebenfalls in einer Blattrandvergilbung, der aber sehr schnell eine Schädigung der gesamten Blattfläche, insbesondere der Interkostalfelder folgt. Diese zeigten sehr rasch Nekrosen. Derartige Blätter sind für die Assimilationstätigkeit verloren. Es konnte beobachtet werden, daß geruchlich nicht wahrnehmbare Gasmengen (vermutlich vom Lösungsmittel des Anstriches herrührend) aus einem Gewächshauschiff über den Verbinder in das Anzuchthaus eindrangen und dort junge Gurkenpflanzen schädigten. Selbst vier Wochen nach dem Anstrich zeigten sich noch Schäden an den neu eingebrachten Gurkenpflanzen.

Zur Nachprüfung wurden gesunde Gurkenjungpflanzen im Versuchsgewächshaus diesen Gasen ausgesetzt. Bereits nach 24 Stunden waren die ersten Schäden an den Kolyedonen feststellbar, nach 72 Stunden Einwirkzeit gingen die ersten Pflanzen ein. Es wurde nur eine geringe Menge Aluminiumbronze für diesen Test benutzt. Von den hier beschriebenen Schäden prägen sich nach unseren Beobachtungen die durch Aluminiumbronze hervorgerufenen Symptome am schnellsten und stärksten aus.

Es muß der Praxis empfohlen werden, zur Verhütung der beschriebenen Schäden nur abgelagerten Pferdemist zu verwenden bzw. den Hausanstrich rechtzeitig vorzunehmen.

H. STEINBRINK, Rostock

Eine Mykose bei der Wintersaateule

(*Agrotis segetum* (Schiff.))

Natürliche Feinde, wie Parasiten, Räuber und pathogene Mikroorganismen greifen bei Übervermehrungen eines Schädlings stets ein und setzen seine Populationsdichte mehr oder weniger stark herab. Das ist hinlänglich bekannt und für den Gradationsablauf von großer Bedeutung.

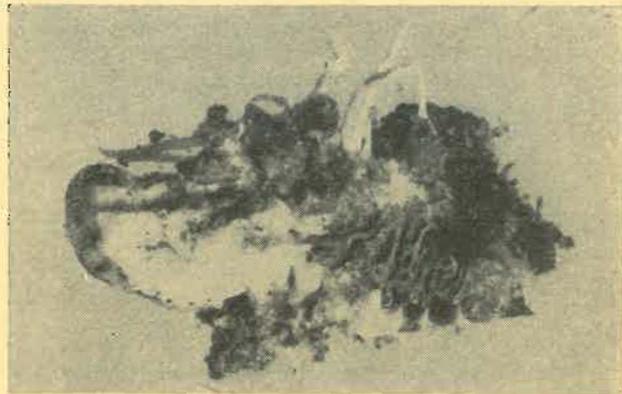


Abb 1: Eine aus dem Boden stammende Wintersaateulenpuppe (*A. segetum*) mit Myzel und Kormeten des Pilzes *P. tarinosus* (Foto: PLANK)

Nach den vorliegenden Meldungen des Bezirkspflanzenschutzamtes Potsdam und der forstlichen Praxis vom Herbst 1964 haben sich Schadaufreten von Erdräupen in der Land- bzw. Forstwirtschaft ausgebreitet. Daher soll auf möglicherweise in Erscheinung tretende Krankheiten bei Erdräupen hingewiesen werden. Außer der Polyederseuche, die nach Mitteilung des Pflanzenschutzamtes (Hinweis des Pflanzenschutz-Warndienstes Nr. 19/64) in den Herbstmonaten in den Kreisen Nauen, Kyritz und Pritzwalk nur in geringem Maße als Begrenzungsfaktor einwirkte, können auch pathogene pilzliche Erreger eine Reduktion der Schädlingsdichte herbeiführen.

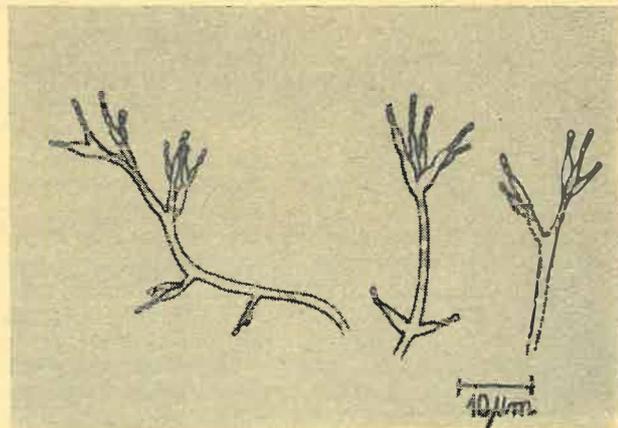


Abb 2: Konidienträger von *P. tarinosus* (nach 8 Tagen auf Henneberg-Agar). (Vergr.: 10 µm) (Foto: RADECKE)

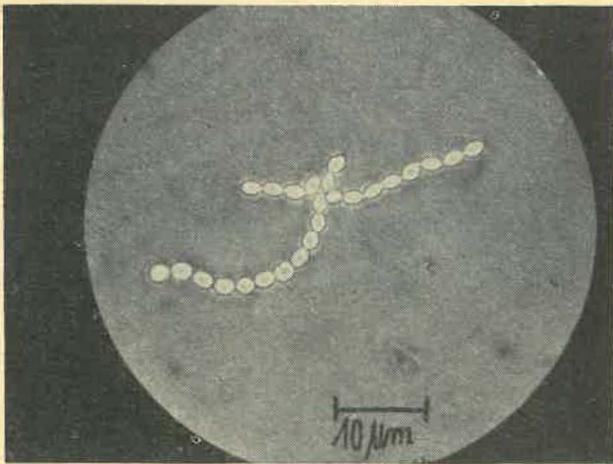


Abb. 3. Sporenkette von *P. farinosus* (nach 14 Tagen auf Henneberg-Agar) (Vergr. 10 μ m (Foto: RADECKE))

In der Literatur macht HEROLD (1923) den Pilz *Tarichium megaspermum* Cohn neben Parasiten und anderen Gegenspielern für die Beendigung einer Erdeulen-Kalamität verantwortlich. MÜLLER-KÖGLER (1960) isolierte aus *A. segetum* die auch von anderen Insektenkrankheiten her bekannten pilzlichen Erreger *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. und *Paecilomyces fumoso-roseus* (Wize) Brown et G. Smith.

Erwachsene Raupen von *A. segetum*, die im Oktober 1964 im Großkamp des Reviers Altenhof (am Werbellinsee) eingesammelt und in einer dort entnommenen Bodenprobe

unter Laboratoriumsbedingungen weitergehalten wurden, starben sämtlich im Winterlager an einer Mykose ab. Erreger war in allen Fällen der insektenpathogene Pilz *Paecilomyces farinosus* (Dicks. ex Fr.) Brown et G. Smith, der die Saateulenraupen vor der Verpuppung mit seinen Sporen infizierte. Einige Raupen gingen nach der Infektion noch vor der Verpuppung zugrunde. Sie erschienen äußerlich schwärzlich verfärbt, und das Innere war mitsamt dem Myzel zu einer weißlichen Masse verhärtet. Die Mehrzahl der Raupen jedoch verpuppte sich normal – eine Erscheinung, die auch bei anderen Insekten unter pilzlicher Einwirkung beobachtet wird. Alle Puppen starben dann aber ab. Der Pilz durchsetzte auch hier die inneren Organe der Puppe. Infolge seines großen Feuchtigkeitsanspruches schrumpften die Puppenwandungen ein; auch erschienen sie fein gerunzelt. An den Stigmen, Flügelscheiden und Intersegmentalhäuten des Abdomens der Saateulenpuppen durchbrach der Pilz von innen her die Chitinhaut und bildete auf ihr außen ein weißliches Myzel, in einigen Fällen auch orange-gefärbte Koremien. Nach Entfernen der Puppen aus der Erde des Zuchtgefäßes waren Myzelreste augenfällig erkennbar; sie häuften sich an den Stellen, an denen die präinfizierten Saateulenpuppen geruht hatten.

Auf Kulturlflächen mit stark verseuchtem Boden bzw. kranken Saateulenraupen oder Puppen, die bei Probegrabungen erhalten werden, dürfte die Anwendung chemischer Maßnahmen in den meisten Fällen überflüssig sein.

Literatur:

HEROLD, W.: Zur Kenntnis von *Agrotis segetum* Schiff. (Saateule). III. Teil. Krankheiten und Feinde. *Z. angew. Ent.* 9 (1923), 306–332
MÜLLER-KÖGLER, E.: Liste de souches de germes entomopathogènes Nr. 2. *Entomophaga* 5 (1960), 355–357

S. URBAN, Eberswalde

Tagung

Durch richtigen Pflanzenschutz höhere Erträge zu unserem Nutzen

Unter diesem Motto führte das Pflanzenschutzamt Rostock am 10. Dezember 1964 den 3. Bezirkspflanzenkongress durch. Nahezu 1000 Genossenschaftsbäuerinnen und -bauern, Landarbeiterinnen und -arbeiter, Pflanzenschutzspezialisten der sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe, Mitarbeiter des Pflanzenschutzdienstes, Wissenschaftler und Mitarbeiter aus Partei- und Staatsapparat waren zu diesem Pflanzenschutzkongress erschienen. Die starke Beteiligung aus der Praxis unterstreicht die immer größer werdende Bedeutung des Pflanzenschutzes in allen Betrieben.

Dr. H.-A. SCHMIDT, Direktor des Pflanzenschutzamtes Rostock, konnte auf Grund vieler Betriebsuntersuchungen in seinem Rechenschaftsbericht darlegen, daß im Bezirk Rostock durch Pflanzenschutzarbeiten in den LPG im Durchschnitt

2–3 dt/ha Getreide, 20–50 dt/ha Zuckerrüben,
2–4 dt/ha Raps, 30–100 dt/ha Mais

mehr geerntet wurden. Der Pflanzenschutz konnte somit in hohem Maße zu den guten Ernteergebnissen 1964 im Bezirk Rostock beitragen.

Der Pflanzenschutz spielt eine große Rolle bei der Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion. Das spiegelt sich sowohl in der Zahl der eingesetzten Pflanzenschutzspezialisten in den Betrieben, zur Zeit 747, als auch in der Erhöhung der sachgemäß behandelten Fläche wider, wobei der Einsatz moderner Maschinen und des Flugzeugs besonders gefördert wurde. Trotz der erreichten Erfolge kommt es darauf an, den Pflanzenschutz noch mehr als bisher durch seine vorbeugenden und bekämpfenden Maßnahmen zur Produktivkraft in der Landwirtschaft zu machen. Dabei darf der Pflanzenschutz nicht mit dem Ausbringen chemischer Mittel beginnen und enden, sondern muß auch Bodenhygiene, Pflanzenhygiene, Sortenwahl u. a. m. einbeziehen.

Das war auch die Grundrichtung des Vortrages von Prof. Dr. A. HEY, Direktor der Biologischen Zentralanstalt Berlin der DAL zu Berlin, „Verantwortungsbewußter Pflanzenschutz – ein Mittel zur maximalen Ertragssteigerung“. Er betonte, daß der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ein hohes Maß von Kenntnissen über ihre Wirkungsweise und demzufolge auch Verantwortung voraussetzt, um die gewünschten Ziele zu erreichen und Schäden an Pflanze, Tier und Mensch zu verhüten.

Ein Schwerpunkt im Bezirk Rostock ist der Rapsanbau. Daher wurden die Möglichkeiten der Ertragsicherung beim Raps durch Pflanzenschutz von Prof. Dr. H.-A. KIRCHNER, Abteilungsleiter im Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz der Universität Rostock, in seinem Vortrag dargelegt, der sowohl auf die Kulturmaßnahmen als auch auf die notwendigen Pflanzenschutzarbeiten einging, um höhere Rapsertträge zu erzielen.

Auch bei der Steigerung der Hektarerträge im Getreidebau kommt dem Pflanzenschutz große Bedeutung zu, wie Dr. H. BOCHOW, kom. Direktor des Instituts für Pflanzenschutz der Humboldt-Universität zu Berlin, in seinem Vortrag nachweisen konnte. Neben der sinnvollen Planung und Durchführung der Kulturmaßnahmen entscheiden Fruchtfolge, Sortenwahl, Düngung und Pflanzenschutzarbeiten über die Höhe der Erträge.

Der 1. Stellvertreter des Vorsitzenden des Bezirkslandwirtschaftsrates Rostock, R. TEICHMANN, führte in seinem Schlußwort aus, daß die Leistungen des Jahres 1964 Ausgangspunkt für unsere Arbeit im Jahre 1965 sind und daß durch Verbesserung der Arbeit, auch der Pflanzenschutzarbeit in den landwirtschaftlichen Betrieben, die Hektarerträge gesteigert werden müssen. Er begrüßte das Pflanzenschutzprogramm 1965 im Bezirk Rostock, dem die Kongreßteilnehmer zustimmten und das dem Bezirkslandwirtschaftsratsrat zur Beschlussfassung vorgelegt wird.

Der Pflanzenschutzdienst des Bezirkes Rostock wird in diesem Jahr mit ganzer Kraft die sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe bei der Lösung der vor ihnen stehenden Aufgaben unterstützen, um die gesteckten Ziele zu erreichen und nach Möglichkeit zu überbieten. Es kommt darauf an,

die in dem letzten Jahr gewonnenen Erfahrungen und die auf dem Kongress dargelegten neuen Erkenntnisse in die Produktion einzuführen, um die Verluste so niedrig wie möglich zu halten.

H. A. SCHMIDT, Rostock

Besprechungen aus der Literatur

LEWIS, L. Z.: *Microbes*. 1963, 65 S., mit Illustrationen von M. Scott, Kunststoff, 10 s 6 d, London, Edmund Ward (Publishers) Ltd.

Es lag nicht in der Absicht der Verfn., mit vorliegendem Buch ein Lehrbuch für Studenten zu schreiben. Dem Text nach zu urteilen, wendet sich das Buchlein mit aller Wahrscheinlichkeit an Schüler, die zum ersten Male mit der Welt der Mikroorganismen vertraut gemacht werden sollen. Trifft diese Vermutung zu, dann müssen in Zukunft alle Abbildungen des Buches durch exakte Zeichnungen oder durch instruktive Fotos ersetzt werden. Die augenblickliche bildtechnische Ausstattung entspricht eher einem Bilderbuch für Kinder als einem Buch, das zur ersten schulischen Unterweisung in einem bisher unbekanntem Fach dienen soll. Abbildungen in naturwissenschaftlichen Schriften dürfen nicht mit künstlerischem Empfinden gemalt, sondern müssen objektiv gezeichnet sein, auch dann, wenn es sich um die Vermittlung eines Wissensstoffes an Laien handelt.

Das Buch entstammt der Reihe „First Books“, einer größeren Anzahl populärwissenschaftlicher Schriften, die jungen Menschen einen ersten Einblick in verschiedene Wissensgebiete vermitteln sollen. Die Idee des Verlages ist begrüßenswert. Da das hier zur Besprechung vorliegende Buch weder das Interesse des Mikrobiologen noch dasjenige des Phytopathologen beansprucht, kann von einem näheren Eingehen auf seinen Inhalt abgesehen werden.

L. BEHR, Halle (S.)

FINCHAM, J. R. S. und P. R. DAY: *Fungal genetics*. Bot. Monographs Vol. 4. 1963, 300 S., 52 Abb., Leinen, 50 s, Oxford, Blackwell Scientific Publications.

Untersuchungen an Mikroorganismen, u. a. auch an Pilzen, haben viel zu der stürmischen Entwicklung der Genetik, die wir in den letzten 20 Jahren beobachten konnten, beigetragen. Nun liegt zum ersten Mal eine spezielle Darstellung der Pilz-Genetik vor, die sowohl dem theoretischen Genetiker als auch demjenigen von großem Nutzen sein wird, der sich mit Pilzen als Krankheitserreger, Antibiotika-Produzenten oder ähnlichem befaßt. Die Autoren geben zunächst am Beispiel von *Neurospora crassa* einen Überblick über den Inhalt der Chromosomentheorie der Vererbung und führen anschließend in die Biologie der wichtigsten, den Genetiker interessierenden Pilze ein. Die folgenden Kapitel sind den speziellen genetischen Problemen, wie Induktion und Charakterisierung von Mutanten, der Chromosomen-Kartierung und den verschiedenen Ploidie-Formen bei Pilzen gewidmet. Von besonderem Interesse sind die Kapitel 6-8, in denen das Gen als Funktionseinheit, die Feinstruktur der Gene und die biochemische Analyse der Genwirkung besprochen wird. Kapitel über Genetik und Physiologie der Paarungstypen, über extranukleare Vererbung und über die Genetik der Pathogenität runden das Buch ab. Als Anhang wurde noch eine kurze Einführung in die Chemie der DNS und eine Liste der Genbezeichnungen von *Neurospora* beigegeben. Das Erscheinen dieses Buches, das vom Verlag sehr gut ausgestattet wurde, wird von allen an der Biologie der Pilze Interessierten dankbar begrüßt werden.

H. BOHME, Gatersleben

BEAMENT, J. W. L., J. E. TREHERNE und V. B. WIGGLESWORTH (Ed.): *Advances in insect physiology*. Vol. 1. 1963, 512 S., 112 Abb., Leinen, 105 s, London, New York, Academic Press.

Seit etwa 10 Jahren werden die Insekten auch von den Physiologen als ideales Objekt für Untersuchungen allgemeingültiger biologischer Gesetzmäßigkeiten herangezogen. In diesem weit gefaßten Rahmen sollen die neuesten Erkenntnisse in der Insektenphysiologie veröffentlicht werden. Im 1. Band dieser Reihe berichtet E. H. COLHOUN (Canada) über die physiologische Bedeutung von Acetylcholin und anderer pharmakologisch aktiver Substanzen im Insektenkörper. Mit der Wahl der Fraßpflanzen und Ernährungsproblemen bei Heuschrecken beschäftigt sich R. H. DADD (California). B. A. KILBY (England) behandelt die Biochemie des Insektenfettkörpers (Umsetzungen der Kohlenhydrate, Fette, Eiweißverbindungen und Pigmente). Es folgt ein Kapitel über die Eigenschaften der Insektennerven, das einen Abschnitt über die Wirkung von Insektiziden auf die Nervenaktivität enthält (TOSHIO NARAHASHI, Japan). Über die Untersuchungen des Chitin-Protein-Komplexes der Insektenkutikula mit den neuesten chemischen und physikalischen Methoden berichtet K. M. RUDALL (England). J. SHAW und R. H. STOBART (England) geben einen Überblick über den Stofftransport und osmotische Regulationen bei Land- und Wasserinsekten. D. S. SMITH und J. E. TREHERNE (England) ergänzen den 4. Beitrag durch Betrachtungen der funktionellen Organisation des Nervensystems der Insekten im ultramikroskopischen Bereich.

W. LEHMANN, Aschersleben

MACHLIS, L. (Ed.): *Annual review of plant physiology*. Vol. 14. 1963, 494 S., Leinen, 9,00 \$, Palo Alto, Annual Reviews, Inc.

Das einleitende Kapitel schrieb dieses Mal K. V. THIMANN über Wachstumsstoffe. 18 weitere Kapitel in 9 Gruppen behandeln Zellstruktur und Funktion (3 Beiträge), Mineral-Ernährung (2), Stickstoffhaushalt mit einem Aufsatz über Stickstoffbindung von CARNAHAN und CASTLE und einen über

pflanzliche Proteine von STAHMANN. Über primäre physikalische und chemische Prozesse bei der Photosynthese und über Farbstoffe und Photosynthese handeln die beiden folgenden Aufsätze. Die nächste Gruppe (1 Aufsatz) befaßt sich mit der Biochemie von Steroiden. Auch die nächste Gruppe enthält nur einen Aufsatz, der über Stomata-Physiologie berichtet. Stoffaufnahme und Transport ist das Thema der nächsten Gruppe mit 2 Beiträgen, während über Wachstum und Entwicklung 4 Beiträge in der vorletzten Gruppe enthalten sind. Für den Phytopathologen dürfte dabei der Aufsatz von HILTON, JANSEN und HULL über die Mechanismen von Herbizid-Wirkungen sehr wichtig sein. Die letzte Gruppe enthält einen Aufsatz über biochemische Aspekte der Reaktion auf extreme Temperaturen.

Verfasser- und Sachregister beschließen das Werk sowie ein Register der Kapitelautoren für die Bände 5-14 und ein Verzeichnis der Kapitel dieser Bände. Auch dieser Band bekräftigt die Erkenntnis, daß diese Reihe von Berichten über Fortschritte wichtiger Gebiete der Wissenschaft nicht mehr zu entbehren ist.

H. WOLFFGANG, Aschersleben

Ausgewählte Färbemethoden für Botanik, Parasitologie, Zoologie. 1962, 87 S., brosch., Stuttgart-Untertürkheim, Chroma-Gesellschaft Schmid und Co

Das von der Chroma-Gesellschaft herausgegebene Heft „Ausgewählte Färbemethoden“ stellt eine knappe Zusammenfassung von altbekannten und neueren Färbemethoden dar, die heute in der Botanik, Parasitologie und Zoologie zur Anwendung kommen. Die Auswahl erfolgte unter Berücksichtigung der von der Firma hergestellten Farbstoffe und Chemikalien. Das Heft behandelt zuerst den Ansatz und die spezielle Eignung von 12 verschiedenen Fixierungslosungen, wie zum Beispiel BOUIN, CARNOY, FORMALIN, STIEVE und SUSAN. Der nachfolgende Abschnitt beschäftigt sich mit der Einbettung fixierter Objekte in Paraffin, Celloidin und Histowachs (Polyäthylenglykol), wobei auch die Gefrierschnitt-Technik kurz erwähnt wird. Die Färbemethoden sind nach den Anwendungsgebieten Botanik, Parasitologie und Zoologie aufgliedert. Für die Anwendung in der Botanik werden insgesamt 17 Methoden zur Differenzierung verholzter und unverholzter Zellwände, zur Darstellung von Zellulose, Holz, Gummi, pflanzliche Parasiten, Pollenschläuchen, Zellorganellen und für andere Zwecke angegeben. Das Kapitel Parasitologie enthält eine große Anzahl spezieller Methoden zur Färbung von Ausstrichen und Schnitten von Bakterien, Bazillen, Gonokokken und Actinomyceten, die alle zusammen als „pflanzliche Parasiten“ geführt werden, was zumindest ungewöhnlich ist. Die Methoden zur Färbung „tierischer Parasiten“ erstrecken sich auf Syphilisprotoplasten, Malaria-Plasmodien, Dysenterieamöben und Trichomonaden. Färbemethoden zum Nachweis von Tollwut, Pocken, Fleckfieber und der Papageienkrankheit werden unter dem Untertitel „Filterbare Infektionserreger“ geführt. Die Angaben für das Gebiet der Zoologie sind am umfangreichsten. Sie umfassen 52 verschiedene Färbemethoden, darunter die Azanfärbung nach HEIDENHAIN-GEIDIES und die Hämalan-Erythrosin-Safran-Färbung nach MASSON. Durch Fettdruck und Untertreibungen sowie durch die straffe Dreiteilung des Textes jeder Methode in notwendige Lösungen, Färbvorschrift und Färbergebnis ist der Stoff vorteilhaft gegliedert und leicht zu übersehen. Von großem Vorteil sind die jeweils hinter dem Färbergebnis stehenden Literaturangaben. Ein Sachregister am Schluß des Heftes erleichtert das Auffinden der geeigneten Färbemethoden.

H. B. SCHMIDT, Aschersleben

LUCK, J. M. (Ed.): *Annual Review of Biochemistry*. Vol. 32. 1963, 864 S., Leinen, 9,00 \$, Palo Alto, Annual Reviews, Inc.

Dieser Band ist besonders umfangreich. Es ist nicht möglich, auf Einzelheiten seines Inhaltes einzugehen, weil er dafür zu komplex und heterogen ist. Der Kreis der behandelten Themen ist wieder sehr weit gespannt: RNS-Biosynthese und Abbau (STEVENS), DNS (KIT), Chemie der Kohlenhydrate (LEMIEUX und LINEBACK) und ihr Stoffwechsel (CABIB), Lipide (HANAHAN und THOMPSON jr., MEAD), Eiweißstruktur (RICHARDS) und Hämoglobine (SCHROEDER), Aminosäure-Stoffwechsel (SAKAMI und HARRINGTON), Biochemie S-haltiger Verbindungen (BLACK), enzymatische Aspekte der Folsäure (FRIEDKIN), Biogenese wasserlöslicher Vitamine (BROWN und REYNOLDS), Biochemie bösartiger Geschwülste (BROCKMAN und ANDERSON) und Neurochemie (ROBERTS und BAXTER), biologischer Transport (HOKIN und HOKIN) und biologische Oxydationen (MASSEY) und VEEGER, Mechanismus der Enzymwirkung (JENCKS), Steroidhormon-Wirkung (TOMKINS und MAXWELL) und Gaschromatographie (HORNING und VAN DEN HEUVEL) und Massenspektrometrie (BIEMANN). Über die Biochemie der Viren berichtet dieses Mal COHEN, in der Einleitung gibt SZENT-GYÖRGY einen Überblick über sein Lebenswerk. Abgeschlossen wird das Buch durch eine Aufzählung anderer biochemisch interessanter Übersichtsreferate, Autoren- und Sachregister sowie ein Register der Kapitelüberschriften der Bände 28-32 und der Mitarbeiter dieser Bände. - Einem einzelnen ist es wohl nicht mehr möglich, alle Aufsätze gerecht zu beurteilen. Wo man es auch aufschlägt, ist es interessant und kritisch. Die Unentbehrlichkeit der

Annual Reviews ist längst erwiesen. Auch dieser Band wird allen biochemischen Arbeitenden helfen, sich im Dschungel der immer schneller und weiter zunehmenden Beobachtungen, Erkenntnisse und Ergebnisse seiner Wissenschaft zurechtzufinden.

H. WOLFFGANG, Aschersleben

... Crop production in a weed-free environment. The 2nd Symposium of the British Weed Control Council. 1963, 114 S., 7 Abb., ganzs. Tafeln: 3, brosch., 25 s, Oxford, Blackwell Scientific Publications.

In dieser Veröffentlichung sind die Vorträge und Diskussionen des 3. Symposiums des Britischen Unkrautbekämpfungsrates zusammengestellt. Das genannte Symposium fand am 2. Oktober 1963 in London statt. Nach der Einführung von Prof. BUNTING, beginnt der Vortragsteil zum Thema: Pflanzenbau beim Ersatz der Pflegemaßnahmen zur Unkrautbekämpfung durch Herbizideinsatz. Über den Einfluß der Herbizide auf die Pflege der landwirtschaftlichen Kulturen berichten I. G. ELLIOT und P. J. BOYLE. Über den Einfluß der Herbizide auf die Pflege der gärtnerischen Kulturpflanzen - auch der tropischen - referiert D. W. ROBINSON. Über den Einfluß der Herbizide auf die Pflege von Forstkulturen trägt HOLMES die bisherigen Erfahrungen vor. Die Einführung zum 2. Leitthema: Pflege beim Fehlen der Unkräuter, physikalische Erwägungen, gibt A. J. LOW. Danach berichtet J. C. HAWKINS: Über die Anforderungen des Bodens und der Wurzelsysteme an den Sauerstoffgehalt; E. J. WINTER: Über die Einwirkung von Regen oder Bewässerung auf den Boden bei vorhandener oder fehlender Pflanzendecke; G. W. COOKE: Über die Düngeraufnahmefähigkeit; J. A. LOW: Über die Bodenerosion; A. THROUGHTON: Über die Wurzelpenetration; F. HUNTER und J. PRINGLE: Über die Bodenverdichtung.

Weitere Beiträge beschäftigten sich mit dem Problem der Unkrautsamen im Boden (H. A. ROBERTS), der biologischen Bedeutung der Bodendurchlüftung (W. T. WILLIAMS) und über Standweiten der Kulturpflanzen unter unkrautfreien Bedingungen (J. K. A. BLEASDALE).

Die Thematik zeigt, daß die britischen Unkrautforscher bemüht sind, den wissenschaftlichen Vorlauf der Grundlagenforschung vor der angewandten auch auf diesem Teilgebiet zu wahren. Die Beiträge dieses Heftes enthalten sehr viele Anregungen für jeden auf dem Gebiet der Unkrautbiologie und -bekämpfung Tätigen. Dem britischen Unkrautbekämpfungsrat gebührt der Dank für diese sehr wesentliche Veröffentlichung.

G. FEYERABEND, Kleinmachnow

... Plant Quarantine Treatment Manual. 2. Aufl. 1962, 103 (= 52 Blatt) S., Loseblattsammlung, Washington, Plant Quarantine Division.

Das „Handbuch der Behandlungsmethoden in der Pflanzenquarantäne“ enthält Anweisungen und Tabellen, welche nach Empfehlungen wissenschaftlicher Spezialisten aus der Entomologischen Forschungsdivision, der Pflanzenschädlinge-Untersuchungsdivision, der Division zur Regelung der Anwendung von Schädlingsbekämpfungsmitteln und der Marktforschungsdivision zusammengestellt sind. Es entstand aus der Notwendigkeit, eine kurze und maßgebliche Arbeitsanleitung für die Pflanzenquarantäneinspektoren zu schaffen. Es werden die Eigenschaften der Begasungsmittel Methylbromid, Äthylendibromid, Blausäure, Schwefelkohlenstoff, Tetrachlorkohlenstoff, Chlorpikrin und Äthylenoxyd und ihre Anwendung zur Bekämpfung tierischer Parasiten beschrieben. Außer den jeweiligen Begasungsverfahren werden noch andere Behandlungsmethoden wie Kaltebehandlung, Behandlung mit heißem Dampf und Einfrieren angeführt. Die Behandlungsmethoden sind in laufend nummerierten Tabellen für Früchte und Gemüse, lebendes Pflanzenmaterial, verschiedene pflanzliche Produkte und nichtpflanzliche Güter zusammengefaßt. Ein Verzeichnis der Tabellen erleichtert die Orientierung. Angaben über Beschaffenheit der Begasungsräume und notwendigen Hilfsmittel sowie Toleranzen werden gemacht.

Das Handbuch ist nicht nur ein wertvolles Hilfsmittel für Quarantäneinspektoren, sondern gibt darüber hinaus allen im Pflanzenschutz, besonders im Vorratsschutz Tätigen sachliche Hinweise.

H. FISCHER, Kleinmachnow

... Plant Disease Treatment Manual. 1960/62, 29 S., Loseblattsammlung, Washington, Plant Quarantine Division

Die vorliegende Zusammenstellung soll den Quarantäneinspektoren der USA als knappgefaßte Arbeitsempfehlung dienen. Zu Beginn werden die wichtigsten physikalischen und chemischen Entseuchungsmaßnahmen bzw. -mittel besprochen. Es folgen die genauen Behandlungsvorschriften, nach Kennziffern von D 1 bis D 60, Heißwasserbehandlung von D 101 bis D 130, geordnet (z. B. D 10 a = trockene Hitze bei 212 °F für 1 Std.). In der alphabetischen Zusammenstellung der Wirtspflanzen finden wir bei den einzelnen Krankheitsserregern die Kennziffer, unter der wir im vorangegangenen Abschnitt die zu wählende Behandlungsart nachschlagen müssen. Selbstverständlich muß diese kaum kürzer zu fassende Anleitung hinsichtlich neuer Methoden bzw. Präparate laufend ergänzt werden.

Christel JANKE, Berlin

SCHULZ, G. W., J. SCHULZE und H. WEICHARDT: Arbeitsschutz und Arbeitshygiene. 1962, 208 S., 10 Abb., Leinen, DM 22,- (BdL), Heidelberg, Dr. Alfred Hüthig GmbH

Die ersten Kapitel sind den Arbeitsschutzorganisationen, den Versicherungsrechtlichen Betrachtungen und den wichtigsten Arbeitsschutzbestimmungen in der BRD gewidmet. In dem - besonders interessierenden - Kapitel über „einige besondere Betriebsgefahren“ werden zahlreiche Definitionen und Erklärungen gegeben, zum Beispiel Flamm-, Brennzündpunkt, Zündgrenzen, explosionsgefährdete Räume und deren Schutzvorrichtungen, Mengenbeschränkung brennbarer Stoffe, Vermeidung von Zündmöglichkeiten, Umgang mit Druckbehältern und giftigen sowie gesundheitsschädigenden Stoffen u. a. m. Leider beziehen sich die Autoren hierbei häufig auf VDE-

Vorschriften, Polizeiverordnungen u. ä., ohne diese sinngemäß wiederzugeben. Auch das umfangreiche Kapitel über Arbeitshygiene ist mehr in dem Stil einer - allerdings gründlichen - Monographie gehalten und wird vor allem den Spezialisten in größeren Fertigungsbetrieben und Bergwerken interessieren. Der Anhang enthält u. a. auch eine Übersicht der MAK-Werte (Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen), in dem auch etwa 40 im Pflanzenschutz angewandte Wirkstoffe angeführt werden.

E. HEINISCH, Kleinmachnow

Berichtigung

In dem Beitrag: „Das Auftreten der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen im Jahre 1963 im Bereich der Deutschen Demokratischen Republik“ im Heft 6 derselben Zeitschrift, Jahrgang 18, 1964 auf Seite 164 sind im Abschnitt 12 versehentlich Angaben über das Blauschimmelauftreten im Jahre 1964 abgedruckt worden. Nachstehend wird daher eine Schilderung des Befallsverlaufes im Berichts-jahr 1963 gegeben:

Der Blauschimmel an Tabak (*Peronospora tabacina*) trat im Saatbeet erstmalig Ende Juni im Gebiet von Schwedt (Bezirk Frankfurt (Oder)) auf. In der ersten Juli-dekade wurden Ausbrüche im Freiland von den Bezirken Rostock, Frankfurt (Oder) und Gera gemeldet, in der zweiten Julihälfte auch aus den Bezirken Schwerin, Neubrandenburg und Erfurt. Zu einer stärkeren und allgemeineren Ausbreitung der Krankheit kam es erst im August, als der trockene Frühsommer durch häufige Niederschlagsperioden abgelöst wurde. Während in den Bezirken Leipzig und Dresden erst Ende August, in dem Bezirk Halle sogar erst Mitte September beginnender Befall festgestellt wurde, griff dieser in den Bezirken Rostock, Schwerin, Neubrandenburg, Frankfurt (Oder), Erfurt, Gera und Suhl im September ständig weiter um sich. Von einzelnen Fällen abgesehen, hielten sich aber auch in diesen Gebieten die Schäden in engen Grenzen.



UVON UVON-KOMBI

unsere neuen Unkrautbekämpfungsmittel mit dem blatt- und wurzelaufnehmbaren PROMETRYN-Wirkstoff.

Unser Beitrag zur industriemäßigen Produktion und Ertragssicherheit von Kartoffeln, Möhren, Steckzwiebeln, Zwiebelsamenträgern, Sellerie und Porree.

VEB FARBENFABRIK WOLFEN