

1970

4

Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
DEUTSCHE AKADEMIE DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN

Preis: 2,- M

Index 32702

Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd.

Berlin NF 24 (50) 1970, S. 61-88

LEGDE, G.: Ergebnisse der gemeinsamen Untersuchungen aller Pflanzenschutzämter über den Befall von Kartoffelknollen durch den Pilz <i>Rhizoctonia solani</i> im Jahre 1969	61
JESKE, A.; GRIGOLEIT, E.: Ergebnisse verfahrenstechnischer Untersuchungen zur chemischen Pflanzkartoffelselektion	65
LEMBCKE, G.: Vierjährige Erfahrungen beim Flugzeugeinsatz zur Krautfäulebekämpfung im Bezirk Schwerin	69
RESSEL, F.: Blattlausbekämpfung im Getreidebau 1969 im Bezirk Halle	72
FOCKE, I.; DETTMANN, A.: Die Rolle <i>Fusarium</i> -befallenen Maissaatgutes in der Ätiologie der Maisstengelfäule	76

SCHMIDT, H. E.; BORDE, K.; HEINRICH, R.: Untersuchungen zur Frage der wirtschaftlichen Bedeutung von Virosen und virusähnlichen Erscheinungen des Hopfens (<i>Humulus lupulus</i> L.) im Gebiet der DDR	78
--	----

METZ, R.: Die Weiterverbreitung der Karyopsen von Wildhafer (<i>Avena fatua</i>) sowie Möglichkeiten der Hofhygiene zur Vernichtung und Beseitigung der Wildhaferfrüchte	85
--	----

Personalnachricht

NOLL, Dr. phil. nat. habil. Josef – 1902 bis 1970	88
---	----

Titelbild: Universität Rostock

Ein gedeckter Tisch
ist nur durch hohe
Erträge zu sichern.
Phytophthorabekämpfung
mit Bodengerät oder
Flugzeug ermöglichen das
durch Anwendung von

bercema

ZINEB 80

ZINEB 90





VEB BERLIN-CHEMIE
1199 Berlin-Adlershof

Herausgeber: Deutsche Demokratische Republik · Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. – Chefredakteur: Prof. Dr. A. HEY, 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81; verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT. – Redaktionskollegium: Prof. Dr. M. KLINKOWSKI; Dr. J. EISENSCHMIDT, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. KRAMER, W. KYNASS, Dr. G. LEMBCKE, Dr. W. RODEWALD, Dr. H. SALK. – Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 104 Berlin, Reinhardtstr. 14. Fernsprecher: 42 09 30, Postscheckkonto: 200 75. – Erscheint monatlich. – Bezugspreis: Einzelheft 2,- M einschl. Zustellgebühr. – Postzeitungsliste eingetragen. – Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. – Bezug für das Ausland, Bundesgebiet und Westberlin über den Buchhandel oder den Deutschen Buch-Export und -Import in Leipzig, Leninstr. 16. Bezugspreis: monatlich 2,- M. – Anfragen an die Redaktion bitten wir direkt an den Verlag zu richten. – Alleinige Anzeigen-Annahme DEWAG WERBUNG, 102 Berlin 2, Rosenthaler Straße 28/31, und alle DEWAG-Betriebe und Zweigstellen in den Bezirken der DDR. – Postscheckkonto: Berlin 14 56. Zur Zeit ist Anzeigenliste Nr. 6 gültig. Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 1170 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR. Druck: I-4-2-51 Druckerei „Wilhelm Bahms“, 18 Brandenburg (Havel) 282. – Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzungen in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift – auch auszugsweise mit Quellenangabe – bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages.





NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Neue Folge · Jahrgang 24 · Der ganzen Reihe 50. Jahrgang

Heft 4 · 1970

Pflanzenschutzamt beim Rat für landwirtschaftliche
Produktion und Nahrungsgüterwirtschaft des Bezirkes Schwerin

Günter LEGDE

Ergebnisse der gemeinsamen Untersuchungen aller Pflanzenschutzämter über den Befall von Kartoffelknollen durch den Pilz *Rhizoctonia solani* im Jahre 1969¹⁾

Die moderne Versorgung der Bevölkerung mit Kartoffeln zum Frischverzehr sowie die Bereitstellung geeigneten Materials für die sich in den nächsten Jahren entwickelnde Veredlungsindustrie und der gleichzeitig sich verstärkende Spezialisierungsprozeß in der Landwirtschaft stellen neben der Forderung nach gesicherten Erträgen vor allem die nach einer qualitativen Verbesserung des Erntegutes in den Vordergrund. So sind zum Beispiel Krankheitsbesatz und Knollenform wesentliche Parameter für die Wirtschaftlichkeit industrieller Schälbetriebe.

Bei der Lösung dieses Problems fallen neben den Kartoffelzüchtern dem Pflanzenschutz neue Aufgaben zu. Eine wirksamere Bekämpfung der *Phytophthora infestans* und der daraus resultierenden Braunfäule durch den Einsatz verbesserter Fungizide und toxikologisch unbedenklicher Defolianten dürfte hierbei in den nächsten Jahren eine wesentliche Rolle spielen. Aber auch der bakteriellen Nafßfäule, die analog mit der Einführung der durchgängigen Technisierung von Anbau, Pflege, Ernte und Aufbereitung der Kartoffeln seit einigen Jahren wesentlich an Bedeutung gewann, muß in Zukunft energischer entgegengetreten werden.

Als Erreger einer Kartoffelkrankheit, der zukünftig ebenfalls mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden muß, sei hier der Pilz *Rhizoctonia solani* Kühn genannt. Er verursacht bekanntlich neben Ertragsdepressionen durch die Beeinflussung des Auflaufens der Bestände und der Zahl der gebildeten Triebe auch Knollendeformationen, die zu geringerer Pflanzgutausbeute im Vermehrungsanbau und zu erhöhten Schälverlusten bei Speisekartoffeln führen. Maßnahmen zu seiner Bekämpfung können daher dazu beitragen, die eingangs

erhobene Forderung nach gesicherten Erträgen und verbesserter Qualität zu realisieren.

Nach den in verschiedenen Ländern gewonnenen Erfahrungen hat der Besatz des Kartoffelpflanzgutes mit *Rhizoctonia*-Pocken eine wesentlich größere Bedeutung für das schädigende Auftreten dieser Krankheit als die gleichfalls weit verbreitete Verseuchung des Bodens durch diesen auch an anderen Pflanzenarten vorkommenden Pilz. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, durch eine Pflanzgutbeizung einen Bekämpfungserfolg zu erzielen. Von dieser Möglichkeit wird, ausgehend von den Niederlanden, in der Bundesrepublik und einer Reihe weiterer westeuropäischer Länder, aber auch in zunehmendem Maße in der Sowjetunion, Gebrauch gemacht.

Verschiedene Autoren berichten über Beizversuche, bei denen neben Quecksilber vor allem TMTD und ähnliche Wirkstoffe eingesetzt wurden. Dabei konnten in der Praxis auch wirtschaftlich positive Ergebnisse vor allem dann erreicht werden, wenn stärker mit *Rhizoctonia*-Pocken besetzte Knollen zur Auspflanzung gelangten.

Die Technik der Kartoffelbeizung ist zur Zeit noch sehr mannigfaltig. Neben dem Tauch- und Schlämmverfahren werden Pudermittel von Hand oder mittels besonderer Geräte ausgebracht. Dabei sind diese Verfahren meist an die Überwinterung des Pflanzgutes in Lagerhäusern gebunden. Von einigen Beizmittelherstellern wird die Anwendung ihrer Präparate während des Pflanzvorganges empfohlen. So wird zum Beispiel in einer Beilage zur „Presse der Sowjetunion“ vom Mai 1969 eine Pflanzmaschine beschrieben, die für die Ausbringung von 70 Litern einer TMTD-Suspension je Tonne Pflanzgut geeignet ist. Die mit diesem Verfahren erreichte Beizwirkung wird als gut bezeichnet.

¹⁾ Nach einem auf der Tagung „Integrierter Pflanzenschutz und industriemäßige Pflanzenproduktion“ vom 5. bis 7. November 1969 in Rostock anlässlich der 550-Jahr-Feier der Universität Rostock gehaltenen Vortrag

Tabelle 1

Anteil der Knollen in Befallsstufen in Masseprozenten

Bezirk	Zahl der Untersuchungen	Befallsstufe								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rostock	93	56,0	16,0	11,0	6,0	7,0	2,0	1,0	0,9	0,1
Schwerin	104	81,8	8,3	5,4	2,7	1,1	0,4	0,2	0,07	0,03
Neubrandenburg	120	63,0	12,0	11,8	7,2	4,0	1,4	0,5	0,1	0,0
Potsdam	134	80,4	7,7	5,5	3,3	1,7	1,0	0,4	0,05	0,0
Frankfurt	61	72,6	11,9	7,0	4,4	2,4	1,1	0,3	0,2	0,1
Cottbus	144	80,1	7,6	5,2	3,8	2,1	0,9	0,3	0,08	0,0
Magdeburg	314	82,2	7,3	4,3	2,9	1,6	1,1	0,4	0,2	0,0
Halle	109	78,5	9,9	5,3	3,2	1,2	0,9	0,9	0,1	0,0
Leipzig	158	79,9	11,3	5,9	2,0	0,6	0,2	0,0	0,1	0,0
Karl-Marx-Stadt	70	85,3	5,3	3,6	3,0	1,7	0,7	0,3	0,1	0,04
Dresden	107	71,9	11,0	7,7	5,4	3,2	0,6	0,2	0,02	0,0
Erfurt	112	75,8	8,6	7,7	3,7	1,8	1,5	0,7	0,2	0,06
Suhl	43	85,2	8,6	3,6	1,3	0,9	0,4	0,0	0,02	0,0
DDR	1569	77,0	9,4	6,3	3,7	2,1	0,9	0,4	0,2	0,02

In der DDR wurde der *Rhizoctonia solani* bis vor wenigen Jahren nur geringe Aufmerksamkeit gewidmet. So war Knollenbefall mit *Rhizoctonia*-Pocken jahrelang kein Mangel im Sinne des Pflanzkartoffelstandards. Auch die derzeit gültige TGL 80-7777 weist noch eine große Toleranz gegenüber dieser Krankheit auf. So befindet sich bei uns auch das Problem der Kartoffelbeizung zur Zeit noch im Versuchsstadium. Nach entsprechenden Prüfungen durch die BZA konnten die Präparate Wolfen-Thiuram 85 als Schlammbeizmittel und Phomasan vom VEB Fahlberg-List als Trockenbeizmittel für Kartoffeln anerkannt werden.

Bei diesen Beizversuchen, in die auch die Pflanzenschutzämter einbezogen waren, konnte zum Beispiel durch die Abteilung Mittelprüfung unseres Amtes ein gegenüber unbehandelt um etwa 10,0 Prozent geringerer Anteil deformierter Knollen festgestellt werden.

Größere Beachtung wurde der *Rhizoctonia solani* seit einigen Jahren im Institut für Pflanzenzüchtung Groß Lüsewitz geschenkt. Auf seine Initiative entstand in Zusammenarbeit mit dem Institut für Landtechnik in Potsdam-Bornim ein spezielles Kartoffelbeizgerät, welches sich zur Zeit in der Prüfung befindet.

Als das Institut für Pflanzenzüchtung Groß Lüsewitz auf der „agra 68“ die Kartoffelbeizung als Verfahren zur *Rhizoctonia*-Bekämpfung der breiten Praxis vorstellte und dabei große Möglichkeiten der Ertrags- und Qualitätsverbesserung, verbunden mit erheblichen finanziellen Vorteilen, aufzeigte, standen der Pflanzenschutzdienst, die Pflanzenschutzmittel- sowie die Landmaschinenindustrie vor der Aufgabe, sich stärker als bisher mit diesem Problem zu befassen.

Um einen Überblick über Verbreitung und Intensität des Befalls durch *Rhizoctonia solani* und damit die Bedeutung dieses Pilzes für den Kartoffelanbau in der DDR zu bekommen, beschloß der Kooperationsverband Pflanzenschutz, dem neben Vertretern der BZA und anderer Institutionen alle Direktoren der Pflanzenschutzämter angehören, im Frühjahr 1969 eine großräumige Untersuchungsaktion durchzuführen.

Entsprechend diesem Beschluß waren in jedem Kreis der DDR mindestens 10 Pflanzgutproben, die aus örtlichen Aufwüchsen stammten, auf den Besatz mit *Rhizoctonia*-Pocken zu untersuchen.

Eine Probe umfaßte jeweils 50 kg und war, so zu entnehmen, daß sie dem Durchschnitt der zu testenden Partie entsprach. In den meisten Fällen wurde die geforderte Probengröße eingehalten. Bei Abweichungen

erfolgte eine entsprechende Berichtigung bei der Auswertung. Der größte Teil der Muster wurde vor der Untersuchung gewaschen, um eine einwandfreie Bonitur der Proben zu gewährleisten. Die Einstufung des Befalls erfolgte einheitlich nach dem von WENZL (1967) veröffentlichten neunteiligen Boniturschlüssel, bei welchem die Note 1 „ohne Befall“ bedeutet, während die Noten 2 bis 9 eine Klassifizierung von sehr leichtem bis zum starken Befall ermöglichen.

Jedem mit der Untersuchung betrauten Kollegen wurde ein Foto der entsprechenden Bildskala zur Verfügung gestellt.

Diese *Rhizoctonia*-Kontrolle, deren Organisation dem Pflanzenschutzamt Schwerin übertragen wurde, erfolgte auftragsgemäß in fast allen Kreisen der DDR. Lediglich im Bezirk Gera war die Durchführung dieser Maßnahme aus personellen Gründen nicht möglich, während im Bereich des Pflanzenschutzamtes der Hauptstadt aus strukturellen Gründen auf diese Untersuchung verzichtet wurde.

Insgesamt konnten 1569 Kontrollergebnisse in die Auswertung einbezogen werden. Zweifellos haben nicht alle Gutachter mit der gleichen Intensität gearbeitet, was bei solchen Großaktionen auch kaum zu erreichen sein wird. Trotzdem sichert die relativ große Zahl der Proben sowie die Tatsache, daß über 150 Mitarbeiter weitgehend unabhängig voneinander nach einem einheitlichen Schema arbeiteten, den ermittelten Werten eine hohe Aussagekraft. Über bei dieser Gemeinschaftsarbeit der Pflanzenschutzämter der DDR ermittelte Ergebnisse wird nachfolgend berichtet.

1. Anteil der Knollen in Befallsstufen in Masseprozenten

In Tabelle 1 wird der Anteil der Knollen in den Befallsstufen in Masseprozent in den einzelnen Bezirken dargestellt. Eine Betrachtung dieser Zusammenstellung ergibt eine relativ große Ausgeglichenheit zwischen den verschiedenen Bezirken.

In der Befallsstufe 1, also „ohne Befall“, beträgt das gewogene DDR-Mittel 77,0 Prozent. Die Masse der Bezirke liegt zwischen 72,0 und 85,0 Prozent. Lediglich die Bezirke Rostock und Neubrandenburg zeigen mit 56,0 Prozent beziehungsweise 63,0 Prozent geringere Werte.

Diese Differenzen gleichen sich aber in den folgenden Stufen mit leichtem Befall weitgehend aus, so daß ab Befallsstufe 6 nur noch geringfügige Abweichungen vom DDR-Mittel auftreten.

Tabelle 2
Anteil der Proben in den einzelnen Befallsstufen in %

Bezirk	Zahl der Untersuchungen	ohne Befall (1)*	schwacher Befall (2 bis 3)	mittlerer Befall (4 bis 6)	starker Befall (7 bis 9)
Rostock	93	5,4	6,4	55,9	32,3
Schwerin	104	29,8	15,4	41,3	13,5
Neubrandenburg	120	0	0	55,0	45,0
Potsdam	134	4,5	12,7	54,4	28,4
Frankfurt	61	21,3	13,1	45,9	19,7
Cottbus	144	27,1	6,3	39,5	27,1
Magdeburg	314	6,0	25,2	50,3	18,5
Halle	109	8,2	31,2	41,3	19,3
Leipzig	158	20,3	50,6	25,9	3,2
Karl-Marx-Stadt	70	37,2	11,3	18,6	32,9
Dresden	107	51,4	5,6	37,4	5,6
Erfurt	112	18,8	13,4	44,6	23,2
Suhl	43	20,9	51,2	23,3	4,6
DDR	1569	15,5	19,4	43,9	21,2

*) Befallsstufen, siehe Seite 62

Addiert man die Werte der Stufen 1 bis 3, also „ohne Befall“ beziehungsweise „mit leichtem Befall“, so erhält man im Mittel 92,7 Masseprozent.

Dabei zeigen Suhl und Leipzig mit 97,4 Prozent und 97,1 Prozent die günstigsten Ergebnisse, während im Bezirk Rostock nur 83,0 Prozent und in Neubrandenburg 86,8 Prozent erreicht werden.

Beim „mittleren Befall“, Stufen 4 bis 6, beträgt das Mittel 6,7 Prozent. Abweichungen sind auch hier im wesentlichen auf die letztgenannten Bezirke beschränkt.

In die Befallstufen 7 bis 9 brauchten insgesamt nur 0,62 Prozent aller untersuchten Knollen eingestuft werden. Das heißt, daß nur ein sehr geringer Teil des untersuchten Pflanzgutes wirklich stark mit *Rhizoctonia*-Pocken besetzt war.

2. Anteil der Proben in den einzelnen Befallsstufen in Prozent

Während in der vorigen Tabelle der Anteil der Knollen in den einzelnen Befallsstufen genannt war, haben wir in Tabelle 2 versucht, den Anteil der Proben in den verschiedenen Befallsgruppen zu zeigen. So wurden in die Spalte „ohne Befall“ alle Proben eingordnet, die völlig befallsfrei waren. In der Spalte „schwacher Befall“ stehen die Proben, in denen nur Knollen mit einem Pockenbesatz bis zur Befallsstufe 3 vorkamen. Analog dazu enthält die Spalte „mittlerer Befall“ Proben mit Knollen bis einschließlich der Befallsstufe 6, während in der letzten Spalte alle Muster mit Knollen ab Stufe 7 verzeichnet sind.

Eine Betrachtung dieser Tabelle ergibt, vor allem in der ersten Spalte, eine ziemlich große Unausgeglichenheit. Bei einem Mittel von 15,5 Prozent zeigt Dresden mit 51,4 Prozent befallsfreien Proben ein sehr günstiges Ergebnis, während in Neubrandenburg Proben ohne Befall überhaupt nicht vorkamen.

Tabelle 4
Anteil der Knollen in Befallsstufen in Masseprozenten bei verschiedenen Sorten

Sorte	Zahl der Untersuchungen	Befallsstufe								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Auriga	37	81,4	8,2	4,8	3,0	1,5	0,7	0,1	0,2	0,1
Amsel	154	79,3	8,1	5,6	3,4	2,2	0,9	0,4	0,1	0,03
Pirat	260	76,8	9,6	6,9	3,4	1,9	1,0	0,3	0,1	0,03
Ora	369	74,2	10,3	7,1	4,3	2,1	1,1	0,7	0,2	0,02
Zeisig	87	77,3	11,3	5,6	2,8	1,6	0,8	0,4	0,2	0,02

Tabelle 3
DDR-Ergebnisse

	ohne Befall (1)*	schwacher Befall (2 bis 3)	mittlerer Befall (4 bis 6)	starker Befall (7 bis 9)
Anteil der Proben in %	15,5	19,4	43,9	21,2
Anteil der Knollen in %	77,0	15,7	6,7	0,6

*) Befallsstufen, siehe Seite 62

Addiert man auch hier die Werte der Spalten „ohne Befall“ beziehungsweise mit „schwachem Befall“, so ergibt sich das gleiche Bild, wie bei der vorigen Aufstellung.

Suhl und Leipzig mit 72,1 und 70,9 Prozent stehen Rostock und Neubrandenburg mit 11,8 und 0,0 Prozent gegenüber.

3. DDR-Ergebnisse

In Tabelle 3 haben wir noch einmal die Mittelwerte der beiden vorigen Tabellen gegenübergestellt. Dabei ist zu beachten, daß einem Anteil von 43,9 Prozent mit „mittlerem Befall“ nur 6,7 Prozent Knollen entsprechen, die in eine der Befallsstufen 4 bis 6 eingestuft wurden. In der Rubrik „starker Befall“ stehen 21,2 Prozent der Proben gar nur 0,62 Masseprozent aller untersuchten Knollen gegenüber. Dies darf meines Erachtens bei der Beurteilung der *Rhizoctonia*-Befallslage in der DDR keineswegs übersehen werden.

4. Anteil der Knollen in Befallsstufen in Masseprozenten bei verschiedenen Sorten

Da neben der territorialen Verteilung des Auftretens der *Rhizoctonia* in der DDR auch das Verhalten einzelner Sorten, also ihre Prädisposition beziehungsweise eventuell vorhandene Resistenz gegenüber diesem Erre-

Tabelle 5

Anteil der Proben in den Befallsstufen in %

Sorte	Zahl der Untersuchungen	ohne Befall (1) *)	schwacher Befall (2 bis 3)	mittlerer Befall (4 bis 6)	starker Befall (7 bis 9)
Auriga	37	29,8	13,5	32,4	24,3
Amsel	154	14,9	20,2	46,1	18,8
Pirat	260	11,9	23,8	44,7	19,6
Ora	369	13,3	16,5	42,8	27,4
Zeisig	87	18,4	26,4	41,4	13,8

*) Befallsstufen, siehe Seite 62

ger interessiert, sahen wir das uns von den Bezirken überlassene Material auch in dieser Richtung durch. Wir wählten aus jeder Reifegruppe eine verstärkt angebaute Sorte, die auch von der Zahl der durchgeführten Untersuchungen die Möglichkeit einer Auswertung bot. Auf eine Unterscheidung zwischen den einzelnen Bezirken wurde bei dieser Darstellung verzichtet. Wie Tabelle 4 zeigt, sind bei der Einstufung der Knollen in die einzelnen Befallsstufen nach Masseprozenten praktisch keine Unterschiede festzustellen.

5. Anteil der Proben in den Befallsstufen in Prozent (Tab. 5)

Wie schon bei der Betrachtung der einzelnen Bezirke haben wir auch bei den Sorten eine Klassifizierung der Proben in Befallsgruppen vorgenommen. Auch da sind nur geringfügige Abweichungen zu verzeichnen. Wenn die Sorte 'Auriga' mit 29,8 Prozent befallsfreier Proben den günstigsten Platz einnimmt, so zeigt sie in der Spalte „starker Befall“ mit 24,3 Prozent den zweithöchsten Anteil der untersuchten fünf Sorten, wobei die Sorte 'Ora' mit 27,4 Prozent Anteil in dieser Kategorie am ungünstigsten abschneidet. Diese Sortenunterschiede dürften jedoch ohne praktische Bedeutung sein.

6. Schlußfolgerungen

Zum Schluß meiner Ausführungen möchte ich den Versuch einer Wertung der von mir vorgetragenen Untersuchungsergebnisse unternehmen.

Bei den übermittelten Ergebnissen handelt es sich um einmalige Untersuchungen, welche unter den spezifischen Bedingungen der Vegetation des Jahres 1968 zustande kamen. Sie könnten und müßten durch weitere Kontrollen ergänzt und bestätigt oder aber gegebenenfalls revidiert werden.

Rhizoctonia solani kommt in allen Kartoffelanbaugebieten der DDR vor. Bei diesen Untersuchungen konnten keine wesentlichen Unterschiede in der territorialen Verteilung des Auftretens dieses Pilzes festgestellt werden, die zum Beispiel eine Beschränkung von Bekämpfungsmaßnahmen auf bestimmte Gebiete der DDR zulassen würden. Daran ändert auch die Tatsache nichts, daß die Bezirke Rostock und Neubrandenburg in einigen Positionen erheblich über dem DDR-Durchschnitt liegende Werte aufweisen. Auch innerhalb dieser Gebiete ist die Streuung sehr groß, so daß diese abweichenden Ergebnisse nicht überbewertet werden dürfen.

Bei der Überprüfung einiger wichtiger Sorten konnten keine gesicherten Unterschiede in der Befallsintensität ermittelt werden. Damit entfällt meines Erachtens auch die Möglichkeit, vorgesehene Bekämpfungsmaßnahmen auf einzelne besonders anfällige Sorten oder Reifegruppen zu beschränken.

Die durchgeführten Untersuchungen ergaben fast ausnahmslos einen absolut geringen Anteil stark mit *Rhizoctonia*-Pocken besetzter Knollen. Besonders bemerkenswert ist jedoch, daß auch weniger als 1,0 Prozent aller kontrollierten Proben einen *Rhizoctonia*-Befall aufwiesen, der über die im derzeit gültigen Pflanzkartoffelstandard zulässige Freigrenze hinausgeht. Diese beträgt bekanntlich 3,0 Masseprozent, wobei erst eine Bedeckung von mehr als 10,0 Prozent der Knollenoberfläche als Mangel gewertet wird. Dieser Befallsgrad entspricht etwa den Stufen 7 bis 9 des von uns verwendeten Schlüssels. Diese Tatsache sollte bei der Kalkulation der durch die Einführung der Pflanzgutbeizung zu erwartenden Erfolge nicht übersehen werden.

Die verantwortlichen Gremien stehen vor der Aufgabe, eine Führungsentscheidung über Art, Zeitpunkt und Umfang der Aufnahme der Pflanzgutbeizung in die Technologie der Pflanzkartoffelaufbereitung zu treffen. Eine Entscheidung, die nicht nur neue Probleme für die Landwirtschaft, sondern in besonderem Maße für die Hersteller der entsprechenden Beizmittel, aber auch für die Landmaschinenindustrie mit sich bringt.

Ohne in diese Entscheidung eingreifen zu wollen, sind wir der Meinung, daß man sich, auch in Auswertung der hier vorgetragenen Untersuchungsergebnisse, bei der Einführung dieser neuen Pflanzenschutzmaßnahme vorerst auf die pflanzguterzeugenden Betriebe im Erhaltungszucht- und Vorstufenbereich beschränken sollte.

Wir hoffen, mit der Auswertung der in dieser Gemeinschaftsarbeit aller Pflanzenschutzämter ermittelten Ergebnisse einige brauchbare Hinweise für eine volkswirtschaftlich richtige Entscheidung in dieser Angelegenheit gegeben zu haben.

7. Zusammenfassung

Ergebnisse der gemeinsamen Untersuchungen aller Pflanzenschutzämter über den Befall von Kartoffelknollen durch den Pilz *Rhizoctonia solani* im Jahre 1969

Zur Klärung der Frage, ob es zweckmäßig ist, Maßnahmen gegen *Rhizoctonia solani* in Zukunft zum Bestandteil der Technologie der Pflanzkartoffelaufbereitung werden zu lassen, wurden im Frühjahr 1969 durch den Pflanzenschutzdienst umfangreiche Knollenuntersuchungen auf Besatz mit Sklerotien dieses Pilzes vorgenommen. Ziel der Aktion war es, einen Überblick über die territoriale Verbreitung sowie das tatsächlich vorhandene Befallsausmaß dieser Fußkrankheit zu erhalten. Für die Bewertung des Sklerotienbesatzes wurde ein einheitlicher Befallsschlüssel vorgegeben.

Die ermittelten Ergebnisse bestätigen, daß *Rhizoctonia solani* in allen Bezirken der DDR vorkommt.

Neben einer Reihe von befallsfreien Proben waren solche mit leichtem bis mittlerem Pockenbesatz vorherrschend, während die Zahl der Proben, in denen Knollen mit starkem Befall gefunden wurden, relativ klein blieb.

Der Masseanteil stark befallener Knollen ist dagegen als absolut gering zu bezeichnen.

Offensichtliche Unterschiede zwischen den Nord- und Südbezirken sowie den verschiedenen Bodenarten und Knollensorten waren bei diesen Untersuchungen nicht festzustellen.

Da die Klärung dieser Fragen für eine richtige Entscheidungsfindung jedoch von Bedeutung ist, müßten auf diesem Gebiet weitere Kontrollen vorgenommen werden.

Резюме

Результаты совместных исследований поражения клубней картофеля грибом *Rhizoctonia solani* в 1969 г., проведенных всеми управлениями по защите растений

Для выяснения вопроса о целесообразности включения в будущем мер борьбы против *Rhizoctonia solani* в технологию предпосевной обработки посадочного картофеля весной 1969 года службой защиты растений был организован широкий контроль клубней на зараженность склероциями этого гриба. Целью этого мероприятия было получение данных о территориальном распространении, а также о действительной степени поражения ризоктонией. Для оценки зараженности был дан единый ключ зараженности.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что *Rhizoctonia solani* встречается во всех округах ГДР.

Кроме ряда проб, свободных от поражения, преобладали пробы с легким или средним поражением, в то время как число проб, в которых были найдены клубни с высокой степенью поражения, было сравнительно небольшим.

Общее количество сильно пораженных клубней абсолютно можно считать низким.

Явных различий между северными и южными районами, а также между видами почв и сортами картофеля при этих исследованиях не удалось установить.

Но так как решение этого вопроса имеет значение для принятия правильного решения, в этой области необходимо провести дальнейшие контроли.

Summary

Results obtained from joint investigations of all crop protection offices on the infestation of potato tubers with the fungus *Rhizoctonia solani*, in 1969

In order to clarify whether it would be useful to make control measures against *Rhizoctonia solani* an essential part of the future technology of seed potato treatment, the crop protection service conducted substantial investigations into the infestation of tubers with sclerotia of this fungus, in spring 1969. These investigations were performed to get a survey of the territorial distribution as well as the actual extent of infestation with this foot disease. A standard code of infestation was used to assess the infestation with sclerotia.

The results confirm that *Rhizoctonia solani* occurs in all counties of the GDR.

Beside a number of samples that were not infested at all, samples with slight to medium infestation were predominant, while the number of samples showing heavily infested tubers remained relatively small.

The weight percentage of heavily infested tubers must, however, be considered as absolutely small.

Obvious differences between the Northern and the Southern counties as well as between the various soil kinds and tuber species could not be established.

Since the solution of these problems is decisive for proper decision-making, further tests will be required in this field.

Literatur

- TSCHERNIKOW, W.; MOSIN, M.; SAMOTAJEW, A.: Neues im Kartoffelbau. Komplexe Mechanisierung in der Kartoffelproduktion. (Beilage z. Presse der Sowjetunion, Ausg. B, Nr. 55 (1969)), S. 2-14
- WENZL, H.: Bildskalen für die Beurteilung von Kartoffelschorf und *Rhizoctonia*-Pocken. Pflanzenart 20 (1967), S. 77-79

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Alfred JESKE und Eckhard GRIGOLEIT

Ergebnisse verfahrenstechnischer Untersuchungen zur chemischen Pflanzkartoffelselektion

1. Einleitung

Die Aufgabe der Pflanzkartoffelselektion besteht darin, kranke Pflanzen sowie Pflanzen fremder Sorten aus dem Bestand zu entfernen. Der hohe Arbeitskraftaufwand bei der herkömmlichen Handselektion führte zu Überlegungen, diesen Arbeitsgang mit Hilfe von chemischen Mitteln und speziellen Ausbringgeräten zu erleichtern und gleichzeitig zu rationalisieren. Besonders die Konzentration des Anbaues und die Gestaltung großer Schläge in unserer sozialistischen Landwirtschaft machen die Einführung produktiver Arbeitsverfahren notwendig.

Dieser Erkenntnis folgend, wurden in den vergangenen Jahren verschiedene Möglichkeiten der chemischen Pflanzkartoffelselektion erprobt und spezielle Ausbring-

geräte in Eigenentwicklung gefertigt. In Zusammenarbeit mit der VVB Saat- und Pflanzgut wurde eine dieser Varianten in zweijährigen Untersuchungen von uns getestet.

2. Material und Methode

Die Untersuchungen erfolgten in den Jahren 1967 und 1968 in den VEG (S) Drewitz (Krs. Burg), Hohenbrünzow (Krs. Demmin), Karow (Krs. Lütz) und Rodewisch (Krs. Auerbach) mit Unterstützung der Betriebe und der zuständigen Kreisplantenschutzstelle. Als Pflanzenschutzmittel kam das ČSSR-Präparat Nemat in zur Anwendung. Der Wirkstoff ist Vapam (Na-N-Methyl-dithiocarbamat). Geräteseitig wurde eine von SCHÖNIGER entwickelte und von SIEDE weiterentwickelte Selektionslanze verwendet, bei der die Dosierung nach der Zeit erfolgt. Beim Einstechen der Lanze in den Boden wird über eine Bodenplatte und ein Ge-

¹⁾ Nach einem auf der Tagung „Integrierter Pflanzenschutz und industriemäßige Pflanzenproduktion“ vom 5. bis 7. November 1969 in Rostock anlässlich der 550-Jahr-Feier der Universität Rostock gehaltenen Vortrag

stänge ein federbelastetes Ventil geöffnet, wodurch der Austritt der Brühe aus den 4 in der Lanzenspitze befindlichen Bohrungen ermöglicht wird. Das Schließen des Ventils geschieht selbsttätig durch Federdruck beim Herausziehen der Lanze aus dem Boden. Die Versorgung der Lanzen mit Brühe erfolgt über Schlauchleitungen von der Anbausprüh- und -stäubemaschine S 293 zum Geräteträger.

Die Selektion erfolgt durch das Einstecken der Selektionslanze in den Boden in unmittelbarer Nähe der abzutötenden Pflanze. Dabei waren 100 cm³ eines 5prozentigen bzw. 50 cm³ eines 10prozentigen Präparat-Wasser-Gemisches zu injizieren. Jede Parzelle wurde in 3 Durchgängen in der gleichen Weise selektiert, wobei der Abstand zwischen den Selektionsgängen 12 bis 20 Tage betrug. Zum Vergleich wurde am selben Tag in jedem Versuch eine Parzelle von Hand selektiert.

Im Jahre 1967 wurden die Untersuchungen mit den Sorten 'Amsel', 'Schwalbe', 'Pirat', und 'Ora', im Jahre 1968 mit den Sorten 'Ada', 'Amsel', 'Pirat' und 'Ora' durchgeführt. Die Bodenwertzahlen der ausgewählten Versuchsflächen lagen zwischen 22 und 45. Der Reihenabstand betrug einheitlich 62,5 cm, der Pflanzenabstand in der Reihe war auf 30 bis 35 cm eingestellt.

Die Bonitur des Abtötungseffektes wurde am 2., 6. und 10. Tag nach jedem Selektionsgang an 100 selektierten Pflanzen je Variante und Tag vorgenommen. Der Bewertung lag folgendes Boniturschema zugrunde:

- 1 \triangle Pflanze abgestorben
- 2 \triangle Pflanze zu 90% geschädigt
- 3 \triangle Pflanze zu 75% geschädigt
- 4 \triangle Pflanze zu 50% geschädigt
- 5 \triangle Pflanze zu 30% geschädigt
- 6 \triangle Pflanze zu 15% geschädigt
- 7 \triangle Pflanze wenig geschädigt
- 8 \triangle geringfügige Wirkung
- 9 \triangle keine Wirkung

Am 10. Tag nach dem Selektionsgang war ferner zu kontrollieren, ob auch Nachbarstauden geschädigt wurden.

Zur Ermittlung der Wirkung des Präparates auf die bereits gebildeten Tochterknollen wurden beim letzten Selektionsgang 96 Pflanzen hintereinander selektiert, diese zum Erntezeitpunkt gerodet, die Anzahl lebensfähiger Knollen ermittelt und davon der Anteil der in das Pflanzgut eingehenden Knollen bestimmt. In Verbindung mit der Feldanerkennung wurden der verbliebene Besatz an kranken Stauden ausgezählt und 1968 Proben für die Augenstecklingsprüfung entnommen. Probenahme und Test erfolgten nach den TGL-Vorschriften.

3. Versuchsergebnisse der Jahre 1967/68

3.1. Aufwandmengen

Im Mittel aller Versuchsorte und Selektionsgänge wurden etwa 1500 Pflanzen/ha selektiert (Tab. 1). Das entspricht einer mittleren Mittelaufwandmenge von 7,5 l/ha Vapam und einer Brüheaufwandmenge von 75 l/ha (bei 50 cm³/Pfl.) bzw. 150 l/ha (bei 100 cm³/Pfl.). Eine Behälterfüllung von 600 l reicht bei annähernd richtiger Dosierung unter Berücksichtigung eines verbleibenden Behälterrestes für 7 bis 8 bzw. 3 bis 4 Hektar.

3.2. Dosiergenauigkeit

Die Arbeitsbreite der Selektionseinrichtung beträgt beim Einsatz von 8 Bedienungspersonen 16 Reihen (= 10 m). Der Arbeitsdruck von 3 bis 4 kp/cm² war zur Einbringung der Brühe in den Boden ausreichend. Als geeignete Fortschrittsgeschwindigkeit können 1,0 bis 1,5 km/h angesehen werden. Ungenügend gelöst ist das Problem der Dosierung. Da diese vom Zeitempfinden der einzelnen Bedienungsperson abhängig ist, waren Überdosierungen bis zu 100 Prozent und z. T. noch darüber hinaus festzustellen (Tab. 2).

3.3. Leistung

Die bei der chemischen Selektion ermittelte Leistung lag in Abhängigkeit von der Anzahl der selektierten Pflanzen je ha zwischen 0,6 bis 1,4 ha/h. Der Wert bezieht sich auf den Einsatz von 8 Selektionslanzen mit einer Maschine S 293 und wurde aus Saisonleistungen errechnet, die zwischen 30 bis 80 ha betragen. Die Arbeitsproduktivität steigt gegenüber der Handselektion auf etwa das 1,5fache.

3.4. Krautabtötung

Den Ergebnissen ist zu entnehmen, daß der Absterbeprozess der grünen Pflanzenteile relativ langsam verlief und auch am 10. Tag nach der Selektion nur in einigen Fällen eine fast völlige Abtötung zu verzeichnen war (Tab. 3). Selbst nach 14 Tagen wurde noch eine größere Zahl selektierter Pflanzen gefunden, bei denen einzelne Haupttriebe noch grün geblieben waren und auf denen z. T. stärkerer Läusebesatz vorgefunden wurde. Das Ergebnis der chemischen Selektion im Hinblick auf die Abtötung des Krautes war damit nicht voll befriedigend, wobei zwischen 50 und 100 cm³ Brüheaufwand je Pflanze keine eindeutigen Unterschiede erkennbar waren. Bei einem Vergleich der Temperaturwerte mit dem Verlauf des Absterbens der Pflanzen deutet sich die Tendenz einer Wirkungsbegünstigung durch höhere Temperaturen an. Der Einfluß starker Überdosierungen auf die Effektverbesserung ist gering. Durch *Erwinia-phytophthora* befallene Pflanzen ließen eine Verzö-

Tabelle 1
Anzahl selektierter Pflanzen je Hektar

Selektionsgang	Versuchsort	Anzahl selektierter Pflanzen/ha		Mittelwert selekt. Pflanzen je Selektionsgang
		1967	1968	
1. Selektion (5. bis 28. 6. je nach Sorte und Lage des Versuchsortes)	VEG Drewitz	—	4236/2462	1710
	VEG Hohenbrünzow	1161/1373	221/270	
	VEG Rodewisch	—	2663	
	VEG Karow	1293	—	
2. Selektion (22. 6. bis 17. 7. je nach Sorte und Lage des Versuchsortes)	VEG Drewitz	1942/1769	6222/1338	1800
	VEG Hohenbrünzow	1015/809	206/362	
	VEG Rodewisch	2618/2156	1975	
	VEG Karow	785	—	
3. Selektion (7. bis 30. 7. je nach Sorte und Lage des Versuchsortes)	VEG Drewitz	2337/1923	2550/1293	1187
	VEG Hohenbrünzow	305/439	321/222	
	VEG Rodewisch	1405/1050	1683	
	VEG Karow	721	—	
4. Selektion (25. 7. bis 7. 8. je nach Sorte und Lage des Versuchsortes)	VEG Drewitz	1884/1432	—	1587
	VEG Rodewisch	1614/1417	—	

gerung im Absterben der oberirdischen Pflanzenteile erkennen. Gänzlich ungelöst ist bei der ausschließlichen Anwendung von Vapam das Problem der Vektorenbekämpfung.

3.5. Tochterknollenabtötung

Das Abtöten der im Boden verbleibenden Knollen beim 3. bzw. 4. Selektionsgang ist ungenügend (Tab. 4). Der Anteil der lebensfähigen, wenig oder gar nicht geschädigten Knollen von den 96 selektierten Pflanzen betrug im wesentlichen zwischen 20 und 60 Prozent

Tabelle 2
Dosisabweichungen beim Einsatz der Selektionslanzen

Versuchsort	1967			1968		
	cm ³ /Pflanze Soll	Ist	Abweichg. in %	cm ³ /Pflanze Soll	Ist	Abweichg. in %
VEG Drewitz	50	45	- 10	50	68	+ 36
		89	+ 78		66	+ 32
		109	+ 118		99	+ 98
	100	112	+ 12	73	+ 46	
		140	+ 40	84	+ 68	
205		+ 105	148	+ 196		
VEG Hohenbrünzow	50	49	- 2	50	41	- 18
		61	+ 22		68	+ 36
		78	+ 56		62	+ 24
	100	79	- 21	37	- 26	
		97	- 3	43	- 14	
98		- 2	42	- 16		
VEG Rodewisch	50	71	+ 42	50	25	- 50
		102	+ 104		40	- 20
		62	+ 24		80	+ 60
	100	108	+ 8			
		157	+ 57			
104		+ 4				
VEG Karow	50	50	± 0			
		76	+ 52			
		83	+ 66			

Tabelle 3
Verlauf des Krautaosterbens nach der Behandlung (Boniturnoten nach Schema x bei n = 100)

Selektionsgang	Versuchsort	Brüheaufwandmenge (cm ³ /Pflanze)	2. Tag	Boniturnoten					
				1967 6. Tag	10. Tag	2. Tag	1968*) 6. Tag	10. Tag	
1. Selektion	VEG Drewitz VEG Hohenbrünzow VEG Rodewisch VEG Karow	50 (10%)	—	—	—	3,7/5,9	1,5/2,4	1,0/1,2	
			1,9	1,7	1,3	3,1/7,7	1,6/2,6	1,4/1,7	
			—	—	—	3,8	2,1	1,5	
			7,0	3,8	3,1	—	—	—	
	VEG Drewitz VEG Rodewisch VEG Hohenbrünzow	100 (5%)	—	—	—	—	—	—	
			—	—	—	—	—	—	
			1,9	1,4	1,3	—	—	—	
	2. Selektion	VEG Drewitz VEG Hohenbrünzow VEG Rodewisch VEG Karow	50 (10%)	6,3	4,5	2,3	6,2/6,5	2,0/2,1	1,2/1,1
				2,4	1,7	1,4	8,1/8,0	3,6/3,4	2,4/2,0
				4,3	3,2	2,4	8,4	7,3	5,9
6,5				2,2	1,6	—	—	—	
VEG Drewitz VEG Hohenbrünzow VEG Rodewisch		100 (5%)	6,6	4,6	2,1	—	—	—	
			3,8	1,8	1,2	—	—	—	
			4,5	2,9	2,3	—	—	—	
3. Selektion		VEG Drewitz VEG Hohenbrünzow VEG Rodewisch VEG Karow	50 (10%)	6,7	3,6	2,4	5,4/4,5	3,2/1,8	1,6/1,1
				3,8	1,5	1,8	8,1/3,2	3,6/—	2,2/—
				6,6	1,6	1,5	6,6	4,6	3,4
	5,9			3,0	1,7	—	—	—	
	VEG Drewitz VEG Hohenbrünzow VEG Rodewisch	100 (5%)	7,7	4,9	3,3	—	—	—	
			4,3	1,4	1,2	—	—	—	
			6,4	1,6	1,3	—	—	—	
	4. Selektion	VEG Drewitz VEG Rodewisch	50 (10%)	5,4	2,4	1,5	—	—	—
				8,7	6,3	4,8	—	—	—
		VEG Drewitz VEG Rodewisch	100 (5%)	4,8	1,9	1,3	—	—	—
8,8				5,3	4,0	—	—	—	

*) Doppelte Boniturnoten (3,7/5,9) beziehen sich auf 2 Sorten

der Gesamtzahl; das entsprach etwa 1 bis 3 Knollen je selektierter Pflanze. Dabei lag der Anteil, der auf Grund seiner Größe von > 30 mm Durchmesser in das Pflanzgut eingeht, zwischen 25 bis 75 Prozent. Bei zu dichten Pflanzenbeständen in der Reihe kam es vereinzelt auch zu Nachbarpflanzenschädigungen, insbesondere bei Abständen von < 25 cm.

3.6. Vergleich der Feldbestände

Aus der Vergleichsbonitur zur Feldanerkennung geht hervor, daß zwischen der chemischen Selektion und der Handselektion in bezug auf die Auswahl der auszumerzenden kranken Pflanzen keine Unterschiede festgestellt wurden. Mit großer Wahrscheinlichkeit werden chemisch mehr Pflanzen selektiert, da auf Grund der leichten Handhabung und der zeitlich begrenzten Entscheidungphase in Zweifelsfällen selektiert wird, während dies bei der Handselektion nicht der Fall ist.

3.7. Augenstecklingsprüfung

Zur weiteren Überprüfung des Gesundheitswertes wurden an den Versuchsorten Drewitz und Hohenbrünzow von den Sorten 'Amsel' bzw. 'Pirat' aus den chemisch selektierten und den handselektierten Parzellen Ernteproben für die Augenstecklingsprüfung entnommen. Die Proben wiesen in beiden Fällen einen ganz geringen Befall durch Blattrollvirus auf, der im Hinblick auf den Einfluß des Selektionsverfahrens keine Aussage treffen läßt.

4. Bemerkungen zur weiteren Bearbeitung des Problems

Die gegenwärtigen Bemühungen der Praxis zur Verbesserung der Applikationstechnik zielen in erster Linie auf die Schaffung geeigneter Handgeräte ab. Als

Tabelle 4
Abtötung der Tochterknollen im Boden

Selektionsgang	Brüheaufwandmenge (cm ³ /Pfl.)	Versuchsort	Jahr	insg Stück	Anzahl Knollen von 96 Pflanzen		Durchmesser Prozent	
					davon lebensfähig Stück	davon ≥ 30 mm Stück		
2. Selektion	50 (10%)	VEG Drewitz	1968	884	153	17,3	19	12,4
		VEG Hohenbrünzow	1968	150	72	48,0	38	52,8
		VEG Rodewisch	1968	193	109	56,4	49	45,0
				894	67	7,5	63	94,0
3. Selektion	50 (10%)	VEG Drewitz	1967	—	110	—	77	70
			1968	930	252	27,1	75	29,8
				262	24	9,1	—	0
		VEG Hohenbrünzow	1967	—	161	—	122	75,8
			1968	372	219	58,8	118	53,9
				305	208	68,2	99	47,6
		VEG Rodewisch	1967	—	283	—	143	50,5
			1968	1275	529	41,5	286	54,1
		VEG Karow	1967	—	211	—	115	54,5
			100 (5%)	VEG Hohenbrünzow	1967	—	195	—
4. Selektion	50 (10%)	VEG Drewitz	1967	—	117	—	34	29,1
		VEG Rodewisch	1967	—	283	—	143	50,5
	100 (5%)	VEG Drewitz	1967	—	91	—	28	30,8
		VEG Rodewisch	1967	—	275	—	125	45,5

ein Beispiel hierfür kann die 1969 im Bereich und unter Kontrolle der VVB Saat- und Pflanzgut erprobte Impfpistole (System Dr. BÜHNER) angesehen werden. Hierbei wird davon ausgegangen, daß für die chemische Selektion Konzentrate in Mittelaufwandmengen von 5 bis 10 cm³/Pflanze verwendet werden (wie in diesem Falle das unverdünnte Vapam-Produkt Nematin). Die Zuführung des Konzentrates zum Gerät würde dabei aus einem Behälter mit etwa 3 bis 5 l Fassungsvermögen erfolgen, der vom Selekteur auf dem Rücken zu tragen ist. Zweifellos lassen sich für ein solches Vorgehen Vorteile gegenüber der bisherigen Arbeitsweise ins Feld führen. Man muß jedoch Bedenken anmelden, wenn darin nicht eine, sondern möglicherweise die einzige technische Lösung des Problems für die Zukunft gesehen wird. Abgesehen davon, daß nicht jeder Selekteur (und insbesondere dabei Frauen) ein rückentragbares Gerät der traktorgebundenen Maschine vorziehen wird, ist nach den diesjährigen – bei der VVB Saat- und Pflanzgut dazu vorliegenden – Ergebnissen keinesfalls mit Sicherheit davon auszugehen, daß Vapam als Konzentrat ausgebracht den Anforderungen wesentlich besser als bei verdünnter Ausbringung entspricht und damit überhaupt in den kommenden Jahren das Mittel der Wahl sein wird. Ein anderes Mittel bzw. die Kombination z. B. mit einem Insektizid zur gleichzeitigen Vektorenbekämpfung verlangt möglicherweise wieder eine andere Ausbringung. Wir sollten uns deshalb davor hüten, eine einseitige verfahrenstechnische Orientierung zu betreiben.

Bemerkenswert erscheint noch ein Hinweis auf eigene Beobachtungen zum unterschiedlichen Verlauf des Krautabsterbens bei der Anwendung des unverdünnten Konzentrates (5 bis 10 cm³/Pfl.) gegenüber der wäßrigen Verdünnung (50 bis 100 cm³/Pfl.). Während im ersten Falle der Absterbeprozess von der Stengelbasis ausgehend zuerst zu einer Austrocknung des Stengels führte (das Blattwerk dabei aber noch überwiegend grün und relativ frisch blieb), geht bei der Anwendung der Verdünnung das Absterben der Blatt- und Stengelteile stärker ineinander über. Dieser, allerdings nicht aus

einem direkten Vergleich stammenden Beobachtung sollte bei künftigen Untersuchungen nachgegangen werden, um ihre Stichhaltigkeit und den Einfluß auf das Ergebnis des Arbeitsganges zu prüfen.

Unzureichend bzw. gar nicht geklärt sind bisher die Beziehungen zwischen Tochterknollengröße und Abtötungseffekt unter Berücksichtigung verschiedener darauf Einfluß nehmender Faktoren, der Einfluß der Bodenart, -temperatur und -feuchte auf das Arbeitsergebnis sowie das Verhalten der Vektoren bei unterschiedlichem Absterbeverlauf unter Berücksichtigung einer kombinierten Anwendung mit Insektiziden.

5. Schlußfolgerungen aus den Versuchen

Bis zum Absterben des Krautes der mit Vapam selektierten Pflanzen vergehen 10 bis 14 Tage, wodurch die Möglichkeiten zur Virusverbreitung begünstigt werden. Es deutet sich jedoch an, daß die Einbringung des Präparates in einen trockenen Boden bei Lufttemperaturen von > 25 °C durch verstärkten Übergang in die Gasphase zu einer gewissen Wirkungsbeschleunigung führt. Die Vektorenbekämpfung ist mit der alleinigen Vapam-Anwendung ungelöst.

Beim 3. bis 4. Selektionsgang bereits gebildete Tochterknollen werden ungenügend abgetötet. Ein beachtlicher Anteil der lebensfähig bleibenden Knollen ist > 30 mm Durchmesser und geht damit in das Pflanzgut ein. Der Einsatz des Präparates zu diesem Zweck ist abzulehnen. Daraus leitet sich die Forderung an die chemische Industrie ab, der Landwirtschaft ein für diesen Zweck geeigneteres Produkt an die Hand zu geben.

Die Schädigung gesunder Nachbarpflanzen ist unbedeutend, wenn bei der Pflanzung etwa die normalen Abstände (30 bis 35 cm) eingehalten werden.

Die Beurteilung des Gesundheitswertes als Vergleichsbonitur zur Handselektion bei der Feldanerkennung ergab keine Unterschiede.

Die technische Lösung der Mittelausbringung ist noch nicht zufriedenstellend. Auch die Belange des Arbeitsschutzes wurden bei der Einrichtung zur S 293 vernachlässigt. Die Entwicklung einer Selektionsein-

richtung zum Baukastensystem „Pflanzenschutzmaschinen“ durch die Landmaschinen-Industrie muß nach wie vor gefordert werden.

In Abhängigkeit von der Anzahl der zu selektierenden Pflanzen je Flächeneinheit betrug die Leistung zwischen 0,6 bis 1,4 ha/h. Sie ist damit arbeitsökonomisch der Handselektion überlegen.

6. Zusammenfassung

In den Jahren 1967 und 1968 wurden an 4 bzw. 3 verschiedenen Versuchsorten Großparzellen angelegt, auf denen das Präparat „Nematin“ (Wirkstoff Vapam) durch Injektion in den Boden zur Anwendung gebracht wurde. Die Ausbringung erfolgte mit 8 Selektionslanzen in Verbindung mit der Pflanzenschutzmaschine S 293 zum Geräteträger.

Im Ergebnis der Versuche zeigte sich ein relativ langsames Absterben der oberirdischen Pflanzenteile und eine ungenügende Abtötung der Tochterknollen beim 3. bzw. 4. Selektionsgang. Auch der technische Entwicklungsstand der Selektionslanze genügt nicht den Anforderungen. Die bei der chemischen Selektion ermittelte Leistung lag in Abhängigkeit von der Anzahl der selektierten Pflanzen je ha zwischen 0,6 und 1,4 ha/h. In der Ausbringung des unverdünnten Vapam-Produktes mit einer sogenannten „Impfpistole“ kann als verfahrenstechnische Weiterentwicklung zwar eine, nicht aber die einzige technische Lösung dieses Arbeitsganges für die Zukunft gesehen werden. Ausgehend von den vorstehenden Ergebnissen kann das Problem der chemischen Pflanzkartoffelselektion noch nicht als befriedigend gelöst angesehen werden.

Резюме

Результаты изучения технологии химического отбора посадочного картофеля

В 1967 и 1968 годах в 4 и 3 различных местах были заложены крупные опытные делянки, на которых путем почвенной инъекции был применен препарат «нематин» (действующее вещество вапам). Внесение было проведено с помощью 8 трубок и машины для защиты растений S 293 к шасси.

В результате опытов отмечалось сравнительно медленное отмирание надземных частей растений и недостаточное отмирание дочерних клубней при 3-ем и 4-том отборе. Технический уровень развития этих трубок тоже не отвечает требованиям. Производительность, отмеченная при химическом отборе составляла, в зависимости от количества отобранных растений, 0,6 и 1,4 га в час. Внесение неразбавленного препарата вапам с помощью т.н. «инъекционного пистолета» с точки зрения технологии, правда, является более совершенным, но не единственным техническим решением этой операции на будущее. На основе имеющихся результатов проблему химического отбора посадочного картофеля еще нельзя считать удовлетворительно решенной.

Summary

Results of process-technological studies on chemical selection of seed potatoes

In 1967 and 1968, large plots were set up at 4 or 3 different test sites, resp., where the pesticide Nematin (active ingredient Vapam) was applied to the soil through injection. The preparation was applied by means of eight selecting lancets in combination with the S 293 crop protection implement attached to the tool carrier.

The test results revealed relatively slow dying-off of the epigeous parts of the plants and insufficient destruction of daughter tubers in the 3rd or 4th course of selection. The level of technological development of the selecting lancets, too, does not yet meet the requirements. The performance of chemical selection varied between 0.6 and 1.4 ha per hour, depending on the number of plants selected per ha. As a further process-technological development the application of the undiluted Vapam-product by means of a so-called „inoculating pistol“ may be regarded as one, but not the only technological solution of this process for the future. Considering the present results, the problem of chemical selection of seed potatoes has not yet been satisfactorily solved.

Pflanzenschutzamt beim Rat für landwirtschaftliche Produktion und Nahrungsgüterwirtschaft des Bezirkes Schwerin

Günther LEMBCKE

Vierjährige Erfahrungen beim Flugzeugeinsatz zur Krautfäulebekämpfung im Bezirk Schwerin

Die zunehmende Intensivierung in der Pflanzenproduktion erhöht in gleichem Maße die Verantwortlichkeit des Pflanzenschutzes, die ständig steigenden Erträge zu sichern. Für die krautfäulegefährdeten nördlichen Gebiete der DDR trifft dies besonders für die Sicherung des Kartoffelertrages zu. Die Intensivierung der vorbeugenden Krautfäulespritzungen wird daher zu einem dringenden Erfordernis. Ausgehend von einer

sehr niedrigen Behandlungsquote zu Beginn der 60er Jahre wurde in den Jahren ab 1964 eine laufende Zunahme der Krautfäulespritzungen erzielt:

1960	25,2%	1965	117,9%
1961	27,1%	1966	186,8%
1962	28,8%	1967	244,1%
1963	31,2%	1968	288,8%
1964	65,3%	1969	348,0%

Trotz dieser positiven Tendenz wurde nur in wenigen Spezialbetrieben eine ausreichende Wirkung gegen-

¹⁾ Nach einem auf der Tagung „Integrierter Pflanzenschutz und industriemäßige Pflanzenproduktion“ vom 5. bis 7. November 1969 in Rostock anlässlich der 550-Jahr-Feier der Universität Rostock gehaltenen Vortrag

über der Krautfäule erzielt. Der Grund für den ungenügenden Bekämpfungserfolg ist auf folgende Ursachen zurückzuführen:

Die vorbeugenden Krautfäulespritzungen wurden mit Beginn der Getreideernte meist unregelmäßig und in zu großem Abstand durchgeführt.

Vielfach scheute man sich auch vor den Fahr Schäden bei üppigem Krautwuchs.

Diese Unregelmäßigkeit in den Spritzungen setzte oft dann ein, wenn die epidemischen Bedingungen für die Ausbreitung der Krautfäule günstig waren (Anfang bis Mitte August). Der zu dieser Zeit fehlende Schutzbelag auf dem Kartoffelkraut führte dann trotz zwei- bis dreimaliger vorheriger Krautfäulespritzungen zu stärkerem Phytophthorabefall.

Dieser in der Praxis immer wiederkehrenden Tendenz Rechnung tragend, mußten neue organisatorische Wege zur kontinuierlichen Durchführung der vorbeugenden Krautfäulespritzung gefunden werden. Hierfür zeichneten sich zwei Wege ab:

a) Die Organisierung der vorbeugenden Krautfäulespritzung durch überbetrieblich arbeitende Pflanzenschutzbrigaden;

b) die maximale Nutzung des Flugzeuges zur vorbeugenden Krautfäulespritzung.

Die Vorteile, die der Flugzeugeinsatz gerade bei dieser kontinuierlich durchzuführenden Pflanzenschutzmaßnahme bringt, lagen auf der Hand. Sie bestehen vor allem in der Unabhängigkeit vom Betriebsgeschehen und in der Vermeidung von Fahr Schäden. Weitere Vorteile sind eine exakte Organisation der Spritzungen, die bessere Einhaltung der Warndiensttermine sowie die Unabhängigkeit vom Boden. Das Flugzeug kann selbst nach beziehungsweise zwischen Regenperioden, wo die Erhaltung des Schutzbelages am wichtigsten ist, eingesetzt werden. Schließlich ist das wesentlich höhere Leistungsvermögen des Flugzeuges von Vorteil. Während mit einem Flugzeug täglich etwa 200 ha behandelt werden können, leistet ein S 041 täglich nur 20 ha. Das Flugzeug hat damit eine zehnmal höhere Arbeitsproduktivität.

Demgegenüber hat das Flugzeug folgende Nachteile. Diese bestehen in der größeren Windabhängigkeit, die eine durchschnittliche Einsatzzeit von nur 3 Stunden täglich erlaubt; in der Einschränkung der Behandlung durch Flughindernisse sowie in der Erzielung eines ungenügenden Bedeckungsgrades bei sehr üppigen Beständen in den unteren Blattregionen. In der Praxis zeigt sich jedoch, daß die nachfolgende Sekundärverteilung einen ausreichenden Schutz garantiert. Die wenigen Nachteile sind gegenüber den zahlreichen Vorteilen so gering, daß wir von Anfang an bemüht waren, den Flugzeugeinsatz zur Krautfäulebekämpfung in die Praxis einzuführen.

Schon 1966 wurden in der LPG „Clara Zetkin“ Neu Lübtheen, Kreis Hagenow, in Zusammenarbeit mit der BZA die Möglichkeiten des Flugzeugeinsatzes geprüft. Die viermalige Behandlung eines 25 ha großen Kartoffelschlagens brachte die Bestätigung, daß Flugzeuge des Typs Z 37 die vorbeugende Krautfäulespritzung in gleicher Qualität durchführen können wie Bodengeräte.

Aufbauend auf diese Erfahrungen, wurden 1967 zwei Flugzeuge des Typs Z 37 im Einzugsbereich der BHG Hagenow und Güstrow eingesetzt (Tab. 1).

Tabelle 1

Großversuch zur vorbeugenden Krautfäulespritzung mit Flugzeugen (Z 37) 1967

BGH-Bereich	mittlere Vertragsfläche ha	1. Beh.	2. Beh.	3. Beh.	4. Beh.	behandelte Fläche insg. ha
		ha	ha	ha	ha	
Hagenow	950	955	998	916	168	3038
Güstrow	450	330	455	493	413	1692

Tabelle 2

Vorbeugende Krautfäulespritzungen mit Flugzeugen (Z 37) 1968

BGH-Bereich	mittlere Vertragsfläche ha	Anzahl der Behandlungen					insg. behandelt ha
		1	2	3	4	5	
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
Bützow	1400	971	1603	1480	1043	959	6056
Güstrow	1400	1383	1604	1440	991	563	5981
Hagenow	1400	1901	1576	1460	664	574	6175
Plau	1400	1260	1581	1380	1354	903	6478
Plate	1500	160	1620	1665	1710	1277	6432
Crivitz	900	983	1436	854	798	531	4602
Insgesamt	1400	6658	9420	8279	6560	4807	35724
mittlere erreichte Behandlungsfläche		1110	1570	1380	1010	801	5954

Seitens des Pflanzenschutzamtes wurde in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Kreis pflanzenschutzstellen eine gründliche Kontrolle und Auswertung dieser Großversuche vorgenommen. Schlußfolgernd konnte festgestellt werden:

Bei guten Einsatzbedingungen für das Flugzeug (ebene große Schläge, keine Hindernisse, geringe Windgeschwindigkeiten) wird ein ausreichender Bedeckungsgrad erzielt. Vergleichende Kontrollen zwischen Bodengeräten und Flugzeugen mittels ausgelegter Mattscheibe und visueller Beobachtungen bestätigen dies.

Eine Verschlechterung des Spritzbelages trat ein, wenn bei mehr als 3 m/s Wind geflogen wurde oder wenn auf Grund von Hindernissen die Flughöhe nicht eingehalten werden konnte. Dies trat vorwiegend an Feldrändern auf, die den Praktikern als Kontrolle dienen.

Bei diesem ersten Großeinsatz zeigten sich folgende technische Mängel:

a) Der Vertragsabschluß durch die BHG wurde ohne Berücksichtigung der Flächengröße und der Reifegruppen vorgenommen. Schlechte Leistungen und eine ungenügende Einhaltung der Warndiensttermine waren das Ergebnis.

b) Der große manuelle Aufwand beim Anrühren der Sprühflüssigkeit stand in direktem Widerspruch zur Effektivität des Flugzeugeinsatzes.

In Vorbereitung des Flugzeugeinsatzes zur Krautfäulebekämpfung 1968 wurden mit den Pflanzenschutzagronomen, den BHG und den Piloten der Interflug ein Erfahrungsaustausch durchgeführt. Das Ergebnis war eine bessere Zusammenarbeit der beteiligten Partner und sorgfältiger vorbereitete Vertragsabschlüsse. Die sechs 1968 eingesetzten Flugzeuge erzielten dabei Ergebnisse, die aus der Tabelle 2 entnommen werden können. Insgesamt wurden 35 724 ha behandelt. Bei fünf Behandlungen konnte je Z 37 eine Durchschnittsleistung von annähernd 6000 ha erreicht werden. Je Durchgang wurde eine Grundfläche von etwa 800 bis 1 500 ha beflogen. Aus den Ergebnissen konnte geschlossen werden, daß bei einem gut vorbereiteten

Einsatz (große Schläge und kurze Anflugstrecken) innerhalb von acht Tagen bis 1500 ha durch ein Flugzeug befliegen werden können.

Erstmalig kamen 1968 auch drei Varianten von Mischgeräten zum Einsatz. Das von Ingenieur Seyfarth aus der LPG „Clara Zetkin“ Neu Lübben, Kreis Hagenow, gebaute Gerät hat sich hierbei am besten bewährt. Es ist aus folgenden Standardteilen aufgebaut:

- Rahmen, Fahrgestell und Kessel von den Anhängerspritzen der Typen S 030 und S 040,
- Dieselmotor,
- Schmutzwasserpumpe.

Die Arbeitsweise dieses Misch- und Beladegerätes beruht auf dem hydraulischen Prinzip. Von einem Wasserbehälter wird mit Hilfe einer leistungsfähigen Schmutzwasserpumpe von unten Wasser in das Mischgerät gepumpt. Ein Prallblech verstärkt den Mischeffekt. Durch eine ebenfalls tiefliegende Ablauföffnung kann das Wasser wieder der Pumpe zugeführt und so lange in Umlauf gehalten werden, bis die Pflanzenschutzmittel verteilt sind. Die drei Absperrhähne ermöglichen sowohl das Ansaugen, das Mischen als auch das Beladen des Flugzeuges. Die Füll- und Mischzeit beträgt im Mittel fünf bis sieben Minuten. Das Betanken des Flugzeuges kann innerhalb von zwei Minuten vorgenommen werden. Die transportable Bauweise ermöglicht den Einsatz dieses Misch- und Beladegerätes auf jedem Feldflugplatz.

Das 1968 in der BHG Hagenow getestete Mischgerät hat sich während der ganzen Saison hervorragend bewährt. Eine Nutzeffektberechnung ergab, daß gegenüber der alten Technologie eine Einsparung von 9408 M erreicht wurde.

Durch den Kreisbetrieb für Landtechnik Lütz sind bisher über dreißig dieser Mischgeräte gebaut worden.

In Auswertung der vorliegenden Erfahrungen wurde der Flugzeugeinsatz 1969 noch sorgfältiger vorbereitet. Alle zehn im Bezirk Schwerin zum Einsatz gelangten Flugzeuge wurden mit Mischgeräten ausgerüstet. Für jedes Flugzeug wurde an Hand des Vertragsabschlusses ein genauer Einsatzplan erarbeitet.

Die Leistungen, die 1969 erzielt wurden, sind aus den Tabellen 3 und 4 zu entnehmen. Insgesamt wurden 72 177 ha behandelt. Bei durchschnittlich fünf bis sechs Behandlungen wurde je Flugzeug eine Leistung von annähernd 7218 ha erreicht. Die Durchschnittsleistung je Durchgang lag bei 1336 ha. Auf Grund der Trockenheit wurde der Zeitraum zwischen den späteren Behandlungen auf zehn bis 14 Tage erhöht, wie dies in der Kooperationsgemeinschaft Plate der Fall war.

Neben den im allgemeinen positiven Ergebnissen muß darauf aufmerksam gemacht werden, daß von einigen Piloten die Qualitätsnormen nicht immer vollständig eingehalten wurden.

Die in vier Jahren gesammelten Erfahrungen im Flugzeugeinsatz mit dem Typ Z 37 zur vorbeugenden Krautfäulebekämpfung lassen folgende Schlussfolgerungen für den zukünftigen Einsatz zu:

- Der Flugzeugeinsatz zur vorbeugenden Krautfäulebekämpfung hat sich bewährt. Die Qualität des Sprühbelages ist der Qualität, die durch Bodengeräte erzielt wird, gleichwertig, wenn die erforderlichen Flugbedingungen eingehalten werden. Sowohl organisatorisch als

Tabelle 3
Flugzeugeinsatz zur Krautfäulebekämpfung 1969

BGH-Bereich	behandelte ha	Anzahl der Behandlungen	mittlere ha je Behandlung	Flugstunden insgesamt		Leistung in ha je Flugstunde
				h	min	
Bützow	5176	5	1035	71	55	72,0
Güstrow	8640	6	1440	148	41	59,0
Hagenow	8339	6	1290	150	41	55,2
Neustadt	9533	6	1590	160	43	59,2
Plau	8970	5	1794	126	12	75,0
Parchim	10346	6	1724	151	00	68,5
Karstädt	7776	5	1555	160	43	62,6
Schwerin	6751	5	1350	103	32	65,2
Crivitz	6646	5	1329	108	50	61,1
Bez. Schwerin 72177		5,4	1336	1145	51	Mittel: 63,0

Tabelle 4
Leistungsparameter einzelner Flugzeuge bei der Krautfäulebekämpfung 1969

BGH-Bereich	Anzahl der Behandlungen	behandelte ha	Zeitraum der Behandlung	Flugstunden je Behandlung		mittlere Leistung in ha je Flugstunde	beste Tagesleistung in ha
				h	min		
Bützow	1	1201	11. 7. . . . 23. 7.	20	40	72,0	346
	2	1188	23. 7. . . . 31. 7.	16	30		
	3	1101	31. 7. . . . 8. 8.	12	40		
	4	976	8. 8. . . . 20. 8.	12	05		
	5	710	20. 8. . . . 2. 9.	10	00		
insgesamt		5176		71	55		
Hagenow	1	1690	14. 7. . . . 19. 7.	34	04	55,2	371
	2	1033	22. 7. . . . 31. 7.	21	15		
	3	1712	1. 8. . . . 8. 8.	29	48		
	4	1643	8. 8. . . . 18. 8.	29	44		
	5	1343	18. 8. . . . 31. 8.	24	17		
	6	820	1. 9. . . . 4. 9.	13	23		
insgesamt		8339		150	41		
Neustadt	1	1619	8. 7. . . . 17. 7.	25	36	59,2	454
	2	1891	18. 7. . . . 25. 7.	29	41		
	3	1868	26. 7. . . . 12. 8.	36	55		
	4	1796	13. 8. . . . 19. 8.	28	42		
	5	1462	23. 8. . . . 2. 9.	24	34		
	6	897	4. 9. . . . 8. 9.	15	15		
insgesamt		9533		160	43		
Parchim	1	1957	10. 7. . . . 16. 7.	26	54	68,5	437
	2	1971	18. 7. . . . 24. 7.	29	50		
	3	1933	26. 7. . . . 2. 8.	27	20		
	4	1919	6. 8. . . . 12. 8.	28	29		
	5	1387	18. 8. . . . 26. 8.	20	29		
	6	1179	28. 8. . . . 2. 9.	17	58		
insgesamt		10346		151	00		
Schwerin	1	1552	11. 7. . . . 19. 7.	22	47	65,2	460
	2	1743	21. 7. . . . 31. 7.	27	50		
	3	1368	1. 8. . . . 11. 8.	19	45		
	4	1223	12. 8. . . . 19. 8.	19	50		
	5	865	27. 8. . . . 4. 9.	13	20		
insgesamt		6751		103	32		

auch technisch ergeben sich viele Vorteile für eine sachgemäße Durchführung der vorbeugenden Krautfäule-spritzungen.

- Zur Erreichung einer hohen Effektivität in der Auslastung von Flugzeugen ist folgendes zu berücksichtigen:

In Vorbereitung des Einsatzes ist eine genaue Bilanz anzufertigen. Grundlage dieser Bilanz ist das Leistungsvermögen des Flugzeuges. Nach unseren Erfahrungen können hierfür folgende Parameter verwendet werden:

Leistung je Flugstunde:	60 ha
mögliche Einsatzzeit je Tag:	3 h
mögliche tägliche Leistung:	180 bis 200 ha
mögliche Leistung in 8 Tagen:	1500 ha
mögliche Saisonleistung bei	
5 Behandlungen	7500 ha
6 Behandlungen	9000 ha

Dieses Leistungsvermögen ist in Übereinstimmung zu bringen mit den zu behandelnden Kartoffelschlägen.

Dabei ist folgendes zu beachten:

Die Kartoffelschläge sollten eine Mindestgröße von 20 ha besitzen und möglichst nur mit einer Reifegruppe bestellt sein.

Die Entfernung der zu behandelnden Schläge zum Flugplatz sollte 10 km Luftlinie nicht überschreiten. Die Kartoffeln der Reifegruppen I und II sollten nicht in den Flugzeugeinsatz einbezogen werden, da eine volle Auslastung der Flugzeuge erst mit der Bekanntgabe der Warnung für die Kartoffeln der Reifegruppe III gesichert ist.

Die Kartoffelschläge müssen frei von Unkraut sein. Dies ist erforderlich, damit der Fungizidbelag sich ungehindert auf dem Kartoffelkraut ablagern kann. Die für den Flugzeugeinsatz vorgesehenen Kartoffelflächen sind daher vorrangig mit Herbiziden zu behandeln.

Die notwendige Bekämpfung der Kartoffelkäfer durch eine kombinierte Behandlung mit Spritzaktiv 80 ist ebenfalls in dieser Bilanz zu berücksichtigen.

Für einen reibungslosen Ablauf des Flugzeugeinsatzes ist weiterhin erforderlich

die genaue Kartierung der zu behandelnden Flächen, die exakte Ausfluggang der Schläge, die ausreichende Bereitstellung von Zineb 80 beziehungsweise Zineb 90 und der notwendigen Insektizide sowie

das Vorhandensein eines gut arbeitenden Misch- und Beladegerätes.

Der so bilanzierte und sachgemäß vorbereitete Einsatz von Flugzeugen zur vorbeugenden Krautfäulebekämpfung ist aber nur von Erfolg gekrönt, wenn ein fachlich versierter und organisatorisch talentierter Kader mit der Leitung des Einsatzes betraut wird.

Wird dieser Grundsatz nicht befolgt, ist die sachgemäße Durchführung der vorbeugenden Krautfäulespritzung mit Hilfe der hochproduktiven Flugzeuge nicht in vollem Umfang gewährleistet.

Zusammenfassung

Es wird über Erfahrungen berichtet, die in den Jahren 1966 bis 1969 beim Einsatz des Flugzeuges Z 37 in der Bekämpfung der Krautfäule der Kartoffel im Bezirk Schwerin gesammelt wurden. Die erzielten Leistungen sowie Vor- und Nachteile werden diskutiert, Schlussfolgerungen für weitere Flugzeugeinsätze werden gezogen.

Резюме

Четырехлетний опыт использования самолетов для борьбы с фитофторой в округе Шверин

Сообщается об опыте, накопленном за 1966—1969 гг. при использовании самолета Z 37 для борьбы с фитофторой картофеля в округе Шверин. Обсуждаются достигнутые результаты и делаются выводы о дальнейшем использовании самолетов.

Summary

Experience gained over four years with the use of aircraft for blight control in the Schwerin county

A report is given of experience gained between 1966 and 1969 with the use of the Z 37 airplane for potato blight control in the Schwerin county. The results achieved as well as the advantages and disadvantages are discussed. Conclusions are drawn for the further use of aircraft.

Pflanzenschutzamt beim Rat für landwirtschaftliche Produktion und Nahrungsgüterwirtschaft des Bezirkes Halle

Franz RESSEL

Blattlausbekämpfung im Getreidebau 1969 im Bezirk Halle

Bereits im Juni 1969 wurden in den Getreidebeständen des Bezirkes Halle vereinzelt Blattläuse festgestellt. In der ersten Julihälfte erfolgte eine langsame Zunahme. Ein Auftreten von Blattläusen in Getreide in dieser Befallsstärke war schon aus den Vorjahren bekannt, ohne daß eine chemische Bekämpfung erfolgte. Erst gegen Mitte Juli kam es zu dem nicht mehr erwarteten Massenaufreten.

Um eine Übersicht über die Befallslage im Bezirk zu erhalten, wurde kurzfristig über die Kreispflanzen-

schutzstellen der Befall in den einzelnen Getreidearten ermittelt. Da keine Erfahrungswerte für die einzelnen Befallsstufen schwach, mittel und stark vorlagen, erfolgte die Ermittlung nach folgenden Werten:

Befall je Ähre oder Rispe im Durchschnitt des Schlags

mit bis zu 10 Blattläusen: schwacher Befall,
mit 10 bis 50 Blattläusen: mittlerer Befall,
mit über 50 Blattläusen: starker Befall.

Gleichzeitig wurden die Getreideflächen mit 50 und mehr Blattläusen je Ähre oder Rispe, mangels eines konkreten Schwellenwertes, als behandlungswürdig an-

¹⁾ Nach einem auf der Tagung „Integrierter Pflanzenschutz und industriemäßige Pflanzenproduktion“ vom 5 bis 7 November 1969 in Rostock anlässlich der 550-Jahr-Feier der Universität Rostock gehaltenen Vortrag

gesehen. Der zum Teil starke Befall an den Blättern und Halmen wurde bei dieser Befallsermittlung nicht berücksichtigt.

Die Befallsfläche im Bezirk Halle betrug insgesamt 93 107 ha, das sind 40 Prozent der Getreideanbaufläche. Davon waren

64 892 ha schwach
19 771 ha mittel und
8 444 ha stark

befallen.

Der Befall des Hafers mit 5813 ha und der Sommergerste mit 12 095 ha war schwach bis mittel. Eine Bekämpfung in diesen Getreidearten war nicht erforderlich und wurde von den landwirtschaftlichen Betrieben auch nicht gefordert. Dagegen betrug die Befallsfläche bei Winterweizen 75 199 ha, das sind ca. 75 Prozent der Anbaufläche des Bezirkes.

Nach den bereits erwähnten Befallsstufen unterteilt waren

48 834 ha schwach
17 921 ha mittel
8 444 ha stark

befallen.

Zu den Hauptbefallskreisen gehörten Eisleben mit 2913 ha, Querfurt mit 2340 ha und Bernburg mit 1300 ha Weizen mit mehr als 50 Blattläusen je Ähre. Aus diesen Angaben ist ersichtlich, daß sich der Befall auf einige Kreise beschränkte und in den anderen Kreisen des Bezirkes nur vereinzelt starker Befall vorlag.

Bei Auszählungen in den angeführten Kreisen ergaben sich folgende Werte:

Querfurter Platte auf 58,- ha der Sorte 'Poros':

Maximalbefall je Ähre	156 Blattläuse
je Trieb	189 Blattläuse
je Pflanze	492 Blattläuse

Dieser Befall wurde auf ca. 10 Prozent der vorhandenen Ähren, Triebe und Pflanzen festgestellt. Die restlichen 90 Prozent des Bestandes waren ebenfalls stark befallen mit durchschnittlich über 50 Blattläusen je Ähre.

Im Kooperationsbereich Eisleben wurde auf 194,- ha der Sorte 'Pilot' ein Durchschnittsbefall von 80 bis 100 Blattläusen je Ähre ermittelt. In demselben Kooperationsbereich betrug der Befall auf 45,- ha der Sorte 'Mironovskaja 808' im Durchschnitt 130 Blattläuse je Ähre. In einzelnen Fällen kann die Zahl der Blattläuse noch höher gewesen sein.

Nach der von Herrn Prof. Dr. F. P. MÜLLER freundlicherweise übernommenen Bestimmung handelt es sich um folgende Arten:

(Beschreibung nach MÜLLER, 1964)

Traubenkirschen- oder Haferblattlaus (*Rhopalosiphum padi* L.)

Die Überwinterung erfolgt als Ei fast ausschließlich auf der Traubenkirsche *Prunus padus* L. Im Frühjahr verursacht sie ein Längsrollen der Blätter der Traubenkirsche mit gelblicher Marmorierung. Nach KOLBE (1969) erfolgt die Übersiedlung auf die Sommerwirte ab Ende Mai. Sie bevorzugt die unteren Teile der Gramineen, wie Blattspalten und Blattscheiden, und besiedelt die Rispen des Hafers. Die an Gramineen vorkommenden ungeflügelten viviparen Weibchen sind 1,6 bis 2,4 mm lang, rundlich oval, olivgrün bis dunkel grau-grün, zwischen den Siphonen rotbraun.

Getreideläus (*Macrosiphum* [= *Sitobion*] *avenae* F.)

Sie ist neben *Rhopalosiphum padi* die häufigste Art, die in Mitteleuropa Getreide und andere Gramineen besiedelt. Die Getreideläus lebt ohne Wirtswechsel an zahlreichen Gräsern. Sie besiedelt bevorzugt die Ähren und Rispen von Getreide und anderen Gräsern und verursacht starke Saugschäden an der Basis der Spelzen sowie an der Spindel. Die Ungeflügelten sind breit spindelförmig und 1,9 bis 3,3 mm lang. Ihre Färbung ist gelblichgrün, grün, rot oder rotbraun bis fast schwarz mit allen Übergängen. Sie besitzt schwarze Siphonen, ihre Fühler sind nur wenig kürzer als der Körper.

Bleiche Getreideläus (*Metopolophium dirhodum* [Walk.])

Sie ist wirtswechselnd und überwintert an Wild- und Gartenrosen als Ei. Im Frühjahr kommt es zu einer starken Besiedlung der Triebspitzen an den Rosen. Danach erfolgt die Übersiedlung geflügelter Wanderläuse auf zahlreiche Gräser einschließlich der Getreidearten. Bevorzugt werden Blattspalten, aber auch Ähren und Rispen werden besiedelt. Die Ungeflügelten sind länglich-oval und 1,9 bis 2,8 mm lang. Ihre Färbung ist bleich grünlich bis hell gelblichgrün mit einem hellgrünen Längsstrich auf dem Rücken. Ihre Fühler sind $\frac{3}{4}$ bis fast so lang wie der Körper und hell, wobei nur die Spitzen der einzelnen Fühlerglieder und das Fühlerende gedunkelt sind.

Nach F. P. MÜLLER ist die zuletzt aufgeführte Art an Gramineen sehr häufig anzutreffen, jedoch bisher noch nicht im Gebiet der DDR in Massenaufreten beobachtet worden, wie es 1969 im Bezirk Halle der Fall war.

Alle Blattläuse sind Vektoren ertragsmindernder Gramineenvirosen. Nach KLINKOWSKI (1966) besitzen die Viruskrankheiten bei Getreide zur Zeit - großflächig gesehen - noch keine wirtschaftliche Bedeutung.

Es soll deshalb in den weiteren Ausführungen nur auf die Schäden eingegangen werden, die durch das Saugen der Blattläuse entstehen können.

Aus der vorliegenden Literatur ist zu entnehmen, daß eine Blattlausbekämpfung wie in fast allen anderen Fällen nur dann ökonomisch vertretbar ist, wenn der Bekämpfungserfolg den Mehraufwand für die Bekämpfung übersteigt. Für die Höhe des Schadens, der zu erwarten ist, ist die Anzahl der Blattläuse und der Zeitpunkt entscheidend. Dazu einige Angaben nach KOLBE (1969) aus Versuchen des Jahres 1968.

Bei dem im Jahre 1968 in der Bundesrepublik beobachteten Blattlausbefall betrug die Befallsdauer von der sichtbaren Besiedlung bis zum Abklingen des Befalls ca. 30 Tage, und zwar vom 12. Juni bis 10. Juli. Das Befallsmaximum lag in der Zeit vom 26. Juni bis zum 3. Juli. Auf Grund dieser Befallsituation erfolgten die Bekämpfungsversuche in der Zeit vom 19. bis 25. Juni.

Die Ergebnisse zeigen, daß bei einem Befall von 25 bis 50 Blattläusen je Ähre oder Rispe vor der Milchreife des Getreides erhebliche Schäden durch das Saugen der Blattläuse eintreten können. Der Schaden erhöht sich, wenn die Blattläuse in der angeführten Anzahl bereits während der Blüte auftreten. In dem letztgenannten Fall kann die Ertragsminderung bis zu 25

Prozent betragen. Durch den Befall während der Blüte wird die Kornzahl je Ähre negativ beeinflusst und damit der Gesamtertrag.

Bei einem Befall während der Kornbildung sind die Schäden ebenfalls sehr hoch. Sie zeigen sich vor allem durch ein geringeres Tausendkorngewicht, außerdem wird das Hektolitergewicht negativ beeinflusst.

In ähnlicher Höhe wie bei KOLBE (1969) liegen die angeführten Ertragsminderungen bei einigen Autoren aus Dänemark, Finnland und anderen Ländern.

Diese Literaturangaben belegen, daß 1969 im Bezirk Halle bei der vorliegenden Befallssituation eine Bekämpfung notwendig erscheinen mußte.

In einer vor kurzem erschienenen Veröffentlichung von JACOB-HAUPT (1969) wird über den Befall und die Bekämpfung im Gebiet des Pflanzenschutzamtes der Landwirtschaftskammer Rheinland im Jahre 1968 berichtet.

Es sollen daraus einige Sätze wörtlich zitiert werden, da sie die Problematik aufzeigen, vor der die Mitarbeiter des staatlichen Pflanzenschutzdienstes des Bezirkes Halle im Jahre 1969 standen. „Seitens der Pflanzenschutzberatung war aus drei Gründen von Bekämpfungsmaßnahmen abgeraten worden:

1. Es bestand keine Klarheit darüber, ob die Läuse die Entwicklung des Getreides hemmen könnten, und wie hoch gegebenenfalls der angerichtete Schaden durch Ertrags- und Qualitätsminderung ausfallen würde.
2. Es mußte befürchtet werden, daß der durch die verwendeten Bodengeräte angerichtete Fahrspurschaden kombiniert mit den sonstigen Bekämpfungskosten den möglichen Erfolg der Maßnahme aufzehren oder zu übertreffen vermöchte.
3. Es bestanden Bedenken wegen der Möglichkeit von Insektizidrückständen auf dem Erntegut, die gemäß der Höchstmengenverordnung – Pflanzenschutz nicht zulässig sind.“

Wie bereits erwähnt, nahm die Befallsentwicklung im Bezirk Halle im Jahre 1969 einen ganz anderen Verlauf als 1968 in der Deutschen Bundesrepublik. Das Maximum des Befalls lag in der Zeit vom 15. Juli bis zum 5. August. Der zuletzt angeführte Termin bezieht sich auf die am stärksten befallenen Kreise Querfurt und Eisleben – bei letzteren besonders unter den Bedingungen des Vorharzes.

Auch in den anderen Kreisen gab es Schläge mit sehr unterschiedlicher Entwicklung zu Beginn der Bekämpfung. Neben den bereits abreifenden Weizenbeständen gab es Weizenschläge, die noch vollständig grün waren. Aus diesem Grunde mußte auch eine differenzierte Bekämpfung je nach der Entwicklung des Weizens erfolgen. In einigen Fällen war es nur erforderlich, eine Randbehandlung durchzuführen. Der Zeitraum der Bekämpfung erstreckte sich vom 17. bis 25. Juli. In der nachfolgenden Zeit bis zum 1. 8. wurden noch einige Flächen in den Vorharzlagen behandelt.

Es entsteht vielleicht die berechtigte Frage, ob zu diesem Zeitpunkt eine Bekämpfung überhaupt noch sinnvoll war. Unseres Erachtens war bei dem starken Befall auch zu diesem Zeitpunkt noch eine Bekämpfung erforderlich. Bei einer Betrachtung der Durchschnittserträge in den Hauptbefallsgebieten, die bei Weizen über 40 dt je ha liegen und Spitzenerträge über 60 dt erreicht wurden, war es ökonomisch vertretbar, bei dem

bereits angeführten starken Befall zum Teil bis zu 150 Blattläusen je Ähre eine Bekämpfung durchzuführen. Leider stehen keine konkreten Versuchsergebnisse zur Verfügung, da die sich überstürzenden Ereignisse jeden Mitarbeiter des Pflanzenschutzamtes für die operative Arbeit erforderten und für Versuche keine Zeit zur Verfügung stand.

Um den Zeitpunkt der Bekämpfung besser analysieren zu können, sollen aus den genannten Kreisen Eisleben und Querfurt einige Termine angeführt werden. Bis zum 15. 8. waren in diesen Kreisen erst 10,6 Prozent bzw. 16,1 Prozent der Weizenfläche gemäht. Am 1. 9. war die Weizenernte erst zu 68,5 bzw. 80,5 Prozent abgeschlossen. Die angeführten Termine zeigen, daß die Bekämpfung ca. 4 bis 6 Wochen vor der Weizenernte durchgeführt werden mußte, also noch vor beziehungsweise während der Milchreife.

Die Kosten für den Flugzeugeinsatz betragen nach Tarif 8,60 M, die Kosten für das Bekämpfungsmittel – verwendet wurde FIP (Wirkstoff Dimethoat) bei einer Aufwandmenge von 6 bis 10 l/ha, im Durchschnitt also 8 l/ha (Δ 7 kg, Preis je kg 4,60 M) 32,20 M, zusammen also 40,80 M. Das sind ca. 1,2 dt Weizen je ha für die Kosten der Bekämpfung mittels Flugzeug bzw. insgesamt 3 bzw. 2 Prozent des zu erwartenden Ertrages. Die Kosten liegen beim Einsatz von Bodengeräten etwas niedriger; sie betragen ca. 36,- M je ha. Dazu kommen nach den Untersuchungen von KOLBE (1969) 2 bis 4 Prozent Ertragsverlust durch Fahrspuren bei einer Arbeitsbreite der Pflanzenschutzmaschinen von 15 m. Der Einsatz von Bodengeräten muß mit angeführt werden, da allein in der Kooperationsgemeinschaft Eisleben 545,- ha mit Bodengeräten behandelt wurden.

Als weitere Frage muß in diesem Zusammenhang aufgeworfen werden, ob zum Zeitpunkt der Bekämpfung der Schaden bereits eingetreten oder zumindest teilweise eingetreten war. Der zweite Teil dieser Frage mußte u. E. mit ja beantwortet werden, ohne konkrete Angaben machen zu können, wie hoch der Ausfall war, den die Blattläuse verursachten. Er kann nicht hoch gewesen sein, da vor dem 15. Juli der Befall je Ähre oder Rispe unter 25 Blattläusen im Durchschnitt der Bestände lag.

An dieser Stelle soll ein Satz aus dem Schreiben von Herrn Prof. Dr. F. P. MÜLLER zitiert werden, das dem Untersuchungsergebnis der übersandten Blattlaus-Proben beigefügt war: „Die phytopathologische Bedeutung der Getreide- und Grasblattläuse ist in Mitteleuropa bisher zweifellos unterschätzt worden.“ Hier muß die Arbeit des staatlichen Pflanzenschutzdienstes bereits für 1970 beginnen, um Unterlagen über das Auftreten, vor allem über den Zeitpunkt des ersten Auftretens zu sammeln, um rechtzeitig prognostische Aussagen machen zu können.

Im Bezirk Halle wurden im Jahre 1969 keine Artbestimmungen in größerem Umfang durchgeführt. Der Anteil der einzelnen Arten am Gesamtbefall stand nach unserer Meinung aber in einem anderen Verhältnis als nach den Untersuchungen von KOLBE (1969) im Jahre 1968. In unserem Bezirk stand von der Befallsstärke aus gesehen der Winterweizen im Vordergrund, auf dem Laacherhof der Goldhafer, die Sommergerste und der Körnermais. Dabei muß natürlich der Zeitpunkt des Massenauftretens berücksichtigt werden, der bei uns im Jahre 1969 18 Tage später eintrat.

Stellung genommen werden soll schließlich noch zu einigen Fragen der direkten Bekämpfung der Blattläuse im Jahre 1969. Insgesamt wurden in unserem Bezirk 9589 ha behandelt. Davon durch Flugzeuge der Abt. Wirtschaftsflug der Interflug 8430 ha; durch Bodengeräte 1159 ha, davon 454 ha als Randbehandlung. In der Zeit vom 17. bis 23. Juli wurden bei günstigen Flugbedingungen durch Flugzeuge 7200 ha behandelt, also der Hauptanteil der Befallsfläche mit starkem Befall.

Bei der Kostengegenüberstellung wurde bereits erwähnt, daß das Flugzeugsprühmittel FIP (Wirkstoff Dimethoat) in einer Aufwandmenge von 6 bis 10 l je ha eingesetzt wird. Allen landwirtschaftlichen Betrieben in unserem Bezirk war eine Bekämpfung von Blattläusen im Getreide bisher nicht bekannt. Auf Grund des starken Befalls der Ähren, der bis zu einer starken Neigung der Ähren führte, waren die Betriebsleiter sofort zu einer chemischen Bekämpfung bereit. In vielen Fällen wurde sie sogar gefordert.

FIP stand nur in einer bestimmten Menge zur Verfügung, so daß es erforderlich wurde, versuchsweise eine geringere Aufwandmenge zu verwenden. Eine Reduzierung auf 8, später auf 6 l je ha, führte zu keiner Beeinträchtigung des Bekämpfungserfolges. Mit den Bodengeräten wurde Bi 58 mit erhöhter Aufwandmenge ausgebracht. Der Bekämpfungserfolg war ebenfalls sehr gut. Bedingt durch die hohen Tagestemperaturen während der Zeit der Bekämpfung wurde wegen der Abdriftgefahr kein Bi 58 vom Flugzeug gesprüht.

Auf Grund der Erfahrungen des Jahres 1969 muß aber die Möglichkeit der Ausbringung bis zur Anerkennung geprüft werden, da das Flugzeugsprühmittel FIP bei einem Massenaufreten von Blattläusen zur Behandlung des Getreides nicht ausreicht. Bei der geringen Stabilität des Wirkstoffes Dimethoat in dem angeführten Flugzeugsprühmittel ist es weder dem Handel noch den landwirtschaftlichen Betrieben zuzumuten, größere Mengen dieses Mittels für eine evtl. zu erwartende Bekämpfung zu lagern.

Bei der Erhöhung des Getreideanbaues in den genannten Kreisen auf durchschnittlich 55 Prozent des Ackerlandes, in Spezialbetrieben sogar weit über 60 Prozent, muß die Sicherheit vorhanden sein, einem Massenaufreten der Blattläuse wirksam begegnen zu können.

Anschließend an diese Ausführungen muß erwähnt werden, daß unser Bezirk auf Grund der Bekämpfung der Blattläuse in Getreide trotz Einhaltung der erforderlichen Bestimmungen an erster Stelle mit Bienenverlusten steht. Die Schäden wurden verursacht durch Abdrift in blühende Zwiebelnsamenschläge, in Bokharaklee und andere Kulturen. Bei einigen nicht aufklärbaren Fällen besteht die Vermutung, daß die Bienen, mangels anderer Tracht, direkt das Getreide wegen der Honigtauabscheidungen befliegen haben.

Die Behandlung mußte erst relativ kurz vor der Ernte erfolgen. Die Karenzzeit für Dimethoat wurde in allen Fällen eingehalten. Auf Grund der Verwendung des Öl-

sprühmittels FIP wurden Proben gezogen und an die Biologische Zentralanstalt Berlin zur Untersuchung eingereicht. Über das Ergebnis dieser Untersuchungen wird im Zusammenhang mit anderen toxikologischen Fragen berichtet werden.

Abschließend soll die Frage der Bekämpfungsnotwendigkeit im Zusammenhang mit dem Auftreten von Nützlingen beantwortet werden. Bemerkenswert war der starke Besatz an Marienkäfern und Larven, der jedoch auf unbehandelten Schlägen erst nach Abklingen des Blattlausbefalls seinen Höhepunkt erreichte. Die Entscheidungen fielen deshalb zugunsten einer chemischen Bekämpfung.

Zusammenfassung

1969 waren im Bezirk Halle etwa 40 Prozent der Getreideanbaufläche bzw. 75 Prozent der Weizenanbaufläche durch Blattläuse befallen. Alle Flächen mit einem Befall von mehr als 50 Blattläusen je Ähre oder Rispe wurden als stark befallen und behandlungswürdig angesehen. Im Juli wurden durch Flugzeugeinsatz 7200 ha chemisch behandelt. Verwendet wurde ein Dimethoat-Präparat in einer reduzierten Aufwandmenge von 6 l/ha.

Резюме

Борьба с тлями в посевах зерновых в 1969 г. в округе Галле

В 1969 г. в округе Галле около 40% посевных площадей зерновых или 75% посевной площади пшеницы было поражено тлями. Все площади, на которых на колос или метелку приходилось более 50 тлей были отнесены к сильно пораженным и считались оправдывающими обработку. В июле с помощью самолета химически было обработано 7200 га. Применялся препарат диметоата в редуцированном количестве (6 л/га).

Summary

Aphid control in cereal growing in the Halle county, 1969

In the Halle county about 40 per cent of the area under cereals or 75 per cent of the wheat area, resp., were infested with aphids in 1969. All fields infested with more than 50 aphids per ear or panicle were considered to be heavily infested and requiring treatment. In July, 7200 hectares were chemically treated by aircraft, using a Dimethoat preparation at a reduced rate of 6 litres per ha.

Literatur

- JACOB-HAUPT, R.: Zur Bekämpfung von Blattläusen an Getreide. Anz. Schädlingskd. Pflanzenschutz 42 (1969), S. 150-153
KLINKOWSKI, M., MÜHLE, E., REINMUTH, E.: Phytopathologie und Pflanzenschutz, Band II, 1966, S. 116-123
KOLBE, W.: Untersuchungen über das Auftreten verschiedener Blattlausarten als Ursache von Ertrags- und Qualitätsminderungen im Getreidebau. Pflanzenschutz-Nachrichten „Bayer“ 22 (1969), S. 127-211
MÜLLER, F. P.: Merkmale der in Mitteleuropa an Gramineen lebenden Blattläuse (*Homoptera: Aphididae*). Wiss. Z. Univ. Rostock 13 (1964), S. 269-278

Ingeborg FOCKE und Annemarie DETTMANN

Die Rolle *Fusarium*-befallenen Maissaatgutes in der Ätiologie der Maisstengelfäule

1. Einleitung

Aus dem Gesamtrahmen der Untersuchungen über die Ursachen und Bekämpfungsmöglichkeiten von Kolben- und Stengelfäulen des Körnermaises soll eine eng begrenzte Frage herausgegriffen werden. Es geht darum, die Faktoren, die das Auftreten der Stengelfäule des Körnermaises begünstigen, möglichst vollzählig zu erfassen. So mußte auch geklärt werden, wieweit natürlicher Befall von Maissaatgut mit bestimmten *Fusarium*-Arten einen Einfluß auf das Ausmaß der Stengelfäule besitzt. Die Frage ist für uns nicht nur bezüglich der Ätiologie der Stengelfäule von Bedeutung, sondern auch im Hinblick auf ihre Kontrolle, die auf direktem chemischem Wege nicht möglich ist. So suchen wir neben der Resistenzzüchtung, die in Bernburg mit zunehmender Verbesserung des Materials seit einigen Jahren systematisch betrieben wird, weitere Schutzmaßnahmen, um eine mehrseitige Bekämpfung dieser in den Körnermaisgebieten der Republik verbreiteten Maiskrankheit vornehmen zu können. Da die Maiskolben und -körner in den Untersuchungsgebieten vorwiegend von Pilzen der Gattung *Fusarium* Link befallen werden, war es notwendig, deren Einfluß über das Saatgut auf die Stengelfäule zu prüfen, zumal aus der Literatur Arbeiten mit anderen Pilzen zu recht widersprechenden Ergebnissen in dieser Hinsicht führten (CHRISTENSEN und WILCOXSON, 1966).

Bevor zur gegebenen Fragestellung berichtet wird, sei eine kurze Kennzeichnung der Erkrankung vorausgeschickt, da die Maisstengelfäule wahrscheinlich noch nicht allgemein bekannt ist, der Körnermais früher Reifegruppen zur Zeit aber in allen europäischen Maisbauländern stark unter dieser Krankheit leidet.

Erste äußerlich sichtbare Anzeichen sind vorzeitiges Welken und Vertrocknen von Blättern und Stengeln einiger Pflanzen eines Bestandes. Zur Erntezeit können dann in Praxisbeständen in Abhängigkeit von Sorte und Jahr bis zu 60 Prozent solcher Pflanzen, mitunter noch mehr, gefunden werden. Die welken, trockenen Pflanzen haben meist keinen aufrechten Stand mehr, sondern krümmen sich in zunehmendem Maße nach einer Seite. Späterhin erfolgt, vorwiegend am 2. und 3. Internodium, Stengelbruch. Die genannten Symptome werden vielfach noch für ein natürliches Abreifen gehalten. Das Mark- und Rindenparenchym der Stengel solcher Pflanzen ist mehr oder weniger vollständig zerstört. An den noch verbliebenen sklerenchymatischen Zellelementen und im hohlen Teil des Stengels befindet sich vorherrschend das Myzel des Pilzes *Fusarium culmorum*.

Voraussetzung für das Zustandekommen der Stengelfäule mit anschließendem Stengelbruch ist eine Prädisposition des Wirtes. Diese tritt erst nach dem Erreichen der physiologischen Reife des Maises ein, so daß vor Ende August nicht mit deutlichen Symptomen zu rech-

nen ist. Wir konnten mittels mikroskopischer Untersuchungen, die 1965 und 1966 über den gesamten Vegetationsablauf des Maises ausgeführt wurden, zeigen, daß *Fusarium culmorum* und *Fusarium moniliforme*, die beiden häufigsten *Fusarium*-Arten an Wurzeln und Stengeln im Untersuchungsgebiet, schon vor dem Zeitpunkt der physiologischen Reife in den Wurzeln sowie Nodien und angrenzenden Zellschichten der Internodien nachweisbar sind, und zwar *F. moniliforme* ab Mitte Juni, *F. culmorum* ab Mitte Juli mit deutlichem Anstieg ab Anfang September. Ähnliche Ergebnisse erhielt RINTELEN (1967). An Längs- und Querschnitten von Stengeln aus gesundem Saatgut war deutlich erkennbar, daß die beiden Pilze sowohl vom Boden her durch die sproßbürtigen Wurzeln als auch aus der Luft durch die Blattscheiden und Nodien in den Wirt gelangen können. Nach dieser Einführung sei auf die zweijährig vorliegenden Freilandparzellenversuche zur gegebenen Fragestellung berichtet.

2. Methodik

Folgende methodische Angaben sind notwendig. Das *Fusarium*-infizierte Saatgut wurde drei Zuchtstämmen entnommen, die anfällig gegen Kolbenfusariosen sind. Der Stamm 101 zeigte einen hohen Prozentsatz Kolben, die vorwiegend mit *Fusarium poae* (Peck) Wr. befallen waren, Stamm 1093 mit *Fusarium culmorum* (W. G. Smith) Sacc. und Stamm G 8 mit *Fusarium moniliforme* Sheld. Das kranke Saatgut, d. h. Karyopsen, in deren Pericarp, Endosperm und Cavum sich Myzel und Sporen der genannten *Fusarium*-Arten befinden, wurde aus der Peripherie von Befallsnestern entnommen, da Körner aus dem Zentrum solcher Stellen, zumal bei *F. culmorum* und *F. moniliforme*, nicht mehr keimen. Als Kontrolle diente gesundes Saatgut des jeweiligen Stammes.

Alles Saatgut wurde vor der Aussaat in der üblichen Weise mit Wolfen-Thiuram 85 gebeizt. Die Karyopsen wurden in Parzellen zu je 100 Pflanzstellen im gebräuchlichen Reihenabstand in vielfacher Wiederholung gelegt, und zwar je Pflanzstelle drei Körner. Nach der Ermittlung der Auflaufzahlen wurde auf eine Pflanze je Pflanzstelle vereinzelt, damit die Bestandesdichte zwischen Infektions- und Kontrollparzellen möglichst ausgeglichen war. Längenmessungen an den Pflanzen erfolgten 4 und 8 Wochen nach dem Auflaufen, d. h. einmal im 5- bis 6-Blatt-Stadium und einmal zur Zeit des Pollenstäubens. Die Kolbenernte und nachfolgende Kolben- sowie Stengelfäulbonitur erfolgten 1967 am 25. September. 1968 mußten die Stämme wegen witterungsbedingter Reifeverzögerung zu verschiedenen Terminen im Oktober geerntet werden. Anschließend wurde die jeweilige Tausendkornmasse bestimmt.

Neben der Stengelfäule wurde demnach auch die Auswirkung kranken Saatgutes auf den Aufgang, die Wuchshöhe, die Kolbenfäule sowie die Tausendkorn-

¹⁾ Nach einem auf der Tagung „Integrierter Pflanzenschutz und industriemäßige Pflanzenproduktion“ vom 5. bis 7. November 1969 in Rostock anlässlich der 550-Jahr-Feier der Universität Rostock gehaltenen Vortrag

masse erfaßt, um über diese Kriterien eventuell mögliche Rückschlüsse auf Veränderungen im Auftreten der Stengelfäule ziehen zu können.

3. Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in drei Tabellen zusammengestellt. Tabelle 1 zeigt den Einfluß von *Fusarium-poa*-befallenen Maiskaryopsen in den Jahren 1967 und 1968. Auf folgende Punkte sei besonders hingewiesen:

a) Die Stengelfäule des Maises ist in beiden Jahren durch das kranke Saatgut nicht erhöht worden. Der erhebliche Unterschied in den Befallsprozenten zwischen 1967 und 1968 ist auf wachstums- und entwicklungsbedingte Verzögerungen des Maises durch die herrschenden Witterungsbedingungen 1968 zurückzuführen und damit verbunden unterschiedliche Termine für das Einsetzen der Stengelfäule, die 1968 drei Wochen später als 1967 begann. Daraus ist das relativ geringe Auftreten der Stengelfäule 1968 zu erklären.

b) Der stärkste Schaden durch natürlich infiziertes Saatgut entsteht beim Aufgang; nur etwa 50 bis 60 Prozent des ausgelegten Saatgutes liefen in den Parzellen mit *Fusarium*-befallenen Karyopsen auf.

c) Eine geringe, aber mit einer Ausnahme noch bei der 1-Prozent-Grenze gesicherte Differenz in der Länge zwischen Pflanzen aus gesunden und kranken Maiskörnern ist nachweisbar.

d) Das Ausmaß der Kolbenfäule ist wie das der Stengelfäule durch befallenes Saatgut nicht verändert worden.

e) Die TKM von Pflanzen, die sich aus krankem Saatgut entwickelten, zeigt einen geringen, 1967 nicht mehr gesicherten Abfall.

Die in Tabelle 2 enthaltenen Werte von *Fusarium-culmorum*-infiziertem Saatgut entsprechen in dem sehr wesentlichen Punkt a) den in Tabelle 1 stehenden Ergebnissen. Die Stengelfäule ist in den beiden Prüfjahren durch krankes Saatgut unbeeinflusst geblieben. Sie ist einmal etwas höher, einmal etwas niedriger als in der Kontrollparzelle; die Differenzen sind statistisch aber nicht gesichert. Auch im Punkt b) – Schäden beim Aufgang – und Punkt e) – Minderung der TKM – besteht Übereinstimmung. Dagegen sind die Längenunterschiede zwischen Pflanzen aus gesundem und krankem Saatgut hier größer. Diese Differenzen führen wir nicht nur auf verschiedenartige Reaktion eines anderen Maisstammes zurück, sondern vor allem auf die größere Pathogenität von *F. culmorum*. Die statistisch gesicherte Erhöhung der Kolbenfäule 1967 könnte die Folge der erheblich kürzeren Pflanzen mit geringerer Kolbensitzhöhe sein.

Tabelle 3 zeigt die Wirkung von *Fusarium-moniliiforme*-infizierten Karyopsen, allerdings nur einjährig. Die Ergebnisse entsprechen in der Tendenz denen von *F. culmorum*. Aus dieser Tabelle ersehen wir, daß der Stamm G 8 besonders anfällig gegen Stengelfäule ist. Er weist im Prüfungsjahr 1968, das insgesamt wenig Stengelfäule brachte, relativ hohe Werte auf.

4. Diskussion

Die vorgelegten Untersuchungen stellen einen Modellversuch dar, in dem jede Pflanze der Infektionsparzellen eine Infektionsquelle in Form einer natürlich befallenen Maiskaryopse besitzt. Dieser Fall liegt in der Praxis nicht vor; wir wählten ihn aber, um mit größt-

Tabelle 1

Einfluß von *Fusarium-poa*-befallenen Karyopsen auf das Wachstum und die Stengelfäule von Mais

Stamm 101	Aufgang Anz. Pfl.	Länge in cm		Kolbenfäule		Stengelfäule %	TKM g
		1. Mess.	2. Mess.	%	K %		
1967							
Saatgut gesund	262	60	164	59,0	22,4	59,5	375
Saatgut krank	164	55	157	57,3	22,4	62,7	370
Differenz:	98**	5**	7**	1,7	0	3,2	5
1968							
Saatgut gesund	281	46	129	24,0	8,4	11,5	300
Saatgut krank	144	42	129	25,1	9,8	6,4	281
Differenz:	137**	4**	0	1,1	1,4	5,1	19**

** = gesichert bei $GD_1\%$; * = gesichert bei $GD_5\%$

Tabelle 2

Einfluß von *Fusarium-culmorum*-befallenen Karyopsen auf das Wachstum und die Stengelfäule von Mais

Stamm 1093	Aufgang Anz. Pfl.	Länge in cm		Kolbenfäule		Stengelfäule %	TKM g
		1. Mess.	2. Mess.	%	K %		
1967							
Saatgut gesund	250	65	169	54,3	22,8	60,7	315
Saatgut krank	141	50	139	79,4	41,4	55,4	303
Differenz:	109**	15**	30**	25,1*	18,6	5,3	12
1968							
Saatgut gesund	231	40	119	27,9	9,6	6,9	235
Saatgut krank	106	35	108	30,5	10,7	8,4	225
Differenz:	125**	5**	11**	2,6	1,1	1,5	10*

** = gesichert bei $GD_1\%$; * = gesichert bei $GD_5\%$

Tabelle 3

Einfluß von *Fusarium-moniliiforme*-befallenen Karyopsen auf das Wachstum und die Stengelfäule von Mais

Stamm G8	Aufgang Anz. Pfl.	Länge in cm		Kolbenfäule		Stengelfäule %	TKM g
		1. Mess.	2. Mess.	%	K %		
1968							
Saatgut gesund	274	45	139	38,4	15,9	51,6	258
Saatgut krank	141	37	121	44,0	19,8	43,1	253
Differenz:	133**	8**	18**	5,6	3,9	8,5	5*

** = gesichert bei $GD_1\%$; * = gesichert bei $GD_5\%$

möglicher Sicherheit aussagen zu können, ob neben dem im Boden vorhandenen Infektionspotential durch *Fusarium*-infiziertes Saatgut eine zusätzliche Erhöhung der Stengelfäule hervorgerufen wird. Wenn bei der verwendeten massiven Infektionsquelle eine stärkere Stengelfäule nicht nachweisbar ist, dann dürfte das Saatgut unter Praxisbedingungen diesbezüglich als Gefahrenherd nicht in Frage kommen. Diese Folgerung steht in Übereinstimmung mit den in Nebraska erhaltenen Ergebnissen von SUMNER (1968), *Cephalosporium* sp. und *Fusarium moniliiforme* betreffend. Aus dem Versuch geht fernerhin hervor, daß eine systemische Infektion im Sinne von FOLEY (1962) für die drei bearbeiteten *Fusarium*-Arten nicht vorliegt. Auch eine Verstärkung der Stengelfäule bei Pflanzen mit geringerer Wuchshöhe kann anhand der Ergebnisse außer Betracht gezogen werden. Das ist erklärlich, weil die Entwicklung der aus krankem Saatgut aufgewachsenen, kürzeren Pflanzen keiner Verzögerung im Vergleich zur Kontrolle unterlag. Die Ermittlung der Termine für männliche und weibliche Blüte dienten als Beweis dafür. Die geringen, meist nicht statistisch gesicherten Minderungen der TKM lassen sich auf allgemeine Schwächung der aus krankem Saatgut hervorgegangene-

nen Pflanzen zurückführen, die geringere Stoffeinlagerung in die Körner zur Folge hat. Stengelfäule verursacht dagegen stets statistisch hochsignifikante Verluste in der TKM, die 10 bis 30 Prozent betragen können.

Wir müssen aus dem Versuch folgern, daß die Schädigung von *Fusarium*-befallenem Maissaatgut sich lediglich auf Keimlingsfäulen und daraus resultierende Verminderung der Bestandesdichte beschränkt, bei stärker verminderter Wuchshöhe unter ungünstigen Bedingungen indirekt auch auf die Kolbenfäule. Auf die Stengelfäule wirkt sich der Faktor Saatgut nicht mehr aus. Wir können noch etwas umfassender sagen, daß zwischen samenbürtigen Keimlingsfäulen durch *Fusarium* spp. und der Stengelfäule kein Zusammenhang besteht. Dieses Ergebnis bestätigt unsere mehrjährigen Beobachtungen, nach denen wir uns in den Arbeiten zur Resistenzzüchtung bereits richteten. Die Resistenzprüfungen und Selektionen auf Keimlingsfäuleresistenz einerseits und Stengelfäuleresistenz andererseits wurden stets getrennt nach anderen Methoden ausgeführt.

Weitere Schutzmaßnahmen gegen die Stengelfäule des Maises müssen auf Faktoren wie den Entwicklungsrhythmus verschiedener Formen des Zuchtmaterials, die Standfestigkeit sowie physiologische Veränderungen in der generativen Phase konzentriert werden. Untersuchungen in den genannten Richtungen sind bereits eingeleitet worden.

5. Zusammenfassung

In Freilandparzellenversuchen wurde der Einfluß von Maiskaryopsen, die mit *Fusarium poae*, *F. culmorum* oder *F. moniliforme* natürlich infiziert waren, auf die Stengelfäule untersucht. Als weitere Prüfkriterien dienten Aufgang, Wuchshöhe, Kolbenfäule und Tausendkornmasse. Es konnte gezeigt werden, daß *Fusarium*-infiziertes Saatgut keinen Einfluß auf die Stengelfäule und die TKM ausübt. Eine signifikante Schädigung durch die drei geprüften *Fusarium*-Arten trat im Aufbauprozess auf; auch das Längenwachstum war, besonders durch *F. moniliforme* und *F. culmorum*, signifikant verringert. In bestimmten Fällen wurde die Kolbenfäule auf indirektem Wege durch geringeres Längenwachstum der Pflanzen aus infiziertem Saatgut erhöht.

Institut für Phytopathologie Aschersleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Staatliches Getränkekontor Leipzig – Konsultationspunkt für Hopfen, Bernburg und
Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft Aschersleben

Heribert Egon SCHMIDT, Karl BORDE und Reinhold HEINRICH

Untersuchungen zur Frage der wirtschaftlichen Bedeutung von Virose und virusähnlichen Erscheinungen des Hopfens (*Humulus lupulus* L.) im Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik

1. Einleitung

Beiträge zur Analyse der Hopfenvirose (SCHMIDT, 1965 a, b, d, 1969) vermittelten u. a. einen Überblick über die Virussituation im Hopfenbau der DDR

¹⁾ Nach einem auf der Tagung „Integrierter Pflanzenschutz und industriemaßige Pflanzenproduktion“ vom 5. bis 7. November 1969 in Rostock anlässlich der 550-Jahr-Feier der Universität Rostock gehaltenen Vortrag

Резюме

Роль посевного материала кукурузы, пораженного фузариозом, в этиологии загнивания стеблей кукурузы

В полевом деляночном опыте изучалось влияние зерновок кукурузы естественно зараженных *Fusarium poae*, *F. culmorum* или *F. moniliforme* на загнивание стеблей. Дополнительными критериями для контроля были показатели всхожести, высота растений, гниль початков и абсолютных вес. Удалось доказать, что посевной материал, зараженный фузариозом не оказывает влияния на стеблевую гниль и абсолютный вес. Статистически достоверное повреждение этими тремя видами фузариума возникало в процессе прорастания; рост в высоту тоже достоверно сокращался, особенно за счет *F. moniliforme* и *F. culmorum*. В некоторых случаях гниль початков увеличивалась косвенным путем за счет меньшего роста в высоту растений из зараженного посевного материала.

Summary

The role of *Fusarium*-infested maize seed in the etiology of maize stalk rot

In field plot experiments the influence of maize caryopses, naturally infected by *Fusarium poae*, *F. culmorum* or *F. moniliforme*, was investigated in relation to stalk rot. Further on emergence, plant length, ear rot and kernel dry weight served as signs of influence. It was shown, that *Fusarium*-infected seed has no influence of the stalk rot of corn and kernel dry weight. A significant injury caused by the three proved *Fusarium* species occurred during the emergence. The plant length also was reduced, especially by *F. moniliforme* and *F. culmorum*. In certain cases ear rot was increased indirectly over the shorter plants resulting from infected seed.

Literatur

- CHRISTENSEN, J. J.; WILCOXSON, R. D.: Stalk rot of corn. Monograph No. 3. Worcester, Mass. (1966)
FOLEY, D. C.: Systemic infection of corn by *Fusarium moniliforme*. Phytopathology 52 (1962), S. 870-872
RINTELEN, J.: Untersuchungen zur Fusarien-Stengelfäule an reifenden Maispflanzen in Süddeutschland. Phytopathol. Z. 60 (1967), S. 141-168
SUMNER, D. R.: Ecology of corn stalk rot in Nebraska. Phytopathology 58 (1968), S. 755-760

(SCHMIDT, 1965 c). Abgesehen von dem Tatbestand, daß sich alle im Anbau befindlichen Sorten wie 'Saazer', 'Nordischer Brauer' und 'Saladin' infolge latenter Virusinfektionen als total verseucht erwiesen (SCHMIDT, 1969, unveröffentlicht) wurden in sämtlichen bonitierten Hopfenbeständen der Saazer Herkunft häufig Pflanzen mit auffallenden Mißwucherscheinungen aufgefunden



Abb. 1: Der Habitus virusinfizierter Hopfenpflanzen sowie von „Minusvarianten“: A: Hopfenmosaik, B: Nekrotisches Kräuselmosaik, C: Nekrotisches Ring- und Bandmosaik, D: Blattüberlappungen, E: Frühblüher, F: Normale Kontrollpflanze.

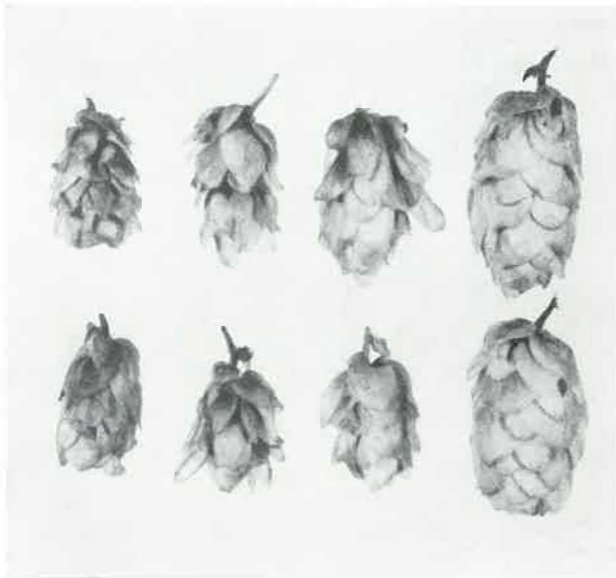


Abb. 2. Mißwucherscheinungen an mosaikkranken Hopfenzapfen: Links: 6 kranke, rechts: 2 gesunde Zapfen.



Abb. 4: Untergrößen von Hopfenzapfen, hervorgerufen durch das nekrotische Ring- und Bandmosaik: Links: 2 gesunde, rechts: 6 kranke, schlecht geschlossene Zapfen.

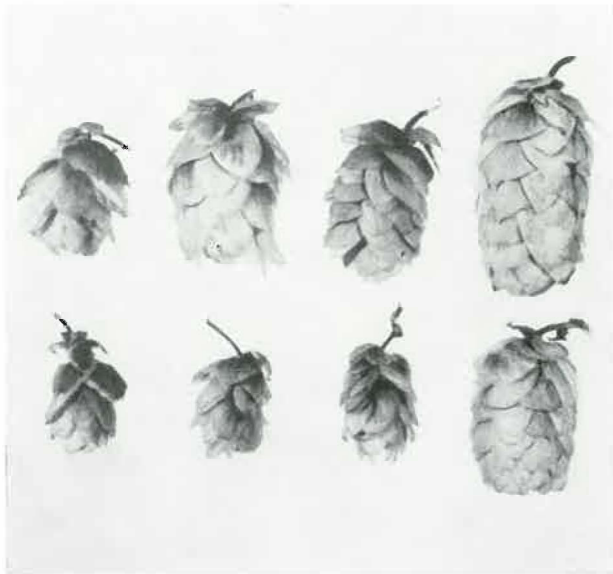


Abb. 3: Mißwucherscheinungen an Hopfenzapfen, hervorgerufen durch das nekrotische Kräuselmosaik: Links: 6 kranke, rechts: 2 gesunde Zapfen.

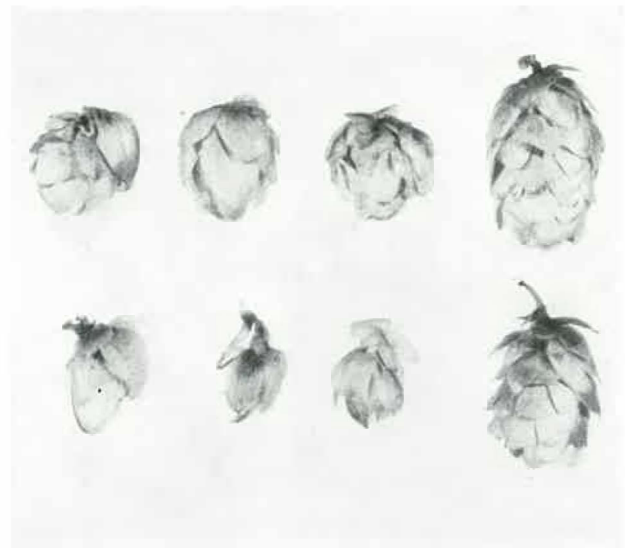


Abb. 5: Untergrößen von Hopfenzapfen, hervorgerufen durch die Sterilität: Links: 6 verkümmerte, rechts: 2 normale Zapfen.



Abb. 6: Übergrößen von Hopfenzapfen bei Frühblühern: Links unten: normaler Zapfen, rechts: 3 stark durchwachsene Zapfen.

den. Es handelte sich insbesondere um Hopfenstöcke, die vom Hopfenmosaik, dem nekrotischen Kräuselmosaik, dem nekrotischen Ring- und Bandmosaik, von der Kräuselkrankheit, von Blattüberlappungen bzw. von Sterilitäts- (nakažlivá neplodnost) und Frühblühererscheinungen (raňák) betroffen waren. Verschiedene Autoren gelangten in Anbetracht der Symptome zu der Vermutung, daß die drei letztgenannten virusbedingten seien (BLATNÝ und OSVALD, 1949, 1950; STACHYRA, 1959; JOTOW, 1962; VENT, 1963; KRÍŽ, 1964; o. V., 1965 u. a.). Sie wurden wegen ihres teils massenhaften Vorkommens in quantitative Untersuchungen zur Ermittlung der wachstums-, ertrags- und qualitätsmindernden Wirkung von Virose einbezogen, obwohl sie u. a. auf Grund der inzwischen vorliegenden Ergebnisse von Pflanzversuchen lediglich als virusähnliche Erscheinungen angesehen werden können. Über die wirtschaftliche Bedeutung der Kräuselkrankheit wurde bereits berichtet (SCHMIDT u. a., 1969). An Hand mehrjähriger Prüfungen sollte Aufschluß darüber erhalten werden, welche Ertragsreserven dem Hopfenbau durch den Verzicht auf eine planmäßige Bestandsbereinigung verlorengehen. Einzelheiten der erzielten Befunde (SCHMIDT, 1966, 1968) seien nachstehend mitgeteilt.

2. Material und Methodik

Die Untersuchungen zur Ertragsbestimmung führten wir in den Hopfenanlagen Aschersleben und Mehringen an natürlich infizierten Hopfenpflanzen der 'Saazer' Herkunft durch. Im Jahre 1961 wurden für jede Krankheit (Abb. 1 A, B, C) bzw. für jede „Minusvariante“ (Abb. 1 D, E) 20 bis 31 Versuchsgliederpaare bestehend aus „gesund“ und „krank“ ausgewählt und kartiert. Die Identifizierung der Virose erfolgte u. a. mit Hilfe von Indikatoren. Die gesund aussehenden Kontrollpflanzen (Abb. 1 F) befanden sich jeweils in der Nachbarschaft der kranken Hopfenstöcke. Die stichprobenartige Untersuchung von Kontrollpflanzen ergab, daß sie von den Virose der zugeordneten, kranken Pflanzen frei waren. Die kartierten Hopfenstöcke wurden in mehreren aufeinander folgenden Jahren einzeln abgeerntet. In Abhängigkeit von den verfügbaren Hilfskräften war die Anzahl der insgesamt abgeernteten Pflanzen je Symptomtyp von Jahr zu Jahr unterschiedlich groß. Aus technischen Gründen unterblieb die Auswertung im Jahre 1964. Angaben über die Methodik der Pflanzenvermessung (alle Vermessungen wurden im Jahre 1962 vorgenommen), der fehlerstatistischen Sicherung der Mittelwertdifferenzen, der Aufbereitung des Erntegutes, der Handbonitur und der chemischen Analyse der Durchschnittsmuster von Zapfenmischproben finden sich an anderer Stelle (SCHMIDT u. a., 1969). Alle Ertragswerte sind in g lufttrockenen Hopfens angegeben. Die Durchschnittsproben setzten sich zusammen aus den Mischprobenmustern der jeweils abgeernteten Hopfenstöcke.

3. Ergebnisse (Abbildungen auf Beilage)

3.1. Das Hopfenmosaik

Vom Hopfenmosaik-Virus infizierte Pflanzen zeigten alljährlich starke Krankheitserscheinungen. Gegenüber den benachbarten Hopfenstöcken fielen sie vor allem durch den verminderten Wuchs auf (Abb. 1 A). Sie erreichten den 7,5 m hohen Laufdraht erst 8 bis 14 Tage später als normale Pflanzen bzw. überhaupt nicht. Wie aus der Tabelle 1 ersichtlich ist, war vor allem das Wachstum der Seitentriebe in Mitleidenschaft gezogen. Sie waren um mehr als 60 Prozent verkürzt. Auch alle übrigen Pflanzenteile entwickelten sich schwächer als bei gesunden Pflanzen. Außer einer verminderten Spindellänge wiesen die Zapfen Deformationen auf, wobei die unregelmäßig ausgebildeten Zapfenblättchen teilweise kielartig aufgewölbt erschienen (Abb. 2). Die Zapfen schlossen deshalb schlecht.

Die verminderte Wüchsigkeit mosaikkranke Hopfenpflanzen führte zu deutlichen Ernteverlusten. Im Zeitraum von 6 Jahren lagen die Ertragseinbußen gesichert zwischen 60,3 bis 85,4 Prozent im Vergleich zu gesundem Hopfen (Tab. 2). Im Durchschnitt belief sich der

Tabelle 1

Wachstumsminderungen, hervorgerufen durch das Hopfenmosaik im Jahre 1962

	Anzahl vermessen		Durchschnittswerte in mm	
	krank	gesund	Minderung in %	
Ø Triebbasis	18	9,1	12,1	24,8**
Ø Triebmitte	18	8,5	11,3	24,8**
Internodienlänge	82	246,3	281,4	12,4**
Seitentrieblänge	39	456,9	1151,5	60,3**
Blatllänge	76	144,1	216,9	33,6**
Blattbreite	76	177,7	256,9	30,8**
Spindellänge	100	10,3	14,5	29,0**

** P < 0,001

Ø = Durchmesser

Tabelle 2

Ertragsminderungen hervorgerufen durch das Hopfenmosaik

Jahr	Anzahl geprüfter Pflanzenpaare krank - gesund	Durchschnittsertrag je Pflanze in g		Ertragsminderung in %
		krank	gesund	
1961	17	50,8	347,5	85,4**
1962	25	122,8	453,8	72,9**
1963	22	183,3	495,7	63,0**
1965	29	156,9	395,5	60,3**
1966	31	164,6	523,1	68,5**
1967	23	161,3	560,5	71,2**
Durchschnitt	24,5	139,9	462,7	70,2**

** P < 0,001

Tabelle 3

Beeinflussung des 1000-Zapfen-Gewichtes durch das Hopfenmosaik

Jahr	Gewichte in g		Minderung in %
	krank Zapfen	gesunde Zapfen	
1965	75	105	28,6
1966	102	135	24,4
1967	87	142	38,7
Durchschnitt	88	127,3	30,6

Tabelle 4

Beeinflussung der Hopfenqualität durch das Hopfenmosaik

Jahr	Anzahl der Punkte			
	kranker Hopfen		gesunder Hopfen	
	Lupulin-gehalt	Punkte insgesamt	Lupulin-gehalt	Punkte insgesamt
1963	11	31	16	49
1965	18	52	20	55
	% Alpha-Säuren		% Alpha-Säuren	
1966	3,1	52	3,5	57
1967	3,0	50	4,0	68
1968	3,6	42	4,9	72
Durchschnitt		45,4		60,2

Gewichtsverlust auf 70,2 Prozent. In den Sommern 1963 und 1965 erschienen die Symptome zwar etwas abgeschwächt, die Erträge befriedigten jedoch keineswegs. Es wurden nicht nur weniger und kleinere Zapfen gebildet. Analog zu ihrer Größe war das 1000-Zapfen-Gewicht relativ gering (Tab. 3).

Außer der Wertminderung, die die Zapfen durch Untergrößen und vermindertes Gewicht aufwiesen, enthielten die Mischprobenmuster weniger Lupulin bzw. Alpha-Säuren als der Hopfen der gesunden Kontrollpflanzen (Tab. 4). Bei der Bewertung der Qualitätsmerkmale erhielten die Mischprobenmuster mosaikkranke Hopfen stets weniger Punkte. Im Jahre 1968 wurde der mosaikkranke Hopfen sogar in die niedrige Güteklasse IV eingestuft, während gesunder mit der Güteklasse III benotet wurde.

3.2. Das nekrotische Kräuselmosaik

Verglichen mit dem Hopfenmosaik lag beim nekrotischen Kräuselmosaik eine zwar weniger starke, aber dennoch ebenfalls signifikante Wachstums-minderung vor. Die Vermessungsergebnisse sind der Tabelle 5 zu entnehmen. Die kranken Pflanzen waren im Verlaufe mehrerer Jahre relativ wüchsig. Sie wiesen in manchen Jahren, insbesondere 1965, Symptommaskierungen auf, so daß geringfügige Stengelnekrosen und vereinzelt Blattdeformationen das alleinige Krankheitsmerkmal bildeten. Erheblich waren die Seitentrieblängen reduziert. Die Internodien und die Zapfenspindeln verkürzten sich deutlich. Auch beim Befall durch das nekrotische Kräuselmosaik sahen die verkleinerten Zapfen mißgestaltet aus (Abb. 3). Die Deformationen waren jedoch geringfügiger als beim Hopfenmosaik. Bei der Sichtbonitur konnten die kranken Pflanzen auf Grund ihres Habitus (Abb. 1 B) ohne Schwierigkeiten erkannt werden, auch wenn die Symptome maskiert waren.

Im Gegensatz zum Hopfenmosaik unterlagen die Erträge in Abhängigkeit von der offenbar witterungsbedingten Symptommaskierung größeren Schwankungen als beim Hopfenmosaik (Tab. 6). So beliefen sich die Ertragseinbußen gesichert auf 30,7 bis 77,0 Prozent. Im Durchschnitt von 6 Untersuchungsjahren betragen sie 44,4 Prozent. Im Jahre 1965 konnte die Differenz des Durchschnittsertrages von 15 Pflanzen gegenüber „gesund“ in Höhe von 26,1 g nicht fehlerstatistisch gesichert werden. Die Unterschiede der 1000-Zapfen-Gewichte von „krank“ und „gesund“ waren nicht so groß wie beim Hopfenmosaik (Tab. 7).

Die Hopfenqualität wurde schwächer als durch das Hopfenmosaik-Virus beeinträchtigt. Alle kranken Mischproben erhielten weniger Punkte als die Kontrolle (Tab. 8). Mithin wirkte sich auch diese Virose nachteilig auf die Hopfenqualität aus.

3.3. Das nekrotische Ring- und Bandmosaik

Einen deutlichen Einfluß auf das Wachstum hatte das nekrotische Ring- und Bandmosaik (Abb. 1 C). Vor allem bei intensiver, wie bei längere Zeit anhaltender Sonneneinstrahlung konnten die Symptome leicht erkannt werden. Die Wachstums-minderung war geringer als beim nekrotischen Kräuselmosaik (Tab. 9). Gesunde Pflanzen zeichneten sich gegenüber den kranken durch bessere Wüchsigkeit aus. Ähnlich wie beim nekrotischen Kräuselmosaik wurden die Symptome in manchen Jahren maskiert. Nur wenige Blätter zeigten dann schwache Krankheitserscheinungen. Die Zapfen schlossen schlecht. Zapfenuntergrößen lagen häufig vor (Abb. 4). Die kranken Pflanzen erreichten meist zum gleichen Zeitpunkt wie die gesunden Kontrollpflanzen den Laufdraht.

In den Jahren 1961 bis 1967 beliefen sich die Ertrags-minderungen gesichert auf 29 bis 41 Prozent einer Normalernte (Tab. 10). Der durchschnittliche Leistungsabfall betrug 34,8 Prozent. In einem orientierenden Pflückversuch, der im Jahre 1963 in der Hopfenanlage Bernburg-Altenburg durchgeführt wurde, dessen Ergebnisse nicht in Tabelle 10 aufgeführt sind, wurden gleichsinnige Resultate erzielt. Die Kontrollpflanzen zeigten in manchen Jahren an den unteren Seitentrieben Symptome des milden Stammes des Ring- und Bandmosaik-Virus. Sein Einfluß auf die Ertragsbildung blieb in den vorliegenden Untersuchungen unberücksichtigt

Tabelle 5

Wachstums-minderungen hervorgerufen durch das nekrotische Kräuselmosaik im Jahre 1962

	Anzahl vermessen	Durchschnittswerte in mm		
		krank	gesund	Minderung in %
Ø Triebbasis	15	9,1	11,7	22,2**
Ø Triebmitte	15	9,2	11,2	17,9**
Internodienlänge	54	257,1	293,2	12,3**
Seitentrieblänge	62	688,7	1155,5	40,4**
Blattlänge	42	133,1	191,5	30,5**
Blattbreite	42	151,3	236,9	36,1**
Spindellänge	100	10,0	16,2	38,3**

** P < 0,001
Ø = Durchmesser

Tabelle 6

Ertrags-minderungen hervorgerufen durch das nekrotische Kräuselmosaik

Jahr	Anzahl geprüfter Pflanzenpaare krank - gesund	Durchschnittsertrag je Pflanze in g		Minderung in %
		krank	gesund	
1961	19	75,9	330,5	77,0**
1962	20	332,8	530,7	37,3**
1963	15	330,5	477,1	30,7**
1965	15	320,2	346,3	7,5
1966	28	135,8	477,0	71,5**
1967	15	320,3	553,0	42,1**
Durchschnitt	18,7	252,6	452,4	44,4

** P < 0,001

Tabelle 7

Beeinflussung des 1000-Zapfen-Gewichtes durch das nekrotische Kräuselmosaik

Jahr	Gewicht in g		Minderung in %
	krank Zapfen	gesunde Zapfen	
1965	100	110	9,1
1967	93	125	25,6
1968	97	140	30,7
Durchschnitt	96,7	125	21,8

Tabelle 8

Beeinflussung der Hopfenqualität durch das nekrotische Kräuselmosaik

Jahr	Anzahl der Punkte			
	Lupulin-gehalt	kranker Hopfen Punkte insgesamt	gesunder Hopfen Lupulin-gehalt	Punkte insgesamt
1963	15	41	16	49
1965	18	48	19	52
	% Alpha-Säuren		% Alpha-Säuren	
1966	3,2	53	3,5	56
1967	4,1	55	4,2	67
1968	5,2	43	5,9	55
Durchschnitt		48		55,8

Tabelle 9

Wachstums-minderungen hervorgerufen durch das nekrotische Ring- und Bandmosaik im Jahre 1962

	Anzahl vermessen	Durchschnittswerte in mm		
		krank	gesund	Minderung in %
Ø Triebbasis	18	10,0	11,7	14,5**
Ø Triebmitte	18	9,9	11,3	12,4**
Internodienlänge	100	259,2	294,6	12,0**
Seitentrieblänge	95	1028,5	1120,7	8,2**
Blattlänge	64	160,4	186,9	14,2**
Blattbreite	64	204,0	236,0	13,6**
Spindellänge	100	9,6	14,3	32,9**

** P < 0,001
Ø = Durchmesser

Tabelle 10

Ertragsminderungen hervorgerufen durch das nekrotische Ring- und Bandmosaik

Jahr	Anzahl Pflanzenpaare krank - gesund	Durchschnittsertrag je Pflanze in g		Minderung in %
		krank	gesund	
1961	15	195,3	275,0	29,0*
1962	18	283,5	437,3	35,2**
1963	15	329,6	482,1	31,6**
1965	18	203,4	344,7	41,0**
1966	19	305,8	481,8	36,5**
1967	15	345,8	534,0	35,2*
Durchschnitt	16,7	277,2	425,8	34,8%

* P < 0,01
** P < 0,001

Tabelle 11

Beeinflussung des 1000-Zapfen-Gewichtes durch das nekrotische Ring- und Bandmosaik

Jahr	Gewicht in g		Minderung in %
	krankte Zapfen	gesunde Zapfen	
1965	80	115	30,4
1967	107	125	14,4
1968	65	135	51,9
Durchschnitt	84	125	32,1

Tabelle 12

Beeinflussung der Hopfenqualität durch das nekrotische Ring- und Bandmosaik

Jahr	Anzahl der Punkte		Anzahl der Punkte	
	kranker Hopfen Lupulin- gehalt	gesunder Hopfen Punkte insgesamt	kranker Hopfen Lupulin- gehalt	gesunder Hopfen Punkte insgesamt
1962	12	31	12	31
1963	16	43	16	49
1965	18	52	18	53
	% Alpha-Säuren		% Alpha-Säuren	
1966	3,4	53	4,6	56
1967	3,5	55	3,7	59
1968	3,8	42	4,9	56
Durchschnitt		46		50,7

Tabelle 13

Mindererträge bei Hopfenpflanzen mit Blattüberlappungen

Jahr	Anzahl geprüfter Pflanzenpaare Minusvariante - gesund	Durchschnittsertrag je Pflanze in g		Minderertrag in %
		MV	gesund	
1962	21	306,9	423,8	27,6**
1965	20	171,5	276,0	37,9**
1966	17	361,5	461,0	21,6**
1967	22	297,5	382,5	22,2**
Durchschnitt	20	284,3	385,8	27,3

MV = „Minusvariante“
** P < 0,001

Tabelle 14

1000-Zapfen-Gewicht überlappten Hopfens im Vergleich zu normal entwickeltem Hopfen

Jahr	Gewicht in g		Minderung in %
	Minusvariante	normaler Hopfen	
1965	94	112	16,1
1966	91	129	29,5
1967	100	132	24,2
Durchschnitt	95	124,3	23,3

Frau Helga GATZEMANN, Frau Annelise NAMYSLOK, Frau Christa ORTMANN sowie den Angehörigen der Hopfenbaubrigaden Aschersleben und Mehringen danken wir für technische Hilfe bei der Versuchsdurchführung und Fraulein Hanna Christa NORDMANN für die Herstellung der Fotos.

infolge Fehlens virusfreien Vergleichsmaterials. Interessant ist, daß auch durch das nekrotische Ring- und Bandmosaik die 1000-Zapfen-Masse verringert wurde (Tab. 11).

Die Mischprobenmuster des erkrankten Hopfens erhielten ebenfalls bei dieser Krankheit weniger Punkte als die Kontrollen (Tab. 12). Bei der Handbonitur ergaben sich keine Unterschiede im Lupulingehalt. Die chemische Analyse der Hopfenmuster erwies jedoch im Verlaufe von 3 Jahren, daß auch durch das nekrotische Ring- und Bandmosaik der Gehalt an Alpha-Säuren beeinträchtigt wurde. Aus diesem Grunde erhöhte sich in diesen Jahren die durchschnittliche Punktzahldifferenz. Da der Punktzahl-Toleranzbereich die Güteklasse III nicht unterschritt, wurden sowohl kranke als auch gesunde Hopfenmuster in diese Klasse eingestuft.

3.4. Die Sterilität

Völlig sterile Hopfenpflanzen bildeten nur wenige, verkrüppelte Zapfen (Abb. 5). Die Erträge von 15 beobachteten Hopfenpflanzen überschritten ebensowenig wie die Erträge von 18 sterilen, in der Anlage des Institutsversuchsfeldes ausgepflanzten Hopfenstöcken die Gesamttrockenhopfenmenge von 80 g innerhalb von 2 Jahren. Anders verhielt es sich bei den Blattüberlappungserscheinungen (Abb. 1 D), die als Komponente der „infektiösen Sterilität“ angesehen wurden (BLATTNÝ und OSVALD, 1949, 1950). Wie aus der Tabelle 13 hervorgeht, ermittelten wir im Verlaufe von 4 Versuchsjahren durchschnittliche Mindererträge in Höhe von 27,3 Prozent. Bemerkenswert ist, daß die Ertragsdifferenzen gegenüber den normal entwickelten Kontrollpflanzen in den einzelnen Jahren offenbar nicht so stark voneinander abwichen wie bei den Virosen. Die 1000-Zapfen-Gewichte lagen unter denen des normalen Saazer Hopfens (Tab. 14). Es konnte bei den Blattüberlappungserscheinungen keine progressive Tendenz zu einer totalen Sterilität festgestellt werden.

Die Qualitätsbonitur ergab, daß der Hopfen derartiger Pflanzen von geringerer Güte ist. Nicht nur die Zapfenuntergrößen, auch ihr verringerter Gehalt an Lupulin bzw. Alpha-Säuren trug dazu bei, daß die Probemuster durchschnittlich 7 Punkte weniger erhielten als normal entwickelte Hopfenzapfen (Tab. 15).

3.5. Frühblühererscheinungen

Wie bei der Sterilität wurde auch bei „Frühblühern“ auf die Ermittlung von Wachstumsmeßwerten verzichtet. Die Pflanzen wiesen einen lockeren Oberbau auf.

Tabelle 15

Qualitätsminderungen an Hopfen mit Blattüberlappungen im Vergleich zu normal entwickeltem Hopfen

Jahr	Anzahl der Punkte		Anzahl der Punkte	
	Minusvariante Lupulin- gehalt	normaler Hopfen Punkte insgesamt	normaler Hopfen Lupulin- gehalt	normaler Hopfen Punkte insgesamt
1962	10	28	12	31
1965	16	51	20	55
	% Alpha-Säuren		% Alpha-Säuren	
1966	3,6	36	3,7	48
1967	3,8	60	4,9	69
Durchschnitt		43,8		50,8

Der Zapfenbehang war gering (Abb. 1 E). Die oft stark durchwachsenen Zapfen (Abb. 6) zeichneten sich durch

Übergrößen aus. Vierjährige Prüfungen ergaben, daß auch den Frühblühscheinungen des Hopfens wirtschaftliche Bedeutung zukommt. Die Mindererträge lagen zwischen 16,7 und 58,1 Prozent. Im Mittel betrug die Ertragseinbußen gesichert 42,4 Prozent (Tab. 16). Dagegen waren die 1000-Zapfen-Gewichte im Vergleich zu normalem Hopfen erhöht (Tab. 17). Der Frühjahrsschnitt im Jahre 1967 hatte zur Folge, daß die Frühblühscheinungen weniger stark ausgeprägt waren.

Im Hinblick auf den früheren Blühbeginn enthielten die Hopfenzapfen mehr Alpha-Säuren als normaler Saazer Hopfen. Die Punktdifferenzen bei der Qualitätsermittlung waren dennoch bemerkenswert, zumal nicht jeder Zapfen durchwachsen war. Als ungünstig erwies sich u. a. die starke Spindel der Zapfen, was zu Punktabzügen führte (Tab. 18).

3.6. Befallssituation in Hopfenbeständen

Über den Besatz an Viren und virusähnlichen Erscheinungen in den Hopfenbeständen verschiedener Anbaubezirke vermittelt Tabelle 19 Aufschluß. Die Zahlenwerte wurden auf Grund der mehrjährigen negativen Auslese in 20 Hopfenbaubetrieben erhalten. Erfasst wurden außer den in die Ertragsversuche einbezogenen 6 Symptomtypen alle leistungsschwachen Hopfenpflanzen, die mindestens 50prozentige Mindererträge lieferten. Grundsätzlich wurde festgestellt, daß Viren und virusähnliche Erscheinungen in allen Hopfenbeständen vorkommen. Da es sich um Betriebe handelte, die für die Fehserlieferung in Betracht kamen, wurden sie vom Institut für Phytopathologie Aschersleben bei der Bestandsbereinigung betreut. Der durchschnittliche Besatz belief sich auf 11,1 Prozent. Die betroffenen Pflanzen sind ausgemerzt worden. Bemerkenswert ist, daß in den meisten Hopfenanlagen bereits vor dem Jahre 1965 zahlreiche Pflanzen entfernt wurden. Die in Tabelle 19 aufgeführten Betriebe repräsentieren den durchschnittlichen Mindestbesatz. An manchen Standorten erwiesen sich auf den Flächen, die nie selektiert wurden, 25 bis 30 Prozent der Pflanzen als krank bzw. leistungsschwach, so daß deren Rodung empfohlen werden mußte.

Auch bei den Hopfensorten 'Nordischer Brauer' und 'Saladin' stellten wir Virusbesatz fest. Tabelle 20 vermittelt einen Überblick über 10 Mutterpflanzenbestände der erstgenannten Sorte, die im Zeitraum von 3 Jahren überwacht wurden. Der Besatz an minderwertigen Pflanzen war hier mit 7,4 Prozent geringer als beim 'Saazer' Hopfen. Auffallend war jedoch, daß außerdem bisweilen mehr als 20 Prozent der Pflanzen, insbesondere in den oberen Partien, milde Symptome des Ring- und Bandmosaiks zeigten. Da keine typischen Nekrosen auftraten, wurden die Hopfenstöcke nicht gerodet.

Die Höhe der Mindererträge, die im Jahre 1968 auf nichtselektierten Hopfenflächen (Saazer Herkunft) von 7 Hopfenbaubetrieben (LPG Aderstedt, LPG Kmehlen-Gävernitz, LPG Lüttewitz, VEG Mügeln, LPG Neudorf, LPG Osterweddingen, LPG Prosigk) zu verzeichnen waren, belief sich unter Zugrundelegung der in Großversuchen ermittelten Ertragswerte durchschnittlich auf 1,75 dt je ha. Der durchschnittliche Besatz an minderwertigen Pflanzen betrug in diesem Falle 17,5%.

Tabelle 16

Mindererträge bei Hopfenpflanzen mit Frühblühscheinungen

Jahr	Anzahl geprüfter Pflanzenpaare Minusvariante - gesund	Durchschnittsertrag je Pflanze in g MV	Durchschnittsertrag je Pflanze in g gesund	Minderertrag in %
1965	20	169,5	382,2	55,7**
1966	25	218,9	522,8	58,1**
1967	25	385,0	462,0	16,7*
1968	25	298,6	490,2	39,1**
Durchschnitt	23,8	268,0	464,3	42,4%

MV = „Minusvariante“

* P < 0,01

** P < 0,001

Tabelle 17

1000-Zapfen-Gewichte von Frühblühscheinungen im Vergleich zu normal entwickeltem Hopfen

Jahr	Minusvariante Gewichte in g	normaler Hopfen Gewichte in g	% Übergewicht
1966	182	112	38,5
1967	200	133	33,5
1968	175	130	25,7
Durchschnitt	185,7	125	32,6

Tabelle 18

Qualitätsminderungen an Frühblühscheinungen im Vergleich zu normal entwickeltem Hopfen

Jahr	Anzahl der Punkte Minusvariante % Alpha-Säuren	Punkte insgesamt	normaler Hopfen % Alpha-Säuren	Punkte insgesamt
1966	3,3	57	3,5	59
1967	4,1	62	3,7	58
1968	6,4	41	5,1	58
Durchschnitt	4,6	53,3	4,1	58,3

Tabelle 19

Besatz an Viren und virusähnlichen Erscheinungen an mehreren Hopfenstandorten, ermittelt im Rahmen der Bestandsbereinigung 1965 bis 1969

Standort	Anzahl botanierter Pflanzen	Mo	HKM	HRM-B	St	F	So	insgesamt	Besatz in %
Aderstedt	8800	37	32	43	531	504	273	1420	16,1
Aschersleben	17770	61	38	57	949	849	591	2545	14,4
Barnstädt	23990	232	217	189	862	523	322	2345	9,8
Gävernitz	9570	28	22	31	578	514	230	1403	14,7
Gallschutz	9860	16	23	19	72	38	32	200	2,0
Gnölzig	5200	18	13	22	79	92	67	291	5,6
Goppeln	4800	19	7	23	282	346	49	726	15,1
Groß-Börnecke	11110	61	46	58	845	317	379	1706	15,4
Jahna	15550	72	53	47	572	421	113	1278	8,2
Langeneichstädt	17400	128	96	143	848	408	144	1767	10,2
Lüttewitz	2900	17	19	32	134	108	67	377	13,0
Lützensömmern	13050	45	41	64	253	238	313	954	7,3
Mehringn	4800	31	18	24	425	317	265	1080	22,5
Mügeln	8700	43	37	68	227	272	392	1039	11,9
Obhausen	5200	38	23	42	212	72	142	529	10,2
Oldisleben	8880	32	39	48	421	216	127	883	9,9
Osterweddingen	8700	27	34	37	559	304	221	1182	13,6
Prosigk	5800	12	18	21	112	88	120	371	6,4
Striegnitz	8160	52	36	48	311	295	131	873	10,7
Neudorf	4440	14	12	27	231	169	266	719	16,2
insgesamt	194680	983	824	1043	8503	6091	4244	21688	11,1%

Mo = Mosaik

HKM = nekrotisches Kräuselmosaik

HRM-B = nekrotisches Ring- und Bandmosaik

St = Blattüberlappungen und Sterilität

F = Frühblüher

So = sonstige Minusvarianten

Tabelle 20

Besatz an Virose- und Minusvarianten in Mutterpflanzenbeständen der Hopfensorte 'Nordischer Brauer' 1967 bis 1969

Standort	Anzahl bonitierter Pflanzen	Krankheitstyp*)				insgesamt	%
		Mo	HKM	HRM-B	So		
Altenweddingen	500	2	3	6	10	21	4,2
Barnstädt	500	5	3	4	18	30	6,0
Emersleben	500	2	4	10	40	56	11,2
Gävernitz	500	2	3	5	8	18	3,6
Gorschen	500	3	4	7	14	28	5,6
Luttewitz	500	4	8	3	19	34	6,8
Lützensömmern	500	1	3	9	31	44	8,8
Mehringen	500	2	3	3	10	18	3,6
Mügel	500	2	6	8	13	29	5,8
Prosigk	1900	7	25	64	98	194	10,2
insgesamt	6400	30	62	119	261	472	7,4

*) nur stark erkrankte Pflanzen wurden registriert

Mo = Mosaik

HKM = nekrotisches Kräuselmosaik

HRM-B = nekrotisches Ring- und Bandmosaik

So = Minusvarianten, meist soitenfremd

4. Diskussion

Die vorliegenden Befunde erwiesen erneut, daß das Virusproblem im Rahmen der Bemühungen um die weitere Leistungssteigerung im Hopfenbau der DDR Beachtung verdient. Erheblich sind die durch Virusinfektionen hervorgerufenen Wachstumsinderungen. Sie hatten geringere Erträge zur Folge. Im Hinblick auf das Hopfenmosaik stimmen die erzielten Ertragswerte im wesentlichen mit den von SKOTLAND (1964) erhaltenen überein. Interessant erscheint in diesem Zusammenhang, daß eine in der Sowjetunion beschriebene Mosaikchlorose des Hopfens (MOSKOWEZ und BOIKO, 1966) maximale Mindererträge in Höhe von 78,5 bis 84,6 Prozent hervorrief. Über den Schadfekt der Blattriüfleckigkeit und der Nesselkrankheit des Hopfens liegen Untersuchungen aus Großbritannien vor (LEGG, 1959). Die erstere verursachte Einbußen um 50 Prozent, während sich die Erträge bei der Nesselkrankheit bis um 75 Prozent erniedrigten. Diese Virose wurden in den Untersuchungen nicht berücksichtigt, da sie in der DDR keine Rolle spielen. Die durch das nekrotische Kräuselmosaik und das nekrotische Ring- und Bandmosaik bewirkten durchschnittlichen Ertragsverluste in Höhe von 44,4 bzw. 34,8 Prozent sind relativ groß. Es ist zusätzlich erforderlich, im Vergleich mit definiert gesundem Klonmaterial zu prüfen, welchen Einfluß milde Stämme des Virus ('HRM-A', 'La-EP', SCHMIDT, 1965b) auf die Ertragsbildung ausüben.

Defizite in Höhe von 27,3 Prozent bei den Blattüberlappungen bzw. Totalausfall bei sterilen Pflanzen und die um 42,4 Prozent geringeren Erträge bei Frühblühern unterstützen die bereits von BLATTNÝ und OSVALD (1949, 1950, 1951) gegebene Empfehlung, diesen Hopfen durch Rodung auszumerzen. Da in allen Fällen mehrjährige Prüfungen erfolgt sind, können die Mindererträge unter Berücksichtigung der fehlerstatistischen Auswertung der Ertragswertdifferenzen als gesichert angesehen werden.

Nicht so nachhaltig wie der Ertrag wurde offenbar die Hopfenqualität beeinträchtigt. Der Alpha-Säuregehalt gilt als eines der wichtigsten Qualitätsmerkmale. Obwohl BOIKO (1967) bei stark an Mosaikchlorose erkranktem Hopfen einen Alpha-Säureverlust von maxi-

mal 3,3 Prozent ermittelte, betrogen die Unterschiede gegenüber „gesund“ im Falle des Hopfenmosaiks in unseren Untersuchungen übereinstimmend mit den Resultaten von SKOTLAND (1964) im Höchsthalle nur 1,0 bis 1,3 Prozent. Zu ähnlichen Befunden gelangte LEGG (1959) bei den von ihm bearbeiteten Virose.

Der Besatz an minderwertigen Hopfenpflanzen war an den in Tabelle 19 aufgeführten Hopfenstandorten zum Teil sehr hoch. Er dürfte an anderen Standorten, an denen bisher keine Selektionen erfolgten, den Wert von 11,1 Prozent beträchtlich überschreiten. Unterstellt man auf Grund der Ertragsermittlungen eine 40- bis 50prozentige Ernteeinbuße bei den auszumerzenden Pflanzen, so wäre ein Minderertrag in Höhe von 0,7 bis 0,9 dt je ha zu erwarten. Der auf nichtselektierten Flächen in 7 Betrieben festgestellte durchschnittliche Ertragsverlust in Höhe von 1,75 dt dürfte nicht nur darauf beruhen, daß dort der Anteil an unerwünschten Pflanzen 17,7 Prozent betrug, sondern auch darauf, daß bei der maschinellen Pflücke infolge der Zapfenuntergrößen höhere Ernteverluste entstehen als bei gesunden Pflanzen. Außerdem wurden die Fehlstellen in der Regel mit Fehsermaterial der leistungsfähigsten Mutterpflanzen bepflanzt. In den bisher nicht bereinigten Hopfenanlagen bestehen durch die Beseitigung der minderwertigen Hopfenstöcke bei entsprechend hohem Besatz reale Voraussetzungen für eine Ertragssteigerung um 1,5 bis 2,0 dt je ha. Eine Erhöhung des Alpha-Säuregehaltes wird hauptsächlich durch den Anbau bitterstoffreicher Sorten zu erzielen sein.

Auf einer Hopfen-Ertragsfläche von rund 2150 ha belaufen sich die derzeitigen Durchschnittserträge auf etwa 13 dt je ha, was einem Produktionsvolumen im Werte von mindestens 40 Millionen Mark entspricht. Bei der im Interesse der Einführung industriemäßiger Produktionsmethoden angestrebten Flächenkonzentration von durchschnittlich 11 ha in Streulage auf 50 bis 100 ha große Anbaukomplexe besteht in den kommenden Jahren ein erhöhter Pflanzgutbedarf. Dieser Bedarf kann aus Gründen einer begrenzten Kapazität voraussichtlich nur zu einem geringen Teil mit virusgetestetem Pflanzenmaterial gedeckt werden. Aus diesem Grunde dürfen Hopfenfechser in der Praxis nur von anerkannten Fechserlieferbetrieben bereitgestellt werden, die neben den üblichen Pflanzenschutzmaßnahmen eine sorgfältige Bekämpfung der Hopfenvirose durch Selektion gewährleisten. Diesbezügliche Bemühungen werden sich insbesondere auf die Sorte 'Nordischer Brauer' zu konzentrieren haben, deren Anbau in Zukunft wesentlich an Bedeutung gewinnt. Da aber auch der Hopfen der Saazer Herkunft noch eine Rolle spielen wird, bleibt die begründete Forderung (DOLZMANN, 1963; BORDE, 1965, 1966; SCHMIDT, 1965 d, 1967) bestehen, die Bestandsbereinigung in allen, über mehrere Jahre hinaus genutzten Hopfenanlagen im Hinblick auf die erzielbaren Ertragssteigerungen intensiv voranzutreiben.

5. Zusammenfassung

In Untersuchungen zur Bestimmung der Wachstums-, Ertrags- und Qualitätsminderung von Hopfenvirose an Saazer Hopfen wurden das Hopfenmosaik (Mo), das nekrotische Kräuselmosaik (HKM), das nekrotische Ring- und Bandmosaik (HRM-B) sowie Blattüberlappungen (Bl), Sterilitäts- (St) und Frühblüherscheinungen

(F) einbezogen. Da sich die drei letztgenannten nicht als infektiös erwiesen, werden sie lediglich als virusähnlich angesehen.

Außer Wachstumsbeeinträchtigungen lagen bei jeweils 15 bis 31 geprüften Pflanzen im 3- bis 6jährigen Durchschnitt folgende signifikanten Ertragsminderungen vor: Mo: 70,2 Prozent, HKM: 44,4 Prozent, HRM-B: 34,8 Prozent, St: Totalausfall, Bl: 27,3 Prozent und F: 42,4 Prozent. Mit Ausnahme von F war das 1000-Zapfen-Gewicht um 21,8 bis 32,1 Prozent verringert.

Auf Grund der chemischen Analyse erwies sich der Alpha-Säuregehalt zum Teil um 1 Prozent niedriger als bei gesunden Hopfenzapfen. Bei der amtlichen Handbonitur durch das Staatliche Getränkekontor wurden die Hopfenmischprobenmuster viruskranker Pflanzen niedriger als die gesunder eingestuft. In den Jahren 1965 bis 1969 wurde in 20 Hopfenbaubetrieben bei der Sorte 'Saazer' ein mittlerer Besatz der genannten Virose, einschließlich der „Minusvarianten“ in Höhe von 11,1 Prozent festgestellt. Bei dem Vergleich der Ertragsleistung bereinigter und nichtselektierter Hopfenflächen waren auf letzteren im Jahre 1968 an 7 Standorten durchschnittliche Mindererträge in Höhe von 1,75 dt je ha zu verzeichnen. Dieses entspricht einem Geldwert um 3000,- M je ha. Bei der Berücksichtigung latenter bzw. maskierter Virusinfektionen dürften die Werte noch höher zu veranschlagen sein.

Резюме

Исследования по вопросу хозяйственного значения виrozов и вирусоподобных явлений на хмеле (*Humulus lupulus* L.) на территории Германской Демократической Республики

В исследования по определению снижения роста, урожая и качества за счет виrozов хмеля на сорте Заацер были включены мозаика хмеля (Mo), некротическая курчавая мозаика (HKM), некротическая кольцевая и полосатая мозаика (HRM-B), а также захлесты листьев (Bl), явления стерильности (St) и явления раннего цветения (F). Так как последние три оказались незаразными, то они рассматриваются только как вирусоподобные.

Кроме отрицательного воздействия на рост у взрослых растений (по 15—31 растению) в среднем за 3—6 лет исследований были установлены следующие статистически достоверные снижения урожайности: Mo — 70,2%, HKM — 44,4%, HRM-B — 34,8%, St — полная потеря урожая, Bl — 27,3% и F — 42,4%. Кроме раннего цветения все остальные заболевания приводили к снижению веса 1000 шишек на 21,8—32,1%.

Химический анализ показал, что содержание альфа-кислот отчасти на 1% ниже, чем в здоровых шишках хмеля. При официальной ручной бонитировке, проводимой Государственной конторой напитков, смешанные пробы хмеля от вирусных растений получали более низкий балл, чем пробы от здоровых растений. В 1965—1969 гг. в 20 хозяйствах, выращивающих хмель у сорта Заацер средняя пораженность указанными вирусами, включая «минус-варианты» составляла 11,1%. При сопоставлении урожайности с отобранных и неотобранных (по виrozам) хмельников в 1968 г. на последних в 7 местопроизрастаниях отмечалось среднее снижение урожайности на 1,75 ц с га, что равно сумме в 3000 марок с га. При учете скрытых или замаскированных виrozов эти суммы вероятно будут еще выше.

Summary

Studies on the significance of virus diseases and virus-like symptoms of hops (*Humulus lupulus* L.) in the German Democratic Republic

In the present work the effect of hop viruses in the variety 'Saazer', including hop mosaic (HMo), necrotic crinkle mosaic (HKM), necrotic ring- and band pattern mosaic (HRM-B), sterility (St), overlapped hop leaves (Ol) and earliness (E) on the reduction of growth, yield and quality of hops has been investigated. The 3 last mentioned symptoms were proved not to be of virus origin. Therefore they have been designated only as virus-like.

Besides reduction of the growth in 15 to 31 investigated plants in 3 to 6 years average significant yield reductions occurred as follows: HMo = 70,2 per cent, HKM = 44,4 per cent, HRM-B = 34,8 per cent, St = total lost, Ol = 27,3 per cent and E = 42,4 per cent. Out of E the 1000 cone weights were reduced by 21,8 to 32,1 per cent.

On the basis of chemical analysis the content of alpha acids occasionally decreased by 1 per cent as compared with healthy material. In the official quality determination by the Staatliches Getränkekontor, mixed hop samples of virus diseased plants were lower estimated than healthy ones.

In 20 hop growing farms the percentage of plants infected by the mentioned virus diseases and the „minus variants“ was 11,1 per cent in average. Compared with healthy hop plantations from non-selected ones at 7 locations in 1968, 175 kg yield reduction was stated per hectare. This caused a loss of 3000 Marks per ha. Regarding latent and masked virus infections the real loss is to be higher calculated.

Literatur

- BLATTNÝ, C.; OSVALD, D. V.: Předběžný přehled viros chmele a boj proti nim. Ochrana rostlin 22 (1949), S. 5—28
BLATTNÝ, C.; OSVALD, C. V.: Jen zdravý a jakostní chmel. Nakladatelství českých zemědělců Brázda, Praha, 1950
BLATTNÝ, C.; OSVALD, C. V.: Negativní výběry chmele. Brázda nakladatelství Jednotného svazu českých zemědělců, 1951
BOIKO, A.: Wliv wirusnogo chlorosnomosajtschnogo sachworjuwanija na jakist schischok chmelju. Mikrobiologičeski Shurnal 29, (1967), S. 27—30
BORDE, K.: Die weitere Intensivierung des Hopfenbaues als Voraussetzung für die Erfüllung des Volkswirtschaftsplanes 1965. Hopfenbau, Markkleeberger Schriften. 7 (1965), S. 4—48
BORDE, K.: Erfüllung des Volkswirtschaftsplanes 1965 im Hopfenbau und Schlussfolgerungen für die weitere Verbesserung der Qualität des Hopfens. Hopfenbau, Markkleeberger Schriften. 8 (1966), S. 5—34
DOLZMANN, H.: Voraussetzungen zur Erzielung hoher Leistungen der Hopfenanlagen unter besonderer Berücksichtigung der negativen Selektion und der Anerkennung von Vermehrungsflächen. Hopfenbau, Markkleeberger Schriften. 5 (1963), S. 1—7
JOTOW, L.: Nowy bolesti po chmele w Bulgarija. Rastitelna sastschita 10 (1962), S. 36—47
KRÍŽ, J.: Hop virus diseases in Czechoslovakia. Hop Diseases Conference East Malling Research Station and Wye College, 1964
LEGG, J. T.: The effect of split leaf blotch and nettlehead virus diseases on the yield of Fuggle hops. J. hort. Sci 34 (1959), S. 122—125
MOSKOWEZ, S. M.; BOIKO, A. L.: Pro prirodu chlorosu chmelju na Ukraini. Mikrobiologičeski Shurnal 28 (1966), S. 41—46
SCHMIDT, H. E.: Untersuchungen über Virose des Hopfens (*Humulus lupulus* L.). 1. Mitteilung. Symptome und Pflanzübertragung. Phytopath. Z. 53 (1965a), S. 216—248
SCHMIDT, H. E.: Untersuchungen über Virose des Hopfens (*Humulus lupulus* L.). 3. Mitteilung. Differenzierung und Identifizierung von Hopfenviren. Phytopath. Z. 54 (1965b), S. 69—78
SCHMIDT, H. E.: Die Virusverseuchung im Hopfenbau der DDR. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutz. (Berlin) NF 19 (1965c), S. 85—88
SCHMIDT, H. E.: Analyse von Virose und virusverdächtigen Krankheitserscheinungen des Hopfens (*Humulus lupulus* L.). Hopfenbau, Markkleeberger Schriften. 7 (1965d), S. 11—26
SCHMIDT, H. E.: Virose und virusähnliche Krankheitserscheinungen des Hopfens (*Humulus lupulus* L.) sind wirtschaftlich bedeutsam. Hopfenbau, Markkleeberger Schriften. 8 (1966), S. 1—11

SCHMIDT, H. E.: Die Ertragssicherung im Hopfenbau auf der Grundlage des vorbeugenden Pflanzenschutzes. Hopfenbau, Markkleeberger Schriftenr. 9 (1967), S. 1-24

SCHMIDT, H. E.: Die Auswirkung von Krankheiten und Schädlingen auf Ertrag und Qualität des Hopfens. Hopfenbau, Markkleeberger Schriftenr. 10 (1968), S. 3-5

SCHMIDT, H. E.: New results of hop virus research. Proceedings 6th Conference of the Czechoslovak Plant Virologists, Olomouc 1967 (1969), S. 47-53

SCHMIDT, H. E.; DOLZMANN, H.; BORDE, K.; HOLTZ, S.: Untersuchungen über die Verbreitung, wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung der Kräuselkrankheit des Hopfens (*Humulus lupulus* L.) im Gebiet

der DDR. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutz. (Berlin) NF 23 (1969), S. 224-234

SKOTLAND, C. B.: The incidence of viruses in early and late Cluster hop varieties and their effect on yield and quality. Hop Diseases Conference East Malling Research Station and Wye College, 1964

STACHYRA, T.: Choroby degeneracyjne chmielu w Polsce. Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roślin, Warszawa 1 (1959), S. 95-133

VENT, L.: Chmelařství. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1963

o. V.: Aktualny stan chorób wirusowych chmielu w krajach członkowskich RWPG. Materiały Międzynarodowego Sympozjum w sprawie metod zwalczania chorób wirusowych roślin uprawnych, Poznań 1963, Warszawa 1965, S. 168-171

Sektion Pflanzenproduktion mit Bewässerung der Humboldt-Universität zu Berlin, Bereich Acker- und Pflanzenbau

Reinhart METZ

Die Weiterverbreitung der Karyopsen von Wildhafer (*Avena fatua*) sowie Möglichkeiten der Hofhygiene zur Vernichtung und Beseitigung der Wildhaferfrüchte

1. Einleitung

In Gebieten mit starkem Getreidebau (insbesondere Sommergetreide) und günstigen Boden- und Klimabedingungen für die Ausbreitung der Schadpflanze Wildhafer (*Avena fatua*) gelangt jährlich ein beträchtlicher Anteil von Karyopsen (Wildhaferfrüchten) mit dem Erntegut in die Lagerräume. Diese durchlaufen im landwirtschaftlichen Betrieb einen Kreislauf vom Feld über das Getreidelager (auch über den Tiermagen) zurück zum Feld, wenn nicht Maßnahmen der Feld- und Hofhygiene einhalten (Abb. 1).

Bei einem Ernteertrag von 25 dt/ha Sommergerste waren 99 Millionen Wildhaferfrüchte herangewachsen, von denen 7 350 000 Karyopsen mit dem Erntegut von einem Hektar auf den Speicher gelangten (METZ, 1969).

Der weitere Verwendungszweck derartiger Getreidepartien bestimmt die notwendigen Aufbereitungsmaßnahmen, deren Ziel es ist, eine Rückführung der Karyopsen auf den Acker und damit eine Weiterverbreitung zu vermeiden. Welche Möglichkeiten für die Heraustrennung der Wildhaferfrüchte sowie für biologische bzw. physikalische Methoden zur Inaktivierung der Keimfähigkeit bestehen, soll in den folgenden Ausführungen dargestellt werden. Als Grundlage dienen Versuche, die im Lehr- und Versuchsbetrieb der Humboldt-Universität zu Berlin, LPG „Einheit“ Golzow (Kreis Seelow) angestellt wurden.

2. Ermittlungen auf dem Getreidespeicher und bei der Reinigung

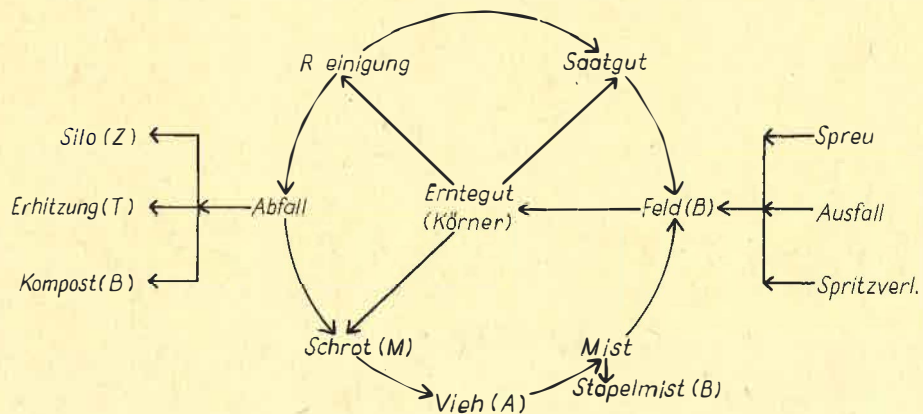
Während viele lästige, schwerbekämpfbare Unkrautarten (auch Ungräser) schon in den Reinigungsanlagen des Mähdeschers ausgeschieden werden, gelangt ein beträcht-

licher Anteil von Wildhaferfrüchten mit dem Erntegut auf den Speicher. Eine Trennung des Wildhafers aus dem Kulturgetreide ist durch morphologische Besonderheiten der Karyopsen erschwert. Die allseitig angerauten und stark behaarten Deckspelzen lassen einzelne Früchte aneinanderhängen bzw. an anderen Bestandteilen des Erntegutes Halt finden. Die Arbeit der Reinigungsanlagen wird weiterhin durch die langen geknickten Grannen der Früchte gestört.

Bei starkem Besatz mit Wildhafer treten dadurch Stauungen im Fließstrom des Getreides auf, die zu Verstopfungen der Reinigungs- und Förderanlagen führen können.

Es ergeben sich große Unterschiede im Wildhaferbesatz bei einzelnen Getreidepartien, die sich

aus dem Grad der Verunkrautung des Bestandes, aus der Abreife des Wildhafers zum Erntezeitpunkt sowie aus der Einstellung der Reinigungsanlagen im Mähdescher



A = Abbau im Verdauungstrakt B = Bakterielle Zersetzung
 M = Mechanische Zerstörung T = Thermische Inaktivierung
 Z = Zerstörung durch Säuren

Abb. 1

ergeben. Bei Auszählungen der Wildhaferfrüchte im Erntegut verschiedener Schläge erhielten wir Werte, die zwischen 28 und 2940 Karyopsen je Kilogramm mähgedroschener Sommergerste (gemessen am E 175) lagen. Das entspricht immerhin einer Menge bis zu 6 kg Wildhafer je Dezitonne Erntegut. Die Reinigung des Erntegutes macht sich bei Lagerbeständen erforderlich, wenn sie als Saatgut aufbereitet oder als volles bzw. grobgeschrotetes Korn verfüttert werden sollen. Normalerweise arbeiten Reinigungsanlagen mit regulierbarer Saug- und Gebläsewindrichtung sowie auswechselbaren Siebsätzen. Bei der Trennung des Wildhafers aus Getreidepartien kommt der Steigwindfege (Steigsichter) eine besondere Bedeutung zu. Durch den aufsteigenden Luftstrom werden die Wildhaferfrüchte (TKM 19 bis 25 g) mitgerissen, während die schweren Getreidekörner (Gerste TKM von etwa 40 g) auf die Siebe zurückfallen.

Eine alte Anlage vom Typ „Stahl-Neusaat 20“ reinigte nur 69 Prozent der Wildhaferfrüchte aus dem Getreide, während mit dem Saatgutbereiter „Gigant K 531“ 91 Prozent der Karyopsen ausgesondert werden konnten. Beim „Gigant K 531“ wird die höhere Reinheit des Erntegutes durch zwei hintereinanderliegende Sichtkanäle (Vorsichter und Steigsichter) erzielt.

Die Reinigung von wildhaferhaltigen Getreidepartien setzt voraus, daß die Luftgeschwindigkeit im Steigsichter so eingestellt wird, daß ein Mindestabgang an vollwertigem Getreidekorn eintritt. Dadurch verbleibt bei hohem Wildhaferbesatz noch immer ein erheblicher Anteil an Spelzfrüchten im Getreide. In einem Fall wurden vor der Reinigung 582 (Streubreite 446 bis 710) Karyopsen je Kilogramm Getreide ermittelt, nach der Reinigung waren in der gleichen Menge immer noch 52,6 (Streubreite 30 bis 80) enthalten. Würde man derartig „gereinigtes“ Saatgut zur Aussaat bringen, bedeutet das je Hektar bei einer Aussaatmenge von 130 kg/ha noch immer einen Anteil von 7890 Karyopsen. In diesem Fall wäre es ratsam, das Getreide nochmals nachzureinigen.

Bessere Reinigungsergebnisse konnten bei Getreidepartien beobachtet werden, die nur einen geringen Wildhaferbesatz hatten und deshalb eine ordnungsgemäße Arbeit der Saatgutbereiter erlaubten.

Auch bei anderen Getreidearten wurden nach der Reinigung noch große Mengen an Wildhafer im Saatgut gefunden. Bei Wintergerste konnten 6,8 Karyopsen (Streubreite 0 bis 13) und bei Winterweizen ebenfalls 6,8 Karyopsen (Streubreite 2 bis 11) je Kilogramm Saatgetreide ermittelt werden. Mit der Aussaat werden damit bei Wintergerste etwa 1000, bei Weizen etwa 1500 Wildhaferfrüchte pro Hektar auf den Acker gebracht.

Im Gesetz zum Schutze der Kultur- und Nutzpflanzen (22. Durchführungsbestimmung vom 5. Mai 1966) heißt es aber im § 2: „Landwirtschaftliches Saatgut darf keinen Besatz an Wildhafer aufweisen. Befallene Partien sind vor der Aussaat zu reinigen.“

Eine vollständige Reinigung von stark wildhaferdurchsetzten Getreidepartien ist nur mit aufwendigen Methoden, besonderer Erfahrung und größter Aufmerksamkeit des Bedienungspersonals möglich.

Abgesehen von den Schäden, die der Wildhafer als Ackerunkraut hervorruft, sei an dieser Stelle auch auf die Nachteile eines Besatzes der Braugerste mit Wildhaferkaryopsen verwiesen. Auf einer Annahmestelle für Braugerste im Kreis Seelow wurden in den Getreide-

partien sehr unterschiedliche Mengen an Wildhafer gefunden (Streubreite 4 bis 96 Wildhaferfrüchte je Kilogramm). Typisch war ein stärkerer Besatz der Lieferungen von den schweren Oderbruchböden. Die Qualität der Braugerste wird durch diesen Anteil von Wildhaferfrüchten verringert, zumal sich auch der höhere Spelzgehalt der Karyopsen nachteilig auswirkt. Bei einem Rohproteingehalt von 10,3 Prozent wurde der zulässige Eiweißgehalt für Braugerste allerdings nicht überschritten.

3. Beobachtungen bei der Verarbeitung von Getreide und Reinigungsabfällen für Futterzwecke

Im § 3 o. a. Gesetzes heißt es: „Futtergetreide, Futtermittelgemische sowie Reinigungsrückstände und Abfälle von landwirtschaftlichen Produkten, die Wildhaferbesatz aufweisen, dürfen nur in feingeschrotetem Zustand verfüttert werden.“

Wir konnten nachweisen, daß die hartbespelzten Wildhaferkörner nach der Verfütterung zu einem beträchtlichen Teil (über 20 Prozent) von Rindern unverdaut ausgeschieden wurden. Dadurch ist die Gefahr der Verseuchung des Ackers über die Stallmistdüngung gegeben (o. V., 1966). Allerdings garantiert selbst das Schroten von wildhaferdurchsetzten Getreidepartien nicht die völlige Vernichtung der Samen.

Im allgemeinen sind derzeit zum Schroten Hammermühlen im Einsatz, die die Körnerfrüchte über 1- bis 3-mm-Sieben zerschlagen. Bei der Verwendung von 3-mm-Sieben entsteht ein grober Schrot, in dem zwar alle Körner zerschlagen erscheinen, häufig aber nur geschält oder stark beschädigt sind. In einem Kilogramm derartigem Schrot (Gerstenschrot) waren noch 8500 lebensfähige Keimlinge, davon 10 Wildhaferkeimlinge, enthalten. Wir konnten im Durchschnitt 78,5 Wildhaferkörner (Streubreite 62 bis 93) je Kilogramm Schrot ermitteln. Es ist zu befürchten, daß auch geschälte und verletzte Samen nach einer Verfütterung und Darm-passage zu einem beträchtlichen Teil unverdaut ausgeschieden werden.

Weiterhin ist von größter praktischer Bedeutung, was mit wildhaferversetzten Getreideabfällen geschieht, die nicht geschrotet verfüttert werden sollen. Das Gesetz zum Schutz der Kultur- und Nutzpflanzen (§ 3 Abs. 2) schreibt vor: „Verbietet sich auf Grund des Verwendungszweckes oder entsprechender Bestimmungen ein Schroten des Gutes, so sind die Wildhafersamen durch Silieren oder Erhitzen bei mindestens 110 °C und 10 Minuten Einwirkungszeit abzutöten.“

Bei der Kaltsilierung wirken Säuren und Mikroorganismen mindestens sechs Wochen auf die eingebrachten Futtersubstanzen ein. Sind physiologisch keimreife Wildhaferkaryopsen im Erntegut enthalten (z. B. in Grünfuttergemischen) bzw. mit Reinigungsrückständen oder Spreu ins Siliergut gelangt, werden sie vergleichbaren Abbauprozessen unterworfen.

In verschiedenen Versuchsreihen konnten wir dabei feststellen, daß bereits 14 Tage Silierdauer ausreichen, um unbeschädigte, vollaussgereifte Wildhaferkaryopsen vollständig keimsteril zu machen. Sowohl der Keimling als auch der Mehlkörper werden dabei vollständig zersetzt und nehmen schleimig milchige Beschaffenheit an. Deswegen besteht keine Gefahr, daß silierte Futtermittel zur Verschleppung des Wildhafers führen.

Tabelle 1

Einfluß unterschiedlich andauernder Temperatureinwirkung auf die Keimfähigkeit des Wildhafers (in %)

	Einwirkungszeit (min)				
	0	10	30	60	90
110 °C	90	96	96	80	78

Tabelle 2

Einfluß unterschiedlicher Temperaturen auf die Keimfähigkeit des Wildhafers in % (Erntejahr 1967)

	Einwirkungszeit in min		
	30	60	90
60 °	100	100	n. u.
80 °	100	100	n. u.
100 °	98	94	n. u.
120 °	78	70	0
140 °	0	0	0

Tabelle 3

Wirkung der Güllelagerung auf die Keimfähigkeit darin lagernder Wildhaferkaryopsen (in %)

Lagerzeit im Gulletank in Wochen	vor Keimprobe bereits milchig und zersetzt	Keimfähigkeit der verbliebenen Körner
1	11	60,5
2	43	29,0
3	46	0
4	100	0

Unsicher und ungenügend erscheint dagegen die Abtötung der Wildhafer Samen durch eine Erhitzung auf 110 °C bei 10 min Einwirkungszeit, wie vorstehende Tabelle zeigt (Tab. 1).

Nach 10 min Erhitzung bei 110 °C waren 96 Prozent der eingelegten Karyopsen keimfähig – auch eine Einwirkungszeit von eineinhalb Stunden brachte bei 110 Grad Celsius keine Vernichtung aller Embryonen. Die Beständigkeit der Wildhaferfrüchte ist dabei vermutlich besonders vom Ausreifegrad sowie vom Alter der Früchte abhängig.

Bei voll ausgereiften Früchten erzielten wir 1968 erst bei höheren Temperaturen befriedigende Ergebnisse (Tab. 2).

Während die unbehandelte Kontrollprobe nur eine Keimfähigkeit von 97 Prozent aufwies, keimten bei 60 und 80 °C alle (je zweimal 50) eingelegten Samen (Methode n. VODERBERG, 1965).

Es zeigt sich bei diesem Versuch, daß es mit den heute zur Verfügung stehenden technischen Mitteln kaum gelingen dürfte, größere wildhaferdurchsetzte Getreidepartien keimsteril zu bekommen. Dagegen sind geschälte und verletzte Wildhafer Samen schon nach einer Einwirkungszeit von 5 Minuten bei Temperaturen von 110 °C vollständig abgetötet.

4. Weitere Möglichkeiten zur Zerstörung der Keimfähigkeit in Abfällen bzw. Stallmist

Wildhaferdurchsetzte Reinigungsrückstände sollten in jedem Falle feingeschrotet verfüttert werden. Trotzdem kommen bestimmte Abfälle wegen starker Verschmutzung (z. B. Verstaubung von der Windfege oder Kehrlicht) zur Kompostierung. Während der Getreideeinlagerung wurden in einem Kilogramm Kehrlicht bis zu 10 Wildhaferkaryopsen gefunden. Im Kompost erfolgt ein relativ langsamer bakterieller Abbau der Spelz-

früchte, wie in Versuchsreihen festgestellt werden konnte (o. V., 1966). Erst ein vollständiger Rotteprozeß kann zur endgültigen Vernichtung der Wildhaferfrüchte führen.

Ein schneller Abbau erfolgt im sachgemäß gelagerten Stallmist. Bereits nach siebenwöchiger Lagerung war die Keimfähigkeit aller in verschiedenen Tiefen eingelagerten Proben erloschen (o. V., 1966).

In den Güllebehältern moderner Rinderkombinate ist der Wildhafer nach einer Lagerzeit von 21 Tagen keimsteril (Tab. 3). Eine Verschleppung des gefährlichen Unkrautes erfolgt daher auf diesem Wege nicht mehr, wenn die Gülle vorschriftsmäßig mindestens drei Wochen aufbewahrt wird.

5. Zusammenfassung

Die Karyopsen des Ungrases Wildhafer (*Avena fatua*) gelangen bei der Körnerfruchternte auf die Speicher und werden häufig im Betrieb weiter verschleppt und verbreitet. Selbst im gereinigten Saatgut sind noch ca. 7 Wildhaferfrüchte je Kilogramm enthalten.

Schrotmühlen sind nur bei feinsten Einstellung (bei Hammermühlen unter 3 mm) in der Lage, die Karyopsen vollständig zu zerschlagen.

Eine thermische Inaktivierung kommt für praktische Belange z. Z. nicht in Betracht, da nur Temperaturen über 120 °C und Einwirkungszeiten über 90 min die sichere Abtötung der Keime bewirken.

Die Zerstörung der Wildhaferfrüchte bei der Kompostierung ist zwar möglich, wird aber für praktische Belange keine Bedeutung gewinnen. Eine besondere Beachtung sollte in Wildhafergebieten der sorgfältigen Stallmistpflege geschenkt werden, um von den Tieren unverdaut ausgeschiedene bzw. durch Futterreste eingeschleppte Wildhafer Samen zu zerstören.

Резюме

О распространении зерновок овсяга (*Avena fatua*), а также возможности гигиены хранилищ для уничтожения плодов овсяга

При уборке зерновых зерновки овсяга (*Avena fatua*) попадают в хранилища и часто распространяются в хозяйстве. Даже в очищенном зерне в килограмме содержится до 7 зерновок овсяга. В мельницах-дробилках зерновки овсяга измельчаются лишь при самой низкой регулировке мельницы (в молотковых мельницах ниже 3 мм).

Термическое обезреживание для практических целей в настоящее время не может применяться, так как надежное обезреживание достигается лишь при температурах более 120 °C или при продолжительности воздействия температуры 90 минут.

Разрушение плодов овсяга при компостировании, правда, возможно, но для практических целей не будет иметь значения. В местах распространения овсяга особое внимание следует обращать на тщательную обработку навоза, чтобы полностью уничтожить зерновки овсяга, выделяемые животными в непереважном виде или занесенные с остатками корма.

Summary

The spreading of the caryopses of wild oats (*Avena fatua*) and possibilities of farm hygiene to destroy and eliminate wild oat grains.

The caryopses of the weed grass wild oats (*Avena fatua*) reach the granary during grain harvest and are frequently spread over the farm. Even cleaned seed contains still about 7 grains of wild oat per kg.

With grinding mills the caryopses are completely crushed only finest adjustment (in hammer mills below 3 mm).

Thermal inactivation for common use is at present out of question, because only temperatures above 120 °C or action times above 90 minutes guarantee safe killing of the germs.

It is possible to destroy the wild oat grains by composting, but this will not gain importance for common

use. In areas heavily infested with oats special attention should be paid to careful management of farmyard manure in order to destroy the wild oat seeds which are excreted in an undigested form by the animals or brought in via remaining feed.

Literatur

- METZ, R.: Ursachen der zunehmenden Ausbreitung von Wildhafer (*Avena fatua*) im Getreidebau. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF 23 (1969), S. 12-14.
VODERBERG, K.: Zur Keimungsphysiologie des Wildhafers (*Avena fatua*). Arch. für Pflanzenschutz 1 (1965), S. 49-66.
o. V.: Maßnahmen zur Wildhaferbekämpfung. Schriftenr. des Bezirkslandwirtschaftsrates Frankfurt (Oder) 2, 1966

Personalnachricht

Dr. phil. nat. habil. Josef NOLL, 1902 bis 1970

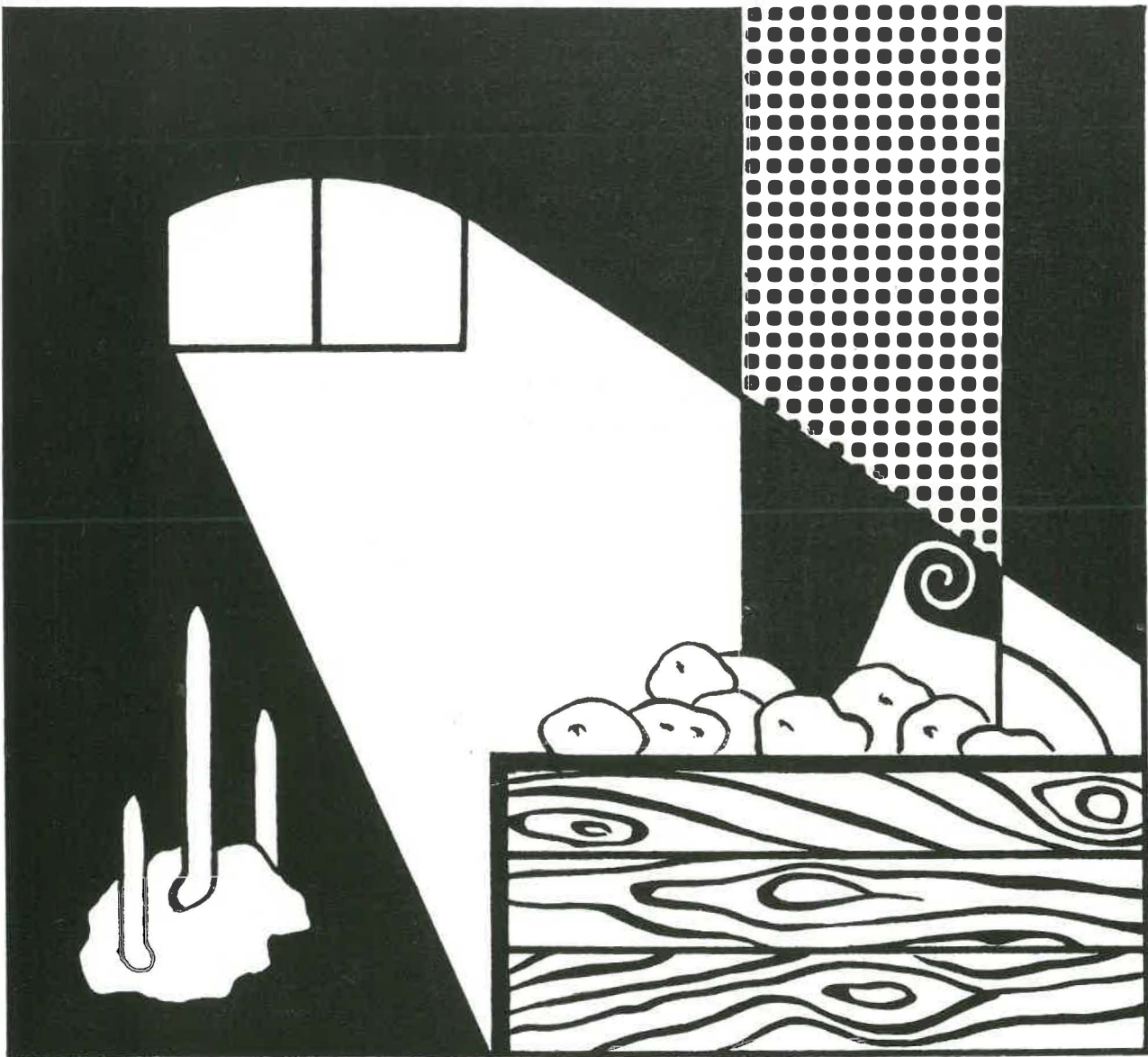
Josef NOLL wurde am 28. Juli 1902 in Brandscheid im Bezirk Wiesbaden geboren. Nach der Reifeprüfung begann er - 19jährig - an der Universität in Frankfurt zuerst Theologie zu studieren, wandte sich aber bald dem Studium der Naturwissenschaften mit dem Hauptfach Zoologie zu, 1931 promovierte er mit einem entomologischen Thema „Untersuchungen über die Zeugung und Staatenbildung des *Halictus malachurus* Kirby (*Apidae*)“. Nach zweijähriger Assistententätigkeit an der Universität ging er an die Forschungsanstalt für Gartenbau in Pillnitz bei Dresden. Hier sollte er den Aufgabenbereich finden, dem all sein Bemühen für das gesamte weitere Leben gewidmet war, die Phytopathologie. 1936 übernahm J. NOLL in der Forschungsanstalt die Leitung der Abteilung Pflanzenschutz, die er inne hatte, bis auch er noch 1943 zum Wehrdienst einberufen wurde. Nach dem Kriege wirkte er sofort im Rahmen verschiedener Tätigkeiten am Wiederaufbau mit, so als technischer Leiter und als Sachbearbeiter im VEB Gartenbau und Landwirtschaft Dresden und als Berufsschullehrer. 1953 wurde J. NOLL an die Biologische Zentralanstalt Berlin der DAL in Kleinmachnow als Leiter der Abteilung für angewandte Zoologie berufen. Intensive Forschungsarbeiten galten hier bis zum Eintritt in den Ruhestand vor allem verschiedenen gärtnerischen Schädlingen. Stichwortartig seien die wichtigsten genannt: „Über die Begrenzungsfaktoren für die Massenvermehrung von *Mamestra brassicae*“, „Die Vorausberechnung des ersten Schlüpftermins der Imagines der Kohldrehherzmücke . . .“, „Molybdänmangel bei Blumenkohl“, „Über die Massen-

vermehrung der Erdräupen“. 1958 habilitierte sich J. NOLL mit einer Untersuchung über den Einfluß von Temperatur und Bodenfeuchtigkeit auf die Larven und Puppen der Kohldrehherzmücke. 1959 erhielt er einen Lehrauftrag an der Humboldt-Universität für das Fach Angewandte Entomologie. Weitere Veröffentlichungen betrafen die Bekämpfung der Feldmäuse und die tierischen Schädlinge des Luzernesamenanbaues. Von seinem vielseitigen Interessen- und Wirkungskreis zeugen die verantwortlichen Funktionen, als Leiter des Komplexthemas Prognoseforschung und als Leiter der AG Bodenzoologie der Biologischen Gesellschaft in der DDR. Mehrere Jahre übte er die Funktion des stellvertretenden Direktors an der Biologischen Zentralanstalt aus. Den neuen Problemen in der Phytopathologie stand er besonders aufgeschlossen gegenüber, wie Arbeiten über die Toxikologie von Toxaphen, Berichte über den Einfluß verschiedener Bekämpfungsverfahren auf die Biozönose und die Leitung von Untersuchungen zur nützlingsschonenden Anwendung von Bodeninsektiziden zeigten. J. NOLL verstand es, jüngeren Wissenschaftlern neue Wege zu weisen, und konnte seine Abteilung zu einem produktiven Kollektiv entwickeln. Nicht zu vergessen sei auch seine breite Wirksamkeit in der Praxis durch Wort und Schrift. Überall war sein Rat als Pflanzenarzt geschätzt. In den letzten Lebensjahren wurde die Aktivität dieser lebensbejahenden Forscherpersönlichkeit leider durch einen sich mehr und mehr verschlechternden Gesundheitszustand gehemmt. Am 12. Januar 1970 endete sein arbeitsreiches Leben. Wir werden ihn als Menschen und leitenden Mitarbeiter unseres Instituts nicht vergessen.

W. KARG, Kleinmachnow

Berichtigung

Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutz (Berlin) NF 24 (1970), S. 38, rechte Textspalte, Zeile 29: Anstelle von „Auf der berechneten Fläche . . .“ muß es „Auf der unberechneten Fläche . . .“ heißen.



P 15/70

KEIM-STOP KEIM-STOP 865

Kartoffel-Keimhemmungsmittel

Achtung, Kartoffeleinkellerung!

KEIM-STOP zwischen die verlesenen Kartoffeln streuen!

Bei richtiger Lagerung halten diese sich frisch und prall bis zur nächsten Ernte.
Keine übermäßigen Nährstoff- und Schälverluste

Großbezug durch die Handelskontore, Kleinverkauf durch BHG, Drogerien, Samenhandlungen und sonstige Fachgeschäfte



V E B F A H L B E R G - L I S T M A G D E B U R G
C H E M I S C H E U N D P H A R M A Z E U T I S C H E F A B R I K E N



SYS kontra Unkraut!



SYS 67[®]



SYS 67[®] HERBIZIDE in der Praxis bewährt!

Bitte lassen Sie sich beraten

VEB SYNTHESWERK SCHWARZHEIDE

7817 Schwarzheide 1 · Ruf: Ruhland 60