

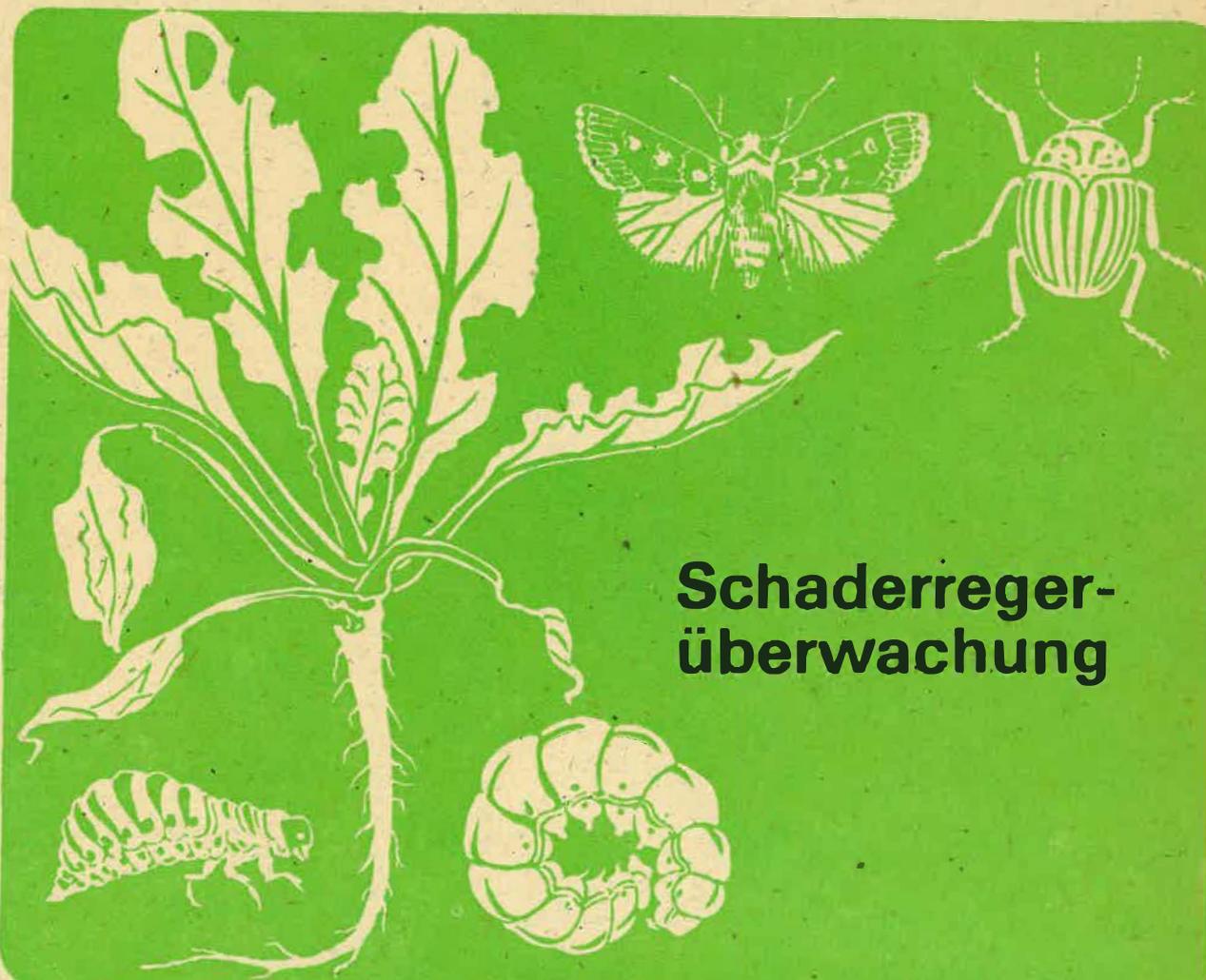
**Nachrichtenblatt
für den**

ISSN 0323-5912

Pflanzenschutz in der DDR

**1
1987**

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik



**Schaderreger-
überwachung**

INHALT

10 Jahre Schäderegerüberwachung

Aufsätze	Seite
HEROLD, H.; SACHS, E.: 10jährige Erfahrungen bei der EDV-gestützten zentralen Überwachung des Schäderegerauftretens in der DDR	1
EBERT, W.; LUTZE, G.: Entwicklung der Schädereger- und Bestandesüberwachung zum komplexen Überwachungs- und Prognosesystem des Pflanzenschutzes	5
LÜCKE, W.: Nutzung der Schäderegerüberwachung zur Steuerung des Pflanzenschutzes bei der Rapsproduktion in den Nordbezirken der DDR	9
ENZIAN, S.; RÖDER, K.; LENTZ, M.: Softwarelösungen zum komplexen Überwachungs- und Prognosesystem	12
GUTSCHE, V.; GROLL, U.; KLUGE, E.; GÜNTHER, G.; OSCHMANN, M.: Modellgestützte Verfahren der regionalen Prognose und schlagspezifischen Bekämpfungsentscheidung für den Weizen- und Gerstenmehltau sowie die Halmbrechkrankheit des Weizens	16
KURTH, H.: Drei Jahre modellgestützte Prognose des Kartoffelkäferbefalls - wie gut stimmen Simulation und Beobachtung überein?	20

Ergebnisse der Forschung

HÜLBERT, D.; KURTH, H.: Die Kartoffelkäferdichte informiert auch über das zu erwartende Erdräupenaufreten	23
Hinz, B.; SCHLENKER, R.: Zur Getreideblattlaus - Resistenz bei Triticale	24

Aus Fachzeitschriften sozialistischer Länder

Aus Fachzeitschriften der DDR

3. Umschlagseite

GROLL, E.; ROSSBERG, D.; SCHULTZ, A.: Wichtige Begriffe aus dem Gebiet der arbeitsplatzbezogenen Rechentechnik

CONTENTS

Pest monitoring applied for ten years

Original papers	Page
HEROLD, H.; SACHS, E.: Ten years computer-aided central monitoring of pest occurrence in the German Democratic Republic	1
EBERT, W.; LUTZE, G.: Development of pest and crop monitoring into the complex monitoring and forecast system of plant protection	5
LÜCKE, W.: Pest monitoring used for controlled plant protection in rape in the northern counties of the German Democratic Republic	9
ENZIAN, S.; RÖDER, K.; LENTZ, M.: Software solutions for the complex monitoring and forecast system	12
GUTSCHE, V.; GROLL, U.; KLUGE, E.; GÜNTHER, G.; OSCHMANN, M.: Model-aided regional forecasting and field-related decision making on control of powdery mildew on wheat and barley and eyespot on wheat	16
KURTH, H.: Model-aided forecast of Colorado potato beetle occurrence practiced for three years - Comparing simulation and field observations?	20

Research results

New titles from periodicals of socialist countries

New titles from periodicals of the GDR

СОДЕРЖАНИЕ

10 лет контроль вредных организмов

Научные работы	Стр.
ХЕРОЛЬД Х.; ЗАКС Е.: Десятилетний опыт применения системы центрального контроля за появлением вредных организмов на основе ЭВМ в ГДР	1
ЕБЕРТ В.; ЛУТЦЕ Г.: Разработка системы контроля за вредными организмами и посевами к комплексной системе контроля и прогнозирования в области защиты растений	5
ЛЮККЕ В.: Использование системы контроля вредных организмов для управления мероприятиями по защите растений при производстве рапса в северных округах ГДР	9
ЭНЦИАН С.; РЭДЕР К.; ЛЕНТЦ М.: Программное обеспечение комплексной системы контроля и прогнозирования вредных организмов	12
ГУЧЕ В.; ГРОЛЛ У.; КЛУГЕ Е.; ГЮНТЕР Г.; ОШМАНН М.: Работающие на основе модели методы регионального прогнозирования и принятия решений по проведению мер борьбы с мучнистой росой пшеницы и ячменя и с корневыми гнилями пшеницы на данных участках	16
КУРТ Х.: Трехлетний опыт прогнозирования появления колорадского жука на основе модели - Сопоставление данных моделирования и наблюдений	20

Результаты научно-исследовательских работ

По страницам специальных журналов социалистических стран

По страницам специальных журналов ГДР

Herausgeber: Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik.
 Vorsitzender des Redaktionskollegiums: Dr. H.-G. BECKER; verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT.
 Anschrift der Redaktion: Stahnsdorfer Damm 81, Kleinmachnow, 1532, Tel.: 2 24 23.
 Redaktionskollegium: Dr. W. BEER, Prof. Dr. H. BEITZ, Dr. M. BORN, Prof. Dr. R. FRITZSCHE, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. HAMANN, Prof. Dr. W. KRAMER, Dr. G. LEMBECKE, Dr. G. LUTZE, Prof. Dr. J. MÜLLER, Dr. H.-J. PLUSCHKELL, Dr. H. ROGOLL, Dr. P. SCHWÄHN, Prof. Dr. D. SPAAR.
 Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Reinhardtstr. 14, Berlin, 1040, Tel.: 2 89 30.
 Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 1170 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.
 Erscheint monatlich. Bezugspreis: monatlich 2,- M. Auslandspreise siehe Zeitschriftenkatalog des Außenhandelsbetriebes der DDR - BUCHEXPORТ. Bestellungen über die Postämter. Bezug für BRD, Westberlin und übriges Ausland über den Buchhandel oder den BUCHEXPORТ, VE Außenhandelsbetrieb der DDR, Leninstr. 16, PSF 160, Leipzig, 7010.
 Anzeigenannahme: Für Bevölkerungsanzeigen alle Annahmestellen in der DDR, für Wirtschaftsanzeigen der VEB Verlag Technik, Oranienburger Str. 13-14, PSF 293, Berlin, 1020. Es gilt Preiskatalog 286/1.
 Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzung in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift - auch auszugsweise mit Quellenangaben - bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages. - Die Wiedergabe von Namen der Pflanzenschutzmittel in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichengesetzgebung als frei zu betrachten wären.
 Gesamtherstellung: Druckerei „Märkische Volksstimme“ Potsdam, BT Druckerei „Wilhelm Bahms“, Brandenburg (Havel), 1800 I-4-2-51 1502
 Artikel-Nr. (EDV) 18133 - Printed in GDR

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik

Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium
für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft

Hubert HEROLD und Edelgard SACHS

10jährige Erfahrungen bei der EDV-gestützten zentralen Überwachung des Schaderregerauftretens in der DDR

1. Einleitung

Die Intensivierung unserer Landwirtschaft, verbunden mit einer Spezialisierung und Konzentration der Produktion, hatte zu Beginn der 70er Jahre einen Stand erreicht, der es erforderlich machte, auch im Pflanzenschutz neue Wege zu beschreiten

Von der Pflanzenschutzforschung der DDR wurde ab 1971 in enger Zusammenarbeit mit den staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes und aufbauend auf den langjährigen Erfahrungen des Warndienstes ein Überwachungssystem für Schaderreger der landwirtschaftlichen Produktion entwickelt. Der bis zu diesem Zeitpunkt existierende Warndienst entsprach nicht mehr den veränderten Produktionsbedingungen. So war es in der Warndienstmethodik zum Beispiel vorgeschrieben, einen Kontrollschlag diagonal zu überqueren und an 5 verschiedenen Kontrollpunkten die Pflanzen auf Schaderregerbefall zu untersuchen. Bei den entstandenen Schlaggrößen bis maximal 200 ha konnte das nicht mehr realisiert werden. Es war demzufolge erforderlich geworden, den Aufwand und auch die Fehlerquellen bei der Befallsdatengewinnung zu verringern und dadurch die Grundlage für die Nutzung moderner, mathematischer Auswertungsverfahren zu schaffen.

Nach SCHWÄHN und RÖDER (1982) umfaßt das Überwachungssystem im Pflanzenschutz die Verfahren der Schaderregerüberwachung und der Kulturpflanzenbestandesüberwachung. Die Schaderregerüberwachung, eine Aufgabe der staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes, dient der Kontrolle des großräumigen territorialen Auftretens von Schaderregern und schafft damit die Grundlage der Steuerung von Überwachungs- und Behandlungsmaßnahmen.

Die Bestandesüberwachung ist eine Aufgabe der sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe. Ihr Ziel ist es, eine fundierte Einschätzung der Befallsituation der einzelnen Kulturpflanzenbestände und der Entscheidungsfindung über die Notwendigkeit der Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen gegen Schaderreger vorzunehmen.

Als Hauptbestandteile der Schaderregerüberwachung unterscheiden wir phänologische Kontrollen zur Terminbestimmung, Dichteermittlungen und Aufgaben der Datenverarbeitung einschließlich Befallsanalysen. Untersuchungen zur Prognose des Schaderregerauftretens einschließlich der Nutzung von Prognosemodellen betrachten wir als eine eigenständige

Aufgabe des Pflanzenschutzes. Darauf wird in anderen Beiträgen dieses Heftes näher eingegangen. Die Dichteermittlungen waren der erste Aufgabenkomplex, bei dem ab 1976 EDV-gerechte Verfahren zum Einsatz kamen.

2. Schaffung von Voraussetzungen

Um den Aufgaben der Schaderregerüberwachung gerecht zu werden, mußten folgende Voraussetzungen geschaffen werden:

- Datengewinnung nach einheitlicher Methodik und minimiertem Zeitaufwand in allen Kreisen und Bezirken,
- Datenübertragung schnell und unkompliziert von der Kontrollschlagebene zum Bezirk, zum zentralen Rechner und Rückkopplung der Daten zum Zentralen Pflanzenschutzamt und zu den Pflanzenschutzämtern,
- Datenverarbeitung und -speicherung mittels EDV-Anlagen.

Neben der allgemeinen Methodik der Schaderregerüberwachung mußten weitere Vorarbeiten für eine reibungslose Organisation der Schaderregerüberwachung geleistet werden. Dazu gehören zum Beispiel

- die jährliche Erarbeitung eines Überwachungsprogrammes durch das Zentrale Pflanzenschutzamt,
- die ständige Anleitung der für die Schaderregerüberwachung verantwortlichen Kollegen,
- eine sachgerechte Dokumentation der hochgerechneten Befallsdaten,
- die richtige Interpretation der Hochrechnungen,
- die Verknüpfung von Befalls- mit Schlagdaten in Befallsanalysen sowie deren Auswertung,
- eine enge Zusammenarbeit zwischen den unmittelbaren Mitarbeitern für Schaderregerüberwachung und den Kollegen der Forschung auf dem Gebiet der Schaderregerüberwachung und der Datenerfassung, Datenverarbeitung und der Datennutzung.

Seit 1976 wird das EDV-gestützte Verfahren der Schaderregerüberwachung in der DDR angewendet. Seit dieser Zeit besteht jedoch auch die Notwendigkeit, das Verfahren ständig zu qualifizieren. Das geschah durch neue Ergebnisse der Forschung in Verbindung mit gesammelten Erfahrungen bei der praktischen Arbeit in der Schaderregerüberwachung. Über die wichtigsten Erfahrungen soll hier aus der Sicht des Zentralen Pflanzenschutzamtes berichtet werden.

3. Erarbeitung eines zentralen Überwachungsprogrammes

Das zentrale Überwachungsprogramm enthält die zu überwachenden Kulturpflanzen und Schaderreger, ebenso legt es den Zeitpunkt und die Art und Weise der Überwachung und Informationsübertragung fest. Das Überwachungsprogramm regelt die Überwachungsarbeit für jeden Bezirk und ist für die staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes der DDR verbindlich. Es wird nach einer entsprechenden Überarbeitung jährlich durch die Pflanzenschutzinspektion des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft neu bestätigt. Als richtig erwies sich, daß das Überwachungsprogramm vom Zentralen Pflanzenschutzamt unter Mitwirkung der Pflanzenschutzämter und wissenschaftlichen Einrichtungen erarbeitet und mit den Abteilungsleitern für Schaderregerüberwachung der Pflanzenschutzämter vor Vegetationsbeginn ausführlich diskutiert wird. Schon bald nach Einführung des Verfahrens wurde deutlich, daß die EDV-Dichteermittlungen nur für die Feldkulturen Getreide (Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen, Sommergerste), Kartoffeln (Pflanzkartoffeln, sonstige Kartoffeln wie Speise-, Futter- und Industriekartoffeln), Zuckerrüben und Winterraps sinnvoll sind. Das Schaderregerauftreten in den weiteren Kulturen wird nach anderen, weniger aufwendigen Verfahren überwacht, meistens in Form der Terminbestimmung.

Von den Schaderregern werden gegenwärtig ca. 135 Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter und -gräser überwacht, davon 70 bis 80 mittels Dichteermittlung, von deren Ergebnissen Hochrechnungen zu erstellen sind.

In das zentrale Überwachungsprogramm gehen aktuelle Trends der Schaderregersituation und regionale Besonderheiten im Auftreten der Schaderreger ein. Um ein flexibles Stueerelement sein zu können, muß bei der Ausarbeitung des Überwachungsprogrammes die Dialektik von Kontinuität und Flexibilität beachtet werden:

Schaderreger, die sich seit längerer Zeit in der Latenz befinden, dürfen nicht vernachlässigt werden (z. B. Gelbrost des Weizens - *Puccinia striiformis*), andererseits muß aktuell auf besondere Schaderregersituationen reagiert werden (z. B. plötzliches Starkauftreten des Gerstengelverzweigungs-Virus an Wintergerste - *Hordeum nanescens*). Das Überwachungsprogramm erfordert aber auch Ausgewogenheit hinsichtlich des notwendigen und des möglichen Überwachungsaufwandes. Die Grenzen bilden die personellen und materiellen Kapazitäten. Gegenwärtig wird die Schaderregerüberwachung von ca. 260 Mitarbeitern (Überwachungsagronomen, Mitarbeiter für Datenübertragung, -verarbeitung und -auswertung) getragen.

4. Einhaltung des Überwachungszeitraumes

Die Überwachungstermine sind so gewählt, daß in der Regel 4 Schaderreger bei einem Kontrollgang gleichzeitig erfaßt werden. Die damit erreichte hohe Effektivität macht jedoch Kompromisse bezüglich des optimalen Überwachungszeitraumes der einzelnen Schaderreger erforderlich. Als Beispiel dafür soll die Schaderregeraufnahme in der DDR in der 16. Woche an Wintergerste (Feekes 3 bis 4, DC 22 bis 30) stehen. In dieser Woche werden gleichzeitig Halmbruchkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides*), Gelbrost (*Puccinia striiformis*), Zwergrost (*Puccinia hordei*), Mehltau (*Erysiphe graminis*), *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit (*Rhynchosporium secalis*), Typhula-Fäule (*Typhula incarnata*), Netzfleckenkrankheit (*Drechslera teres*) und Gerstengelverzweigungs-Virus (*Hordeum nanescens*) bonitiert. Mit geringstem Zeit- und energetischem Aufwand kann ein hohes Maß an Informationen gewonnen werden, jedoch mit der Einschränkung, daß in manchen Bezirken nicht das Maximum der Befallsentwick-

lung getroffen wird. Das trifft jedoch auch für andere Krankheiten zu, die nicht im Maximum ihrer Befallsentwicklung bonitiert werden. Hier muß auf den Charakter der Schaderregerüberwachung verwiesen werden, deren Ergebnisse nur großräumig zu bewerten sind.

Es ist jedoch wichtig zu wissen, daß nicht der im Überwachungsprogramm ausgedruckte Termin, sondern das ausgedruckte phänologische Stadium der Pflanzen bindend ist. Die entsprechende Wochenummer gilt nur als Anhaltspunkt. Bei einer phänologischen Abweichung ist von den betroffenen Bezirken bzw. besser Teilgebieten¹⁾ eine Verschiebung der Aufnahme, d. h. Verfrühung oder Verspätung, zu veranlassen. Dadurch liegen zwar die Bezirks- oder Teilgebiets-Ergebnisse nicht gleichzeitig vor, dafür sind die Werte der Bezirke und Teilgebiete annähernd bei gleichem phänologischen Stand erhoben und damit vergleichbar. Solche Verschiebungen sind jedoch problematisch, da sie einerseits nur mit hohem organisatorischen Aufwand durchsetzbar sind, andererseits aber eine kurzfristige Veränderung der Großwetterlage eine nicht planbare Beschleunigung oder Verzögerung des phänologischen Stadiums bewirken kann. Bleiben phänologische Verschiebungen unberücksichtigt, beeinträchtigt das jedoch die Aussagefähigkeit einer Hochrechnung erheblich. So ist beispielsweise laut Überwachungsprogramm die Bonitur der Brachfliege (*Leptohylemyia coarctata*) im Feekes-Stadium 3 bis 4 (DC 22 bis 30) in der 15. Woche in Winterweizen angeordnet. Für 1986 mit seinen langandauernden tiefen Temperaturen war die 15. Woche zu früh. Der Befall durch die Brachfliege konnte noch nicht bei allen befallenen Pflanzen eindeutig erkannt werden, da die Pflanzen erst das Feekes-Stadium 1 bis 2 (DC 10 bis 21) erreicht hatten. Dadurch wurde ein zu geringer Befall ermittelt und die angefertigte Hochrechnung ist wertlos. In den langjährigen Befallsreihen fehlt dieser Wert. Die Wiederholung der Bonitur im Bezirk Halle zum vorgeschriebenen phänologischen Stadium der Pflanzen, das erst 3 Wochen später in diesem Jahr erreicht war, zeigte, daß der Befall im richtigen Stadium über das Doppelte so hoch lag.

Kompliziert wird die Situation, wenn zum Aufnahmezeitpunkt die Entwicklung eines Pflanzenbestandes sehr inhomogen ist, wie das oft bei der Aufnahme in Wintergerste im Feekes-Stadium 16 (DC 60 bis 69) auftritt. Zu diesem Zeitpunkt werden folgende Krankheiten erfaßt: Mehltau, Gelbrost, Zwergrost, *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit, Netzfleckenkrankheit und Flugbrand (*Ustilago nuda*). Bei ungleichem Aufgang im Herbst kommt es vor, daß ein größerer Anteil der Pflanzen sich noch im Feekes-Stadium 11 (DC 47 bis 51) befindet, während andere Pflanzen bereits das Feekes-Stadium 17 (DC 72 bis 77) erreichen. Im ersten Fall ist jedoch der Flugbrand an den Ähren noch nicht, im zweiten Fall eventuell nicht mehr zu erkennen, weil die Brandsporenmasse durch Regen und Wind abgewaschen bzw. verweht wurde. Deshalb gilt als Richtlinie, daß der überwiegende Anteil der Pflanzen das vorgeschriebene phänologische Stadium aufweisen muß. Demzufolge ist das Ergebnis der Bonitur von einem inhomogenen Pflanzenbestand nicht fehlerfrei. Dieser objektiv bedingte Fehler muß jedoch toleriert werden.

Auch bei den Unkrautbonituren erwies es sich als äußerst wichtig, das vorgeschriebene Stadium der Pflanzen des zu bonitierenden Bestandes einzuhalten. Besonders bei einem zu frühen Stadium kann ein Großteil der Unkrautpflanzen noch nicht aufgelaufen sein. Nach unseren Erfahrungen werden geringfügige positive oder negative phänologische Abweichungen von Einzelschlägen durch den Umfang der insgesamt zu bonitierenden Schläge - 420 in der DDR - ausgeglichen.

¹⁾ Die Bezirke der DDR sind in Teilgebiete (TG) zusammengefaßt, die sich durch eine annähernd gleiche klimatische Situation und damit phänologische Entwicklung und annähernd gleiche geographische Lage auszeichnen.
TG I = Rostock, Schwerin, Neubrandenburg; TG II = Potsdam, Cottbus, Frankfurt (Oder); TG III = Magdeburg, Halle, Leipzig, Erfurt; TG IV = Suhl, Gera, Karl-Marx-Stadt, Dresden

5. Phänologische Kontrollen zur Terminbestimmung

Parallel zu den Dichteermittlungen sind phänologische Kontrollen zur Terminbestimmung seit Bestehen des zentralen Überwachungsprogrammes fester Bestandteil der Überwachungsarbeit. Als Merkmale werden vorrangig das Erstauftreten und verstärktes Auftreten erfaßt. Erstauftreten ist die Erstbeobachtung eines Schaderregerstadiums im jeweiligen Gebiet und Jahr unter Ausschaltung von sogenannten „phänologischen Ausreißern“. Diese Kontrollen werden z. B. am Winterwirt oder im Rahmen der operativen Kontrolltätigkeit oder mit Hilfe von Gelbschalen oder Lichtfallen durchgeführt.

Verstärktes Auftreten ist bei den Schaderregern, für welche Bekämpfungsrichtwerte existieren, erstes Erreichen bzw. Überschreiten des Bekämpfungsrichtwertes im Territorium. Es erwies sich als richtig, ein über Jahre bestehendes, relativ gleichbleibendes Netz von Lichtfallen- und Gelbschalenstandorten zu schaffen, das eine Aussagefähigkeit über Termine des Erstauftretens und verstärkten Auftretens erlaubt. Außerdem finden aber auch die Anbaukonzentrationen von Kulturpflanzen, wie zum Beispiel geschlossene Obstanbaugebiete, Berücksichtigung. Mit Hilfe der Gelbschalen werden hauptsächlich der Blattlaus- und Rapsschädlingsflug erfaßt. Die Fangergebnisse sind wichtige Grundlagen für die Auslösung von Bekämpfungsmaßnahmen. Beim Lichtfang hat sich bewährt, von den gefangenen Faltern 16 bedeutsame auszuwählen und deren Flugverlauf zu registrieren. 3 Arten, und zwar die Wintersaateule (*Agrotis segetum*), die Gammaeule (*Phytometra gamma*) und die Ypsiloneule (*Agrotis ypsilon*), gelten als so bedeutsam, daß die Fangergebnisse ausgewählter Lichtfallen wöchentlich dem Zentralen Pflanzenschutzamt übermittelt, dort ausgewertet und registriert werden. In den letzten Jahren wurde systematisch damit begonnen, sogenannte phänologische Basen aufzubauen. Sie umfassen in der Regel das Territorium von 2 bis 3 Kreisen und dienen dem Ziel, an festgelegten Standorten den Eintritt phänologischer Ereignisse über Jahre hinaus exakt zu verfolgen, um damit vorliegende Kontrollergebnisse besser bewerten zu können. Eine solche phänologische Basis wird von 1 bis 2 Mitarbeitern mit langjährigen Erfahrungen betreut. Dort sind auch die erforderlichen Überwachungsgeräte wie Lichtfalle, Schlupfkäfige, Depot mit Schädlingen u. a. konzentriert einschließlich des Anbaues von sogenannten Fangpflanzen, Kontrollbäumen usw. Es ist vorgesehen, daß diese phänologischen Basen in Zukunft noch weiter ausgebaut werden.

6. Anleitung und Kontrolle

Das in den 10 Jahren Erreichte auf dem Gebiet der Schaderregerüberwachung ist auch ein Ergebnis der langfristig geplanten und regelmäßigen Anleitung und Kontrolle sowohl des Zentralen Pflanzenschutzamtes gegenüber den Pflanzenschutzämtern als auch der Pflanzenschutzämter gegenüber den Pflanzenschutzstellen.

Diese Anleitungstätigkeit schließt Erfahrungsaustausch und Beratung, Kontrolle und Qualifizierung ein. Vorrangig geht es dabei um

- den Erfüllungsstand der Aufgaben des Überwachungsprogrammes hinsichtlich der kontrollierten Schaderreger und Kulturen sowie Festlegungen über notwendige Behandlungen;
- die Einhaltung des vorgeschriebenen phänologischen Entwicklungsstandes bei den Dichteermittlungen;
- die Wertung der Anleitungstätigkeit von seiten der Pflanzenschutzämter zur Bestandsüberwachung;
- die Vorstellung neuer Forschungsergebnisse, zum Beispiel bei Überwachungsmethoden, Bekämpfungsrichtwerten, neuen mathematischen Auswertungsverfahren einschließ-

lich Computertechnik, Prognosemodellen sowie Neues zum Auftreten und zur Biologie von Schaderregern;

- Diskussion der aufgetretenen Probleme und Fehlerquellen bei der Diagnose von Schaderregern, bei der Übertragung, Verrechnung und Wertung von Befallsdaten;
- Exkursionen in bekannte Landwirtschaftsbetriebe und wissenschaftliche Einrichtungen, verbunden mit einem Erfahrungsaustausch mit Praktikern und Wissenschaftlern.

Operative Kontrollen erfolgen vorrangig bei außergewöhnlich starkem Auftreten von Schaderregern. So beschäftigten sich die operativen Kontrollen in den letzten Jahren beispielsweise mit der Gerstengelbverzwergung der Gerste und seinen Vektoren, der Netzfleckenkrankheit der Gerste, der Erdraupe als Larve der Wintersaateule und der Feldmaus (*Microtus arvalis*). Dabei geht es um die Überprüfung der gestellten Diagnose, die Einhaltung der Überwachungsmethodik, gleichzeitig spielen aber auch andere Fragestellungen eine Rolle, wie die Wahl des geeigneten Bekämpfungsverfahrens, die Einhaltung der vorgeschriebenen Karenzzeiten u. a. Ein weiterer wichtiger Bestandteil dieser operativen Kontrollen ist die Weitervermittlung gesammelter Erfahrungen. Bei dieser Anleitung- und Kontrolltätigkeit hat sich eine enge kameradschaftliche, aber auch kritische Zusammenarbeit zwischen den für die Schaderregerüberwachung verantwortlichen Mitarbeiter der Pflanzenschutzämter, des Zentralen Pflanzenschutzamtes und den entsprechenden wissenschaftlichen Einrichtungen, besonders dem Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinfeld, herausgebildet. Ohne diese Zusammenarbeit wäre das erreichte Niveau der Schaderregerüberwachung nicht möglich gewesen.

7. Nutzung für Planung, Leitung und Forschung

In zunehmendem Maße stützen sich staatliche und wirtschaftsleitende Organe sowie Forschungseinrichtungen auf die Ergebnisse der Schaderregerüberwachung, da sie einen schnellen Überblick gewährleisten und verlässlich sind. Im Laufe der Zeit bildeten sich vielseitige Nutzungsmöglichkeiten heraus:

- Information über die phytosanitäre Lage und die Bestandesdichten als Grundlage für die Einleitung oder Absetzung von Bekämpfungsmaßnahmen bzw. deren Kontrolle. Diese Angaben erlauben auch gewisse Rückschlüsse für die Ertragschätzungen.
- Planung der Pflanzenschutzmittelbereitstellung durch die staatliche Leitung des Pflanzenschutzes. Die langjährigen Befallsdaten machen deutlich, welche Schaderreger alljährlich auftreten und mit welcher Schwankungsbreite zu rechnen ist. So zeigen beispielsweise die Hochrechnungen von Getreidemehltau an Sommergerste im Mai, daß der bekämpfungsnotwendige Befall auf der Anbaufläche in den letzten 10 Jahren zwischen 8 % und 67 % schwankte, der 10jährige Durchschnittswert jedoch bei 26 % liegt.
- Verteilung der Pflanzenschutzmittel-Fonds innerhalb der DDR. Mit Hilfe der langjährigen Befallsreihen und -analysen läßt sich belegen, daß einige pilzliche Getreidekrankheiten, besonders die Halmbruchkrankheit, alljährlich am stärksten das Getreide der Nordbezirke schädigt. Das wird bei der Verteilung der Getreidefungizide berücksichtigt.
- Wichtige Informationsquelle für Züchtung und Forschung. Für diesen Nutzerkreis bieten besonders die Befallsanalysen einen Datenfundus, der in noch größerem Umfang genutzt werden sollte. Mit Hilfe der Befallsanalysen können vorhandene Beziehungen zwischen äußeren Einflüssen und dem Befall aufgedeckt werden. Beispielsweise war es damit möglich zu belegen, daß die Gelbverzwergung der Gerste besonders die Frühsaaten der Wintergerste gefährdet, da ein enger Zusammenhang zwischen Anlauftermin, Vorhandensein der Vektoren und Befall existiert.

Weitere Beispiele sind die enge Korrelation zwischen dem Befall mit der Halmbruchkrankheit und dem Klimagebiet, zwischen dem Auftreten des Gemeinen Windhalms (*Apera spica-venti*) und der natürlichen Standorteinheit, zwischen dem Befall mit der Netzfleckenkrankheit und mehltresistenten Sommergerstesorten bzw. mehltresistenten Sortenmischungen. Letzteres gilt als Beweis für die Einordnung der Netzfleckenkrankheit als Sequenzmykose.

– Prognose des Schaderregerauftretens. Beispielsweise lassen sich aus Hochrechnungen des Kartoffeljungkäfers (*Leptinotarsa decemlineata*) oder des Larvenfraßes der Wintersaateule an den zu erntenden Kartoffeln erste Rückschlüsse auf die Stärke des Auftretens dieser Schädlinge im nächsten Jahr ziehen.

Insgesamt kann eingeschätzt werden, daß sich die gewissenhafte und sachkundige Arbeit der für die Schaderregerüberwachung verantwortlichen Mitarbeiter der staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes bewährt hat. Damit wurde eine wichtige Voraussetzung für den effektiven Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zur Erzielung von hohen Erträgen bei gleichzeitiger Schonung der Umwelt geschaffen.

8. Zusammenfassung

1976 erfolgte die Einführung der Schaderregerüberwachung in der DDR. Ziel und Methodik werden kurz erläutert. Hauptbestandteile sind Dichtermittlung, Terminbestimmung, Informationsverarbeitung. Dichtermittlung und Terminbestimmung erfolgen in den wichtigsten Feldkulturen, wie Getreidearten, Kartoffeln, Rüben, Raps. Weitere Kulturen werden nur durch Kontrollen für die Terminbestimmung überwacht. Jährlich werden ca. 135 Schaderreger überwacht, davon 70 bis 80 mittels EDV-gestützter Methoden der Dichtermittlung. Die zuletzt genannten Schaderreger werden 1- bis 3mal jährlich bonitiert. Von jeder Bonitur erfolgen bezirkliche und zentrale Hochrechnungen auf einem Kleinrechner und die Einspeicherung auf einer größeren EDV-Anlage. Die Schaderregerüberwachung wird von ca. 260 Mitarbeitern realisiert. In einem zentralen Überwachungsprogramm werden die zu überwachenden Kulturen, Schaderreger und Boniturzeiträume festgelegt. Die Ergebnisse der Schaderregerüberwachung werden durch örtliche und zentrale Organe sowie Forschungseinrichtungen umfassend genutzt. Besonders wertvoll erwies sich das Vorliegen langjähriger Befallsreihen.

Резюме

Десятилетний опыт применения системы центрального контроля за появлением вредных организмов на основе ЭВМ в ГДР

В практику ГДР в 1976 г. была внедрена система контроля за появлением вредных организмов с использованием вычислительной техники. Кратко представлены цель и методика. Главными составными частями являются определение степени зараженности посевов и срока появления вредных организмов, а также обработка полученных данных. Зараженность посевов и срок появления вредных организмов определяются у таких наиболее важных полевых культур, как зерновые, картофель, свекла, рапс. По другим культурам проверяется только срок

появления вредных организмов. Ежегодно контролируется и учитывается появление примерно 130 вредных организмов, в том числе 70–80 с помощью методов определения зараженности посевов, основывающихся на применении ЭВМ. Оценка поражения последними делается 1–3 раза в год. На основе каждой оценки на малой вычислительной машине разрабатываются ориентировочные данные в масштабе округа и всей страны, которые также хранятся на более крупной ЭВМ. В области контроля за вредными организмами работают примерно 260 сотрудников. В центральной программе устанавливаются контролируемые культуры, вредные организмы и периоды оценки. Результаты контроля за вредными организмами широко используются местными и центральными органами и научно-исследовательскими учреждениями. Особенно рекомендовало себя предоставление многолетних серий данных о поражении посевов вредными организмами.

Summary

Ten years computer-aided central monitoring of pest occurrence in the German Democratic Republic

The system of computer-aided central pest monitoring was introduced in farming practice in the German Democratic Republic in 1976. The objectives and the methods applied are outlined in the paper, determination of pest population densities and dates and information processing being the main elements of the system. Densities and dates are determined in major field crops grown in the country (cereals, potato, beet, rape, etc.). Other crops are monitored only by way of date determination. About 135 kinds of harmful organisms are monitored each year; the population densities of some 70 to 80 of these pests are determined according to computer-aided methods. These latter pests are appraised once, twice or three times a year. Regional and central forecasts of each appraisal are made on a minicomputer; the data are also put in a larger computer for further processing. A staff of about 260 is responsible for pest monitoring in the GDR. A central monitoring programme specifies the crops, pests and appraisal periods to be monitored. The results of pest monitoring are extensively used by local and central authorities and by research institutions. The availability of long-term infestation data series turned out to be especially helpful.

Literatur

SCWÄHN, P.; RÖDER, K.: Methodische Anleitung zur Schaderreger- und Bestandesüberwachung auf EDV-Basis. Empfehlungen für die Praxis. agrar-Buch, Markkleeberg, 1982

Anschrift der Verfasser:

Dr. H. HEROLD

Dr. E. SACHS

Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft

Hermannswerder 20 A

Potsdam

DDR - 1500

Werner EBERT und Gerd LUTZE

Entwicklung der Schaderreger- und Bestandesüberwachung zum komplexen Überwachungs- und Prognosesystem des Pflanzenschutzes

1. Einleitung

Für eine gezielte Anwendung von Pflanzenschutzmaßnahmen, die eine hohe Effektivität mit minimalen Nebenwirkungen verbindet, ist eine kontinuierliche Überwachung und sichere Prognose des Auftretens wirtschaftlich wichtiger Schaderreger eine unabdingbare Voraussetzung. Aus diesem Grunde wurden in der DDR in den Jahren 1971 bis 1975 umfangreiche Grundlagen für ein rechnergestütztes, regionales Überwachungssystem geschaffen. Die Ergebnisse fanden in der Entwicklung des Verfahrens der Schaderregerüberwachung, das sich seit dem Jahre 1976 in der Praxis bewährt, ihren Ausdruck (EBERT u. a., 1980; EBERT und SCHWÄHN, 1980).

Mit Hilfe dieses Verfahrens werden aktuelle und quantitative Aussagen zur großräumigen Befallssituation als Arbeits- und Entscheidungsgrundlage für die staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes bereitgestellt.

Gleichzeitig dazu erfolgte eine Erarbeitung der biologisch-ökologischen und ökonomischen Grundlagen für eine schlag- bzw. betriebsbezogene Überwachung und Bekämpfungsentcheidung, die in Form der Bestandesüberwachung, 1980 beginnend, in die LPG und VEG Pflanzenproduktion überführt wurde. Damit konnten dem Betriebspflanzenschutzagronomen sichere Methoden zur Kontrolle des Schaderregerauftretens im Betrieb sowie zu einer objektiven Entscheidung der Bekämpfungsnotwendigkeit von Kulturpflanzenbeständen übergeben werden.

Mit der Einführung der Schaderregerüberwachung wurden erste Schritte zur Nutzung der modernen Rechentechnik im Pflanzenschutz der DDR unternommen. Inzwischen liegen auch auf diesem Gebiet langjährige Erfahrungen vor, die eine wichtige Basis für die Weiterentwicklung und Vervollkommnung der Überwachungsverfahren bildet. In enger Kooperation mit anderen Instituten der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, den Universitäten in Halle und Rostock sowie den Mitarbeitern der Pflanzenschutzämter wurden die Verfahren der Schaderreger- und Bestandesüber-

wachung zum komplexen Überwachungs- und Prognosesystem für landwirtschaftliche Schaderreger weiterentwickelt.

2. Hauptelemente des komplexen Überwachungs- und Prognosesystems

Das komplexe Überwachungs- und Prognosesystem basiert auf dem bewährten Verfahren der Schaderreger- und Bestandesüberwachung. Durch Weiterentwicklung und Ausbau dieser Verfahren sowie durch Einführung und Einpassung neuer Verfahren der modell- und computergestützten Prognose wurde eine wesentliche Erweiterung und Vervollkommnung des Systems entfaltet (Abb. 1). Die rationelle, differenzierte Vorgehensweise einer sowohl regional-national orientierten Schaderregerüberwachung und -prognose als auch betriebsbezogenen, schlagspezifischen Überwachung und Entscheidungsfindung wird auch künftig konsequent beibehalten. Die neuen Verfahren und Elemente sind entsprechend den objektiven Erfordernissen und der Spezifik der jeweiligen Ebenen in das System eingepaßt worden. Die prinzipielle Gliederung in diese beiden Ebenen, entsprechend den unterschiedlichen Zielstellungen, ermöglicht ein methodisch effektives Herangehen.

Die Verfahren, die der Informationsgewinnung auf regionaler/nationaler Ebene dienen, werden mit Methoden der direkten, d. h. über Feldkontrollen realisierten Überwachung des Schaderregerauftretens, wie auch mit Methoden der indirekten Überwachung, die auf Berechnungen der Populationsentwicklung mittels Computer beruhen, gesichert.

Als ein wertvolles Instrumentarium zur Durchsetzung eines integrierten Pflanzenschutzes auf der betrieblichen Ebene haben sich die einfachen und zuverlässigen Methoden der Bestandesüberwachung bewährt. Bekämpfungsrichtwerte und Entscheidungshilfen unterstützen die Entscheidungsfindung bei einer gezielten Durchführung von Bekämpfungsmaßnahmen. Neuere Forschungsergebnisse erlauben eine zunehmend schlagspezifische Bewertung der Befallssituation.

3. Verfahren der regionalen Schaderregerüberwachung

3.1. Methoden der direkten Überwachung

Die Schaderregerüberwachung als Kernstück der Methoden der direkten Überwachung ist zu einem festen Bestandteil der Aufgaben der staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes, wie die 10jährigen Erfahrungen belegen, geworden. Es waren deshalb in den letzten Jahren auch keine Änderungen an der Grundkonzeption erforderlich geworden. Die Forschungsarbeiten wurden deshalb

- auf die Rationalisierung der Aufnahmeverfahren und die Vervollständigung des Methodenkatalogs sowie
- auf die Schaffung neuer Softwarelösungen zur vertiefenden Sekundärauswertung des umfangreichen Datenfonds konzentriert.

Neben der Rationalisierung der Aufnahmeverfahren (RÖDER u. a., 1984) wurde der Vervollständigung und der ständigen Aktualisierung des Methodenkatalogs eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Mit der „Methodischen Anleitung zur Schaderreger- und Bestandesüberwachung“, die im Jahre

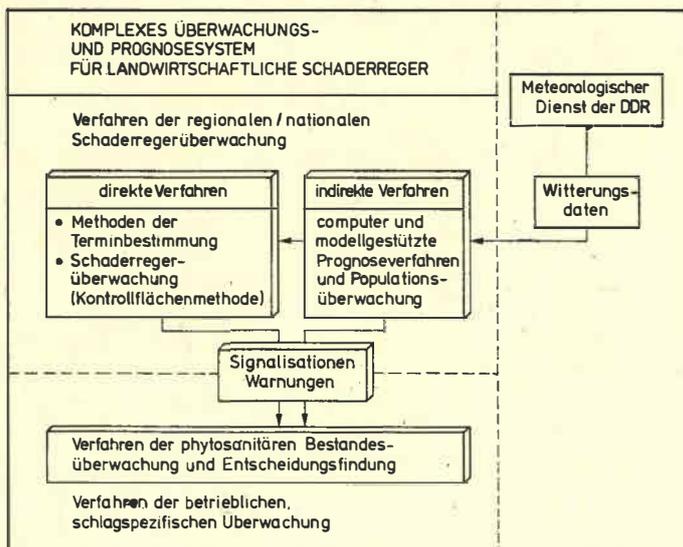


Abb. 1: Komplexes Überwachungs- und Prognosesystem für landwirtschaftliche Schaderreger (Grundstruktur)

Tabelle 1

Übersicht der Computerleistungen des Instituts für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow im Rahmen des Überwachungs- und Prognosesystems

Hochrechnungen	1980	1984	1985
für Bezirke	2560	2614	2954
für überbezirkliche Teilgebiete/	—	130	150
für DDR gesamt	253	341	346

1983 erschien (SCHWÄHN und RÖDER, 1983), dem 1. Nachtrag von 1985 und dem 2. Nachtrag (im Druck), stehen dem Nutzer Anleitungsmaterialien für mehr als 100 Krankheiten, Schädlingen und Unkräutern zur Verfügung. Die verbesserte graphische Gestaltung der Schaderregerabbildungen unterstützt gleichzeitig die Diagnose, besonders bei Unkräutern und Getreidemykosen.

Durch Anwachsen des Datenfonds im Datenspeicher „Pflanzenschutz“ (DAPSU) sowie durch die Möglichkeit der Nutzung eines neuen Computers wuchs auch die Notwendigkeit der Erarbeitung neuer Softwarelösungen für umfassende Sekundärauswertungen.

In den letzten Jahren erhöhten sich die unmittelbaren Leistungen für die Praxis kontinuierlich. Einen Überblick der vom Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow erbrachten Computer- und Serviceleistungen gibt Tabelle 1.

3. 2. Methoden der indirekten Überwachung und Prognose

Als wesentliches neues Element wurden in den letzten Jahren modell- und computergestützte Prognoseverfahren für 12 wirtschaftlich wichtige Schaderreger sowie für die Jungpflanzenentwicklung der Zuckerrübe in das Gesamtsystem integriert. Die Grundlagen für diese Verfahren bilden Simulations- bzw. Regressionsmodelle (GUTSCHE und KLUGE, 1983; KURTH und ROSSBERG, 1983; BEHRENDT u. a., 1984; GUTSCHE u. a., 1987; KURTH, 1987).

Tabelle 2

Übersicht der gegenwärtig in der praktischen Nutzung befindlichen Prognoseverfahren und ihre Leistungen

Objekt	Modelle/ Grundlage	Leistung des Verfahrens	1. Erprobungs- bzw. Einführungsjahr
Kartoffelkrautfäule	Regressionsgleichung	mittelfristige Prognose des Spritzstartes	1982
	SIMPHYT I	kurzfristige Prognose des Spritzbeginns	1982
	SIMPHYT II	indirekte Epidemieüberwachung zur Empfehlung von Spritzunterbrechungen bei Trockenperioden	1982
	SIMPHYT III	Testung von Bekämpfungstaktiken	1985
Kartoffelkäfer	SIMLEP I	kurzfristige Prognose des optimalen Bonitur- und biologisch günstigen Bekämpfungszeitraumes, indirekte Überwachung des zeitlichen Populationsablaufes	1985
Halbbruchkrankheit an Winterweizen	SIMCERC (W)	indirekte Epidemieüberwachung, kurzfristige Prognose des Epidemiedruckes für die lokalen Bekämpfungsentscheidungen	1986
Mehltau	Regressionsgleichung	mittelfristige Prognose des Frühbefalls	1986
an Winterweizen	SIMERY (W)	indirekte Epidemieüberwachung,	1986
an Wintergerste	SIMERY (G)	kurzfristige Prognose des Trends des Epidemiedruckes für die lokalen Bekämpfungsentscheidungen	1986
Getreidehähnchen	Verhaltens- tabellen (PESTSIMOU)	kurz- bis mittelfristige Einschätzung der Befallsentwicklung bezüglich möglichen Schadauftritts	1983 (Bezirk Halle)
Getreidelas an Winterweizen	Verhaltens- tabellen (PESTSIMMAC)	kurz- bis mittelfristige Einschätzung der Befallsentwicklung bezüglich möglichen Schadauftritts	1982 (Bezirk Halle)
viröse Rübenvergilbung	Regressionsgleichung	mittelfristige Prognose der Höhe des Vergilbungsbefalls	1983 (Bezirk Halle/Magdeburg)
Rübenfliege	SIMPEG	kurzfristige Prognose des optimalen Bekämpfungszeitraumes, indirekte Überwachung des zeitlichen Populationsablaufes	1984
Rübenblattlaus	SIMGAF	kurzfristige Prognose des optimalen Bekämpfungszeitraumes, indirekte Überwachung des zeitlichen Populationsablaufes	1984
Wintersaateteule	Regressionsgleichung	mittelfristige Abundanzprognose	1983
Rapsglanzkäfer	Regressionsgleichung	mittelfristige Abundanzprognose	1982 (Bezirk Rostock)
Zuckerrübenjungpflanzen	Simulationsmodell	indirekte Überwachung der Bestandesentwicklung	1984

Aus den Erfahrungen der praktischen Erprobung konnte abgeleitet werden, daß die Simulationsmodelle neben der ursprünglichen Nutzung im Rahmen von Prognoseverfahren auch zur indirekten Populationsüberwachung Anwendung finden können.

3.2.1. Modellgestützte Prognoseverfahren

Tabelle 2 gibt eine Übersicht der gegenwärtig in der praktischen Nutzung bzw. Erprobung befindlichen Prognoseverfahren und ihre Leistungen. Für die praktische Anwendung der Prognoseverfahren war es notwendig, neben der Modellentwicklung und der Ableitung bestimmter schaderregerspezifischer Prognoseregeln noch folgende Problemstellung zu lösen:

- Abgrenzung von kulturarten- bzw. kulturartengruppenspezifischer Prognosezonen und die Auswahl entsprechend repräsentativer meteorologischer Stationen,
- Entwicklung eines Systems der Übertragung aktueller Witterungsdaten vom Meteorologischen Dienst der DDR zum Computer des Instituts für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow,
- Entwicklung von Software zur rationellen, zentralen rechen-technischen Abarbeitung der Prognoseverfahren und
- Organisation einer effektiven Übermittlung der Prognoseinformationen an die Nutzer.

Die Erfahrungen der mehrjährigen praktischen Anwendung zeigen, daß diese Aufgaben erfolgreich gelöst wurden (ENZIAN u. a., 1987).

Die Simulationsrechnungen für die Prognosen werden zentral im Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow für das gesamte Gebiet der DDR differenziert nach 13 Prognosezonen für die Kartoffel- und Rübenschaderreger und nach 15 Prognosezonen für die Getreideschaderreger durchgeführt. Die erforderlichen meteorologischen Daten bekommt das Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow per Telex computergerecht vom Meteorologischen Dienst der DDR.

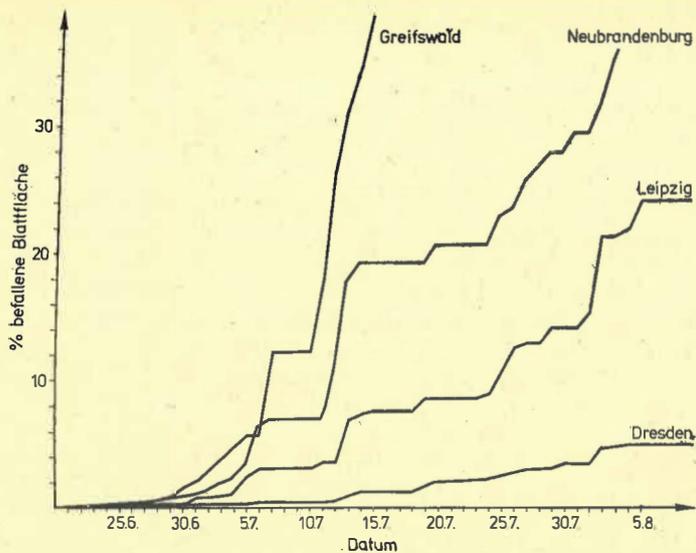


Abb. 2: Simulation des Epidemieverlaufes von *Phytophthora infestans* mit Witterungsdaten der angegebenen meteorologischen Stationen von 1985 (nicht mit Fungiziden behandelt, anfällige Sorte)

Die Ergebnisse der Simulationsrechnungen erhalten die Pflanzenschutzämter der Bezirke mit einer kurzen Interpretation ebenfalls per Telex. Im Rahmen der Erprobungsphase lag ein besonderer Aspekt auf der Interpretation und Wertung der schaderregerspezifischen Prognoseinformationen und den sich daraus ableitenden Entscheidungen. Dieser Prozeß gestaltete sich bei den einzelnen Schaderregern sehr unterschiedlich. Dennoch kann eingeschätzt werden, daß das Vertrauen in die Prognoseinformationen bei den Pflanzenschutzämtern mit dem Anwachsen der eigenen Erfahrungen ständig stieg.

3.2.2. Indirekte Populationsüberwachung

Während bei der Nutzung der Simulationsmodelle für Prognosen nur ein relativ kurzer Ausschnitt der Populationsdynamik, der für Pflanzenschutzmaßnahmen von besonderem Interesse ist, betrachtet wird, können die Modellrechnungen auch zur kontinuierlichen Populationsüberwachung Anwendung finden. Durch die laufende Einspeisung aktueller Witterungsdaten wird mit Hilfe der Modelle fortlaufend die aktuelle Befallsituation für jede Prognosezone berechnet. Am Beispiel des Befallsverlaufs der Kartoffelkrautfäule wird eine indirekte Populations- bzw. Epidemieüberwachung demonstriert (Abb. 2). Die Möglichkeiten der indirekten Populationsüberwachung sind besonders bei Pflanzenkrankheiten von hohem wirtschaftlichen Wert, da diese in frühen Entwicklungsphasen auf Grund der schwierigen Symptomerkennung nur bedingt ausreichend sicher direkt überwacht werden können. Aber auch für die tierischen Schaderreger besteht die Möglichkeit, durch indirekte, modellgestützte Überwachung die Aussagekraft der direkten Überwachung zu erhöhen (vgl. Pkt. 5). In den kommenden Jahren sind gemeinsam mit den Pflanzenschutzämtern Erfahrungen zur Interpretation und der praktischen Nutzung der Prognosen zu sammeln, um daraus sachgerechte Entscheidungen ableiten zu können.

3.3. Software

Die dargestellten Verfahren der direkten und indirekten Populationsüberwachung erfordern eine moderne Rechentechnik und leistungsfähige Programmsysteme. Es galt deshalb Softwarelösungen zu erarbeiten, die den geforderten Ansprüchen gerecht werden. Das Programmpaket zum komplexen Überwachungs- und Prognosesystem enthält folgende Komponenten:

- Kommunikation zwischen den Pflanzenschutzämtern und dem Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow,
- Datenaufbereitung und -verwaltungssysteme (sie beinhalten die Eingabe, Prüfung, Korrektur, Speicherung und

- Pflege der Datenbestände),
- Datenverarbeitungssysteme.

Eine Übersicht der im Rahmen des komplexen Überwachungs- und Prognosesystems zur Verfügung stehenden Software mit einer besonderen Betonung der Nutzungsmöglichkeiten geben ENZIAN u. a. (1987). An dieser Stelle sei vermerkt, daß sich das erarbeitete Softwarepaket neben Verfahren einer vertieften flexiblen Datenanalyse insbesondere durch eine breite Einbeziehung der Menü- und Dialogtechnologie auszeichnet. Damit sind die Voraussetzungen geschaffen, daß zunehmend auch Pflanzenschutzspezialisten ohne umfangreiche EDV-Kenntnisse am Computer arbeiten. Die entwickelten Verfahren bieten aber auch potentielle Möglichkeiten für einen zunehmenden Computereinsatz in den Pflanzenschutzämtern.

4. Verfahren der betrieblichen Überwachung und Entscheidungsfindung

Die Effektivität eines Überwachungs- und Prognosesystems muß sich letztendlich in der Wirksamkeit des betrieblichen Pflanzenschutzes niederschlagen. Eine wesentliche Grundlage hierfür bildet das Verfahren der phytosanitären Bestandesüberwachung mit seinen Hauptbestandteilen: dem Aufnahmeverfahren (Linienbonitur), den Bekämpfungsrichtwerten (BRW) und den Unterlagen zur Dokumentation.

Im folgenden soll besonders auf den Stand der Erarbeitung von BRW eingegangen werden, da diese sich seit Einführung der Bestandesüberwachung als wichtigstes Instrument zur Steuerung der Bekämpfungsmaßnahmen bewährt haben.

Im Ergebnis umfangreicher experimenteller Arbeiten konnten gegenwärtig für 64 Schaderreger (einschließlich Unkräuter) BRW vorgelegt werden. Für zahlreiche Schaderreger wurden BRW entwickelt, die es erlauben, differenziert und variabel auf die Befalls- und Bestandessituation zu reagieren (GUTSCHE u. a., 1987; VIETINGHOFF und DAEBELER, 1986). Einen ausgeprägten Schwerpunkt bildet die Erarbeitung von Richtwerten für den Komplex der Getreidemykosen. Diese BRW unterstützten wesentlich den effektiven Einsatz der verstärkt verfügbaren Fungizide und beachten weitgehend deren erweitertes Wirkungsspektrum.

Die Sicherheit von Bekämpfungsentscheidungen wird durch die Einbeziehung prognostischer Informationen aus der modellgestützten Prognose (z. B. Mehltau, Kartoffelkäfer) noch erhöht.

Zusammenfassend kann eingeschätzt werden, daß derzeit für die wirtschaftlich relevanten Schaderreger BRW vorliegen, die eine differenzierte, schlagspezifische Entscheidungsfindung unterstützen.

5. Zusammenwirken der Hauptelemente des Systems

Die Leistungs- und Aussagefähigkeit des Gesamtsystems wird nicht nur durch die Ergebnisse der Teilsysteme bestimmt, sondern wesentlich auch durch die aus dem Zusammenwirken resultierenden Informationen geprägt. Zur Förderung dieser Wirkungen wurde auch bei der Entwicklung neuer Verfahren großer Wert auf eine optimale Integration in das bestehende System gelegt. Einige ausgewählte Beispiele sollen diesen Sachverhalt demonstrieren, wobei auf die Darstellung der vielfachen Wechselbeziehungen zwischen regionaler Schaderregerüberwachung und Bestandesüberwachung an dieser Stelle verzichtet wird.

5.1. Steuerung der Termine von Überwachungsmaßnahmen mittels Modellrechnungen

Eine wesentliche Leistung der modellgestützten Prognoseverfahren (Kartoffelkäfer, Rübenfliege und -blattlaus, Mehltau) besteht in der Vorhersage der günstigsten Termine für die direkte Überwachung (Befallsbonitur/Dichtermittlung) sowohl für die regionale als auch betriebliche Ebene. Diese Steuerung gewinnt an Wert, da mit ihrer Hilfe die Anzahl von Bonituren auf ein Minimum reduziert werden kann, zu-

mal die Feldbonituren nach wie vor mit einem hohen Aufwand verbunden sind.

5.2. Steuerung der Bekämpfung durch Berechnung von optimalen Bekämpfungsterminen

Diesbezüglich bestehen zwischen den schaderregerspezifischen modellgestützten Prognoseverfahren noch unterschiedliche Möglichkeiten. Bereits gut bewährt hat sich die Phyteb-Prognose für die Kartoffelkrautfäule. Sie liefert Informationen zum Spritzstart für die entsprechenden Territorien und differenziert nach 3 Gefährdungsgruppen und sie gibt auch weitere Empfehlungen für den folgenden Bekämpfungsablauf. Es wird somit die Bekämpfung mit Hilfe der Modellaussage direkt gesteuert.

Eine analoge Bekämpfungssteuerung wird für die Halmbrechkrankheit angestrebt (GUTSCHE u. a., 1987). Eine Bestimmung optimaler Zeiträume für Bekämpfungsmaßnahmen auf der Grundlage von Befallsbonituren wäre bei diesen Schaderregern mit einem hohen Risiko verbunden.

Bei den tierischen Schaderregern ist eine unmittelbare Steuerung der Bekämpfungsmaßnahmen ausschließlich mittels Modellrechnungen gegenwärtig noch nicht möglich. Wohl können aber mit Hilfe der Modelle für das entsprechende Territorium die phänologisch optimalen Termine für Bekämpfungen (z. B. Kartoffelkäfer: Maximum Junglarvenauftreten; Rübenfliege: Maximum der Gangminen) berechnet werden.

Über die Notwendigkeit der Bekämpfungsmaßnahmen ist hingegen an Hand der Feldboniturergebnisse zu entscheiden.

5.3. Unterstützung der Interpretation von zeitlich punktuellen Stichprobeaufnahmen eines Schaderregers aus der Schaderregerüberwachung durch Hinzuziehen der mit dem Modell berechneten Entwicklungsabläufe

Oftmals ist es im Rahmen der Schaderregerüberwachung nicht möglich, die in dem zeitlichen Überwachungsprogramm eingetakteten Aufnahmen einzelner Schaderreger nach den berechneten optimalen Terminen auszuführen. Deshalb ist es sinnvoll, die ermittelten Boniturergebnisse (in der Regel 2 bis 4 Aufnahmen) in den berechneten Populationsverlauf eingeordnet zu betrachten. Damit wird eine kontinuierliche Überwachung der gesamten Populationsdynamik möglich. Die erhobenen Abundanzwerte können in Relation zur simulierten Abundanzdynamik interpretiert werden. Von KURTH (1987) wird dies am Beispiel des Kartoffelkäfers vorgestellt.

Die unter 5.1. bis 5.3. genannten Beispiele für die Wechselwirkungen dokumentieren einige der wichtigsten Aspekte. Damit erschöpfen sie sich jedoch bei weitem nicht. Die genannten Beispiele sollen vor allem Möglichkeiten aufzeigen und Anregungen vermitteln, um mit der bewußten Nutzung der Beziehung zwischen den Elementen des Systems die Effektivität und die Aussagefähigkeit zu erweitern bzw. zu qualifizieren.

6. Zusammenfassung

Eine wichtige Entwicklungsetappe für ein umfassendes Informations- und Beratungssystem Pflanzenschutz wurde 1985 mit der Fertigstellung des komplexen Überwachungs- und Prognosesystems für Schaderreger in der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion abgeschlossen. Neben einer Weiterentwicklung und Vervollkommnung der bewährten Verfahren der Schaderreger- und phytosanitären Bestandesüberwachung sind es vor allem die computer- und modellgestützten Verfahren der indirekten Populationsüberwachung und der Schaderregerprognose, die den Charakter des neuen Systems prägen. Unter indirekter Populationsüberwachung ist eine computergestützte Berechnung der aktuellen Entwicklung der Schaderregerpopulationen für die einzelnen Prognosezonen zu verstehen. Modellgestützte Prognosen wurden bisher für insgesamt 12 wirtschaftlich wichtige Schaderreger ausgearbeitet und erprobt. Für eine optimale Entscheidungsfindung mit Hilfe der phytosanitären Bestandesüberwachung konnten bisher für 64 Schaderreger (einschließlich Unkräuter) Bekämp-

fungsrichtwerte in die landwirtschaftliche Praxis übergeben werden.

Резюме

Разработка системы контроля за вредными организмами и посевами к комплексной системе контроля и прогнозирования в области защиты растений

Создание в 1985 г. комплексной системы контроля и прогнозирования вредных организмов, повреждающих сельскохозяйственные культуры, явилось важным этапом в развитии широкой информационной и консультационной системы в области защиты растений. Наряду с дальнейшей разработкой и совершенствованием оправдающих себя методов контроля за вредными организмами, новая система отличается прежде всего косвенным контролем за популяциями и прогнозированием появления вредных организмов на основе применения компьютеров и моделей. Под косвенным контролем за популяциями понимается определение актуальной ситуации поражения посевов по 13 или 15 зонам прогнозирования и разным типам посевов с помощью вычислительной техники. До сих пор разработаны и проверены прогнозы в целом по 12 хозяйственно важным вредным организмам. С помощью контроля за фитосанитарным состоянием посевов до сих пор удалось представить сельскохозяйственной практике по 64 вредным организмам (вкл. сорняки) параметры, позволяющие принимать оптимальные решения по борьбе.

Summary

Development of pest and crop monitoring into the complex monitoring and forecast system of plant protection

An essential phase in the development of the comprehensive information and advisory system of plant protection was reached when the complex monitoring and forecast system for pests doing harm to agricultural crops had been completed in 1985. Beside the continued development and improvement of the time-tested methods of pest monitoring and phytosanitary crop monitoring, the new system stands out above all for the computer- and model-aided methods of indirect population monitoring and pest forecasting. Indirect monitoring of pest populations means computer-aided determination of the actual infestation situation for 13 or 15 prediction zones, respectively, and for various standing crop types. Forecasts have been made and tested so far for twelve economically important pests. Standard values for control of 64 harmful organisms (incl. weeds) have already been provided for farming practice to facilitate optimal decision-making on the basis of phytosanitary crop monitoring.

Literatur

- BEHRENDT, K.; POHLE, H.-J.; LUTZE, G.: Ein modellgestütztes Verfahren zur Prognose der Schwarzen Rübenblattlaus (*Aphis tabae* Scop.). Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 38 (1984), S. 102-104
- EBERT, W.; TROMMER, R.; SCHWÄHN, P.: Ein operatives Überwachungs- und Prognosesystem auf EDV-Basis für Schaderreger der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion. I. Teil: Schaderregerüberwachung. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 16 (1980), S. 119-134
- EBERT, W.; SCHWÄHN, P.: Ein operatives Überwachungs- und Prognosesystem auf EDV-Basis für Schaderreger der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion. II. Teil: Bestandesüberwachung. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 16 (1980), S. 413-421
- ENZIAN, S.; RÖDER, K.; LENZ, M.: Softwarelösungen zum komplexen Überwachungs- und Prognosesystem. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 41 (1987), S. 12-16
- GUTSCHE, V.; KLUGE, E.: Phyteb-Prognose, ein neues Verfahren zur Prognose des Krautfäuleaufretens (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary). Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 37 (1983), S. 45-49
- GUTSCHE, V.; GROLL, U.; KLUGE, E.; GÜNTHER, G.; OSCHMANN, M.: Modellgestützte Verfahren der regionalen Prognose und schlagspezifischen Bekämpfungsentscheidung für den Weizen- und Gerstenmehltau sowie die Halmbrechkrankheit des Weizens. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 41 (1987), S. 16-19
- KURTH, H.: Drei Jahre modellgestützte Prognose des Kartoffelkäferbefalls - wie gut stimmen Simulation und Beobachtung überein? Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 41 (1987), S. 20-22
- KURTH, H.; ROSSBERG, D.: Ein modellgestütztes Verfahren zur Prognose des Kartoffelkäfers. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 37 (1983), S. 49-51
- RÖDER, K.; TROMMER, R.; ENZIAN, S.; KIESEL, J.: Schaderregerüberwachung - effektiver und nutzerfreundlicher. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 38 (1984), S. 93-95
- SCHWÄHN, P.; RÖDER, K.: Methodische Anleitung zur Schaderreger- und Bestandesüberwachung auf EDV-Basis. agra-Buch, Markkleeberg, 1983, S. 219
- VIETINGHOFF, J.; DAEBELER, F.: Neuere Gesichtspunkte bei der Handhabung des Bekämpfungsrichtwertes für den Rapsglanzkäfer. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 40 (1986), S. 58-61

Wolfgang LÜCKE

Nutzung der Schaderregerüberwachung zur Steuerung des Pflanzenschutzes bei der Rapsproduktion in den Nordbezirken der DDR

1. Einleitung

Der Winterraps, für dessen Produktion die Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg wegen der starken Konzentration dieser Fruchtart im Norden der DDR eine besondere volkswirtschaftliche Verantwortung tragen, gehört zu den pflanzenschutzintensivsten Kulturen in diesem Gebiet. Der erforderliche hohe Aufwand erstreckt sich auch auf den Teil der phytosanitären Überwachung als der unabdingbaren Voraussetzung für gezielte Maßnahmen im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes. Dafür sind seit Jahren mit Erfolg die Verfahren der Bestandesüberwachung (BÜ) für die betriebliche Ebene und der Schaderregerüberwachung (SEÜ) für die regionale Ebene (Bezirk) in Anwendung.

Die einheitliche Handhabung der SEÜ wird von Beginn an (1976) durch einen im Laufe der Jahre weiterentwickelten Methodenkatalog (SCHWÄHN und RÖDER, 1982) sowie durch jährlich abgestimmte Überwachungsprogramme gewährleistet. So wurden 1986 bei Winterraps im Rahmen der Dichteermittlung 14 Schaderreger und 2 weitere Objekte mit insgesamt 20 Einzelmerkmalen, meist zu wiederholten Terminen, erfaßt. Dazu wurden 25 obligatorische (zentral geforderte) und 10 fakultative (für die Erfüllung der Aufgaben im Territorium zusätzlich notwendige) Bonituren bei insgesamt 10 Aufnahmen in den Rapsbeständen durchgeführt (Tab. 1).

Im Rahmen der Terminbestimmung wurden diese und weitere Schaderreger von wirtschaftlicher Relevanz, wie z. B. die Rapsschwärze (*Alternaria* spp.) und die Mehligke Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae* L.), hinsichtlich ihres Erstauftretens bzw. verstärkten Auftretens kontrolliert.

Zu einigen Aspekten der Nutzung der SEÜ für die Steuerung des Pflanzenschutzes in der Winterrapsproduktion soll im folgenden berichtet und an Hand einiger Thesen diskutiert werden.

Die Aussagen stützen sich auf Ergebnisse und Erfahrungen, die im Bezirk Rostock gemacht wurden, im wesentlichen aber auch für die Bezirke Schwerin und Neubrandenburg zutreffen. Die 3 Nordbezirke bilden das Teilgebiet I der DDR im Rahmen der SEÜ und stimmen sich zu allen Fragen der Überwachung ab.

2. Steuerung des Pflanzenschutzes in der Winterrapsproduktion durch die Schaderregerüberwachung (Beispiele)

Die Steuerungsfunktion der SEÜ im Gesamtgefüge des Pflanzenschutzes realisiert sich wesentlich durch die

- unmittelbare Einflußnahme auf die aktuelle phytosanitäre Situation wie z. B.

die gezielte Auslösung der BÜ bzw. spezieller Bekämpfungsmaßnahmen (Signalisation),

die Wertung und gezielte Beeinflussung des erreichten Standes von Bekämpfungsmaßnahmen (Vergleich hochgerechneter Bekämpfungsnotwendigkeit mit tatsächlich realisierter Behandlungsfläche),

Lenkung des Flugzeugeinsatzes im Territorium,

regionale Erfolgskontrolle von Bekämpfungsmaßnahmen; sowie durch

- längerfristig wirkende Aktivitäten wie z. B. Einflußnahme auf

Anbaukonzentration,

Anbautechnologie,

Sortenrayonierung und Sortenwahl,

Bekämpfungsstrategien.

Beide Seiten sollen mit wenigen Beispielen belegt werden.

2.1. Unmittelbare Einflußnahme auf die phytosanitäre Situation

Der Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus* Fabr.), einer der Hauptschädlinge des Winterrapses, erfordert einen hohen Überwachungsaufwand, der in ähnlicher Weise auch für weitere tierische Schaderreger zutrifft. In Tabelle 2 sind entsprechende Aktivitäten der SEÜ im Zusammenwirken mit der BÜ an Hand von Daten des Jahres 1986 dargestellt.

Durch Gelbfangschalen (je Kreis ein Standort) wird Beginn und Zunahme der Frühjahrsaktivität, durch Kontrollen in den Rapsbeständen selbst Beginn und Verstärkung des Überfluges der Käfer zu den Rapsfeldern ermittelt. Diese Informationen werden bei der Festlegung der ersten Dichteermittlung (SEÜ)

Tabelle 2
Überwachung des Rapsglanzkäfers 1986, Bezirk Rostock

Schaderregerüberwachung		Bestandesüberwachung			
Terminbestimmung					
Gelbschale	Erstauftreten: 14. 4. verstärktes Auftreten: 17. 4.	ab 18. 4. 2mal wöchentlich			
	Signalisation				
Rapsbestand	Erstauftreten: 17. 4. verstärktes Auftreten: 28. 4.				
Dichteermittlung		Rückinformation			
		Linienbonitur			
Daten für Leitungsentscheidungen		Bekämpfungsentscheidungen			
Termin	Ergebnisse der Hochrechnung befallene Pflanzen %	Befallsklasse 2 Käfer/Pflanze \bar{x}	% der Anbaufläche behandelt	Behandlungsumfang % der Anbaufläche unbehandelt	
7. 4.	0	0	0	0	
21. 4.	8,8	0,1	0	0	
28. 4.	27,1	0,6	0	0,5	
5. 5.	40,3	1,1	12,4	30,6	
12. 5.	26,2	0,5	0	10,0	
				6,0	
				90,0	

Tabelle 1
Dichteermittlung der Schaderregerüberwachung bei Winterraps 1986, Bezirk Rostock

Merkmalsgruppe	Anzahl Objekte	Einzelmerkmale	Anzahl Bonituren	
			obligatorisch	fakultativ
Pilzkrankheiten	4	6	4	2
Schädlinge	7	9	12	7
Unkräuter	3	3	6	1
Weitere	2	2	3	0
Gesamt	16	20	25	10

bzw. bereits zur Auslösung der BÜ verwandt. An Hand mehrerer Dichteermittlungen, z. T. als fakultative Aufnahmen für das Teilgebiet I festgelegt, läßt sich die Befallsentwicklung im Bezirk verfolgen. Dabei wird in gewisser Weise auch die Wirksamkeit der Bekämpfungsmaßnahmen sichtbar.

Allerdings kann der hochgerechnete Flächenanteil der Befallsklassen 3 und 4 hier nicht, wie allgemein üblich, zur Beurteilung der Bekämpfungsnotwendigkeit und zur Wertung des Behandlungsumfanges genutzt werden. Der Grund liegt darin, daß die Hochrechnung den seit Jahren variabel anwendbaren Bekämpfungsrichtwert (BRW) (DAEBELER u. a. 1982) unberücksichtigt läßt. Da seit 1986 unter den Bedingungen einer zeitigen Besiedlung entwicklungsverzögerter Winterrapsbestände bereits meist bei 4 Rapsglanzkäfern/Pflanze mit der Bekämpfung begonnen wurde, sind die Befallsklassen 3 und 4 praktisch gar nicht vorgekommen. Dennoch waren die Abwehrmaßnahmen nach Termin und Umfang gemäß BÜ richtig. Sie trugen wesentlich dazu bei, daß der Winterraps 1986 nahezu schädlingsfrei aufwachsen und einen hohen Bruttoertrag bilden konnte.

Ein Mangel der SEÜ ist bisher das Fehlen einer verlässlichen Vorhersagemethode für den zu erwartenden Befallsdruck im kommenden Frühjahr. Hier deutet sich nach Ergebnissen von VIETINGHOFF (1985) die Möglichkeit an, durch Kontrollen des Jungkäferschlupfes und der Mortalität im Winterlager brauchbare Aussagen zu erhalten.

Gegen die Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.), deren Schadwirkung (Körnerverluste durch geplatze Schoten) zur Zeit der Rapsblüte eingeleitet wird, erfolgen jährlich in den drei Nordbezirken umfangreiche Bekämpfungsmaßnahmen. Hierbei ist die SEÜ alleiniges Steuerungsinstrument, da Methoden der BÜ zur Ableitung von Bekämpfungsentscheidungen nicht verfügbar sind und der Kohlschotenrüssler (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.) als zweiter der sogenannten „Blütenschädlinge“ nicht in allen Jahren bekämpft werden muß.

Die wichtige Frage nach dem richtigen Termin der Kohlschotenmückenbekämpfung wird durch die SEÜ ausreichend beantwortet. Mittels dreier parallel durchgeführter Methoden, der Entwicklungskontrolle, der Depot-Methode und der Fangschalenmethode, wird die terminliche Entscheidung, z. T. regional untersetzt, getroffen.

Nach zweijährigen Erfahrungen ist einzuschätzen, daß die von ERICHSEN (1981) entwickelte Methode der „beköderten“ Gelbfangschale die beiden anderen, bisher gebräuchlichen Methoden ergänzt bzw. zusätzlich absichert.

Die Frage nach der Bekämpfungsnotwendigkeit ist regional schwierig zu beantworten. Dennoch wurde versucht, durch analytische Arbeit zu praktikablen Entscheidungsgrundlagen zu kommen. Damit soll zur Vorstellung einiger Beispiele für längerfristig wirkende, strategische Ableitungen aus der SEÜ übergegangen werden.

2.2. Längerfristig wirkende Aktivitäten

Sowohl die Ermittlung des Anteils mit Kohlschotenmückenlarven befallener Schoten als auch des Vorkommens von Kokons der Gallmücke im Boden – beides Dichteermittlungen im Rahmen der SEÜ – sind bisher nicht mit nutzbaren Schwellenwerten verbunden. Deshalb gilt bei dem starken Konzentrationsgrad des Winterrapsanbaus im Norden der DDR prinzipiell die gesamte Rapsanbaufläche als durch die Kohlschotenmücke gefährdet und behandlungsnotwendig.

Ab 1981 wurde durch Analyse aller vorliegenden Dichteermittlungen versucht, zu einer differenzierteren, weniger routinemäßigen Beurteilung der Bekämpfungsnotwendigkeit zu gelangen. Da im Verlaufe von 5 Jahren im Bezirk Rostock die SEÜ-Kontrollschläge mit dem geringsten Anteil larvenbefallener Schoten (häufig Nullbefall) eindeutig im Küsten-

bereich lagen (unter anderem also besonders dem Seewind ausgesetzt waren), wurden 1982 erstmals alle Rapsflächen, die sich in einem 5 km breiten Küstenstreifen sowie auf den Inseln Poel, Rügen und Usedom befanden, aus der Kohlschotenmückenbekämpfung ausgelassen. Diese Entscheidung, durch die sich die Behandlungsfläche um 35 % verringerte, konnte durch die nächste Dichteermittlung vor der Ernte 1982 als richtig bestätigt werden. Durch ERICHSEN (1982) wurden weitere befallsbeeinflussende Faktoren wie Stellung des Schlages in der Fruchtfolge, Schlaggröße, Entfernung zur Rapsvorfrucht, Kohlschotenrüsslerauftreten herausgearbeitet, die letztlich zu einem Entscheidungsmodell führten. Nach diesem Modell kann ab 1983 bei dem allgemein niedrigen Befallsniveau der Kohlschotenmücke im Bezirk Rostock für jeden Raps Schlag an Hand weniger Kriterien vorab festgelegt werden, ob zur Bekämpfung eine Ganzflächen-, Teilflächen- oder Feldrandbehandlung erfolgen soll, oder ob die Behandlung gänzlich unterbleiben kann (Abb. 1).

Eine perspektivisch befriedigende Lösung müßte sich indessen an wirklichen Richtwerten orientieren und auf eine exakte Feldrandbehandlung mit Bodentechnik stützen können. Für letzteres gibt es gute Ansätze durch Anlage von Fahrspuren und von 60 m breiten Vorgewenden, wie sie z. B. in der LPG Ahrenshagen, Kreis Ribnitz-Damgarten, bereits seit 1982 gebräuchlich sind. In diesem Zusammenhang ist auch die Möglichkeit einer zeitigeren Insektizidapplikation zur Bekämpfung der „Blütenschädlinge“ bereits bei Blühbeginn des Rapses mit Pyrethroiden als Voraussetzung für einen bestandeschonenden, wirksamen Bodentechnikeinsatz zu erwägen. Entsprechende Ergebnisse aus der staatlichen Pflanzenschutzmittelprüfung wurden im praktischen Einsatz bestätigt.

Der an die kühlen und feuchten Bedingungen des maritim beeinflussten Küstengebietes gut angepasste Rapserrdfloh (*Psylliodes crysocephala* L.) schädigt insbesondere durch den Minierfraß der Larven. Starker Befall trat in den Jahren 1976, 1978, 1981 und 1983 auf. Besonders der milde Winter 1982/1983 ließ in den westlichen Kreisen des Bezirkes Rostock und im angrenzenden Gebiet des Bezirkes Schwerin eine fortgesetzte Eiablage bis ins Frühjahr hinein zu, so daß zahlreiche Larven in den Pflanzen minieren konnten, was zu starken Ertragsreduzierungen und schlagweise zu Umbrüchen führte. Als Konsequenz hieraus wurde mittels der SEÜ-Daten das zusammenhängende Hauptbefallsgebiet der beiden Bezirke ausgegrenzt und entsprechend der Terminbestimmung ab 15. 9. 1983 bei Erreichen des BRW eine abgestimmte Bekämp-

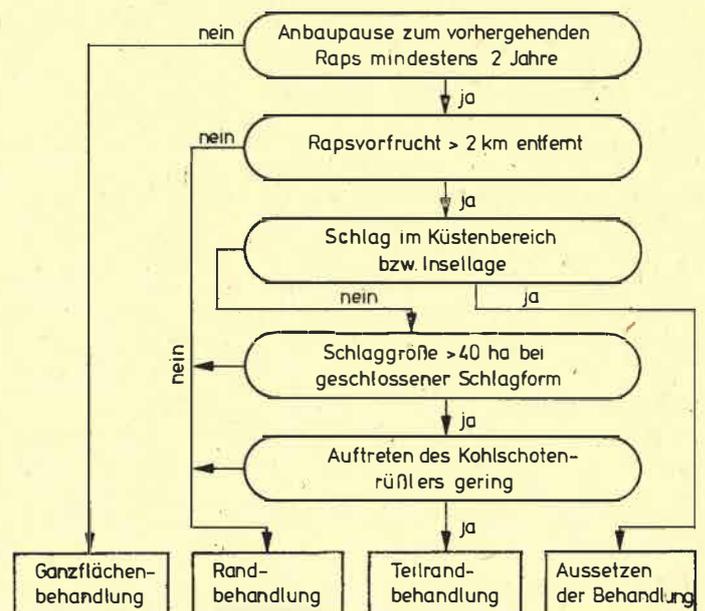


Abb. 1: Entscheidungskriterien für die Bekämpfung der Kohlschotenmücke bei Winterraps

Tabelle 3

Kohlhernie-Befall im Bezirk Rostock (Ergebnisse der Schaderregerüberwachung)

Produktions- jahr	Anteil befallener		Anzahl Kreise mit Befall nach	
	Pflanzen %	Anbaufläche %	Schaderreger- überwachung	Bestandes- überwachung
1982	0,17	3,7	2	10
1983	0,38	2,8	1	10
1984	0,25	4,9	3	5
1985	0,79	8,5	4	8
1986	0,59	10,3	4	6
1982 . . . 1986	—	—	8	alle Kreise

fungsmäßnahme gegen die Imagines des Rapserrdflohs geführt. Damit konnte die Rapserrdflohpopulation wirksam und nachhaltig reduziert werden. Das seit 1984 eingesetzte neue Rapsinkrustiermittel Oftanol T vervollständigt die planmäßige Kontrolle dieses Schaderregers.

Auf ähnliche Weise konnten mittels langjähriger Daten der SEÜ in den drei Nordbezirken die jeweiligen Hauptbefallsgebiete des Rapsstengelrüsslers (*Ceutorhynchus napi* Gyll.) ausgegrenzt und gezielte Überwachungs- und Bekämpfungsmaßnahmen nach entsprechenden Entscheidungskriterien (OPPERMANN, 1981) dort konzentriert werden.

Bei der Halsnekrose des Rapses (*Phoma lingam* Tode ex Fr.) haben die Ergebnisse der SEÜ einen starken Befall seit 1979 anzeigen können und nachhaltig die Notwendigkeit der Resistenzzüchtung unterstrichen. Unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Befallssituation bei Kohlhernie (*Plasmiodiophora brassicae* Woron.), welche wie die Halsnekrose zu den Fruchtfolgekrankheiten zu rechnen ist, wurden 1980 auf der Grundlage des SEÜ-Materials Leitungsentscheidungen zu den notwendigen Grenzen der Winterrapskonzentration in den drei Nordbezirken vorbereitet. Allerdings kann das Standardverfahren der Bonitur in der SEÜ, die Kontrollflächenmethode, den Kohlherniebefall, der kein gleichmäßiges Verteilungsmuster im Bestand aufweist, sondern häufig nesterweise auftritt, nicht ausreichend genau widerspiegeln. Wohl ist eine steigende Befallstendenz aus den Daten ablesbar (Tab. 3), genaue Ergebnisse sind jedoch nur durch flächendeckende Erhebungen im Rahmen der BÜ zu erzielen.

3. Diskussion und Schlußfolgerungen

Aus dem Dargelegten sollen einige allgemeine Erfahrungen an Hand von Thesen diskutiert werden.

3.1. Die Ergebnisse der SEÜ werden akzeptiert

Das Vertrauen in die Ergebnisse der SEÜ und die daraus abgeleiteten Empfehlungen sind kontinuierlich gewachsen. Dieser Prozeß mußte sich nicht nur bei den Praktikern in den LPG, VEG und ACZ sowie in den verschiedenen staatlichen Leitungsgremien, sondern auch bei den Mitarbeitern der staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes selbst vollziehen. Im stetigen Vergleich mit der eigenen Praxis festigte sich die Überzeugung, daß die SEÜ die phytosanitäre Situation für das Territorium des Bezirkes real widerspiegelt und zu sinnvollen Empfehlungen und Entscheidungsvorlagen, fallweise bis zu kreislichen Differenzierungen, führt.

Auf einige Schwachstellen, an denen zu arbeiten ist, wurde unter Punkt 2 hingewiesen. Es wäre auch zu prüfen, ob die Rapsschwärze, die in manchen Jahren verstärkt auftritt, in das Programm der Dichteermittlung aufzunehmen ist.

3.2. Die technische Absicherung ist eine wesentliche Voraussetzung der SEÜ

Das Verfahren der SEÜ wurde von Beginn an auf EDV-Basis organisiert und im Verlaufe des praktischen Betriebes ver-

vollkommen. Herauszustellen sind hierbei die Möglichkeiten, Kurzinformationen bereits vor dem Empfang des gesamten Ausdrucks der Hochrechnungen zu erhalten, die Einrichtung des on-line-Betriebes, das erweiterte Rechnerangebot für die analytische Arbeit.

Gerade bei so kritischen Überwachungsobjekten wie den tierischen Schaderregern des Winterrapses ist die Nutzung von Kurzinformation und on-line-Betrieb von besonderer Bedeutung. Sie ermöglicht z. B., daß die jeweils montags und dienstags erhobenen Boniturnwerte des Rapsgranzkäfer- und Kohlschotenrüsslerbefalls bei einem Tag Postweg der Primärdaten von den Pflanzenschutzstellen zum Pflanzenschutzamt bereits donnerstags als Bezirksergebnis im Pflanzenschutzamt für die Signalisation der landwirtschaftlichen Betriebe zur Verfügung stehen.

Jeweils freitags kann im bezirklichen Stab zur Leitung der Rapsschädlingsbekämpfung die aktuelle Situation gewertet und im Zusammenhang mit dem operativ erhobenen Behandlungsstand für Entscheidungen verwendet werden. Allerdings ist gerade in Spitzenzeiten die volle Nutzung der Vorteile des on-line-Verfahrens aus Gründen der Rechnerkapazität oftmals erschwert.

Hinsichtlich der Analysen wird es darauf ankommen, die bereitgestellten Möglichkeiten wie Hochrechnung von Einzelmerkmalen der Grunddatenblätter, langjährige Mittelwerte, Verknüpfung von Befallsdaten mit einzelnen Grunddaten u. a. stärker, gegebenenfalls auf Basis des Teilgebietes I, zu nutzen. Von Interesse wäre in diesem Zusammenhang auch die Verknüpfung von Befallsdaten bzw. Bekämpfungsdaten mit dem Merkmal „Ertrag“ z. B. zu der Fragestellung, welchen Effekt eine chemische Unkrautbekämpfung im Herbst bzw. im Frühjahr gebracht hat.

3.3. Das Verfahren der SEÜ ist stabil und dennoch dynamisch
Die Bonituren und Merkmale der Schaderregerüberwachung beim Raps sind in den zurückliegenden Jahren nach Anzahl und Terminen verschiedentlich variiert worden. Daneben hat eine inhaltliche Weiterentwicklung der Methoden stattgefunden und Auswirkungen sowohl auf die Dichteermittlung (z. B. bei der *Phoma-Krankheit* und den Unkräutern) als auch auf die Terminbestimmung (z. B. bei Rapsstengelrüssler, Kohlschotenmücke, Rapserrdfloh) gehabt. Wesentlichen Anteil daran hatte das gemeinsame Vorgehen von Forschung und Pflanzenschutzpraxis im Rahmen einer sozialistischen Arbeitsgemeinschaft (SAG) seit 1975. Die in der „Methodischen Anleitung . . .“ (SCHWÄHN und RÖDER, 1982) sowie in deren Nachträgen enthaltenen Informationen zum Winterraps spiegeln in starkem Maße die Tätigkeit dieser SAG wider.

Weitere Entwicklungen bzw. Ergänzungen dieses Materials, die z. T. bereits vorbereitet sind, erscheinen erforderlich. Dazu gehören z. B.: eine detaillierte, den verschiedenartigen Erfordernissen von Praxis und Forschung entsprechende Entwicklungsskala des Winterrapses und Methoden für die mittelfristige Vorhersage des Befalls bzw. der Bekämpfungsnotwendigkeit tierischer Schädlinge.

Es ist mithin festzustellen, daß innerhalb des festen Rahmens, der durch das Gesamtverfahren der SEÜ beim Winterraps gegeben ist und der die Vergleichbarkeit und Nutzbarkeit der Daten über Jahre sichert, Veränderungen und Entwicklungen stattgefunden haben und sich auch künftig vollziehen werden. Dies aber dient letztlich einer weiteren Vervollkommnung der Steuerung des Pflanzenschutzes in der Rapsproduktion mit Hilfe der Schaderregerüberwachung.

4. Zusammenfassung

Die Steuerung des Pflanzenschutzes in der Rapsproduktion mittels der Schaderregerüberwachung erfolgt sowohl durch unmittelbare Einflußnahme auf die aktuelle phytosanitäre Si-

tuation als auch durch Ableitungen, die längerfristige, strategische Auswirkungen haben. Dazu werden Beispiele aus den drei Nordbezirken, vornehmlich aus dem Bezirk Rostock, angeführt. Das Verfahren der Schaderregerüberwachung hat sich in der Praxis bewährt, es ist stabil und dennoch in weiterer Entwicklung befindlich.

Резюме

Использование системы контроля вредных организмов для управления мероприятиями по защите растений при производстве рапса в северных округах ГДР

Управление мероприятиями по защите растений при возделывании рапса осуществляется как в виде прямого действия на актуальную фитосанитарную ситуацию, так и в виде мер с долгосрочным стратегическим последствием. Приводятся соответствующие примеры из трех северных округов ГДР, в особенности из Ростокского округа. Система контроля вредных организмов зарекомендовала себя на практике, она стабильная, но продолжают работы по ее совершенствованию.

Summary

Pest monitoring used for controlled plant protection in rape in the northern counties of the German Democratic Republic
Plant protection control in rape growing on the basis of pest monitoring data is accomplished through direct measures influencing the actual phytosanitary situation and through

measures with more long-term, strategic effects. Examples are presented from the three northern counties of the German Democratic Republic, above all from the Rostock county. Pest monitoring stood the test of practice. It is a stable system undergoing further improvement.

Literatur

- DAEBELER, F.; LÜCKE, W.; LEMBCKE, G.; RÖDER, K.: Gesichtspunkte bei der Handhabung des Bekämpfungsrichtwertes beim Rapsglanzkäfer. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 36 (1982), S. 63-64
- ERICHSEN, E.: Methoden zur Signalisation der Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.). Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 35 (1981), S. 254
- ERICHSEN, E.: Untersuchungen zum Auftreten der Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.) und Möglichkeiten der Überwachung und Bekämpfung. Rostock, Wilh.-Pieck-Univ., Diss. 1982, 85 S.
- OPPERMANN, Chr.: Eine Methode zur Signalisation des Rapsstengelrüsslers *Ceutorhynchus napi* Gyll. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 35 (1981), S. 254
- SCHULZ, R.-R.; DAEBELER, F.: Zum Schaden durch Rapserdflöhe (*Psylliodes chrysocephala* L.), insbesondere seiner Imagines. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 38 (1984), S. 113-115
- SCHWÄHN, P.; RÖDER, K.: Methodische Anleitung zur Schaderreger- und Bestandesüberwachung auf EDV-Basis. agrar-Buch, Markkleeberg, 1982, 219 S.
- VIETINGHOFF, J.: Untersuchungen zur Schadwirkung und Befallsprognose des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus* Fabr.). Rostock, Wilh.-Pieck-Univ., Diss. 1985, 154 S.

Anschrift des Verfassers:

Dr. W. LÜCKE
Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Rostock
Graf-Lippe-Straße 1
Rostock
DDR - 2500

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Siegfried ENZIAN, Klaus RÖDER und Marianne LENTZ

Softwarelösungen zum komplexen Überwachungs- und Prognosesystem

1. Einleitung

Sowohl die Datenverarbeitung als auch die Datenübertragung nehmen im komplexen Überwachungs- und Prognosesystem eine zentrale Stellung ein. Deshalb muß sich eine moderne Überwachung und Prognose im Pflanzenschutz Schlüsseltechnologien wie der elektronischen Informationsverarbeitung bedienen. Das setzt jedoch eine leistungsfähige, den praktischen Anforderungen gerechte Hard- und Software voraus.

2. Rechentechnische Basis des komplexen Überwachungs- und Prognosesystems (Hardware)

Seit Ende der 70er Jahre stehen als rechentechnische Basis ein KRS 4200 im Institut für Pflanzenschutzforschung und ein ES 1040 beim VEB Datenverarbeitung der Land-, Forst und Nahrungsgüterwirtschaft zur Verfügung. Beide Rechner bevorzugen eine stapelorientierte Arbeitsweise, d. h. die Aufträge werden nacheinander abgearbeitet. Es gibt hier keine Möglichkeit, die Arbeitsschritte während der Abarbeitung zu beeinflussen. Mit dem Einsatz einer rumänischen Anlage vom Typ Independend 102 F im Jahre 1984 steht erstmalig auch eine dialogorientierte Rechentechnik zur Verfügung. Dialogorientiert heißt, der Nutzer arbeitet am Bildschirm im direkten Kontakt mit dem Rechner. Durch Eingabe von Komman-

dos kann der Nutzer die einzelnen Arbeitsschritte selbst festlegen. Dabei werden ihm als Hilfestellung die möglichen Kommandos am Bildschirm angezeigt, wodurch die Arbeit am Rechner auch ohne EDV-Kenntnisse möglich wird. Bei der stapelorientierten Arbeitsweise hat der Nutzer keine Möglichkeit, die Abarbeitung zu beeinflussen. Auf dieser in Architektur und Arbeitsweise unterschiedlichen Hardware wurde das Softwarepaket des komplexen Überwachungs- und Prognosesystems entwickelt.

3. Programmtechnische Basis des komplexen Überwachungs- und Prognosesystems (Software)

Die für das komplexe Überwachungs- und Prognosesystem entwickelte Software ist sehr vielschichtig und dementsprechend auch sehr umfangreich. Ein Teil des Leistungsumfanges der Programme soll nun etwas näher beschrieben werden. Die folgenden vier großen Aufgabenkomplexe lassen sich abgrenzen:

- Software zur Realisierung der aktuellen Hochrechnung einschließlich der Telex-on-line-Kommunikation (KRS 4200),
- Software zur Analyse des Datenmaterials aus der Schaderregerüberwachung (ES 1040, I 102 F),
- Software zur Einspeicherung und Pflege von Witterungsdaten (I 102 F),

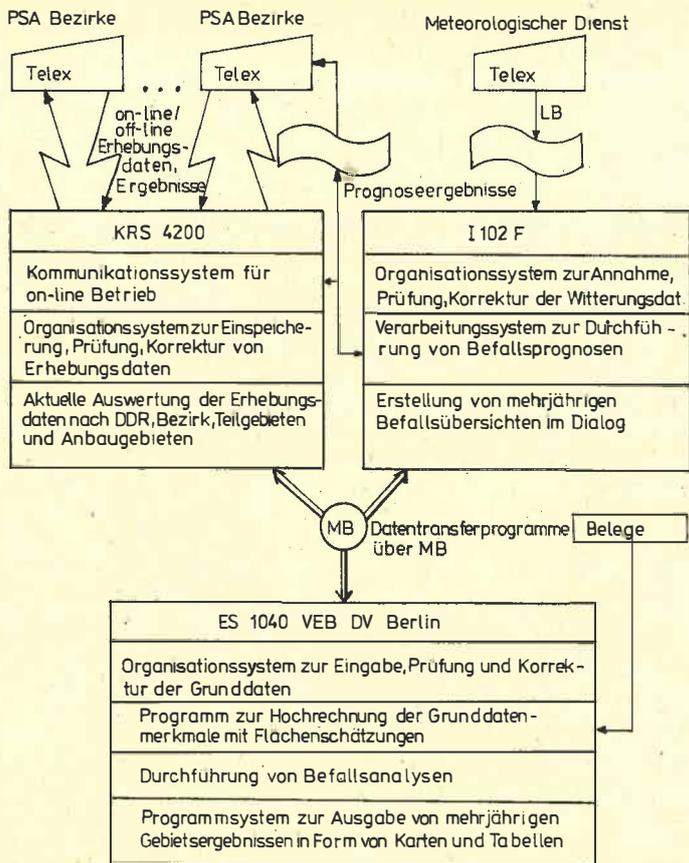


Abb. 1: Systembestandteile des Softwarepaketes und deren rechentechnische Basis

– Software zur Berechnung der Prognosen, zur indirekten Epidemieüberwachung und der Ergebnisaufbereitung (I 102 F).

Eine Übersicht über die entwickelten Programme (Software) und deren rechentechnische Basis (Hardware) enthält Abbildung 1.

3.1. Software zur Realisierung der aktuellen Hochrechnung einschließlich der Telex-on-line-Kommunikation

Aufbauend auf den seit 1976 gewonnenen Erfahrungen bei der rechentechnischen Abarbeitung der Schaderregerüberwachung wurde der Programmkomplex von 1981 bis 1983 als zweite Programmgeneration völlig neu entwickelt und bereits 1984 praxiswirksam.

Bestandteile dieses Systems sind:

- Kommunikationssystem für den Telex-on-line-Betrieb (Direktverkehr zwischen Pflanzenschutzamt und Rechner),
- Organisationssystem zur Einspeicherung, Prüfung und Korrektur von Erhebungsdaten,
- aktuelle Auswertung der Erhebungsdaten nach DDR, Bezirk, Teilgebieten oder anderen territorialen Einheiten.

Eine detaillierte Beschreibung erfolgte bereits 1984 (RÖDER u. a., 1984). Seit seinem Einsatz hat sich die Software im Praxisbetrieb bewährt. Die technischen Bedingungen (Hardware) entsprechen jedoch nicht dem hohen Stand dieser Entwicklung, was den stabilen Lauf beeinträchtigt und oft zu Verbindungsabbrüchen führte.

3.2. Software zur Analyse des Datenmaterials aus der Schaderregerüberwachung

Der Datenfonds der Schaderregerüberwachung besteht aus den Befallsdaten und den Grunddaten (ausgewählte acker- und pflanzenbauliche Kennziffern) der Kontrollschläge. Alle diese Daten, die seit 1976 von den Mitarbeitern der staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes gewonnen werden,

sind in dem Datenspeicher Pflanzenschutz (DAPSU) eingespeichert. Damit liegen jetzt von allen im Überwachungsprogramm enthaltene Schaderreger 10jähriger Reihen der jährlichen Populationsdichten einschließlich der Angaben zu den Kontrollschlägen vor. Deshalb wurden weitere Programme entwickelt, um den Prozeß der Planung und Leitung des Pflanzenschutzes besser zu unterstützen. Diesem Anliegen tragen die folgenden hier entwickelten Auswertungsmöglichkeiten Rechnung:

- mehrjährige Befallsübersichten als Diagramme und Tabellen,
- mehrjährige Gebietsergebnisse als Karten und Tabellen,
- Hochrechnung von Grunddaten und
- Befallsanalysen.

Im folgenden werden die Auswertungsmöglichkeiten etwas detaillierter beschrieben.

3.2.1. Mehrjährige Befallsübersichten

Hierbei handelt es sich um Zusammenstellungen der Befallsituation in Diagramm- bzw. Tabellenform. Auswertungseinheiten können das Gesamtgebiet der DDR, Bezirke oder beliebige territoriale Einheiten sein, die sich aus Kreisen zusammensetzen. Alle in der Schaderregerüberwachung verwendeten Kennziffern zur Einschätzung des Befalls wie

- befallene Anbaufläche,
- Prozent befallene Beobachtungseinheiten bzw. Pflanzen,
- mittlere Befallsstärke je Beobachtungseinheit bzw. Pflanze,
- Prozentsatz bekämpfungswürdiger Anbaufläche und
- befallene Anbaufläche in Befallsklassen

können in die gewünschten Übersichten einbezogen werden. Die Abarbeitung erfolgt dialogorientiert, d. h. der Nutzer steuert über Bildschirmeingaben die Auswertung bis er zu dem gewünschten Ergebnis kommt. Vor dem Ausdruck der Ergebnisse kann eine Anzeige auf dem Bildschirm erfolgen. In einem Diagramm können mehrere Bezirke, Jahre und Schad-

Tabelle 1
Rapsglanzkäferbefall in den Bezirken Schwerin und Neubrandenburg 1976 bis 1985, Mittelwert (MW) Käfer pro Pflanze (Rechnerausdruck)

AUSWERTUNG FUER WINTERRAPS MITTELWERT JE BEOBS.-EINHEIT

VERGLEICH DES ERHEB.-MERKMALES RAPSGLANZKÄFER MEHRERER BEZIRKE UEBER MEHRERE JAHRE, EINE BONITUR

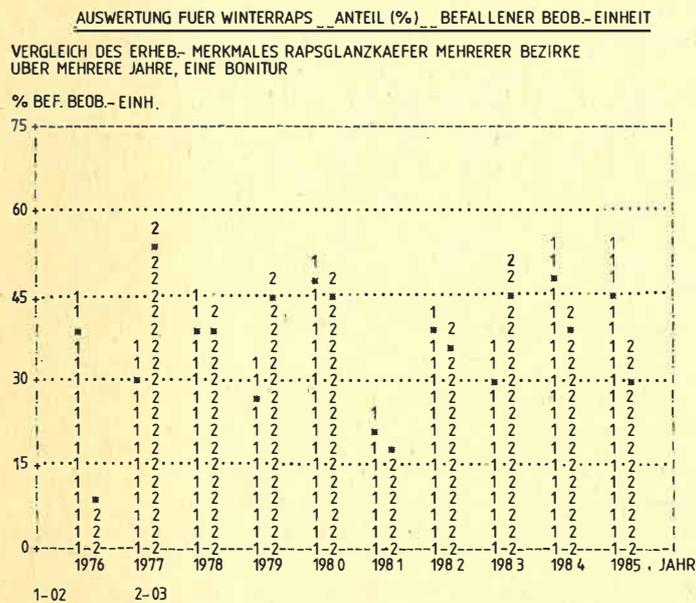
MW JE BEOBS.-EINH.

Year	02	03
1-1976	22	22
2-1977	22	22
3-1978	22	22
4-1979	22	22
5-1980	22	22
6-1981	22	22
7-1982	22	22
8-1983	22	22
9-1984	22	22
0-1985	22	22

ERGÄNZUNG X - WERTE

NR.	BEZIRK
02	SCHWERIN
03	NEUBRANDENBURG

Tabelle 2
Rapsglanzkäferbefall 1976 bis 1985 im jährlichen Vergleich der Bezirke Schwerin und Neubrandenburg (% befallene Pflanzen) (Rechnerausdruck)



ERGAENZUNG LEGENDE

NR.	BEZIRK
02	SCHWERIN
03	NEUBRANDENBURG

erreger beliebig kombiniert werden. Im Rahmen dieses Beitrages ist es nicht möglich, die Vielzahl der Kombinationen aufzuführen. Die beiden Übersichten (Tab. 1 und 2) stellen nur eine Auswahl dar. Hier wird der Rapsglanzkäfer der Bezirke Schwerin und Neubrandenburg als Zeitreihe von 1976 bis 1985 dargestellt. Neben dieser inhaltlichen Auswahl von Übersichten werden auch verschiedene Ausgabeformate (Größe des Diagramms) und verschiedenartige Druckvarianten angeboten. Ebenso vielfältig ist das Angebot für den Tabellendruck. Das Beispiel in Tabelle 3, Mehltau an Sommergerste im Bezirk Karl-Marx-Stadt, enthält alle wichtigen Kennziffern.

Tabelle 3
Übersicht zum Mehltaubefall in Sommergerste im Bezirk Karl-Marx-Stadt, 1976 bis 1985

Jahr	Aufnahmezeitraum	Anzahl Kontrollschläge	Fläche Tha	befallene Fläche %	befallene Beobachtungseinheit %	Mittelwert	Befallsklassen	
							1 und 2	3, 4 und 5
1976	2106-0607	29	34,90	89,45*	31,88	1,73	62,58	37,42
1977	2806-1307	30	34,47	100,00	63,40	15,04+	25,44	74,56
1978	2106-1207	29	39,39	100,00	59,06	4,74	21,58	78,42
1979	1806-2606	30	34,75	100,00+	68,36	6,92	19,55-	80,45 +
1980	2406-0907	30	34,21	93,61	44,79	4,72	46,48	53,52
1981	1506-2406	26	31,11	100,00	68,71+	4,66	20,28	79,72
1982	2106-2906	30	32,73	97,10	34,08	1,24	72,80	27,20
1983	2006-0607	30	28,54	100,00	48,52	3,41	45,39	54,61
1985	2406-0907	30	27,96	91,89	21,07-	0,87-	73,78+	26,22 -

*) + Maximum, - Minimum

3.2.2. Mehrjährige Gebietsergebnisse

Zu einer umfassenden Auswertung des langjährigen Datenfonds aus der Schaderregerüberwachung gehört auch eine Analyse zum Befallsgeschehen von verschiedenen territorialen Einheiten. In erster Linie besteht hier das Ziel, besonders gefährdete Befallsgebiete über längere Zeiträume auszugrenzen. Solche Aussagen spielen zur strategischen mittelfristigen Planung von Pflanzenschutzmaßnahmen eine wichtige Rolle. Deshalb wurde ein Programmpaket entwickelt, welches für die oben genannte Aufgabenstellung genutzt werden kann. Um die territorialen Befallsunterschiede in einer übersichtlichen Form darzustellen, besteht die Möglichkeit, auch Befallskarten auszugeben (Abb. 2). Das Kartendruckprogramm arbeitet nach dem Prinzip von Flächenkartogrammen auf Kreisebene. Damit ist bei der Auswertung als kleinste territoriale Einheit der Kreis fest vorgegeben. Die Gebietsfestlegung erfolgt durch einfache Zuordnung der Kreise zu dem jeweiligen Gebiet. Grundsätzlich ist es möglich, alle in der Schaderregerüberwachung erfassten Daten auszuwerten, d. h. neben Befallsdaten auch die erfassten Grunddaten.

3.2.3. Hochrechnung von Grunddaten

Wie bereits erwähnt, werden von allen Kontrollschlägen der Schaderregerüberwachung ausgewählte acker- und pflanzenbauliche Parameter erhoben, z. B. natürliche Standorteinheiten, Sorte, Aussaattermin, Vorfrucht, N-Düngung usw. Insgesamt werden 44 Positionen erfaßt (SCHWÄHN und RÖDER, 1983). Für die Einspeicherung dieser Daten wurden spezielle

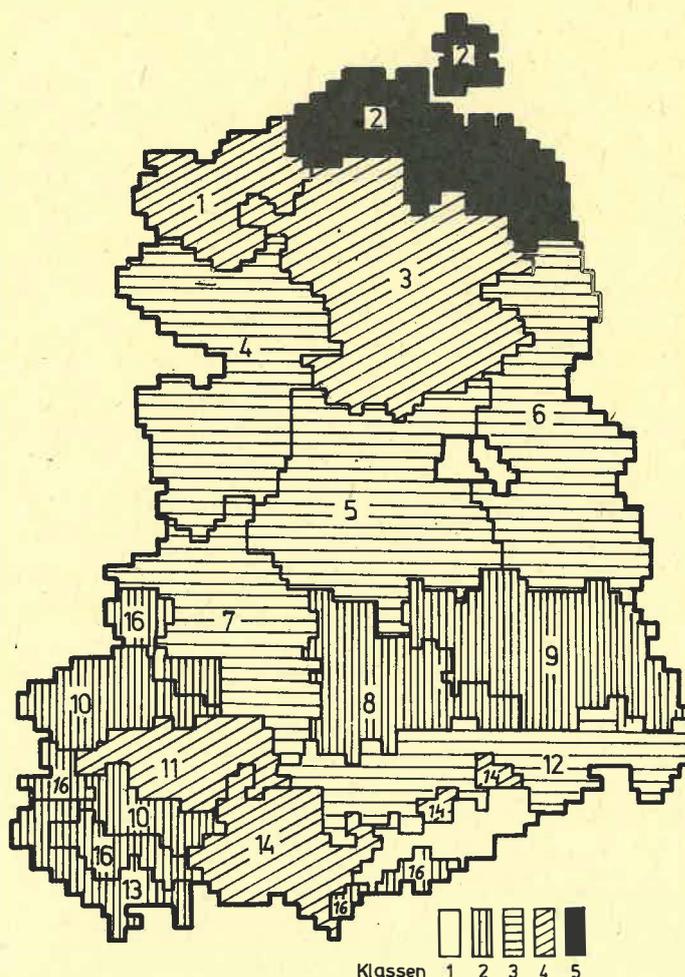


Abb. 2: Befallskarte zum Halbbruchbefall in Winterweizen 1976 bis 1985 auf der Basis einer Gebietsgliederung (Boden-Klima-Region). Kartenausgabe Schaderregerüberwachung, mehrjährige Befallsübersicht (absolut). Fruchtart: 0101 Winterweizen; Schaderreger: 1030 Halbbruchkrankheit Prozent Bestandeseinheit (BE); Bestandeskontrolle (BK); Prozent befallene Beobachtungseinheiten; Aufnahmezeitraum: 12. 6. bis 4. 8. 1976 bis 1985; Klassen: 1 = 13,1363; 2 = 20,9285; 3 = 28,7206; 4 = 36,5127; 5 = 36,5127

Tabelle 4

Anbauumfang einzelner Wintergerstesorten in der DDR

Fruchtart: 0120 Wintergerste Gesamtfläche laut Stratendatei: 561,24
 Erntejahr: 1985 Gesamtfläche (Ist): 561,24
 DDR
 Merkmal: 13 Sorten

Merkmalsklassen	Anzahl Kontroll-schläge	Anbaufläche in Tha		Anbaufläche in %
		Schätzwert	Streuung	
sonstige Sorten	141	213,20	9,70	38,0
Stämme	1	1,56	1,45	0,3
'Doris'	4	1,83	1,58	0,3
'Erfa'	2	4,19	2,38	0,7
'Dilana'	33	33,68	6,57	6,0
'Leuta'	53	67,38	8,99	12,0
'Plana'	38	51,82	8,00	9,2
'Borwina'	88	107,59	10,88	19,2
'Friberga'	28	44,50	7,47	7,9
'Bernaria'	25	35,42	6,72	6,3
Summe	413	561,16		99,9

Programme zur Eingabe, Prüfung und Korrektur entwickelt. Hochrechnungen dieser Einzelmerkmale führen zu kurzfristig erstellbaren Übersichten (mit Flächenschätzung) für das Gesamtgebiet der DDR und für die einzelnen Bezirke. Die Tabelle 4 enthält Angaben zum Anbauumfang einzelner Wintergerstesorten in der DDR im Jahre 1985.

3.2.4. Befallsanalysen

Die intensivste Form der Auswertung des Datenmaterials der Schaderregerüberwachung ergibt sich bei der Nutzung des Programmteils „Befallsanalysen“. Hierbei führen rechnerinterne Kopplungen eines Befallsmerkmals mit einem und neuerdings auch zwei Grunddatenmerkmalen zu einer kombinierten Auswertung von Befalls- und Schlagdaten. Weiterhin ist die Gruppenbildung von Merkmalsausprägungen möglich (beispielsweise die Zusammenfassung von natürlichen Standorteinheiten zu Standardgruppen). Der Programmkomplex Befallsanalysen dient zwei Zielstellungen. Einmal können damit Beziehungen zwischen Befall und bestimmten acker- und pflanzenbaulichen Kennziffern aufgezeigt werden, beispielsweise spezifische Reaktionen des Krankheitsbefalls beim Einsatz von Wachstumsregulatoren (LUTZE und UFFRECHT, 1981). Die Ergebnisse können sowohl forschungsmäßige Konsequenzen nach sich ziehen, als auch unmittelbar zu Leitungsentscheidungen herangezogen werden. Zum anderen können durch Befallsanalysen bekannte Zusammenhänge an Hand eines großen, nach einheitlichen Gesichtspunkten aufgenommenen Datenmaterials überprüft werden. So sind mit dieser Methode z. B. bekannte Erkenntnisse zu ausgewählten Rapschädlingen einer Überprüfung unterzogen worden (RÖDER u. a., 1980).

3.3. Software zur Einspeicherung und Pflege der Witterungsdaten

Für die Durchführung von Prognoserechnungen und zur indirekten Populationsüberwachung werden sowohl aktuelle Witterungsdaten als auch Wetterprognosedaten benötigt. Diese Daten werden beim Meteorologischen Dienst in Potsdam aufbereitet und per Telex nach Eberswalde übertragen. Es wurde ein Softwarepaket zur Eingabe, Prüfung, Korrektur und Speicherung der Daten erarbeitet. Die aufbereiteten Witterungsdaten werden in einer aktuellen Jahresdatei gespeichert, die als einheitliche Datenbasis von allen Prognoseverfahren genutzt wird. Der auf dem I 102 F angelegte Datenspeicher Witterung enthält alle bisher eingegebenen Witterungsdaten. Mit Hilfe eines Datenbanksystems ist es möglich, beliebige Daten aus dem Speicher auszuwählen und diese bei der Erarbeitung und Testung neuer Prognoseverfahren zu nutzen.

3.4. Software zu Prognoserechnungen, zur indirekten Populationsüberwachung und der Ergebnisaufbereitung

Gegenwärtig stehen den Pflanzenschutzämtern Ergebnisse aus Prognoserechnungen für

- die Krautfäule der Kartoffel,
- den Kartoffelkäfer,
- die Rübenfliege,
- die Rübenblattlaus und
- die Rübenjungpflanzenentwicklung

zur Verfügung.

In einer umfangreichen Erprobung befinden sich Verfahren der Mehltau- und Halmbruchprognose bestimmter Getreidearten. Erstmals wurden 1986 Ergebnisse einer indirekten Epidemieüberwachung bei der Krautfäule der Kartoffeln genutzt. Alle dialogorientierten Lösungen im komplexen Überwachungs- und Prognosesystem sind so nutzerfreundlich entwickelt, daß zur Abarbeitung keine speziellen EDV-Kenntnisse notwendig sind. Das Programmsystem enthält neben den eigentlichen Prognoserechnungen noch umfangreiche Routinen zur Aufbereitung und Ausgabe der Ergebnisse. Diese können entweder am Terminal angezeigt oder als Druckliste bzw. Stanzband für Telex ausgegeben werden. Das Stanzband dient der Ergebnisübertragung mittels Fernschreiber an die Nutzer.

4. Zusammenfassung

Ein markantes Merkmal des komplexen Überwachungs- und Prognosesystems ist die konsequente Anwendung von Schlüsseltechnologien, wie z. B. der elektronischen Informationsverarbeitung. Umfangreiche Softwarelösungen zur Realisierung der Datenverarbeitung und Datenübertragung gestatten eine umfassende, praxisrelevante und nutzerfreundliche Auswertung der Daten sowie Darstellung der Ergebnisse. Neben bekannten Lösungen (aktuelle Hochrechnung und Telex-on-line-Kommunikation) werden besonders hervorgehoben:

- mehrjährige Befallsübersichten als Tabellen und Diagramme,
- mehrjährige Gebietsergebnisse als Tabellen und Karten und
- Befallsanalysen.

Vervollständigt wird die programmtechnische Basis durch die Möglichkeit der Einspeicherung und Pflege der Witterungsdaten und als wesentliche Säule des Systems die Berechnung von Prognosen für wichtige Schaderreger in Getreide, Kartoffeln und Rüben.

Резюме

Программное обеспечение комплексной системы контроля и прогнозирования вредных организмов

Характерным признаком комплексной системы контроля и прогнозирования вредных организмов является широкое применение ключевых технологий, как например, электроно-вычислительной техники при обработке информации. Многочисленные программы для обработки и передачи данных обеспечивают широкую, релевантную для практики и удобную для потребителя обработку данных, а также изображение результатов. Кроме известных программ (экстраполяция и телексон-лайн-коммуникация) более детально рассматриваются:

- многолетние данные о поражении участков, представленные в виде таблиц и диаграмм,
- многолетние данные о поражении областей, представленные в виде таблиц и карт и
- анализы степени поражения.

В дополнении к технической базе программного обеспечения имеется возможность ввода и постоянной актуализации погод-

ных данных и, как основной элемент системы, возможность прогнозирования появления основных вредных организмов в посевах зерновых, картофеля и свеклы.

Summary

Software solutions for the complex monitoring and forecast system

One characteristic feature of the complex monitoring and forecast system consists in the consistent application of key technologies, e.g. electronic information processing. Extensive software solutions are available for the realisation of data processing and data transmission and render possible comprehensive, practice-relevant and user-friendly data interpretation and representation of results. Beside common solutions (current computer forecast, telex on-line communication), several factors are pointed out in particular:

- several-year infestation surveys (tables and diagrams),
- several-year regional results (tables and charts), and
- infestation analysis.

The software is completed by the possibility of weather data input and upkeep and - as an essential pillar of the system - by the calculation of forecasts for major pest in cereals, potato and beet.

Literatur

- LUTZE, G.; UFFRECHT, B.: Untersuchungen zum Einfluß von Halmstabilisatoren auf den Mehltau- und Halmbruchkrankheitsbefall des Getreides - ein Beispiel für Befallsanalysen in der Schaderregerüberwachung. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 35 (1981), S. 53-57
- RÖDER, K.; SCHWÄHN, P.; UFFRECHT, B.: Der Einfluß acker- und pflanzenbaulicher sowie klimatischer Faktoren auf das Auftreten ausgewählter Schaderreger im Winterraps. Tag.-Ber. Akad. Landwirtschaft.-Wiss. DDR, Berlin Nr. 181, 1980, S. 157-162
- RÖDER, K.; TROMMER, R.; ENZIAN, S.; KIESEL, J.: Schaderregerüberwachung - effektiver und nutzerfreundlicher. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 38 (1984), S. 93-95
- SCHWÄHN, P.; RÖDER, K.: Methodische Anleitung zur Schaderreger- und Bestandesüberwachung auf EDV-Basis. agra-Buch, Markkleeberg, 1983, 219 S.

Anschrift der Verfasser:

Dr. S. ENZIAN

Dr. K. RÖDER

Dipl.-Wirtsch.-Math. M. LENTZ

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Stahnsdorfer Damm 81

Kleinmachnow

DDR - 1532

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow und Institut für Getreideforschung Bernburg-Hadmersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Volkmar GUTSCHE, Ursula GROLL, Eberhard KLUGE, Gisela GÜNTHER und Martin OSCHMANN

Modellgestützte Verfahren der regionalen Prognose und schlagspezifischen Bekämpfungsentscheidung für den Weizen- und Gerstenmehltau sowie die Halmbruchkrankheit des Weizens

1. Problemstellung

Im intensiven Getreideanbau können Mehltau und Halmbruchkrankheit zu erheblichen Ertragsverlusten führen. Dabei ist die Stärke des Befalls sehr eng von der Witterung und bestimmten schlagspezifischen Bedingungen abhängig. Die beiden Pflanzenkrankheiten sind mit hochwirksamen Fungiziden gut bekämpfbar. Das Problem besteht aber darin, die Fungizide gemäß der objektiven Notwendigkeit einzusetzen und damit einen gezielten und umweltschonenden Pflanzenschutz zu praktizieren. Den Möglichkeiten der manuellen Überwachung, vor allem in der Anfangsphase der Epidemieentwicklung, sind objektive Grenzen gesetzt. Das trifft insbesondere auf die am Anfang schwer zu diagnostizierende Halmbruchkrankheit zu. Die in jüngster Zeit entwickelte Theorie der mathematischen Modellierung von Epidemieverläufen und Erkenntnisse zur Befall-Schaden-Relation der Getreidekrankheiten ermöglichten den Aufbau von informationellen Verfahren, die zwei Hauptzielstellungen realisieren:

- a) eine computer- und modellgestützte Überwachung des Epidemieverlaufs der beiden Getreidemykosen sowie
- b) die Anwendung von Entscheidungsalgorithmen zum objektiven, schlagspezifischen Fungizideinsatz.

Im folgenden wird die Grundstruktur der von uns entwickelten Verfahren dargestellt. Die Angabe wissenschaftlicher Einzelheiten bleibt weiteren vorgesehenen Publikationen vorbehalten.

2. Grundlagen der Verfahren

2.1. Prognosezonen

Als Voraussetzung für die Durchführung von regionalen Prognosen wurde eine Zonierung des DDR-Territoriums in 15 Prognosezonen vorgenommen (Abb. 1). Grundlage hierfür waren die klimatisch bedingten Unterschiede im territorialen Auftreten von Mehltau und Halmbruch. Den Prognosezonen wurde jeweils eine meteorologische Station für die Lieferung der erforderlichen meteorologischen Daten zugeordnet. Es ist vorgesehen, auch zukünftig zu erarbeitende Prognoseverfahren für Getreideschaderreger in diese Zonierung einzufügen.

2.2. Epidemiemodelle Mehltau

Auf der Basis der gegenwärtig vorhandenen Kenntnisse zur Epidemiologie wurden die beiden Simulationsmodelle SIMERY (W) und SIMERY (G) für Weizen- bzw. Gerstenmehltau entwickelt. Wesentlich hierbei waren die Untersuchungen zu den ökologischen Ansprüchen des Weizenmehltaus von MÜLLER (1984). An einigen Stellen des Modells wurde analog dem Simulationsmodell EPIGRAM für Gerstenmehltau (AUST u. a., 1983) verfahren.

Beide Mehltaumodelle weisen die gleiche qualitative Grundstruktur auf. Es werden folgende Schlüsselprozesse betrachtet:

- Dauer der latenten bzw. infektiösen Phase einer Flächeneinheit,
- Neuinfektion,

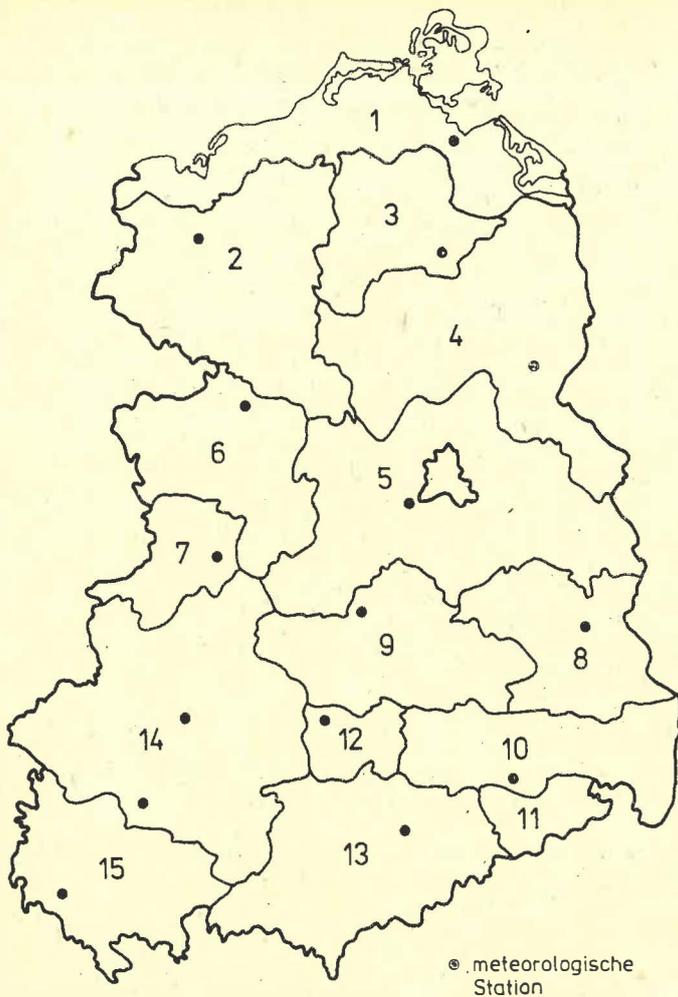


Abb. 1: Prognosezonen Getreidekrankheiten

- Wachstum der infektiösen Blattfläche,
- Differenzierung des Befalls der Blattetagen,
- Sortenresistenz.

Durch Vergleich von Simulationsergebnissen mit Boniturdaten ergaben sich Zuordnungsvorschriften für die Initialfaktoren, die von der Prognoseregion und bei Wintergerste zusätzlich von Winterwitterung und Herbstbefallsgrad abhängig sind.

2.3. Epidemiemodell Halmbruchkrankheit

Die gegenwärtigen Kenntnisse zur Epidemiologie der Halmbruchkrankheit wurden in dem Simulationsmodell SIMCERC (W) zusammengefaßt. Dabei gingen sowohl eigene Versuchsergebnisse als auch Ergebnisse aus der Literatur, die an unseren Versuchsdaten geprüft wurden, ein (RAPILLY u. a., 1979; HANUSS und OESAU, 1980; SIEBRASSE, 1982). Das einfache Simulationsmodell bildet zwei Schlüsselprozesse ab:

- die durch Sporulation von Myzelgewebe und erfolgreicher Infektion verursachte Neuinfektion gesunder Pflanzen (Befallsumfang),
- das Myzelwachstum in die Pflanze (Eindringungstiefe).

Der Einfluß des Auflauftermins der Weizenpflanzen auf die Epidemieentwicklung wird dadurch berücksichtigt, daß das Modell zu 3 unterschiedlichen Terminen gestartet wird.

2.4. Schlagspezifische Bekämpfungsentscheidung Mehltau

Grundlage für Bekämpfungsentscheidungen sind Bekämpfungsrichtwerte sowie Kenntnisse über den Einfluß schlagspezifischer Faktoren.

Die vorhandenen Bekämpfungsrichtwerte für Winterweizen- und Wintergerstenmehltau wurden in zahlreichen Versuchen

Tabelle 1

Bekämpfungsrichtwerte für Mehltau an Wintergerste und Winterweizen

Getreideart	Bekämpfungszeitraum		Deckungsgrad 3. Blatt in %	Wertzahl- summe*)	Bonitur- note
	Feekes	DC			
Wintergerste	3 ... 4	22 ... 30	1	10	8
	5 ... 11	30 ... 47	3	30	7
Winterweizen	8 ... 16	37 ... 69	2	20	7 ... 8

*) Die Beziehung „Wertzahlsumme = Deckungsgrad · 10“ gilt für das standardisierte Verfahren der Bestandesüberwachung, bei dem die Wertzahlsumme auf der Bonitur von 25 Pflanzen beruht

zur Befall-Schaden-Relation überprüft (pro Getreideart ca. 40 Einzelversuche). Die schlagspezifischen Einflußfaktoren wurden durch Befallsanalysen mit dem umfangreichen Datenmaterial der Schaderregerüberwachung untersucht.

Die neuen Bekämpfungsrichtwerte sind in Tabelle 1 angeführt. Während sich bei Winterweizen während der gesamten Entwicklungsphase von Feekes 8 bis 16 (DC 37 bis 69) ein gleichbleibender Richtwert ergab, kann bei Wintergerste in späteren Stadien ein etwas höherer Befall toleriert werden.

Von den schlagspezifischen Faktoren haben neben der Sortenresistenz auch Schlaglage, Aufgangstermin, Bestandesdichte und N-Düngung einen Einfluß auf die Mehltauentwicklung.

2.5. Schlagspezifische Bekämpfungsentscheidung Halmbruchkrankheit

Für die Ermittlung des Bekämpfungsrichtwertes standen uns mehrjährige Versuchsergebnisse von 2 Standorten zur Verfügung. Die Untersuchungen ergaben, daß nur diejenigen Infektionen, die zum Schoßbeginn (Feekes 6 \triangle DC 31) die 3. Blattscheide durchwachsen haben, zur Milchreife ertragswirksamen Befall hervorrufen können. Deshalb wurde bei der Festlegung des Bekämpfungsrichtwertes nur der Befall der 3. Blattscheide berücksichtigt und als starker Befall definiert. Dieser wird mit Hilfe des Simulationsmodells berechnet. Er kann im Freiland nicht bonitiert werden, da die Bonitur mit einem hohen subjektiven Fehler belastet ist. Eine Bekämpfung wird ab 20 % starkem Befall empfohlen.

Mit Hilfe von Befallsanalysen wurden standortbezogene und ackerbauliche Einflußfaktoren untersucht. Der Aufgangstermin ist in der Modellrechnung bereits berücksichtigt. Als weitere schlagspezifische Einflußfaktoren wurden die Fruchtfolgegestaltung und Stickstoffdüngung ermittelt. Ein Einfluß der Bestandesdichte, Schlaglage sowie Sorte auf den Krankheitsbefall ließ sich nicht nachweisen.

3. Beschreibung der Verfahren

Gemäß den in der Problemstellung angeführten Hauptzielen bestehen die informationellen Verfahren für Mehltau (Winterweizen, Wintergerste) und Halmbruchkrankheit (Winterweizen) aus 2 Teilen:

- der regionalen, indirekten (modellgestützten) Epidemieüberwachung mittels Computer,
- den Algorithmen zur lokalen, objektiven Bekämpfungsentscheidung.

Die indirekte Epidemieüberwachung wird für jede Prognosezone durchgeführt. Sie läuft für alle drei Getreidekrankheiten nach dem gleichen Grundschema ab (Abb. 2 u. 3). Die Basis bilden die Epidemiemodelle SIMERY (W), SIMERY (G) und SIMCERC (W), die im Rechner des Instituts für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow implementiert sind. Die Berechnungen beginnen am 1. März des Jahres und werden wöchentlich einmal durchgeführt. Zum Beginn der Berechnungen muß den Modellen ein Initialkoeffizient mitgeteilt werden.

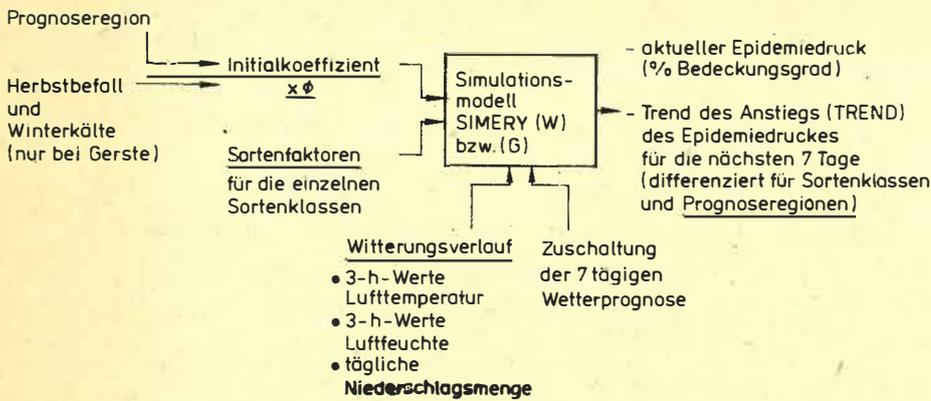


Abb. 2: Schema der regionalen modellgestützten Epidemieüberwachung und -prognose des Weizen- und Gerstenmehltaus

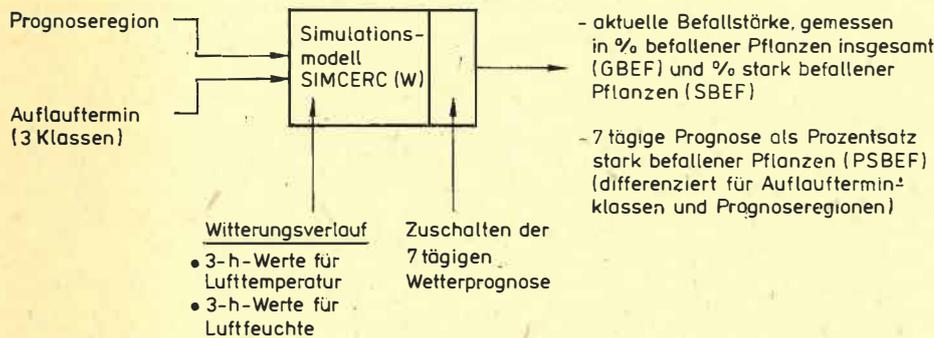


Abb. 3: Schema der regionalen modellgestützten Epidemieüberwachung der Halmbruchkrankheit

Für den Weizenmehltau und für die Halmbruchkrankheit ist dieser Koeffizient ein feststehender, prognosezonenspezifischer Zahlenwert. Für den Gerstenmehltau wird der Wert zusätzlich vom Grad des Herbstbefalls und einer Bewertung der Winterkälte in dieser Zone beeinflusst.

Die beiden Mehлтаumodelle führen die Berechnung getrennt für jeweils 5 Sortenklassen durch. Das Halmbruchmodell unterscheidet demgegenüber zwischen 3 Klassen für den Auflauftermin der Weizenpflanzen. Als aktuelle Witterungsdaten benutzen die drei Simulationsmodelle die 3-h-Werte der Lufttemperatur und relativen Luftfeuchte sowie die tägliche Niederschlagsmenge. Diese Daten werden im Rahmen des PHYTEB-Meldedienstes des Meteorologischen Dienstes der DDR für die Prognosezonen täglich per Telex an den IPF-Rechner übermittelt.

Auf dieser Basis berechnen die Modelle den aktuellen Epidemiedruck für die entsprechende Getreidekrankheit. Bei den beiden Mehлтаumodellen entspricht dieser Epidemiedruck jeweils dem mittleren Bedeckungsgrad der Getreideblattfläche für die entsprechende Sortenklasse. Bei der Halmbruchkrankheit wird der Epidemiedruck für die jeweilige Auflaufterminklasse durch zwei Zahlenwerte gekennzeichnet: den Prozentsatz der insgesamt befallenen Pflanzen und den Prozentsatz der stark befallenen Pflanzen. Letztere sind die Pflanzen, bei denen der Pilz die 3. Blattscheide durchdrungen hat und die damit mit hoher Wahrscheinlichkeit Ertragsverluste erwarten lassen.

Durch das Hinzuschalten einer 7-tägigen Wetterprognose werden neben dem aktuellen Epidemiedruck auch die zu erwartenden Trends für die kommende Woche berechnet. Im Falle der beiden Mehлтаukrankheiten ist dieser Trend ein Faktor ≥ 1 , um den der aktuelle Epidemiedruck in der nächsten Woche zunimmt. Im Falle der Halmbruchkrankheit wird direkt der in der nächsten Woche zu erwartende Prozentsatz stark befallener Pflanzen kalkuliert. Die Modellergebnisse werden per Telex an die Pflanzenschutzämter der Bezirke gemeldet, wo sie in Befall-Zeit-Diagramme eingetragen werden. Abbildung 4 und 5 zeigen zwei solche Diagramme als Beispiel. Dabei geben die gestrichelten Pfeile den zum jeweiligen aktuellen Termin prognostizierten Epidemietrend an. Somit wird eine intensive regionale Epidemieüberwachung ohne zusätz-

lichen manuellen Bonituraufwand ermöglicht. Gleichzeitig schafft die regionale Epidemieüberwachung die Voraussetzung für die Steuerung des Fungizideinsatzes auf Betriebsebene. Zunächst werden auf Grund der regionalen Epidemiesituation bei Überschreiten bestimmter Signalisierungsschwellen die Bonitur- und Entscheidungsaktivitäten auf der Betriebsebene ausgelöst. Danach werden wöchentlich die prognostizierten Werte des Epidemiedruckes für die drei Getreidekrankheiten den Betriebspflanzenschutzagronomen mitgeteilt. Für die schlagspezifische Bekämpfungsentscheidung auf Betriebsebene werden die bonitierten bzw. prognostizierten Be-

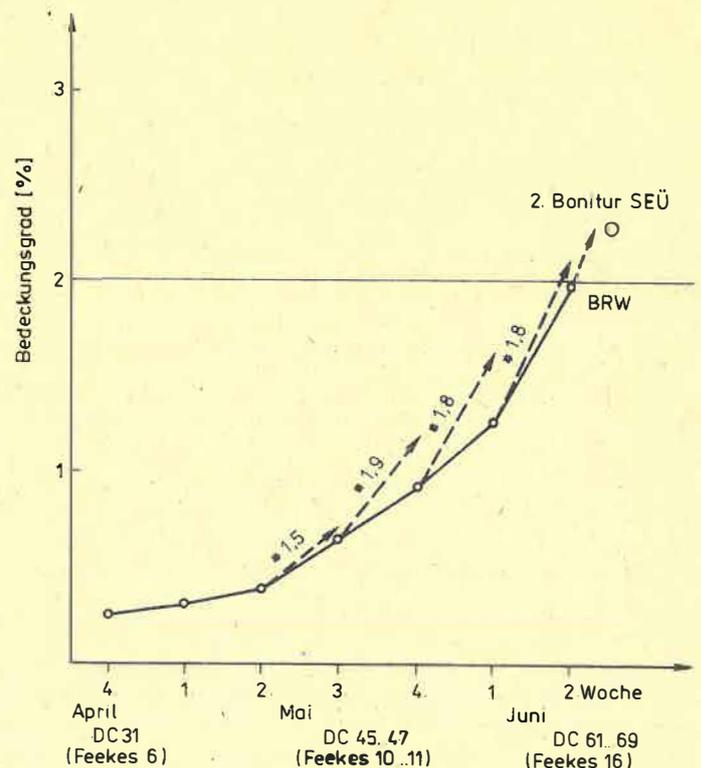


Abb. 4: Beispiel für die regionale Epidemieüberwachung und -prognose von Mehлтаu an Winterweizen (Zone Leipzig 1983, Sorten mit mittlerer Resistenz (Rm))

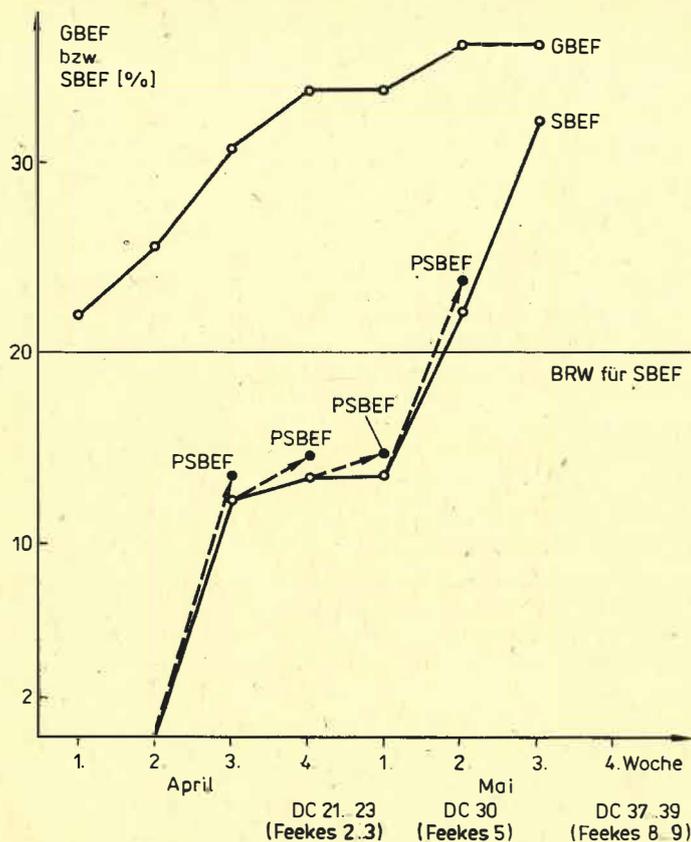


Abb. 5: Beispiel für die regionale Epidemieüberwachung und -prognose der Halmbruchkrankheit an Winterweizen (Zone Angermünde 1985, früherer Ausbruch (Af))

fallsdaten durch Berücksichtigung weiterer agrotechnischer Faktoren differenziert und mit dem Bekämpfungsrichtwert verglichen. Die hierfür erforderlichen Algorithmen werden als Programm für Bürocomputer ab 1986 in der Praxis erprobt (GROLL u. a., 1986).

4. Erprobung der Verfahren

Das Gesamtverfahren wurde an Daten zurückliegender Jahre geprüft. Die Prüfungen ergaben durchweg ein positives Resultat. Die Verfahren stellen neue Ansprüche sowohl an die Überprüfungsdaten, die aus der Vergangenheit nicht in genügendem Umfang zur Verfügung stehen als auch an die Informationswege. Deshalb ist zunächst eine 3jährige Praxiserprobung in ausgewählten Praxisbetrieben vorgesehen.

5. Zusammenfassung

Auf der Grundlage von Epidemiemodellen, Untersuchungen zur Befall-Schaden-Relation und Befallsanalysen wurden für den Weizen- und Gerstenmehltau sowie die Halmbruchkrankheit an Weizen informationelle Verfahren entwickelt. Sie erbringen folgende Leistungen:

- regionale modellgestützte indirekte Epidemieüberwachung und kurzfristige Prognose für 15 Prognosezonen und differenziert für 5 Sortenklassen (Mehltau) bzw. 3 Auflaufferminiklassen (Halmbruchkrankheit);
- Empfehlungen zur objektiven Bekämpfungsentscheidung auf der Grundlage von Algorithmen, die die regionalen Prognoseaussagen mit schlagspezifischen Daten verknüpfen. Besonders beachtenswert ist, daß für die Bekämpfungsempfehlung Halmbruchkrankheit keine Befallsbonitur notwendig ist. Die Verfahren werden ab 1986 in ausgewählten Bezirken und Betrieben praktisch erprobt.

Резюме

Работающие на основе модели методы регионального прогнозирования и принятия решений по проведению мер борьбы с мучнистой росой пшеницы и ячменя и с корневыми гнилями пшеницы на данных участках

На основе моделей эпифитотий, изучения отношения заражения к вредоносности и анализов зараженности полей разработаны информационные методы по мучнистой росе пшеницы и ячменя и по корневым гнилям пшеницы. Тем самым обеспечены следующие услуги:

- региональный, работающий на базе модели косвенный надзор за эпифитотиями и краткосрочные прогнозы для 15 зон прогнозирования и разделение сортов на 5 классов по устойчивости к мучнистой росе или на три класса по срокам всхожести пшеницы /ломкость стебля/;
- рекомендации по принятию объективных решений для проведения мер борьбы на основе алгоритмов прогноза, связывающих данные прогноза с данными участков.

Особое внимание заслуживает тот факт, что для разработки рекомендаций по борьбе с корневыми гнилями не требуется оценка зараженности посевов. В 1986 и 1987 гг. предусмотрено практическое испытание методов в некоторых округах и хозяйствах.

Summary

Model-aided regional forecasting and field-related decision making on control of powdery mildew on wheat and barley and eyespot on wheat

Epidemic models, analyses of influence of field-related data and studies of relation between disease severity and yield loss have been used to elaborate informational methods regarding powdery mildew on wheat and barley and eyespot on wheat. These methods deliver

- regional model-aided indirect monitoring of epidemics and short-term forecasting for 15 prediction zones, five varietal resistance classes (powdery mildew) and three wheat plant emergence classes (eyespot);
- recommendations for objective control decision on the basis of algorithms linking forecasts with field-related data. It should be pointed out that no field observation of eyespot occurrence is required for making recommendations for eyespot control. The methods will be tested in practice in several counties and farms in 1986 and 1987.

Literatur

- AUST, H.-J.; HAU, B.; KRANZ, J.: Epigram a simulator of barley powdery mildew. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 90 (1983), S. 244-250
- GROLL, E.; RÖDER, A.; LUTZE, G.: Erste Lösungen zur Nutzung von Bürocomputern zur Objektivierung von Entscheidungsprozessen im Pflanzenschutz auf Betriebsebene. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 40 (1986), S. 81-84
- HANUSS, K.; OESAÜ, A.: Experimentelle Untersuchungen zur Bekämpfung von *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deight. nach epidemiologischen Gesichtspunkten. Gesunde Pflanzen 32 (1980), S. 60-64
- MÜLLER, P.: Untersuchungen zur Biologie und zur Bekämpfung des Weizenmehltaus (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Marchal) als Grundlage für die Modellierung des Epidemieverlaufs sowie die gezielte Anwendung von Fungiziden. Berlin, Akad. Landwirtschaftswiss. DDR, Diss. 1984
- RAPILLY, F.; ESCHENBRENNER, P.; CHOISNEL, E.; LACROZE, F.: La prevision du pietin-verse sur ble d'hiver. Perspectives Agricoles 2 (1979), No. 23, S. 30-40
- SIEBRASSE, G.: Zur Entwicklung eines mathematischen Modells für ein praxisgerechtes Halmbruchwarnsystem in Winterweizen. Göttingen, Univ., Diss. 1982

Anschrift des Erstautors:

Dr. V. Gutsche
Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Stahnsdorfer Damm 81
Kleinmachnow
DDR - 1532

Hannelore KURTH

Drei Jahre modellgestützte Prognose des Kartoffelkäferbefalls – wie gut stimmen Simulation und Beobachtung überein?

1. Einleitung

Seit 1983 erfolgt unter der Bezeichnung „leptino“-Prognose mit Hilfe des Computermodells SIMLEP die kurzfristige Vorhersage des Kartoffelkäferbefalls flächendeckend für die Kartoffelanbaufläche der DDR (KURTH und ROSSBERG, 1983; 1986). Die Prognosen betreffen das Ersterscheinen der Entwicklungsstadien des Käfers sowie die Zeiträume, in denen die Eigelege und Junglarven in den höchsten Dichten auftreten. Mit dem nunmehr 3jährigen Datenmaterial ist eine umfassende Einschätzung des Verfahrens möglich.

Die Überprüfung der Treffsicherheit von modellgestützten Prognosen stellt an das Datenmaterial, das zum Vergleich verwendet werden soll, besondere Anforderungen. So muß es u. a. dem regionalen Charakter der Vorhersagen Rechnung tragen, also entsprechend großräumig erfaßt worden sein. Weiterhin lassen sich die Dichtehöhepunkte der einzelnen Entwicklungsstadien nur durch häufig wiederholte Bonituren im Feldbestand wirklich exakt erfassen. Die aktuelle Befallsdichte des Käfers im jeweiligen Jahr hat Einfluß darauf, ob die Entwicklungsstadien sehr früh oder erst bei wiederholten Kontrollen gefunden werden u. a. m. Im folgenden sollen für ausgewählte Prognosezonen die Boniturdaten der Schaderregerüberwachung dem simulierten Populationsverlauf des Kartoffelkäfers gegenübergestellt werden. Außerdem werden Ergebnisse einer detaillierten Populationsaufzeichnung aus Prognosezone 5 diskutiert.

2. Material und Methode

Für einen Vergleich zwischen Simulation und Schaderregerüberwachung boten sich besonders jene Prognosezonen an, bei denen die Grenzen weitestgehend mit den Bezirksgrenzen identisch sind. Es wurden daher die Boniturergebnisse der Bezirke Schwerin (Prognosezone 2), Frankfurt (Oder) und Potsdam (Prognosezone 4) sowie Magdeburg (Prognosezone 5) verwendet. Die Kreisplanzenschutzstelle Burg stellte uns außerdem 1985 spezielle Erhebungsdaten aus der LPG Gommern zur Verfügung. Die Boniturintervalle lagen hier bei nur 3 bis 4 Tagen, so daß ein kontinuierliches Bild des Populationsverlaufs entworfen werden konnte; eine gute Vergleichsgrundlage mit der simulierten Abundanzdynamik in Prognosezone 5.

Die Gegenüberstellung der Ergebnisse erfolgte ausschließlich grafisch; getrennt für das Ei- und Junglarvenstadium. Die Daten der Schaderregerüberwachung wurden für die Auswertungen jeweils als Produkt der beiden Merkmale „Prozentsatz befallener Beobachtungseinheiten (= Pflanzen)“ und „Mittelwert (MW) pro befallene Beobachtungseinheit“ verwendet. Diese Größe erscheint im folgenden unter der Bezeichnung „Befallsstärkeindex“.

3. Ergebnisse

Mit dem Simulationsmodell werden die Abundanzen der einzelnen Entwicklungsstadien des Kartoffelkäfers tageweise berechnet. Dabei liegen pro Prognosezone 100 überwinterte Käferweibchen als Ausgangsdichte zugrunde. Es handelt sich daher immer um relative Dichten, die durch das Modell aus-

gegeben werden. Die Simulation beginnt Mitte April und endet im August bei stabilem Auftreten der Jungkäfer; erstreckt sich also über nahezu die gesamte Vegetationsperiode. Gegenüber diesem sehr detaillierten Abbild des Populationsverlaufes können die 10- bis 14tägig durchgeführten Aufnahmen der Schaderregerüberwachung nur Trendaussagen liefern. Diese müssen jedoch den Verlauf der Modellkurven im Grundsatz bestätigen. Anstiegsphasen, Dichtehöhepunkte und abnehmende Abundanzen müssen sich in den Boniturergebnissen widerspiegeln.

Einleitend wurde schon darauf verwiesen, daß die Vergleichsergebnisse stark von der aktuellen Käferdichte des Jahres abhängen. Tabelle 1 verdeutlicht, mit welcher unterschiedlichen Befallsituationen wir es in den drei zur Diskussion stehenden Jahren zu tun hatten. Die Angaben beziehen sich hier auf die DDR-Ebene; die Unterschiede sind jedoch in den ausgewählten Bezirken gleichermaßen vorhanden und aus den Abbildungen zu ersehen. 1983 galt seit 1976 wieder als ein Jahr der Massenvermehrung des Kartoffelkäfers, verursacht durch die extrem trocken-warme Sommerwitterung und den Populationsaufbau, den bereits das Vorjahr 1982 erbracht hatte.

In allen Fällen – die Abbildungen 1 bis 3 sollen dies veranschaulichen – war in diesem starken Befallsjahr die Übereinstimmung zwischen simulierter Abundanzdynamik und dem durch die Schaderregerüberwachung registrierten Trend hoch. Zum großen Teil kann sie sogar als optimal eingeschätzt werden, z. B. beim Eistadium in allen drei Bezirken.

Die Junglarvenvergleiche lassen außerdem auch den Effekt durchgeführter Bekämpfungsmaßnahmen erkennen, z. B. in den Bezirken Frankfurt (Oder) und Potsdam sehr ausgeprägt. So lagen die in der ersten Julidekade aufgenommenen Junglarvendichten deutlich niedriger als die Werte der letzten Dekade des Juni bei etwa gleichbleibender Höhe der Modellkurven, in denen der Insektizidfaktor nicht berücksichtigt ist. Im Jahre 1984, das eine wesentlich reduzierte Käferdichte aufwies, war die Trendübereinstimmung insgesamt auch noch als gut einzuschätzen. Geringe Larvendichten (Abb. 4) ließen jedoch Feinheiten in der Abundanzdynamik bereits unzureichend erkennen.

Noch ungünstiger für eine regionale Modellüberprüfung gestaltete sich dann das Folgejahr. Die Populationsdichte war jetzt auf ein Minimum, etwa mit 1980 vergleichbar, abgesunken. Besonders das Junglarvenauftreten blieb (in allen vier ausgewählten Bezirken war dies deutlich erkennbar) extrem gering und somit für weitere Betrachtungen ungeeignet (Abb. 5). Der mit kurzen Zeitabständen von Mai bis Ende Juni aufgezeichnete Dichteverlauf des Käfers (Eigelege und Junglarven) auf einem Schlag der LPG Gommern, Kreis Burg,

Tabelle 1.
Befallsunterschiede beim Kartoffelkäfer (Junglarven, 15. bis 30. 6.) auf DDR-Ebene zwischen den Jahren 1983, 1984 und 1985 nach den Ergebnissen der EDV-Schaderregerüberwachung

Jahr	befallene Pflanzen %	Mittelwert/Pflanze %	befallene Fläche %
1983	12,0	1,20	66,2
1984	1,0	0,09	19,7
1985	0,8	0,04	26,0

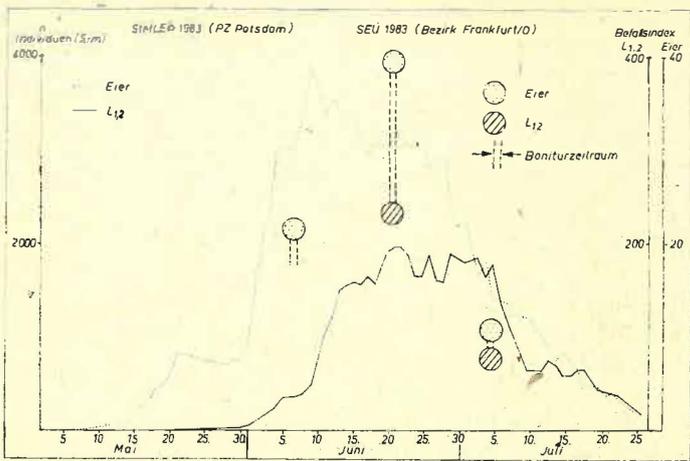


Abb. 1: Simulierte relative Abundanzdynamik des Ei- und Junglarvenstadiums des Kartoffelkäfers in Prognosezone (PZ) Potsdam und Ergebnisse der Schaderregerüberwachung im Bezirk Frankfurt (Oder) (% befallene Pflanzen \times MW/befallene Pflanzen), 1983

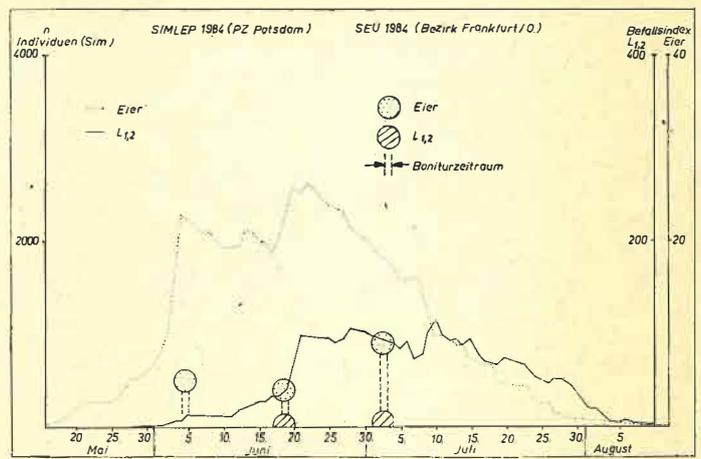


Abb. 4: Simulierte relative Abundanzdynamik des Ei- und Junglarvenstadiums des Kartoffelkäfers in Prognosezone (PZ) Potsdam und Ergebnisse der Schaderregerüberwachung im Bezirk Frankfurt (Oder) (% befallene Pflanzen \times MW/befallene Pflanzen), 1984

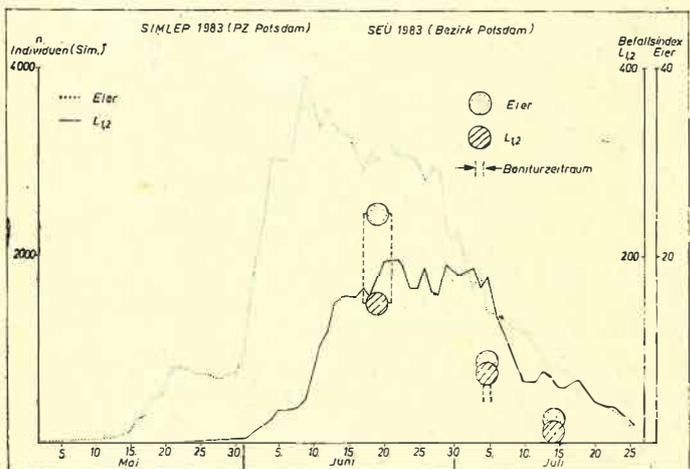


Abb. 2: Simulierte relative Abundanzdynamik des Ei- und Junglarvenstadiums des Kartoffelkäfers in Prognosezone (PZ) Potsdam und Ergebnisse der Schaderregerüberwachung im Bezirk Potsdam (% befallene Pflanzen \times MW/befallene Pflanzen), 1983

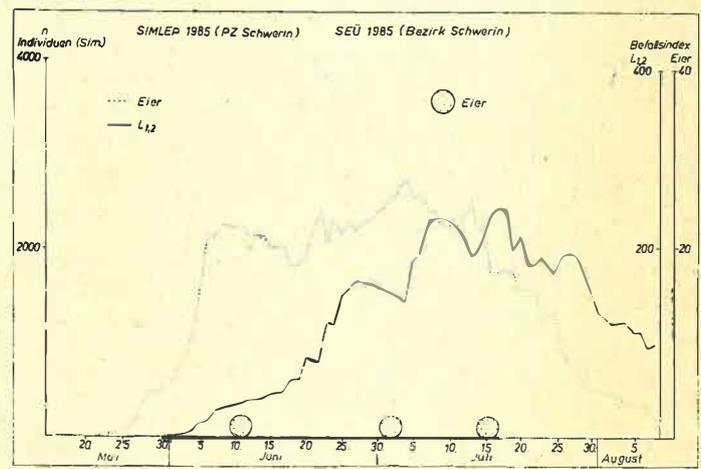


Abb. 5: Simulierte relative Abundanzdynamik des Ei- und Junglarvenstadiums des Kartoffelkäfers in Prognosezone (PZ) Potsdam und Ergebnisse der Schaderregerüberwachung im Bezirk Schwerin (% befallene Pflanzen \times MW/befallene Pflanzen), 1985

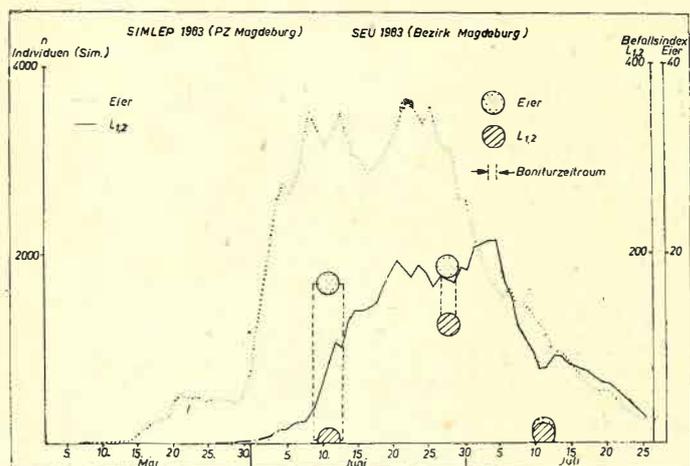


Abb. 3: Simulierte relative Abundanzdynamik des Ei- und Junglarvenstadiums des Kartoffelkäfers in Prognosezone (PZ) Magdeburg und Ergebnisse der Schaderregerüberwachung im Bezirk Magdeburg (% befallene Pflanzen \times MW/befallene Pflanzen), 1983

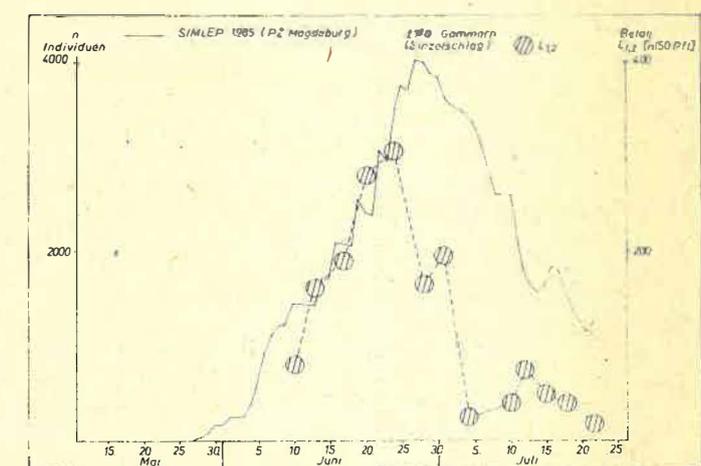


Abb. 6: Simulierte relative Abundanzdynamik des Junglarvenstadiums des Kartoffelkäfers in Prognosezone (PZ) Magdeburg und registrierter Befallsverlauf auf einem Schlag der LPG Gommern, Kreis Burg, 1985 (Anzahl Junglarven/50 Pflanzen)

bot dagegen im gleichen Jahr ein sehr günstiges Bild der Übereinstimmung. Abbildung 6 veranschaulicht das. Gut sichtbar wird besonders der Bekämpfungseffekt: die Behandlung am 26. 6. erfolgte kurz vor dem optimalen Termin und reduzierte die Larvendichte etwa um die Hälfte. Ein leichter „Larvennachschub“ (28. 6. zum 1. 7.) erfolgte dann noch aus den verbliebenen Eigelegen, die durch das Insektizid nicht beeinträchtigt wurden.

4. Diskussion

Die beiden Erprobungsjahre der modellgestützten, regionalen „leptino“-Prognose 1983/84 haben die Bedeutung repräsentativer Vergleichsdaten aus den Prognosezonen aufgezeigt. Weniger die Beobachtungen zum Erstauftreten der einzelnen Entwicklungsstadien, als viel mehr die Ermittlung der Dichtemaxima mit Hilfe der jährlichen, regelmäßigen phänologischen Beobachtungen in der Praxis erwies sich als problematisch.

Wie die nun am Beispiel der Bezirke Schwerin, Frankfurt (Oder), Potsdam und Magdeburg vorgestellten Untersuchungen belegen, gibt es eine recht hohe Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen der EDV-Schaderregerüberwachung und dem simulierten Befallsverlauf. Hier zählt sich zweifelsohne die auf statistischer Auswahlgrundlage basierende Erhebungsmethodik aus, mit der großräumig repräsentative Werte zum Schaderregerauftreten gewonnen werden, die somit ein objektives Befallsbild liefern. Die Bestätigung des „theoretischen“ Populationsverlaufs durch die regionalen Boniturdaten ist dabei um so ausgeprägter, je höher das Befallsniveau des Kartoffelkäfers liegt; die Abbildungen sprechen für sich.

Eine sehr positive Bilanz bot sich uns auch aus den Erhebungen, die im Kreis Burg erfolgt sind. Von den insgesamt 5 so angelegten Untersuchungen in verschiedenen Gebieten der DDR konnten leider nur diese zum Modellvergleich verwendet werden, denn die Käferdichten waren 1985 fast überall zu gering.

Der Nutzen des modellgestützten Verfahrens reicht über die eigentlichen Phänologieprognosen hinaus. Während diese vor allem zur Steuerung der lokalen Überwachung und Bekämpfung dienen, wird es künftig verstärkt darauf ankommen, die mittels Schaderregerüberwachung erfaßten regionalen Befallsituationen durch zeitliche Einordnung in den simulierten Populationsverlauf zentral zu interpretieren und den staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes die daraus abzuleitenden Informationen aktuell zur Verfügung zu stellen. Aus den Abbildungen läßt sich erkennen, wie wichtig eine solche populationsdynamisch bezogene Interpretation von Befallsdaten sein kann, insbesondere zwischen dem Beginn des Dichteanstiegs und dem Dichtemaximum.

5. Zusammenfassung

Modellgestützte Phänologieprognosen von Schadinsekten, die für große Territorien gelten, erfordern Vergleichsdaten aus der Pflanzenschutzpraxis, die spezifische Kriterien erfüllen. Eine Gegenüberstellung simulierter Befallsverläufe aus den Jahren 1983 bis 1985 (Prognosezonen Schwerin, Potsdam und Magdeburg) und der Ergebnisse der EDV-Schaderregerüberwachung ergab ein gutes Bild der Übereinstimmung, besonders ausgeprägt im befallsstarken Jahr 1983. Mit hoher Treffsicherheit bildete das Modell auch die Larvenabundanzdynamik nach, die 1985 auf einem Einzelschlag in der Prognose-

zone Magdeburg registriert wurde. Großräumig repräsentative Dichteschätzungen in größeren Zeitabständen, wie sie durch die Schaderregerüberwachung erbracht werden, aber auch lokale, in kurzen Intervallen durchgeführte Erhebungen, sind somit eine geeignete Grundlage für die Bestätigung regionaler Modellaussagen zur Schaderregerdynamik.

Резюме

Трёхлетний опыт прогнозирования появления колорадского жука на основе модели — сопоставление данных моделирования и наблюдений

Разработанные с помощью модели прогнозы фенологии вредных насекомых, действительные для крупных территорий, требуют сравнительных данных из практики защиты растений, выполняющих специфические критерии. Сопоставление данных моделированных процессов поражения за период 1983–1985 гг. (из Шверинской, Потсдамской и Магдебургской зон прогнозирования) и данных контроля вредных организмов на основе ЭВМ показало хорошее совпадение данных, особенно 1983 года, когда посевы были сильно поражены. С высокой достоверностью модель отражает и динамику численности личинок, установленную в 1985 г. на одном поле в Магдебургской зоне прогнозирования. Крупномасштабная репрезентативная оценка плотности через большие промежутки времени, проведенная в рамках контроля вредных организмов, и местные, проведенные через короткие промежутки времени обследования служат хорошей основой для подтверждения региональных имитационных данных о динамике вредных организмов.

Summary

Model-aided forecast of Colorado potato beetle occurrence practiced for three years
— Comparing simulation and field observations

Model-aided forecasts of insect pest phenology covering large areas require validation data from plant protection practice that meet specific demands. Simulated infestation dynamics in 1983, 1984 and 1985 (prediction zones of Schwerin, Potsdam and Magdeburg) were compared with the results of computer-aided pest monitoring. The results showed good agreement, above all in 1983 when infestation intensity was very high. The model also simulated with high reliability the larval abundance dynamics recorded in a single field in the Magdeburg prediction zone in 1985. Consequently, large-area representative density estimates at longer time intervals as obtained by pest monitoring, and local surveys at short time intervals provide a sound basis for the validation of regional model data on pest dynamics.

Литератур

- KURTH, H.; ROSSBERG, D.: Ein modellgestütztes Verfahren zur Prognose des Kartoffelkäfers. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 37 (1983), S. 49–51
KURTH, H.; ROSSBERG, D.: Kartoffelkäferprognose auf der Grundlage eines Simulationsmodells. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 22 (1986), S. 65–77

Адреса авторов:

Dr. H. KURTH
Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der
Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Stahnsdorfer Damm 81
Kleinmachnow
DDR - 1532



Ergebnisse der Forschung

Die Kartoffelkäferdichte informiert auch über das zu erwartende Erdraupenauf-treten

Sowohl der Kartoffelkäfer als auch die Wintersaateule entwickeln sich optimal unter warm-trockenen Witterungsbedingungen. Von ihrer Phänologie her erklärt es sich, daß dem Monat Juni, z. T. auch noch der ersten Hälfte des Juli, dabei die größte Bedeutung zukommt. Verfolgt man den Befallsverlauf beider Schaderreger, wie er aus dem Datenmaterial der Schaderregerüberwachung ab 1976 zur Verfügung steht, so läßt sich deutlich erkennen, in welcher enger Beziehung zu den aktuellen Temperatur- und Niederschlagsverhältnissen dieser Zeiträume er sich vollzog. Die in den Abbildungen 1 a und b enthaltenen Klimadiagramme nach WALTER (1970; leicht verändert) veranschaulichen dies am Beispiel eines der befallsstärksten Jahre (1976) und eines der befallsschwächsten Jahre (1980) für den Bezirk Potsdam. So sind der maximale Prozentsatz befallener Kartoffelpflanzen mit Kartoffelkäferjunglarven Ende Juni/Anfang Juli und von Erdräupen Ende Juli/Anfang August eines jeden Jahres in den Klimadiagrammen durch die Symbole „Kartof-

felkäfer“ und „Erdraupe“ dargestellt. Auch auf DDR-Ebene läßt sich die generelle Gleichsinnigkeit in der Abundanzdynamik der zwei Schadinsekten nachweisen (Abb. 2).

Auffällig ist jedoch, daß die Wintersaateule offenbar intensiver, d. h., mit höheren Dichteschwankungen als der Kartoffelkäfer auf fördernde oder hemmende Einflüsse der Umwelt reagiert. Eine Früherkennung von sich anbahnenden Gradationen ist daher bei diesem Schaderreger ganz besonders wichtig. Gleichzeitig wird sie aber praktisch erschwert, denn die winzigen Jungräupen lassen sich im Juni kaum exakt bonitieren. Erst die später, Ende Juli/Anfang August auftretenden, größeren Raupenstadien erlauben zuverlässige Dichteerhebungen. Sie sind jedoch schon weniger Pflanzenschutzmittel-sensibel, und dies ist eine weitere Ursache für dann scheinbar schlagartig einsetzende Erdräupenkalamitäten, die entsprechende wirtschaftliche Schäden herbeiführen. Die eng miteinander korrelierte Abundanzdynamik von Kartoffelkäfer und Wintersaateule (HÜLBERT und KURTH, im Druck) eröffnet nun eine interessante Möglichkeit der Prognose. Mit recht hoher Sicherheit kann nämlich aus der Dichte der Kartoffelkäferjunglarven, wie sie in der 2. Junihälfte unproblematisch erfaßbar ist, auf die Stärke der sich gleichzeitig aufbauenden Erdräupenpopulation geschlossen werden. Hohe Befallsprozente der Käferlarven sind immer mit hohen Erdräupendichten ge-

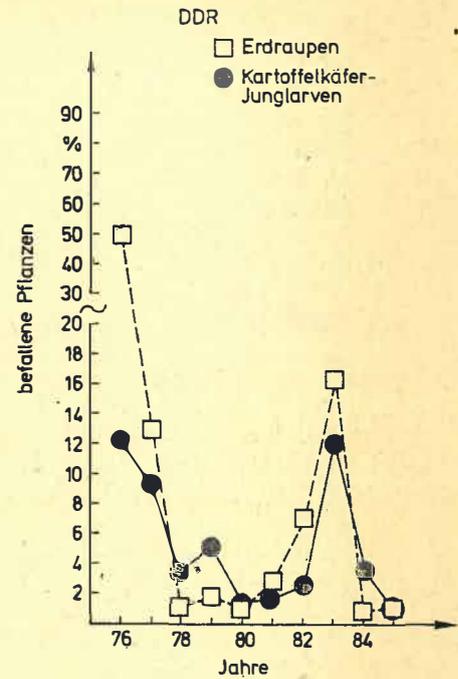


Abb. 2: Kartoffelkäfer- und Erdräupenbefall im Zeitraum 1976 bis 1985, DDR-Mittel (Speisekartoffeln)

koppelt. Natürlich sind bei solchen Interpretationen lokale Besonderheiten (Böden, Fruchtart) zu berücksichtigen.

Literatur

HÜLBERT, D.; KURTH, H.: Gleiche Befallstrends bei Wintersaateule (*Scotia (Agrotis) segetum* Schiff.) und Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* Say)? Eine Analyse des Befalls zwischen 1976 und 1985 in ausgewählten Bezirken der DDR. (im Druck)
 WALTER, H.: Vegetationszonen und Klima. Jena, VEB Gustav Fischer Verl., 1970, 244 S.

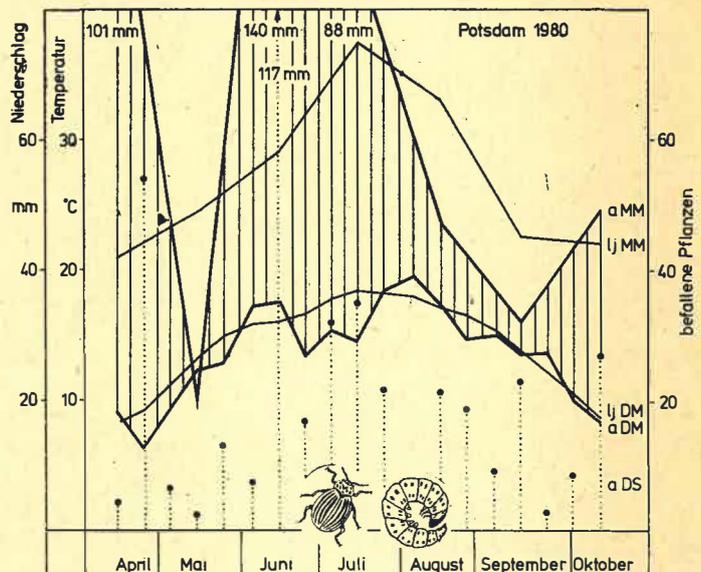
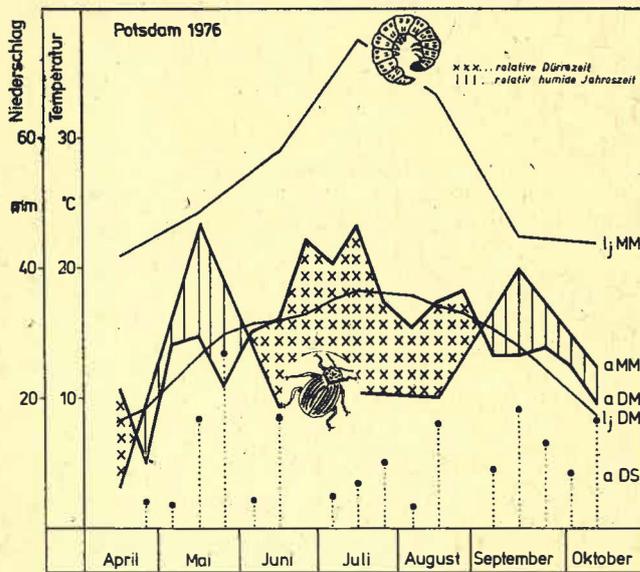


Abb. 1: Klimadiagramm mit Darstellung des Prozentsatzes befallener Speisekartoffeln durch Kartoffelkäfer und Wintersaateule (Lage des Symbols entspricht dem Befalls-wert).

l_j DM ≙ langjähriges Dekadenmittel } Lufttemperatur (°C)
 a DM ≙ aktuelles Dekadenmittel

l_j MM ≙ langjähriges Monatsmittel } Niederschlag (mm)
 a MM ≙ aktuelles Monatsmittel
 a DS ≙ aktuelle Dekadensumme

a) Potsdam 1976

b) Potsdam 1980

Dr. Dieter HÜLBERT
 Dr. Hannelore KURTH

Institut für Pflanzenschutzforschung
 Kleinmachnow der Akademie der Land-
 wirtschaftswissenschaften der DDR

Stahnsdorfer Damm 81
 Kleinmachnow
 DDR - 1532

Zur Getreideblattlaus - Resistenz bei Triticale

Zur Resistenz von Triticale gegenüber der in wärmeren Ländern schädlichsten Getreideblattlaus *Schizaphis graminum* (Rondani) liegen mehrere Hinweise vor (WOOD u. a., 1974; KIECKHEFER und THYSELL, 1981; WEBSTER und INAYATULLAH, 1984).

Für die in unserem Klimagebiet schädlich werdenden Arten *Macrosiphum (Sitobion) avenae* (F.) und *Rhopalosiphum padi* (L.) konnten KIECKHEFER und THYSELL (1981) bei der Überprüfung von 20 Triticalesorten eine Rangfolge in der Anfälligkeit ihres Testmaterials ermitteln.

Eine Teilresistenz gegenüber der Großen Getreideblattlaus, *Macrosiphum (Sitobion) avenae*, fand auch KUO (1981) bei der Triticalesorte 'Bokolo' im Vergleich zu der ungarischen Triticaleform 'Kedvelt'.

In der Zeit vom 28. 10. 1985 bis 27. 3. 1986 wurden von uns 45 Versuche zum Auswahlverhalten (Präferenz bzw. Nonpräferenz i. S. PAINTER, 1951) mit der Großen Getreideblattlaus, *M. avenae*, der Traubenkirschen- oder Haferblattlaus, *Rhopalosiphum padi* (L.),

und der Bleichen Getreideblattlaus, *Metopolophium dirhodum* (Walk.), durchgeführt. In die Untersuchungen wurden die Sorten bzw. Stämme 'Lasko', 'Grado', 'Dagro', LAD 183, MAH 183 sowie die aus dem Institut für Pflanzenzüchtung Gülzow-Güstrow bereitgestellten Stämme TSW 2.245 und TSW 2.111 einbezogen. Als Vergleich dienten die Weizen- bzw. Roggensorten 'Taras' und 'Pluto'.

Die Versuche wurden in einem Kabinengewächshaus bei Temperaturen von 20 bis 25 °C unter Zusatzbeleuchtung durchgeführt. Von jeder Testsorte wurde ein Keimling in der in Tabelle 1 aufgeführten Reihenfolge im Uhrzeigersinn, beginnend an einer am Topfrand markierten Stelle, im Kreis in 20-cm-Tontöpfe pikiert. Pro Versuch standen 15 Töpfe zur Verfügung. Sobald die Pflanzen eine Länge von 5 bis 8 cm erreicht hatten, wurden 5 adulte ungeflügelte Blattläuse pro Pflanze auf ein im Zentrum des Pflanzenkreises liegendes Ackerbohnenblatt mit einem Haarpinsel übertragen. Danach wurden die Töpfe mit Gazehauben (Durchmesser 20 cm, Höhe 40 cm) isoliert. Nach 48 Stunden wurde die Anzahl der angesiedelten adulten Tiere pro Pflanze ermittelt. Die statistische Verrechnung der Versuchsergeb-

nisse erfolgte im Rechenzentrum der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock.

Die Ergebnisse der Auswahlversuche sind in Tabelle 1 dargestellt. Es konnten gesicherte graduelle Abstufungen in der Besiedlung der Versuchspflanzen durch die geprüften Blattlausarten nachgewiesen werden. Besonders deutlich wird die Bevorzugung des Stammes LAD 183 durch alle drei Aphidenarten. Als weniger geeignete Wirtspflanzen erwiesen sich die Gülzower Stämme. Auffallend ist auch die offenbar geringe Befalls-eignung der Sorte 'Dagro' für die Bleiche Getreideblattlaus.

In Antibiosis-Testen wird weiterhin zu prüfen sein, inwieweit sortenspezifische Wirkungen auf die Blattlausarten bei deren Nahrungsaufnahme und Reproduktion ausgehen.

Literatur

- KIECKHEFER, R. W.; THYSELL, J. R.: Host preferences and reproduction of four cereal aphids on 20 Triticale cultivars. *Crop Science* 21 (1981), S. 322-324
- KUO, H.-L.: Untersuchungen zur Resistenz von Getreide gegen Blattläuse. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. (1981) 203, S. 82
- PAINTER, R. H.: Insect resistance in crop plants. The Macmillan Co., New York, 1951, 520 S.
- WEBSTER, J. A.; INAYATULLAH, C.: Greenbug (Homoptera: Aphididae) resistance in Triticale. *Environ. Entomol.* 13 (1984), S. 444-447
- WOOD, E. A.; SEBESTA, E. E.; STARKS, K. J.: Resistance of „Gaucho“ Triticale to *Schizaphis graminum*. *Environ. Entomol.* 3 (1974), S. 720-721

Tabelle 1

Ergebnisse der Auswahlversuche mit den Getreideblattlausarten *Macrosiphum (Sitobion) avenae* (F.), *Rhopalosiphum padi* (L.) und *Metopolophium dirhodum* (Walk.) bei Benutzung von sieben Triticalesorten bzw. -stämmen sowie von Weizen der Sorte 'Taras' und Roggen der Sorte 'Pluto': je Blattlausart 15 Versuche, je Sorte bzw. Stamm insgesamt 225 Pflanzen

Sorte/Stamm	X Adulte Blattläuse/Pflanze nach 48 Stunden					
	<i>Macrosiphum avenae</i>		<i>Rhopalosiphum padi</i>		<i>Metopolophium dirhodum</i>	
'Lasko'	3,5 bc*)	BC	3,2 bc	AB	3,9 a	A
LAD 183	4,5 a	AB	3,9 a	A	3,8 abcd	A
'Pluto' (Roggen)	3,1 c	BCDE	3,0 cd	BC	3,2 bcd	AB
'Grado'	3,3 bc	BC	2,8 cde	BCD	2,5 e	BC
'Taras' (Weizen)	3,8 b	AB	3,9 a	A	3,8 ab	A
'Dagro'	3,0 cd	CDE	2,7 defg	BCDE	1,4 g	D
MAH 183	3,2 c	BCD	2,4 gh	CDE	2,2 ef	C
TSW 2.245	2,5 e	E	2,2 h	E	2,0 ef	C
TSW 2.111	2,6 de	DE	2,3 gh	DE	3,2 d	AB

*) Werte mit gleichen kleinen Buchstaben sind bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %, mit gleichen großen Buchstaben bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 % nach dem einfachen T-Test nicht signifikant verschieden

Dr. habil. Bruno HINZ
Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Wissenschaftsbereich Phytopathologie und Pflanzenschutz
Satower Straße 48
Rostock
DDR - 2500

Dr. Rudolf SCHLENKER
Institut für Pflanzenzüchtung Gülzow-Güstrow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Gülzow-Güstrow
DDR - 2601



Aus
Fachzeitschriften
sozialistischer
Länder

NÖVÉNYVÉDELEM

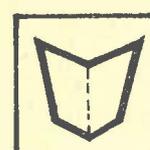
Budapest

Nr. 8/1986

NADASY, M.; SARINGER, Gy.: Untersuchungen am Weißgerandeten Schmalrüssler (*Sitona humeralis*) (S. 337-345)

KERENYI-NEMESTOTHY, K.; TUSNADI, Cs.K.: Neue Wirtspflanzen von *Polyphagotarsonemus latus* in Ungarn: Azalee und Usambaraveilchen (S. 345-348)

PAPP, I.; PETI, J.: Neue Aufgaben zur Bekämpfung des Steinbrandes (*Tilletia toetida* und *T. caries*) (S. 349-352)



Aus
Fachzeitschriften
der DDR

Feldwirtschaft 27 (1986) 9

ARNDT, R.: Zur Bekämpfung des Echten Mehltaus bei Zuckerrüben (S. 415-416)

HABERLANDT, R.: Queckenbekämpfung im Herbst vor Zuckerrüben (S. 417-418)

alphanumerische Zeichen; Ziffern (0, ..., 9), Buchstaben (a, ..., z, A, ..., Z) und Sonderzeichen (:, ?, !, ...)

Arbeitsplatzcomputer: ↑ Personalcomputer

Assembler: ein spezielles ↑ Programm, das ein in einer maschinenorientierten ↑ Programmiersprache geschriebenes Programm in den internen Maschinencode des Rechners übersetzt

ASCII-Code: (American Standards Code for Information Interchange) eine Möglichkeit zur verschlüsselten Darstellung von Zeichen (Zahlen, Buchstaben, Sonderzeichen, Steuerzeichen) im ↑ Computer bzw. auf einem Datenträger

BASIC: (Beginner's All Purpose Symbolic Instruction Code) problemorientierte ↑ Programmiersprache

Befehl: eine in einer bestimmten ↑ Programmiersprache geschriebene Aufforderung an den Rechner

Betriebssystem: ein zum Betreiben eines Rechners notwendiges Programmsystem, das alle Arbeiten des Rechners koordiniert; z. B. SIOS, UDOS, ↑ SCP

Bit: (Binary Digit) kleinste Einheit der Information; dient der Darstellung zweier entgegengesetzter Zustände: Strom fließt oder fließt nicht bzw. magnetisiert oder nicht; ↑ Byte

Bürocomputer: ↑ Personalcomputer

Byte: Kombination von 8 Bit für die Verschlüsselung von Informationen und Daten; kleinste adressierbare Einheit im Rechner

CAD: (Computer Aided Design) rechnergestützter Entwurf

CAM: (Computer Aided Manufacturing) rechnergestützte Fertigung

Chip: Zusammenfassung von mikroelek-

tronischen Bauelementen auf einem Siliziumplättchen zu einer Schaltung; ↑ Mikroprozessor

Compiler: ein spezielles ↑ Programm, das ein in einer vom Rechartyp weitgehend unabhängigen ↑ Programmiersprache geschriebenes Programm in die interne Sprache des Rechners übersetzt

Computer: eine aus elektronischen Bauelementen aufgebaute Rechenmaschine

CPU: (Central Processing Unit) zentrale Verarbeitungseinheit des ↑ Computers; ↑ Mikroprozessoren sind z. B. CPU

Datei: (engl. File) logisch zusammengehörige Menge von Daten oder Befehlen auf EDV-gerechten ↑ Datenträgern

Datenträger: Mittel zur EDV-gerechten Datenaufbewahrung, z. B. Lochstreifen, ↑ Diskette, Magnetband usw.

Dialogbetrieb: bei Klein- und ↑ Mikrorechnern weit verbreitete Form zur Abwicklung der Kommunikation zwischen Nutzer und Rechner, einem Zwiegespräch ähnlich

Diskette: biegsamer, durch eine Hülle geschützter Magnetfolienspeicher verschiedener Größe (häufig 5,25" oder 8"); ↑ Datenträger

Display: Sichtgerät zur Anzeige von Informationen (meist Bildschirm)

File: ↑ Datei

FORTAN: (Formula Translator) problemorientierte ↑ Programmiersprache

Hardware: technische Ausstattung eines ↑ Computers, umfaßt alle dazu gehörenden Baugruppen und Geräte (z. B. ↑ CPU, Drucker, Diskettenlaufwerk, ↑ Terminal)

Hauptspeicher: Bestandteil der ↑ CPU, in dem die gerade abzuarbeitenden Programme und Daten verfügbar sind

Interface: Schnittstelle zwischen ↑ Mikrorechner und ↑ Peripherie bzw. Nutzer

Interpreter: spezielles Programm, das Programme, die in bestimmten problemorientierten ↑ Programmiersprachen z. B. ↑ BASIC) geschrieben sind, direkt abarbeitet

Konfiguration: Gesamtheit der im konkreten Einsatzfall installierten Gerätetechnik

Mikroprozessor: spezielle elektronische Baugruppe (↑ Chip) zur Ausführung von arithmetischen und logischen Operationen

Mikrorechner: ↑ Computer mit ↑ Mikroprozessor und ↑ Hauptspeicher; durch variable Konfiguration und relativ geringe Preise ergeben sich vielfältige Anwendungsmöglichkeiten in allen Volkswirtschaftsbereichen; Kernstück eines ↑ Personalcomputers

Modem: Gerät zur Umwandlung (Modulation bzw. Demodulation) bei der Datenübertragung über ein Leitungnetz

off-line: mittelbare Verbindung zwischen Nutzer und ↑ Computer über Zwischendatenträger

on-line: unmittelbare, direkte Verbindung zwischen Nutzer und ↑ Computer

PAP: (Programmablaufplan) symbolische Darstellung der Struktur eines ↑ Programms

PASCAL: problemorientierte ↑ Programmiersprache

Peripherie: Gesamtheit der an einen ↑ Computer anschließbaren Geräte (Drucker, Diskettenlaufwerk, Tastatur, Bildschirm usw.)

Personalcomputer: bildschirmorientierter, durch ↑ Mikroprozessor gesteuerter ↑ Computer in Schreibmaschinengröße,

der über interne und externe Daten- und Programmspeicher verfügt

Programm: geordnete Folge von Befehlen in einer ↑ Programmiersprache zur Abarbeitung eines Algorithmus (z. B. Lösung eines Anwenderproblems)

Programmiersprache: künstliche Sprache, in der Algorithmen zur Lösung eines Problems computerverständlich dargestellt werden; es wird zwischen maschinenorientierten (↑ Assembler) und problemorientierten (↑ BASIC, ↑ FORTRAN, ↑ PASCAL) Sprachen unterschieden

Record: ↑ Satz

Satz: (auch Datensatz) physisch zusammenhängende Folge von Informationen; mehrere Sätze bilden in der Regel eine Datei

SCP: (Single User Control Program) weitverbreitetes CP/M-kompatibles ↑ Betriebssystem für ↑ Personalcomputer (CP/M = eingetragenes Warenzeichen der Firma Digital Research, Corp., USA)

Software: Gesamtheit der zur Nutzung der ↑ Computer-↑ Hardware benötigten ↑ Programme (↑ Betriebssystem, ↑ Softwarewerkzeuge, nutzereigene Anwendungsprogramme usw.); die Software ist auf ↑ Datenträgern gespeichert und kann beliebig oft abgearbeitet werden

Softwarewerkzeuge: spezielle ↑ Software für den Nutzer, die vorgefertigte Lösungen zu bestimmten Aufgabenstellungen bereitstellt

Terminal: auch Datenendstelle; im ↑ Dialogbetrieb Geräte zur Abwicklung der Kommunikation zwischen Nutzer und ↑ Computer (meist Tastatur + Bildschirm)

Übersetzer: ↑ Assembler, ↑ Compiler

Aus unserem Angebot

informativ - aktuell - sofort lieferbar



Verfahren der Tierproduktion – Bau, Klima, Hygiene –

Dr. sc. agr. E. Mothes u. a.

1. Auflage, 411 Seiten mit
195 Abbildungen und 167 Tabellen,
Lederin, 31,60 M

Bestellangaben: 559 100 0/
Mothes Verfahren Grundl.

Dies ist der letzte Band im Rahmen einer dreibändigen Reihe über die „Verfahren der Tierproduktion“, speziell den baulichen, stallklimatischen und hygienischen Fragestellungen und Aufgaben gewidmet. Das Buch ist inhaltlich für sämtliche landwirtschaftlichen Nutztierarten, Rinder, Schweine, Schafe und Geflügel, anwendbar und dementsprechend für alle in diesen Bereichen verantwortlich tätigen Kader eine wichtige Informationsquelle. Die Aufbereitung als Arbeitsmittel und Nachschlagewerk erleichtert das Arbeiten mit diesem Titel.

Wenden Sie sich bitte an den Buchhandel

Ergotropika

– Wissenschaftliche Monografie über stoffwechsel- und verzehrregulierende Substanzen

Prof. Dr. sc. agr. Hennig und Kollektiv

1. Auflage, 388 Seiten mit
84 Abbildungen und 166 Tabellen,
Leinen mit Schutzumschlag, 27,- M
Bestellangaben: 559 053 4/
Hennig Ergotropika

Das Buch ist eine wissenschaftlich-monografische Arbeit über eine Stoffgruppe, die unter dem Begriff „Ergotropika“ zusammengefaßt wird. Nachdem die Wirkungsmechanismen der Grundbausteine für die Ernährung von Tier und Mensch weitgehend erforscht sind und gezielt bei der Nahrungszusammensetzung Beachtung finden, gewinnen Substanzen mit ergotropischer Wirkung in den Ernährungs- und Fütterungsregimes zunehmende Bedeutung. Es handelt sich dabei in erster Linie um Antibiotika, Anabolika, Kokzidiostatika, Antioxidantien, Transquillantien sowie Sexualwirkstoffe. Wirkungsmechanismen, Einsatzmöglichkeiten wie -grenzen sowie das Problem der Rückstände werden ausführlich dargelegt.

Mit dem Buch sollen Informationen zum wissenschaftlich-technischen Vorlauf gegeben werden. Es handelt sich um generell neue Erkenntnisse der Tierernährung und der angrenzenden Wissenschaftsgebiete (Biochemie, Endokrinologie, Physiologie u. a.). Vorläufer dieses Buches ist der Titel Mineralstoffe, Vitamine, Ergotropika.

Ab Verlag ist kein Bezug möglich.

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG



BERLIN