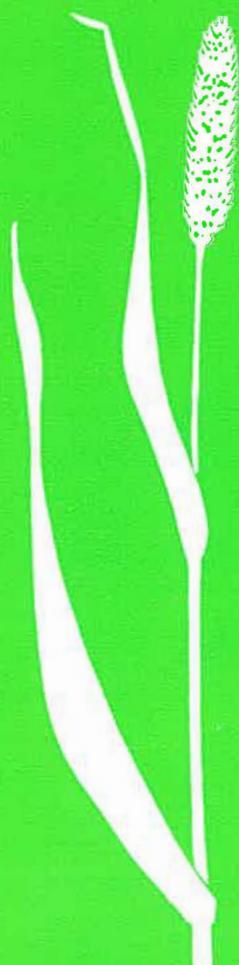


Nachrichtenblatt  
für den  
**Pflanzenschutz**  
in der DDR

ISSN 0323-5912

**6**  
**1983**

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik



**Maßnahmen  
im  
Futter-  
pflanzenbau**

# INHALT

## Maßnahmen im Futterpflanzenbau

	Seite
<b>Aufsätze</b>	
SIEBERHEIN, K.; STRACKE, I.: Bedeutung, Stand und Aufgaben der Unkrautbekämpfung in der Futterproduktion . . . . .	113
SIEBERHEIN, K.; STRACKE, I.; HOFMANN, F.; MÄRTIN, B.: Bedeutung und Vorkommen von Schäd-pflanzen in Luzernebeständen . . . . .	117
ZIELKE, R.: Bakteriosen der Lupine – Erkennung, Be-deutung und Bekämpfung . . . . .	121
SCHUMANN, K.; RODORFF, B.; KRÜGER, G.: Zum Auftreten pilzlicher Schaderreger am Weidelgras . . .	126
SCHUMANN, K.; DIEDERICH, P.: Blattschädigende Rüsselkäfer in Rotkleebeständen . . . . .	129
<b>Ergebnisse der Forschung</b>	
LÖSER, F.; WETZEL, Th.: Nutzung des BERLESE-Appa-rates zur Untersuchung von Blattproben auf Blattlaus-besatz . . . . .	131
MOTTE, G.; BURTH, U.; GOHLKE, F.: Zur kombinier-ten Applikation von Schwefel mit Fungiziden, Insekti-ziden und Akariziden im Obstbau . . . . .	132

## Vorschau auf Heft 7 (1983)

Zum Thema „Pflanzenschutzmittel und Umweltschutz“ werden folgende Beiträge erscheinen:

Rückstandsverhalten von Dichlorprop in Getreide

Inaktivierung von herbizidverunreinigten Abwässern

Rückstandsverhalten des Herbizids Elburon

Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und MBP in Trinkwasser-schutzgebieten

Herausgeber: Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik.

Vorsitzender des Redaktionskollegiums: Dr. H.-G. BECKER;  
verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT.

Anschrift der Redaktion: 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81, Tel.: 2 24 23.  
Redaktionskollegium: Dr. W. BEER, Prof. Dr. H. BEITZ, Prof. Dr. R. FRITZSCHE, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. HAMANN, Prof. Dr. W. KRAMER, Dr. G. LEMBCKE, Dr. G. LUTZE, Prof. Dr. H. J. MÜLLER, Dr. H.-J. PLUSCHKELL, Dr. W. RODEWALD, Dr. H. ROGOLL, Dr. P. SCHWÄHN, Prof. Dr. D. SPAAR.  
Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1040 Berlin, Reinhardtstr. 14, Tel.: 2 89 30.

Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 1170 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

Erscheint monatlich. Bezugspreis: monatlich 2,- M. Auslandspreis siehe Zeitschriftenkatalog des Außenhandelsbetriebes der DDR – BUCHEXPORT. Bestellungen über die Postämter. Bezug für BRD, Westberlin und übriges Ausland über den Buchhandel oder den BUCHEXPORT, VE Außenhandelsbetrieb der DDR, 7010 Leipzig, Leninstr. 16, PSF 160.

Anzeigenannahme: Für Bevölkerungsanzeigen alle Annahmestellen in der DDR, für Wirtschaftsanzeigen der VEB Verlag Technik, 1020 Berlin, Oranienburger Str. 13–14, PSF 293. Es gilt Preiskatalog 286/1.

Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzungen in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift – auch auszugsweise mit Quellenangaben – bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages. – Die Wiedergabe von Namen der Pflanzenschutzmittel in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichengesetzgebung als frei zu betrachten wären.

Druck: Druckerei „Wilhelm Bahms“, 1800 Brandenburg (Havel) I-4-2-51 299  
Artikel-Nr. (EDV) 18133 – Printed in GDR

VEB Synthesewerk Schwarzheide, Kombinat SYS

Klaus SIEBERHEIN und Inge STRACKE

## Bedeutung, Stand und Aufgaben der Unkrautbekämpfung in der Futterproduktion

### 1. Bedeutung der Unkrautbekämpfung in der Futterproduktion

Die Futterproduktion nimmt eine Schlüsselstellung in der Landwirtschaft ein. Sie umfaßt etwa 70 % der gesamten Pflanzenproduktion (RÜBENSAM, 1982). Der Futterfonds der DDR beträgt 10 Mrd. Mark. In einem Jahr werden 90 bis 100 Mill. t GE Grobfutter (OS) produziert (BREUNIG, 1982). Im Mittel der vergangenen 5 Jahre waren von den in der Tierproduktion eingesetzten energetischen Futtereinheiten ca. 47 % Grobfutter und 53 % Konzentrate. Bei voller Absicherung des Bedarfs an Grobfutter wurde das Konzentratfutter nur zu 63 % aus eigenem Aufkommen gedeckt, mußten also 37 % importiert werden (RÜBENSAM, 1982). Deshalb besteht eine Aufgabe der Futterproduktion in den kommenden Jahren darin, durch eine quantitative und qualitative Steigerung der Grobfuttererträge Flächen für eine vermehrte Produktion von Getreide und Futterhackfrüchten freizusetzen. Im Bericht des ZK der SED an den X. Parteitag der SED wird hierzu ausgeführt: „Ausschlaggebend ist das höhere Eigenaufkommen an Futter. Dafür muß alles getan werden. In diesem Sinne gilt es, mit noch größerer Konsequenz das Futterangebot zu bereichern“ (HONECKER, 1981). Außerdem haben die Futterpflanzen im Zusammenhang mit der Reproduktion der Bodenfruchtbarkeit und der Bodenhygiene (antiphytopathogenes Potential) auch aus herbologischer Sicht eine große Bedeutung.

Schadpflanzen wirken diesem Vorhaben durch die Verursachung der folgenden Schadwirkungen nachteilig entgegen:

- Quantitative Ertragsminderung, verursacht durch die verschiedenen Wirkungen der Konkurrenz.  
Ertragsverluste: Futterpflanzen 30 % (ZACHARENKO, 1981).
- Verschlechterung der Futterqualität (Gebrauchswerteigenschaften) und -aufnahme.

Es besteht ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Leistung und Gesundheit der Tiere sowie Beschaffenheit der Lebensmittel tierischer Herkunft einerseits und der Beschaffenheit der Futtermittel andererseits (BERSCHNEIDER und WIESNER, 1979).

Beispiele:

Ungünstiger (schädlicher) Einfluß auf die Gesundheit der Nutztiere durch Giftpflanzen, z. B. Sumpfschachtelhalm (*Equisetum palustre* L.), Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale* L.); Nachteiliger Einfluß auf den Futterwert der Pflanzenbestände, ungünstige Geschmacksbeeinflussung, z. B. durch Geruchlose Kamille (*Tripleurospermum maritimum* L.);

Ungünstige Beeinflussung der Qualität tierischer Erzeugnisse, z. B. durch Lauch-Arten (*Allium* sp.), Schafgarbe (*Achillea millefolium* L.);

Beeinträchtigung der Futteraufnahme durch die Nutztiere infolge nachteiliger morphologischer Eigenschaften der Pflanzen durch Verkiesselung, z. B. Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa* [L.] P. B.); Stacheln, z. B. Distel-Arten (*Cirsium* sp.); Brennhaare, z. B. Große Brennnessel (*Urtica dioica* L.).

- Negativer Einfluß auf die Bestandesdichte und damit auf die ertragssichere, mehrjährige Nutzung.

Beispiele:

Reduzierung der Triebanzahl mehrjähriger Futterpflanzen; Verdrängung wertvoller Arten; Zerstörung der Graslandnarbe.

- Technologisch störende Wirkungen.

Beispiele:

Bei der Bodenbearbeitung durch Ausläufer der Gemeinen Quecke (*Agropyron repens* [L.] P. B.) oder durch tiefgehende und weitverzweigte Wurzeln von Löwenzahn (*Taraxacum officinale* Wiggers) und Großblättrige Ampfer-Arten (*Rumex* sp.);

bei der Mahd durch die starken Stengel von Weißem Gänsefuß (*Chenopodium album* L.);

bei der Futter- und Saatgutaufbereitung (Trocknung, Silierung, Saatgutreinigung);

bei der Ernte durch Erhöhung des Schmutzanteils, vor allem bei Hackfrüchten.

- Verschlechterung der Saatgutqualität durch schwer oder gar nicht herauszureinigende Schadpflanzenarten.

Hierzu zählen in Rotklee z. B. Ampfer-Arten (*Rumex* sp.), Lichtnelken-Arten (*Silene* sp.), Klatschmohn-Arten (*Papaver* sp.), Wegerich-Arten (*Plantago* sp.) u. a. (ENGELMANN und HEYDEL, 1962; o. V., 1980). Die Saatgutreinigung wird in den letzten Jahren im Bezirk Cottbus bei Serradella durch Verunreinigungen mit Karyopsen des Lein-Lolch (*Lolium remotum* Schrank) sehr erschwert.

- Direkte und indirekte phytopathologische Effekte.

direkt: Wirtspflanzenwirkung bei Viren, Pilzen und tierischen Schaderregern;

indirekt: In stark verunkrauteten Ackerfutterbeständen verändert sich das Mikroklima in einer pilzliche Schaderreger begünstigenden Weise. Starker Besatz von Ackergrasbeständen, vor allem Welschem Weidelgras, mit Windhalm (*Apera spica-venti* [L.] P. B.), Vogelmiere (*Stellaria media*

[L.] Cyr.) und Feldstiefmütterchen (*Viola arvensis* Murray) fördert den Befall durch Mehltau (*Erysiphe graminis* DC.).

– Fruchtfolgeeffekte.

Beispiel: starkes Auftreten der Gemeinen Quecke in Ackerfütterpflanzenbeständen, die als Vorfrucht, vor allem vor Hackfrüchten, stehen.

Die Bedeutung der Futterproduktion einerseits und die durch Schadpflanzen verursachten, vielfältigen Schadwirkungen andererseits erfordern eine rechtzeitige und sichere Eliminierung der Unkräuter und Ungräser aus den Futterpflanzenbeständen durch eine biologisch, chemisch und ökonomisch fundierte, integrierte Unkrautbekämpfung.

## 2. Stand der chemischen Unkrautbekämpfung in der Futterproduktion

Im folgenden soll an Hand einiger ausgewählter Aspekte zur Herbizidanwendung der Stand der chemischen Unkrautbekämpfung in der Futterproduktion dargestellt werden.

Eine vergleichende Betrachtung der Behandlungsflächen ausgewählter Nutzpflanzen zeigt, daß Differenzen im Behandlungsumfang bestehen (Abb. 1). Während sich die Behandlungsfläche bei Mais analog zu der von Beta-Rüben, Kartoffeln und Getreide entwickelt hat, sind die Behandlungsflächen bei Luzerne, Rotklee und sonstigem Ackerfutter sowie im Grasland verhältnismäßig niedrig. Das entspricht, von der Behandlungsnotwendigkeit und den Behandlungsmöglichkeiten aus betrachtet, nicht den objektiven Gegebenheiten. Unter den Bedingungen der 80er Jahre sind unter Berücksichtigung der möglichen Bereitstellung von Herbiziden und deren effektivem Einsatz die Relationen beim Behandlungsumfang den objektiven Bedingungen entsprechend zu gestalten.

Hinsichtlich der Anwendungsmöglichkeiten der in der DDR staatlich zugelassenen Herbizide zur Unkrautbekämpfung in

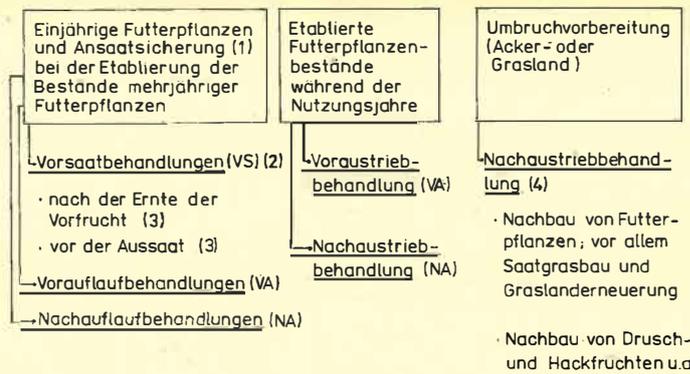


Abb. 2: Einteilung der Unkrautbekämpfungsmaßnahmen in der Futterproduktion  
(1) Zeit bis zur 1. Nutzung  
(2) Ansaat nach vorangegangener Bodenbearbeitung oder Direktsaat  
(3) Ausfallauflauf (z. B. Getreide). Mehrjährige Schadpflanzen (z. B. Gemeine Quecke)  
(4) Auf kurz (unter 10 cm Wuchshöhe) genutzte Pflanzenbestände

ein- und mehrjährigen Futterpflanzen (Abb. 2, Tab. 1 u. 2) ergibt sich, daß zur Unkrautbekämpfung in Sommerwicken, Phacelia, Futterraps, Futterrüben, Weißklee, etablierter Luzerne und etabliertem Rotklee weniger als drei Herbizide staatlich zugelassen sind. In Phacelia, Gelb- und Weißflupine sowie einigen Futterkruziferen ist jeweils nur ein Herbizid aus der DDR-Produktion staatlich zugelassen. Die Bekämpfung der bedeutungsvollen Unkräuter in Serradella, Mais, Futterkohl, Futterrüben, Ackergräsern, Ansaaten von Luzerne und Rotklee sowie im Grasland ist mit den zugelassenen Herbiziden aus der DDR-Produktion möglich. Probleme gibt es gegenwärtig noch mit der Bekämpfung der ein- und mehrjährigen Ungräser, vor allem der Schadhirsens, sowie triazinresistenten Unkräutern, z. B. Zurückgebogener Fuchsschwanz (*Amaranthus retroflexus* L.).

Durch eine einseitige Wirkstoffwahl wird die Selektion bestimmter Schadpflanzenarten, z. B. der Schadhirsens und des Zurückgebogenen Fuchsschwanzes im Mais, gefördert (SIEBERHEIN, 1973). Die derzeitige Wirkstoffwahl läßt bei ausgewählten Kulturpflanzen deutlich eine Einseitigkeit erkennen (Tab. 3).

Die in den Ansaaten der mehrjährigen Futterpflanzen und im Grasland zugelassenen Herbizide können nur im Nachaufverfahren angewendet werden. Hieraus können Bekämpfungsschwierigkeiten entstehen, wenn es durch Umwelteinflüsse bedingt zu einer unterschiedlichen Entwicklung der Kultur- und Schadpflanzen kommt. Ein weiterer Nachteil besteht in diesen Gruppen der Futterpflanzen darin, daß der Anteil der Herbizide mit graminizider Wirkung zu gering ist. In der Gruppe der einjährigen Futterpflanzen bestehen bei etwa der Hälfte der Arten Möglichkeiten zur Unkrautbekämpfung im Voraufverfahren. Ungünstig ist auch hier der geringe Anteil von Graminiziden bzw. Herbiziden mit graminizider Wirkung. Weitere Gesichtspunkte zur Charakterisierung der chemischen Unkrautbekämpfung in der Futterproduktion können in diesem Zusammenhang nicht diskutiert werden.

Die kurzen Darlegungen zum Stand der chemischen Unkrautbekämpfung in der Futterproduktion verdeutlichen, daß noch

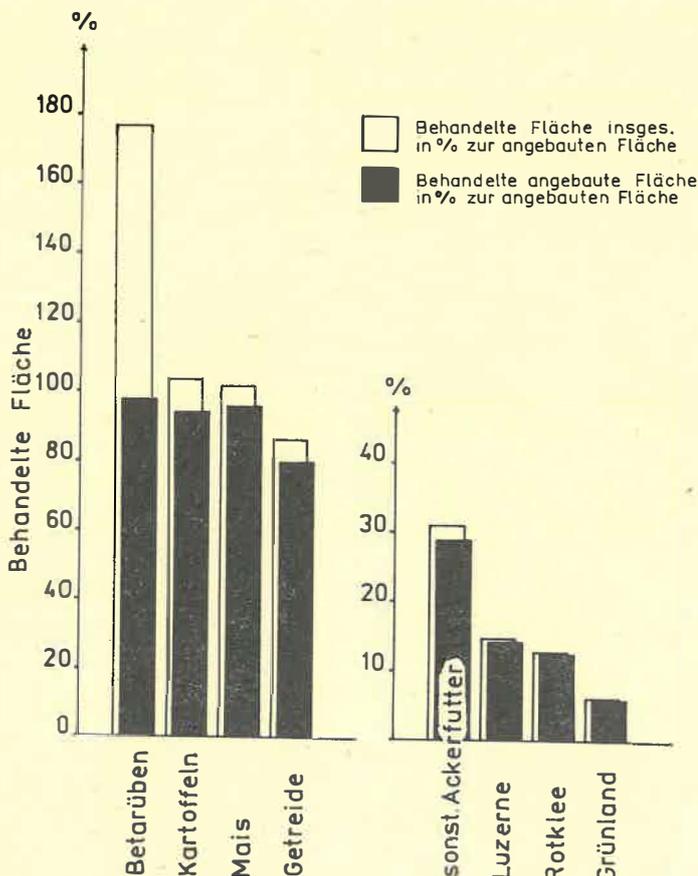


Abb. 1: Chemische Unkrautbekämpfung in einigen ausgewählten Kulturpflanzen (Mittelwerte 1977 bis 1981 nach Angaben der Zentralverwaltung für Statistik)

Tabelle 1

Anzahl der in der DDR staatlich zugelassenen Herbizide – Futterproduktion (nach PSM-Verzeichnis der DDR 1980/81)

Herbizidtyp	Anzahl in Stück	in % zu insgesamt*)
Einwirkstoffherbizide	55	57,9
Mehrwirkstoffherbizide	21	63,6
Herbizide insgesamt	76	59,4
Tankmischungen	27	17,0

\*) staatlich zugelassene Herbizide

Tabelle 2

Anzahl der in der DDR zur Unkrautbekämpfung in der Futterproduktion staatlich zugelassenen Herbizide (nach PSM-Verzeichnis der DDR 1980/81, einschließlich 1. und 2. Nachtrag)

Futterpflanze		insgesamt
<b>Einjährige Futterpflanzen</b>		
Gelblupine		3
Weißlupine		9
Serradella		3
Sommerwicke		2
Phacelia		1
Mais		14 (5)*
Futterkohl		6 (2)
Futtermispel		1
Sommerfüttertraps		5
Futtermülsen		1
Futtermülsen		20 (8)
<b>Mehrwährige Futterpflanzen</b>		
Luzerne	Ansaat	10 (3)
	etabliert	2
Rotklee	Ansaat	6
	etabliert	2
Weißklee		2
Ackergräser	Ansaat	14 (2)
	etabliert	13 (1)
Grasland	Ansaat	17
	etabliert	20 (6)
	Narbenvernichtung	3 (1)

\*) ( ) = davon Tankmischungen

verschiedene Aufgaben gelöst werden müssen, damit der notwendige Beitrag zur allseitigen Ertragsverbesserung und -sicherung mit Hilfe von Herbiziden geleistet werden kann.

### 3. Aufgaben zur Lösung der Verunkrautungsprobleme in der Futterproduktion

Der im Beschluß des XII. Bauernkongresses der DDR geforderten Bereitstellung wirksamerer Herbizide durch die chemische Industrie der DDR sind in den 80er Jahren aus verschiedenen Gründen Grenzen gesetzt. Deshalb ist auch bei der Unkrautbekämpfung in der Futterproduktion zukünftig eine stärker kombinierte Betrachtungs- und Verfahrensweise erforderlich, als es in den vergangenen Jahren der Fall war. Diese Forderung ist auf der Grundlage einer integrierten Unkrautbekämpfung realisierbar. Die integrierte Unkrautbekämpfung ist ein Teil des Gesamtsystems zur Steuerung des Schaderregervorkommens in landwirtschaftlichen Kulturen (ZACHARENKO, 1981). In Anlehnung an die Definition des integrierten Pflanzenschutzes sind unter integrierter Unkrautbekämpfung alle wirtschaftlich, ökologisch und toxikologisch vertretbaren Verfahren zu verstehen, mit denen Schadpflanzen unter die ökonomische Schadschwelle gebracht werden können, wobei die bewußte Ausnutzung aller natürlichen Begrenzungsfaktoren im Vordergrund steht. Die vier wichtigsten Verfahren der integrierten Unkrautbekämpfung sind Kulturverfahren, biologische, physikalische und chemische Verfahren. Im folgenden werden Gesichtspunkte, die für ein Konzept zur integrierter Unkrautbekämpfung in der Futterproduktion bedeu-

Tabelle 3

Wirkstoffwahl bei ausgewählten Kulturpflanzen in % zur behandelten Fläche insgesamt (X 1974 bis 1978 nach Angaben der Zentralverwaltung für Statistik)

Kultur	Phenol- derivate	Phenoxy- carbonsäure- derivate	Triazin- derivate	Carbamate und Kombinationen	weitere Wirkstoffe
Getreide	4,3	83,1	9,6	0,6	2,4
Kartoffeln	1,3	20,6	67,9	0,6	9,6
Beta-Rüben	0,1	0,0	0,3	34,6	65,1
Mais	0,6	9,8	88,2	0,3	1,1
Ackerbohnen	58,0	1,9	32,6	5,3	2,2
Lupinen	1,1	—	98,7	0,0	0,2
Luzerne	34,5	63,7	0,2	0,1	1,6
Rotklee	12,3	87,4	—	—	0,3
Grasland	2,6	93,6	0,3	0,0	3,5

tungsvoll sind, aufgeführt. Hieraus können herbologisch tätige, wissenschaftliche Institute und die Pflanzenschutzpraxis noch zu lösende Aufgaben ableiten.

### 3.1. Voraussetzungen für die Realisierung der integrierten Unkrautbekämpfung

- Feste strukturelle Einordnung der Futterproduktion im Territorium bis hin zur Fruchtfolge.
- Dokumentation über die durchgeführten acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen (Schlagkartei).
- Mehrjährige schlagbezogene Ergebnisse zur artenmäßigen Zusammensetzung der Schadpflanzenflora und deren Entwicklung (Bestandesüberwachung).
- Methoden zur Bewertung von Futterpflanzenbeständen, die als Entscheidungshilfen zur Festlegung der Behandlungsnotwendigkeit und weiteren Bewirtschaftung herangezogen werden können.
- Umfassend herbologisch ausgebildete Pflanzenschutzkader.
- Sinnvolle betriebliche und überbetriebliche Zusammenarbeit aller für die Realisierung der integrierten Unkrautbekämpfung Verantwortlichen.

### 3.2. Kulturverfahren

Zielstellung: Schaffung geschlossener, konkurrenzkräftiger Kulturpflanzenbestände als Voraussetzung zur Minimierung des Aufwandes für die mechanische und chemische Unkrautbekämpfung. Im einzelnen tragen hierzu folgende Maßnahmen bei:

- Hof- und Feldhygiene,
- Arten- und Sortenwahl,
- Gemengeanbau,
- Fruchtfolge,
- Düngung,
- Bodenbearbeitung,
- Be- und Entwässerung,
- mechanische Pflege.

### 3.3. Biologische und physikalische Verfahren

Für die Realisierung der biologischen und physikalischen Verfahren zur Unkrautbekämpfung sind in der DDR erst die Voraussetzungen zu schaffen.

### 3.4. Chemische Verfahren

Folgende Aufgaben sind zu realisieren:

- Untersuchungen zur Biologie der Schadpflanzen aus herbologischer Sicht (Keimungsbiologie, Konkurrenzverhalten, Ökologie u. a.). Dabei ist auch die Resistenzbildung bei Schadpflanzen gegenüber Herbiziden zu verfolgen.
- Quantifizierung der durch Unkräuter und Ungräser verursachten Schadwirkungen als Grundlage für die Qualifizierung der Bekämpfungsrichtwerte.
- Aktualisierung der Wertigkeit von Kräutern und Gräsern unter den Bedingungen einer industriemäßigen Futterproduktion.
- Vervollkommnung der materiell-technischen Basis zur Schließung noch bestehender Wirkungslücken bei der Unkrautbekämpfung, vor allem durch die Bereitstellung wirksamer Herbizide in ausreichender Menge durch die chemische Industrie der DDR.
- Erhöhung der Fondseffektivität durch Verbesserung des Verhältnisses von Aufwand und Ergebnis.
- Untersuchungen zur Bekämpfbarkeit der Schadpflanzen (Wirkungsbreite der Herbizide) in der Futterproduktion.

- Vertiefung der Kenntnisse zu den Faktoren, die den Bekämpfungserfolg nachteilig beeinflussen.
- Untersuchungen zur Kulturpflanzen- und Sortenverträglichkeit gegenüber Herbiziden unter Berücksichtigung des Einflusses der Herbizide auf die symbiontische N-Bindung bei Leguminosen.

Diese Untersuchungen sind sehr umfangreich und aufwendig, da 32 Futterpflanzen-Arten aus 8 Familien und 64 verschiedene Sorten (ohne Getreide, Zuckerrüben und Kartoffeln) berücksichtigt werden müssen (o. V., 1982).

- Untersuchungen zur Beeinflussung der Gebrauchswerteigenschaften der Futterpflanzen durch Herbizide.
- Erarbeitung von Empfehlungen zur chemischen oder mechanischen Pflege in der Fruchtfolge.
- Erarbeitung von chemischen, biologischen und ökonomischen Forderungen gerecht werdender Applikationsverfahren unter Beachtung der rationellen Energieausnutzung. In diesem Zusammenhang sind auch Kombinationsmöglichkeiten, z. B. Herbizide + Fungizide und Herbizide + MBP, zu berücksichtigen.
- Weitestgehende Schonung der Umwelt und veterinärtoxikologische Absicherung der Herbizidanwendung (Toleranzwerte für Futtermittel, Karenzzeiten).
- Verbesserung der Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet der Herbologie.

Zu mehreren der genannten Aufgaben liegen Teilergebnisse vor, die an dieser Stelle aber nicht näher erläutert werden konnten. Die herbologische Forschungskapazität auf dem Gebiet der Unkrautbekämpfung in der Futterproduktion ist beschränkt. Deshalb kommt es in den nächsten Jahren darauf an, durch eine sinnvoll abgestimmte Gemeinschaftsarbeit zwischen den wissenschaftlichen Instituten, der Praxis und dem Herbizidproduzenten die noch anstehenden umfangreichen Aufgaben zu lösen.

#### 4. Zusammenfassung

Die Futterproduktion nimmt eine Schlüsselstellung in der Landwirtschaft ein. Der Steigerung der Futtererträge wirken Schadpflanzen durch die Verursachung vielfältiger Schadwirkungen nachteilig entgegen. Die möglichen Schadwirkungen werden aufgezählt. An Hand ausgewählter Aspekte zur Herbizidanwendung wird der Stand der chemischen Unkrautbekämpfung in der Futterproduktion dargestellt. Unter den Bedingungen der 80er Jahre sind die Relationen beim Behandlungsumfang den objektiven Bedingungen entsprechend zu gestalten. Auch in der Futterproduktion muß sich die integrierte Unkrautbekämpfung durchsetzen. Es werden Gesichtspunkte, die für ein Konzept der integrierten Unkrautbekämpfung in der Futterproduktion bedeutungsvoll sind, aufgeführt.

#### Резюме

Значение, состояние и задачи борьбы с сорняками при возделывании кормовых культур

кормопроизводство занимает ключевое место в сельском хозяйстве. Повышению урожая кормовых культур препят-

ствует неблагоприятное влияние сорняков. Рассматриваются различные вредные воздействия сорняков. На основе некоторых аспектов применения гербицидов излагается состояние химической борьбы с сорняками при возделывании кормовых культур. В 80ые годы необходимо стремиться к тому, чтобы объем обработок соответствовал объективным условиям. Оказывается необходимым и при возделывании кормовых культур внедрить интегрированную борьбу с сорняками. Приводят аспекты, имеющие значение для концепции интегрированной борьбы с сорняками при возделывании кормов.

#### Summary

Weed control in forage plant growing - Importance, present state and tasks

Forage production holds a key position in the overall system of agriculture. Increase of forage plant yields is inhibited by noxious plants causing a great variety of injurious effects. The potential injurious effects are specified in the paper. Specific aspects of herbicidal treatment are used to illustrate the present state of chemical weed control in forage plant growing. The scope of treatment must be planned to comply with the objective conditions in the 1980ies. Integrated weed control must find general acceptance in forage plant growing, too. An outline is finally given of certain aspects that are important for integrated weed control in forage plant growing.

#### Literatur

- BERSCHNEIDER, F.; WIESNER, E.: Die Aufgaben des Tierarztes bei der Sicherung der Futterqualität. *Monatsh. Veter.-Med.* 34 (1979), S. 789-791
- BREUNIG, W.: Zur weiteren Intensivierung einer bedarfs- und qualitätsgerechten Futterproduktion unter den Bedingungen des Bezirkes Cottbus. *Vortr. wiss. Jahrestag. awig DDR*, 1982
- ENGELMANN, C.; HEYDEL, H.: Grundlagen und Praxis der Saatgutuntersuchung. Berlin, VEB Dt. Landwirtschaft.-Verl., 1962, S. 173
- HONECKER, E.: Bericht des Zentralkomitees der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands an den X. Parteitag der SED. Berlin, Dietz Verl., 1981, S. 71
- RUBENSAM, E.: Die Aufgaben der Agrarwissenschaften nach dem X. Parteitag der SED und dem XII. Bauernkongreß der DDR. *Neue Anforderungen an die populärwissenschaftliche Arbeit (Teil II)*. *Urania Mitt.* 29 (1982) 6, S. 7-10
- SIEBERHEIN, K.: Einfluß einseitiger Herbizidanwendung in Körnermais auf Unkrautflora und Ertrag. In: *Probleme der Agrogeobotanik*. Halle-Wittenberg, Martin-Luther-Univ., *Wiss. Beitr.* 11 (1973), S. 191-201
- ZACHARENKO, V. A.: Ökonomik der integrierten Unkrautbekämpfung *Fortschr.-Ber. Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR*, H. 13, 1981
- o. V.: Saatgut. Qualitätsanforderungen. Landwirtschaftlich genutzte Arten. *Fachbereichsstandard TGL 14196*, Okt. 1980
- o. V.: Pflanzenschutzmittelverzeichnis der DDR 1980/81. 1. Aufl., Berlin, VEB Dt. Landwirtschaft.-Verl., 1981, 255 S.
- o. V.: Katalog für landwirtschaftliches Saat- und Pflanzgut 1982/83. VVB Saat- und Pflanzgut Quedlinburg, 1982

#### Anschrift der Verfasser:

Dipl. agr. K. SIEBERHEIN  
 Staatl. gepr. Landw. I. STRACKE  
 VEB Synthesewerk Schwarzheide  
 Kombinat SYS  
 Biologische Versuchsstation  
 DDR-7817 Schwarzheide

Klaus SIEBERHEIN, Inge STRACKE, Fritz HOFMANN und Boto MÄRTIN

## Bedeutung und Vorkommen von Schädnpflanzen in Luzernebeständen

### 1. Bedeutung von Schädnpflanzen bei der Luzerneproduktion

Die Luzerne ist unsere Futterpflanze mit dem höchsten Eiweiß-ertragspotential. Sie gewinnt auf Grund ihrer vielseitigen Vorzüge bei der Gestaltung einer intensiven, rationellen Pflanzen- und Tierproduktion zunehmend an Bedeutung. Sie ist auf Grund der von MÄRTIN (1983) beschriebenen positiven Eigenschaften eine wichtige Futterpflanze für weite Gebiete der DDR. Bei der gebrauchswertgerechten Produktion von Luzerne kommt es in den nächsten Jahren neben einer Erweiterung der Anbaufläche darauf an, die Erträge quantitativ und qualitativ zu verbessern sowie die Kontinuität ihrer Bereitstellung als Frischfutter zu sichern.

Dieser Zielstellung wirken Schädnpflanzen durch die Verursachung der von SIEBERHEIN und STRACKE (1983) beschriebenen Schädwirkungen entgegen. Luzerne ist gegen Verunkrautung in der Zeit unmittelbar nach dem Auflaufen bis zum Bestandesschluß (Ansaatphase) und in alternden, sich lichten Beständen am empfindlichsten. An dieser Stelle werden nur Angaben zur Ertragsbeeinflussung gemacht.

In Luzerneausaaten wurde durch 1 % Gesamtdeckungsgrad der Schädnpflanzen der Luzerneertrag um 0,9 dt/ha Originalsubstanz gesenkt. Bis jetzt liegen nur sehr wenig artbezogene Ergebnisse zur Ertragsbeeinflussung vor. Zwischen der Anzahl der Queckensprosse pro m<sup>2</sup> und dem Luzerneertrag besteht eine gut gesicherte lineare Korrelation. Bei Frühjahrblanksaaten sinkt nach bisher vorliegenden Ergebnissen der Luzerneertrag im 1. und 2. Aufwuchs um 0,1 dt/ha Originalsubstanz, wenn sich die Anzahl der Queckensprosse pro m<sup>2</sup> um einen erhöht (KUNTZE, 1981). Die Ertragsbeeinflussung bei etablierter Luzerne ist abhängig von den jeweils dominierenden Schädnpflanzen und dem Nutzungsjahr. Erreicht z. B. der Löwenzahnanteil Werte über 10 %, wird der Luzerneertrag gemindert. Im 4. Nutzungsjahr nahm der Luzerneertrag um 1,6 dt/ha ab, wenn sich die Löwenzahnmasse um 1,0 dt/ha erhöhte (RUSSWURM, 1975).

Seit über 10 Jahren führt die Biologische Versuchsstation des VEB Synthesewerk Schwarzheide, Kombinat SYS, in einer Gemeinschaft mit der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg sowie den LPG Pflanzenproduktion Beinerstadt und Schmalkalden Versuche zur Unkrautbekämpfung in Luzerne durch. In diesem Zusammenhang wurde auch die Verunkrautung in Luzerne aus herbologischer Sicht untersucht. Hierüber soll im folgenden berichtet werden.

### 2. Vorkommen von Schädnpflanzen in Luzernebeständen

Voraussetzung für eine gezielte Unkrautbekämpfung sind Kenntnisse über Vorkommen und Entwicklung der auftretenden Schädnpflanzen. Über das Vorkommen von Schädnpflanzen in Luzernebeständen wurde im In- und Ausland berichtet (DESEÖ, 1961; BETTA, 1963; NEUMERKEL, 1965; ABBASOV, 1967; BREITBARTH, 1967; LINCKE und MÄRTIN, 1967; MIJATOVIC, 1968; HOFFMANN, 1970; LAMPETER, 1970; SARIC und MISIC, 1970; HIRSCH, 1972; SCHÜFFLER, 1972; ERBE, 1973; HAASS, 1973; DÖRING, 1973; MÜLLER, 1973; HORN, 1974; RUSSWURM, 1975; SIMON, 1975; GUMPERT,

1976; MANTHE, 1976; SCHOPOV, 1976; SIEBERHEIN u. a., 1976; MÄRTIN und ERBE, 1977; SCHMIDT, 1981).

Im folgenden werden Ergebnisse aus 68 Versuchen, die in den Jahren 1971 bis 1982 an 16 Standorten in der o. g. Gemeinschaftsarbeit durchgeführt wurden, dargestellt. Der überwiegende Anteil der Versuche wurde an vier Standorten durchgeführt:

- Beinerstadt, Bezirk Suhl, NStE V 3, Bodenwertzahl 32;
- Großgotttern, Bezirk Erfurt, NStE Lö 1, Bodenwertzahl 98;
- Schmalkalden, Bezirk Suhl, NStE V 5, Bodenwertzahl 39;
- Schwarzheide, Bezirk Cottbus, NStE D 1, Bodenwertzahl 20.

#### 2.1. Luzerneausaaten (-ansaaten)

Die jeweils gegebene Verunkrautung geht aus den Wirkungen des Standortes, der angebauten Kulturpflanzen sowie den Umwelteinflüssen, vor allem der Witterung und der Bewirtschaftung, hervor. In einem Teilgebiet der Thüringer Keupermulde wurden 163 Schädnpflanzenarten in Luzernebeständen festgestellt (LINCKE und MÄRTIN, 1967). In den eigenen Untersuchungen wurden insgesamt 155 Unkraut- und Ungrasarten in Luzerneausaaten (überwiegend Blanksaaten) ermittelt. Die 137 Unkrautarten gehören zu 31 Familien. Die folgende Rangfolge zeigt, von der Artenanzahl aus betrachtet, die wichtigsten Familien:

<i>Asteraceae (Compositae)</i>	30 Arten
<i>Cruciferae</i>	12 Arten
<i>Polygonaceae</i>	8 Arten
<i>Fabaceae</i>	8 Arten
<i>Scrophulariaceae</i>	8 Arten
<i>Lamiaceae (Labiatae)</i>	7 Arten
<i>Chenopodiaceae</i>	6 Arten
<i>Geraniaceae</i>	5 Arten

74 Unkräuter zählen zu den einjährigen und 63 zu den mehrjährigen Arten.

Die insgesamt 18 ermittelten Ungrasarten gehören bis auf *Juncus bufonius* L. zur Familie der *Poaceae (Gramineae)*. 7 Ungräser sind mehrjährig und 1 Ungras ist einjährig.

Angaben zur Abundanz und Dominanz der 32 bedeutungsvollsten Schädnpflanzenarten der Luzerneausaaten sind aus der Tabelle 1 zu entnehmen. Mit einer Abundanz von über 50 % kommen nur 12 Arten vor. Die Ungräser sind unter 50 % Abundanz zu finden. Im folgenden wird eine Gruppierung der erzielten Dominanz der Arten nach der sechsteiligen Skala von BRAUN-BLANQUET (1928) angegeben:

- + (Art tritt nur spärlich auf) = 64 Arten,
- 1 (Art tritt bis 5 % Deckungsgrad auf) = 86 Arten,
- 2 (Art tritt von 6 bis 25 % Deckungsgrad auf) = 5 Arten.

Nach Abundanz (über 50 %) und Dominanz (über 2 %) sind folgende Arten als bedeutungsvoll einzustufen:

*Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Fallopia convolvulus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Viola arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Raphanus raphanistrum*, *Tripleurospermum maritimum*, *Polygonum lapathifolium*.

Von lokaler Bedeutung sind *Sinapis arvensis* und Schadhirsens, vor allem *Echinochloa crus-galli* und *Setaria* sp. Bei unzureichender Bekämpfung von *Agropyron repens* vor der Lu-

Tabelle 1

Stetigkeit und Häufigkeit der Unkräuter und Ungräser in Luzerneansaat  
(Versuchszahl: 68, Versuchsjahre: 1971 bis 1982)

Unkraut/Ungrasart		Abundanz*) Dominanz**)	
		%	%
Weißer Gänsefuß	<i>Chenopodium album</i> L.	94,1	11,38 (64)***
Vogelmiere	<i>Stellaria media</i> (L.) Cyr.	85,3	4,0 (58)
Windenknöterich	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	75,0	2,31 (51)
Hirtentäschel	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	69,1	2,81 (47)
Vogelknöterich	<i>Polygonum aviculare</i> L.	67,6	0,94 (46)
Ackerstiefmütterchen	<i>Viola arvensis</i> Murray	66,2	5,03 (45)
Ackerhellerkraut	<i>Thlaspi arvense</i> L.	61,8	4,56
Hederich	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	58,8	2,39 (40)
Geruchlose Kamille	<i>Tripleurospermum maritimum</i> (L.) Koch	55,9	1,87 (38)
Ampferblättriger Knöterich	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	54,4	2,41 (37)
Rote Taubnessel	<i>Lamium purpureum</i> L.	52,9	1,53 (36)
Klettenlabkraut	<i>Galium aparine</i> L.	50,0	1,40 (34)
Gemeine Quecke	<i>Agropyron repens</i> (L.) P. B.	47,1	3,25 (32)
Stengelumfassende Taubnessel	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	45,6	1,38 (31)
Ackerkratzdistel	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	45,6	0,07 (31)
Feldehrenpreis	<i>Veronica arvensis</i> L.	39,7	0,87 (27)
Gemeiner Löwenzahn	<i>Taraxacum officinale</i> Wiggers	35,3	0,97 (24)
Ackervergißmeinnicht	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	35,3	0,78 (24)
Jährige Rispe	<i>Poa annua</i> L.	33,8	1,02 (23)
Ackersenf	<i>Sinapis arvensis</i> L.	29,4	10,22 (20)
Spreizende Melde	<i>Atriplex patula</i> L.	29,4	1,18 (20)
Ackergänsedistel	<i>Sonchus arvensis</i> L.	29,4	0,14 (20)
Rote Schuppenmiere	<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. et C. Presl	29,4	1,06 (20)
Sumpfruhrkraut	<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	27,9	0,10 (19)
Ackerröhrlzahn	<i>Galeopsis ladanum</i> L.	26,5	0,72 (18)
Gemeiner Erdrauch	<i>Fumaria officinalis</i> L.	26,5	0,16 (18)
Ackergauchheil	<i>Anagallis arvensis</i> L.	25,0	0,06 (17)
Hühnerhirse	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B.	23,5	4,01 (16)
Sumpfsiess	<i>Stachys palustris</i> L.	23,5	1,08 (16)
Ackerspergel	<i>Spergula arvensis</i> L.	23,5	0,36 (16)
Windhalm	<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. B.	23,5	0,34 (16)
Schmalblättrige Wicke	<i>Vicia angustifolia</i> L.	23,5	0,16 (16)

\*) Auftreten einer Art in % zur Anzahl der Untersuchungsflächen

\*\*\*) mittlerer Deckungsgrad einer Art

\*\*\*) ( ) Versuchszahl

zerneausaat tritt diese Art auch schon in der Luzerneausaat bedeutungsvoll auf.

In Luzerneausaat mit Saatspartner (SCHMIDT u. a., 1980) werden durch die Saatspartner die Konkurrenzverhältnisse, wie die anschließende Aufstellung zeigt, nutzbringend verändert. Gesamtdeckungsgrad der Schädnpflanzen in

Luzerne	47 %
Luzerne + Grünmais	41 %
Luzerne + Sommerwicke	32 %
Luzerne + Rotklee	29 %
Luzerne + Grünhafer	26 %

Der z. Z. der Behandlung vorhandene Deckungsgrad der Schädnpflanzen ist eine Grundlage für die Entscheidungsfindung zur Behandlungsnotwendigkeit. Als Bekämpfungsrichtwert für Luzerneausaat wurde von MARTIN (1983) ein Deckungsgrad der Schädnpflanzen von mehr als 10 % im Spatelblattstadium der Luzerne angegeben. Bei 64 Versuchen wurde in 47 Versuchen (73 % aller Versuche) im 1. bis 3. Fiederblatt der Luzerne ein Gesamtdeckungsgrad der Schädnpflanzen über 10 % ermittelt.

## 2.2. Etablierte Luzernebestände, zweites Nutzungsjahr

In Luzernebeständen im 2. Nutzungsjahr wurden insgesamt 93 Unkrautarten aus 26 Familien festgestellt. Es folgt auch hier eine Rangfolge der wichtigsten Familien von der Artenanzahl aus betrachtet:

<i>Asteraceae</i>	11 Arten
<i>Lamiaceae</i>	9 Arten
<i>Caryophyllaceae</i>	7 Arten

<i>Cruciferae</i>	6 Arten
<i>Umbelliferae</i>	6 Arten
<i>Polygonaceae</i>	6 Arten
<i>Scrophulariaceae</i>	5 Arten

35 Unkräuter zählen zu den einjährigen und 39 zu den mehrjährigen Arten.

Die im 2. Nutzungsjahr 19 festgestellten Ungrasarten gehören bis auf *Juncus butonius* zur Familie der *Poaceae*. 8 Ungräser sind einjährig und 11 mehrjährig. Angaben zur Abundanz und Dominanz der 19 bedeutungsvollsten Schädnpflanzen der Luzernebestände im 2. Nutzungsjahr sind aus der Tabelle 2 zu entnehmen. Mit einer Abundanz von über 50 % kommen nur 8 Arten vor.

Im folgenden wird eine Gruppierung der ermittelten Dominanz der Arten wie bei den Luzerneausaat vorgenommen:

- + = 63 Arten,
- 1 = 26 Arten,
- 2 = 3 Arten.

Zu den bedeutungsvollen Arten (Abundanz über 50 % und Dominanz über 1 %) zählen: *Taraxacum officinale*, *Poa annua*, *Poa trivialis*, *Agropyron repens*.

## 2.3. Etablierte Luzernebestände, drittes Nutzungsjahr

Hier wurden insgesamt 88 Unkrautarten aus 24 Familien ermittelt. Zu den wichtigsten Familien, von der Artenanzahl aus betrachtet, zählen:

<i>Asteraceae</i>	11 Arten
<i>Cruciferae</i>	10 Arten
<i>Polygonaceae</i>	7 Arten
<i>Caryophyllaceae</i>	5 Arten
<i>Lamiaceae</i>	5 Arten
<i>Scrophulariaceae</i>	5 Arten

38 Unkräuter zählen zu den einjährigen und 35 zu den mehrjährigen Arten. Die im 3. Nutzungsjahr aufgetretenen 16 Ungräser gehören alle zur Familie der *Poaceae*. 5 Ungräser sind einjährig und 11 mehrjährig. Angaben zur Abundanz und Dominanz der 16 bedeutungsvollsten Schädnpflanzen der Luzernebestände im 3. Nutzungsjahr sind aus der Tabelle 3 zu ersehen. Mit einer Abundanz von über 50 % kommen hier 9 Arten vor. Die Gruppierung der ermittelten Arten nach der Dominanz ergibt:

Tabelle 2

Stetigkeit und Häufigkeit der Unkräuter und Ungräser im 2. Nutzungsjahr der Luzerne  
(Versuchszahl: 29, Versuchsjahre 1971 bis 1982)

Unkraut-/Ungrasart		Abundanz	
		%	Dominanz %
Gemeiner Löwenzahn	<i>Taraxacum officinale</i> Wiggers	96,6	5,79 (28)**
Gemeine Quecke	<i>Agropyron repens</i> (L.) P. B.	89,7	2,87 (26)
Krauser Ampfer	<i>Rumex crispus</i> L.	82,8	0,76 (24)
Kleiner Wegerich	<i>Plantago intermedia</i> Gilib.	82,8	0,39 (24)
Kriechender Hahnenfuß	<i>Ranunculus repens</i> L.	79,3	0,33 (23)
Jährige Rispe	<i>Poa annua</i>	72,4	10,75 (21)
Gemeine Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i> L. S. str.	72,4	+ (21)
Gemeine Rispe	<i>Poa trivialis</i> L.	62,1	3,99 (18)
Gemeines Knäulgras	<i>Dactylis glomerata</i> L.	48,3	0,18 (14)
Spitzwegerich	<i>Plantago lanceolata</i> L.	37,9	0,11 (11)
Vogelmiere	<i>Stellaria media</i> (L.) Cyr.	37,9	0,09 (11)
Ackerwinde	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	37,9	0,09 (11)
Kleiner Sauerampfer	<i>Rumex acetosella</i> L.	34,5	0,20 (10)
Hirtentäschel	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	31,0	0,17 (9)
Rote Taubnessel	<i>Lamium purpureum</i> L.	27,6	+ (8)
Vogelknöterich	<i>Polygonum aviculare</i> L.	24,1	+ (7)
Ackerlockenblume	<i>Campanula rapunculoides</i> L.	20,7	0,29 (6)
Ackerkratzdistel	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	20,7	0,08 (6)
Geruchlose Kamille	<i>Tripleurospermum maritimum</i> (L.) Koch	20,7	0,08 (6)

\*) ( ) Versuchszahl

Tabelle 3  
Stetigkeit und Häufigkeit der Unkräuter und Ungräser im 3. Nutzungsjahr der Luzerne  
(Versuchsanzahl. 12, Versuchsjahre 1971 bis 1982)

Unkraut-/Ungrasart	Abundanz %	Dominanz %	
Gemeiner Löwenzahn	<i>Taraxacum officinale</i>		
	Wiggers	100,0	3,27 (12)*
Krauser Ampfer	<i>Rumex crispus</i> L.	91,7	+ (11)
Jährige Rispe	<i>Poa annua</i> L.	83,3	1,08 (10)
Gemeine Quecke	<i>Agropyron repens</i> (L.) P. B.	75,0	0,14 (9)
Breitwegerich	<i>Plantago major</i> L.	75,0	+ (9)
Kriechender Hahnenfuß	<i>Ranunculus repens</i> L.	66,7	0,03 (8)
Gemeines Knaulgras	<i>Dactylis glomerata</i> L.	58,3	0,82 (7)
Welsches Weidelgras	<i>Lolium multiflorum</i> Lamk.	58,3	0,04 (7)
Gemeine Rispe	<i>Poa trivialis</i> L.	58,3	+ (7)
Gemeine Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i> L.		
	S. str.	50,0	0,08 (6)
Hirtentäschel	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	50,0	+ (6)
Geruchlose Kamille	<i>Tripleurospermum maritimum</i> (L.) Koch	41,7	0,50 (5)
Vogelknöterich	<i>Polygonum aviculare</i> L.	41,7	0,05 (5)
Ackerstiefmütterchen	<i>Viola arvensis</i> Murray	33,3	+ (4)
Stumpflättriger Ampfer	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	33,3	+ (4)
Wolliges Honiggras	<i>Holcus lanatus</i> L.	33,3	+ (4)

\*) ( ) Versuchsanzahl

+ = 63 Arten,  
1 = 25 Arten,  
2 = 0 Arten,  
2 = 0 Arten.

Zu den bedeutungsvollsten Arten (Abundanz über 50 % und Dominanz über 1 %) zählen nach den Angaben der Tabelle 3 *Taraxacum officinale* und *Poa annua*. Die im 2. Nutzungsjahr noch angegebenen Arten *Poa trivialis* und *Poa annua* sind auch im 3. Nutzungsjahr unter die bedeutungsvollen einzureihen.

#### 2.4. Veränderungen in der Schädflora im Laufe der Nutzungsjahre

Die Anteile der annuellen und perennierenden Arten der Luzernebestände an der Flächendeckung (Deckungsgrad) verschieben sich im Laufe der Nutzungsjahre (Abb. 1). Im Aussaatjahr dominieren die annuellen Arten. Eine Umschichtung zugunsten der perennierenden Arten erfolgt in Abhängigkeit von der Vitalität des Luzernebestandes ab 2. Nutzungsjahr. Der Umfang der Umschichtung ist u. a. abhängig von der Intensität der Konkurrenz zwischen Luzerne- und Schädflora im Aussaatjahr, vor allem in der Zeit bis zur ersten Nutzung. Ab 2. Nutzungsjahr können in den Bestandeslücken auch wieder die annuellen Arten zunehmen. Die Anteile der annuellen und perennierenden Unkraut- und Ungrasarten in den einzelnen Nutzungsjahren sind in Abbildung 2 dargestellt.

#### 2.5. Verunkrautungsbestimmende Faktoren

##### Bodenart

Sie übt vor allem einen Einfluß auf die artenmäßige Zusammensetzung der Verunkrautung in Luzerne aus. So kommen auf Lößlehmböden u. a. bevorzugt *Sinapis arvensis*, *Stellaria media*, *Fallopia convolvulus*, *Thlaspi arvense* und *Tripleurospermum maritimum* vor. Auf Sandböden dagegen dominieren *Chenopodium album*, *Raphanus raphanistrum*, *Polygonum lapathifolium*, *Viola arvensis*, *Echinochloa crus-galli* und *Setaria* sp. Durch die Intensivierung nimmt der Einfluß der Bodenart ab.

##### Witterung

Die Witterung wirkt auf die Kultur- und Schädflora unterschiedlich (LINCKE und MÄRTIN, 1967). Feucht-kühle Witterung in der Vegetationszeit beeinflusst die Luzerne nachteilig und fördert die Verunkrautung.

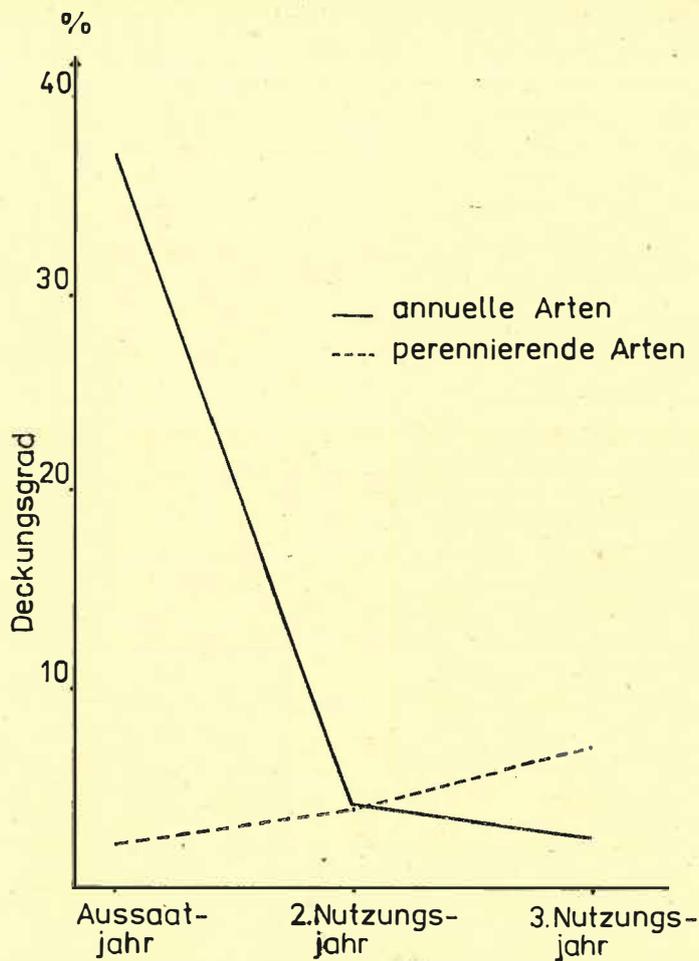


Abb. 1: Die Veränderung der Verunkrautung in Luzernebeständen (n = 9 Versuche)

#### Acker- und Pflanzenbau

Der Verunkrautungsgrad in Luzernebeständen hängt entscheidend von der Konkurrenzkraft der Luzerne ab. Alle acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen, die vor allem zur Erhöhung der Bestandesdichte der Luzerne beitragen, fördern die Konkurrenzkraft und wirken damit der Verunkrautung entgegen. Zu diesen Maßnahmen gehören:

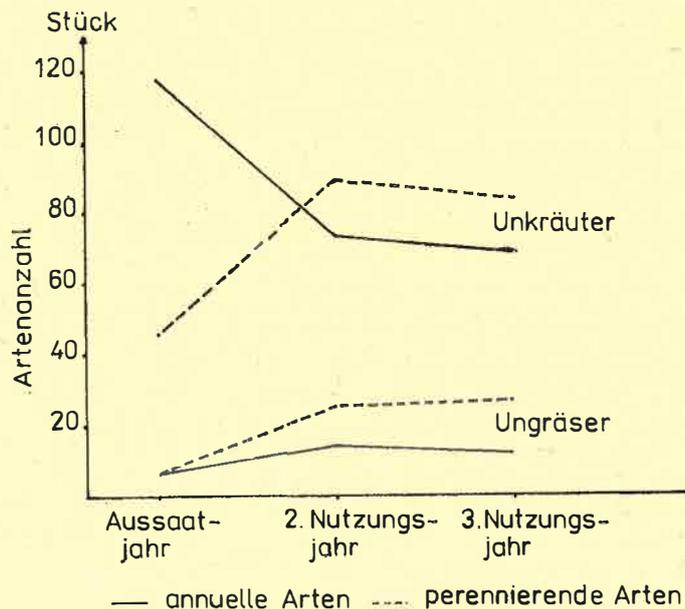


Abb. 2: Anzahl der Schädfloraarten in Luzerne vom Aussaatjahr bis zum 3. Nutzungsjahr

- Auswahl optimaler Luzernestandorte,
- sorgfältige Saatbettvorbereitung (Luzerne stellt als Feinsämerei hohe Anforderungen an das Saatbett),
- optimale Düngung,
- standortbezogene Wahl des Aussaatverfahrens (Blanksaat, Aussaat mit Saatpartner u. a.),
- Einhaltung der optimalen Schnittzeitspannen (nach Wuchshöhenbereichen). Der 1. Schnitt der Luzerneausaaten im Ansaatjahr ist frühestens nach 75 Tagen bzw. zu Beginn der Blüte durchzuführen (SCHMIDT und MÄRTIN, 1981).

### 3. Schlußfolgerungen

- Voraussetzung für eine gezielte Unkrautbekämpfung in Luzerne sind Kenntnisse über Vorkommen und Entwicklung der auftretenden Schadpflanzen.
- In 68 Freilandversuchen wurden in Luzerne insgesamt 155 Schadpflanzenarten festgestellt. Von der Abundanz und Dominanz aus betrachtet, wurden in den Luzerneausaaten 9 und im 2. und 3. Nutzungsjahr 4 bedeutungsvolle Arten ermittelt.
- Die Verunkrautung der Luzerneausaaten ermöglicht analog zu den Getreidekulturen eine Gruppierung der Schadpflanzenarten in leicht und schwierig bekämpfbare Arten. Leicht bekämpfbare Arten sind mit Herbiziden auf der Wirkstoffbasis von 2,4-DB bekämpfbar. Von den bedeutungsvollen Unkräutern sind hier einzuordnen: *Chenopodium album*, *Capsella bursa-pastoris*, *Thlaspi arvense* und *Polygonum lapathifolium*. Schwierig bekämpfbare Arten sind solche, die mit dem angegebenen Wirkstoff nicht bekämpfbar sind. Hierzu zählen von den bedeutungsvollen Unkräutern *Stellaria media*, *Fallopia convolvulus*, *Viola arvensis*, *Raphanus raphanistrum* und *Tripleurospermum maritimum*. Die staatlich zugelassenen Herbizide sind gegen die angegebenen Unkräuter ausreichend wirksam. Gegen die örtlich stärker vorkommenden Schadhirsen ist noch kein Graminid in der DDR staatlich zugelassen.
- Der für die Luzerneausaaten angegebene Bekämpfungsrichtwert (10 % Gesamtdeckungsgrad der Schadpflanzen z. Z. des Spatel-Blatt-Stadiums der Luzerne) wird auf etwa 75 % der Anbaufläche der Luzerneausaaten erreicht.
- In etablierter Luzerne sind zur Bekämpfung der angegebenen vier bedeutungsvollen Schadpflanzen noch keine Herbizide aus der Produktion der DDR staatlich zugelassen. Es sind sowohl Herbizide als auch Graminizide erforderlich.
- Alle acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen, die vor allem zur Erhöhung der Bestandesdichte der Luzerne beitragen, fördern ihre Konkurrenzkraft und wirken damit der Verunkrautung entgegen.

### 4. Zusammenfassung

Die Luzerne ist auf Grund ihrer positiven Eigenschaften eine wichtige Futterpflanze für weite Gebiete der DDR. Der Ertragssteigerung und -sicherung wirken Unkräuter und Ungräser durch die Verursachung vielfältiger Schadwirkungen entgegen. Es werden Ergebnisse zur Verunkrautung der Luzerneausaaten und etablierter Luzerne dargestellt. Bedeutungsvolle Unkräuter der Luzerneausaaten sind: *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Fallopia convolvulus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Viola arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Raphanus raphanistrum*, *Tripleurospermum maritimum*, *Polygonum lapathifolium*. In etablierten Luzernebeständen treten bedeutungsvoll auf: *Taraxacum officinale*, *Agropyron repens*, *Poa annua* und *Poa trivialis*.

Die Veränderungen in der Schadpflanzenflora im Laufe der Nutzungsjahre und die verunkrautungsbestimmenden Faktoren werden diskutiert. Aus den Ergebnissen zur Verunkrautung der Luzernebestände werden Schlußfolgerungen zur Unkrautbekämpfung gezogen.

Die Literatur kann bei den Verfassern eingesehen werden

### Резюме

Значение и появления сорных растений в посевах люцерны

На основе ее положительных свойств люцерна является важной кормовой культурой во многих районах ГДР. Однако, повышению и обеспечению урожая препятствуют различные вредные воздействия сорняков и сорных злаков. Представлены результаты изучения засоренности новых и используемых посевов люцерны. В новых посевах люцерны самое большое значение имеют следующие сорняки: *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Fallopia convolvulus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Viola arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Raphanus raphanistrum*, *Tripleurospermum maritimum*, *Polygonum lapathifolium*. В используемых (established) посевах люцерны отрицательное влияние оказывают: *Taraxacum officinale*, *Agropyron repens*, *Poa annua* и *Poa trivialis*.

Обсуждаются изменения флоры сорных растений в годы пользования посевов и обуславливающие засоренность факторы. На основе полученных результатов о засоренности посевов люцерны сделают выводы о мероприятиях по борьбе с сорняками.

### Summary

Noxious plants in alfalfa stands - Importance and occurrence

On account of its valuable properties, alfalfa is an important forage plant over large parts of the GDR. Increase and stabilization of alfalfa yields are inhibited by weeds and weed grasses causing a great variety of injurious effects. Results are outlined regarding weed infestation in newly sown and established alfalfa. Major weeds in newly sown alfalfa include *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Fallopia convolvulus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Viola arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Raphanus raphanistrum*, *Tripleurospermum maritimum* and *Polygonum lapathifolium*, while *Taraxacum officinale*, *Agropyron repens*, *Poa annua* and *Poa trivialis* are important in established stands.

Variations in the noxious flora over the years of alfalfa crop use are discussed together with those factors that have an essential influence on weed infestation. Conclusions are drawn as to weed control in alfalfa stands.

Anschrift der Verfasser:

Dipl. agr. K. SIEBERHEIN  
 Staatl. gepr. Landw. I. STRACKE  
 VEB Synthesewerk Schwarzheide  
 Kombinat SYS

Biologische Versuchsstation  
 DDR - 7817 Schwarzheide

Dr. F. HOFMANN  
 Wissenschaftlich-technisches Zentrum für Land- und  
 Nahrungsgüterwirtschaft des Rates des Bezirkes Suhl  
 DDR - 6000 Suhl

Prof. Dr. sc. B. MÄRTIN  
 Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität  
 Halle-Wittenberg  
 Wissenschaftsbereich Acker- und Pflanzenbau  
 Lehrstuhl Ackerfutter  
 DDR - 4010 Halle (Saale)  
 Emil-Abderhalden-Straße 25

Rudi ZIELKE

## Bakteriosen der Lupine – Erkennung, Bedeutung und Bekämpfung

Der Lupinenanbau ist, von wenigen Ausnahmen abgesehen, fast ausschließlich auf Europa begrenzt. Er wird seit 1841 feldmäßig betrieben. Für den Futterbau haben insbesondere die Gelbe Süßlupine (*Lupinus luteus* L.) und die Weiße Lupine (*Lupinus albus* L.) Bedeutung. Beide Arten nehmen gegenwärtig in den nördlichen und östlichen Bezirken der DDR, in der VR Polen und im europäischen Teil der Sowjetunion eine beträchtliche Anbaufläche ein. Die Gründe hierfür liegen in ihrer Eignung als wertvolle Grünmasse und Eiweiß liefernde Futterpflanze und in ihren hervorragenden bodenverbessernden Eigenschaften.

Das derzeitige Spektrum an Sorten erlaubt einen Anbau der Weißen oder Gelben Lupine in der gesamten DDR. Infolge der Ausweitung und Verstärkung der Lupinenkultivierung nahm in vielen Böden die *Fusarium*-Verseuchung zu. Diese Situation führte zur Züchtung *Fusarium*-resistenter Sorten.

Durch Bakterien verursachte Lupinenerkrankungen sind im Vergleich zu den Mykosen weniger bekannt und wissenschaftlich bearbeitet worden. Es unterblieb auch eine gezielte Resistenzzüchtung gegenüber bakteriell bedingten Erkrankungen. Erst in den letzten Jahren sind von sowjetischen Autoren Lupinenbakteriosen näher untersucht und Angaben über das Resistenzverhalten einzelner Sorten gemacht worden.

Unter natürlichen Bedingungen ist danach eine Infektion der Lupine in allen Entwicklungsstadien möglich; BEL'TJUKOVA u. a. (1974) unterscheiden dabei folgende Befallsformen:

- Fäule des Wurzelhalses und der Wurzel,
- Fäule auf Stengeln und Blattstielen mit nachfolgender Fäule,
- Flecke auf Blättern,
- Flecke auf Hülsen,
- Flecke auf der Samenschale und im Samen.

Die in den letzten Jahren durchgeführten eigenen Isolierungsversuche (Tab. 1) zeigen, daß auch unter den Anbaubedingungen der DDR alle Pflanzenorgane dieser Futterpflanze befallen werden können.

### 1. Krankheitsbild

#### 1.1. Wurzelhals und Wurzel

Befallene Keimpflanzen sind am Stengelgrund zunächst leicht dunkel verfärbt (Abb. 1). Später werden sie grau und erweichen. Schließlich beginnen sie zu welken und nehmen z. T. eine blaßgrüne Farbe an. Am Ende des Infektionsprozesses

Tabelle 1

Anzahl der von Pflanzenorganen verschiedener Lupinensorten und -herkünften gewonnenen Bakterienisolate und ihre Pathogenitätsprüfung an Jungpflanzen von Weißer und Gelber Lupine sowie Ackerbohne

Pflanzenorgan	Anzahl gewonnener Isolate	davon pathogen an		
		Ackerbohne	Weißer Lupine	Gelber Lupine
Wurzelhals	9	6	8	9
Stengel	15	12	15	15
Blattstiel	14	10	12	12
Blatt	12	4	8	9
Hülse	9	6	9	8
Hülseninneres	4	2	4	4
Samen	523	39	240	240

nach 7 bis 10 Tagen wird der Stengel am Wurzelhals mehr oder minder graubraun oder zimtfarben, danach schnürt er sich ein, und die Pflanze vertrocknet. Dieses Krankheitsbild wird nach KIRCHNER (1906) als Schwarzbeinigkeit bezeichnet; BEL'TJUKOVA und KOROLEVA (1971) charakterisieren es als weiche, graubraune Lupinenfäule und wiesen als Erreger *Erwinia carotovora* (Jones) Bergey et al. nach.

Werden unter Laborbedingungen Keimpflanzen inokuliert, kommt es bereits nach 2 Tagen zu Fäulniserscheinungen mit einhergehender Welke. Im Feldbestand entwickelt sich unter günstigen Infektionsbedingungen ein schwacher Hof oder eine zimtartige Verfärbung des Gewebes um die Infektionsstelle. Eine Infektion von ausgewachsenen Pflanzen kommt unter natürlichen Bedingungen seltener vor; eine Inokulation in diesem Entwicklungsstadium ist möglich und kann zur Diagnose herangezogen werden. Ebenso werden zu Vergleichszwecken Inokulationen an *Vicia-faba*-Pflanzen vorgenommen. Durch *E. carotovora* an dieser Testpflanze hervorgerufene Symptome zeigt die Abbildung 2.

#### 1.2. Stengel

Bei einem Befall der auflaufenden Pflanzen oder Keimlinge durch die wäßrige Lupinenfäule sind im Gegensatz zur graubraunen Lupinenfäule die Stengel im Bereich des Wurzelhalses und der Keimblätter von dunkelgrüner Farbe und eingeschnürt. Sie wirken wie eingölt (Abb. 3 a u. b). Mit der Zeit erfaßt die Fäule den ganzen Stengelbereich. Wird der Keimling befallen, so dringt der Erreger auch in die Wurzeln vor.

An vertrockneten Stengeln verfärbt sich die Faulstelle braun, der äußere Stengelbereich wird pergamentartig trocken und bleibt nur als Hülle erhalten, die Pflanze stirbt ab. Ein künstlicher Befall des Keimpflanzenstengels wird sehr leicht erreicht. Bereits 24 Stunden nach Inokulation werden die gleichen Symptome ausgebildet, wie sie unter natürlichen Verhältnissen beobachtet werden.

BEL'TJUKOVA und KOROLEVA (1971) nennen nach eingehenden Studien und Isolierungsversuchen als Erreger der

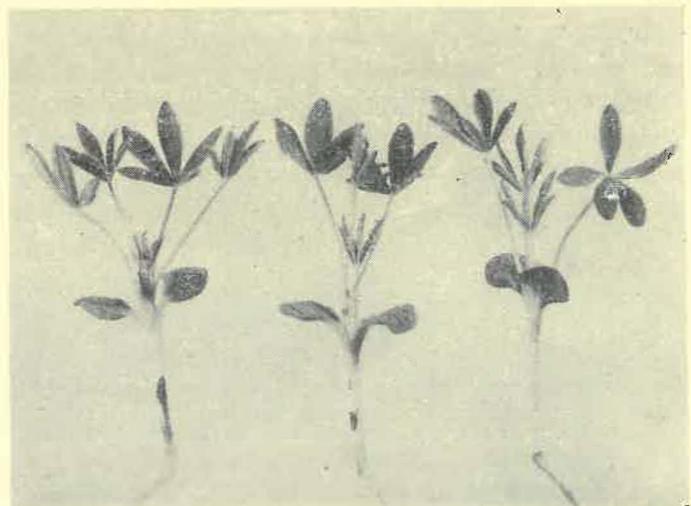


Abb. 1. Graubraune Fäulesymptome am Stengelgrund von Lupine, hervorgerufen durch *Erwinia carotovora*



wäßrigen Lupinenfäule *Pseudomonas xanthochlora* (Schuster) Stapp. Seine Diagnose ist auf Grund biochemischer Merkmale sicher möglich (Tab. 2) (BEL'TJUKOVA u. a., 1974); ein serologischer Nachweis ist dagegen schwierig, da nach KOROLEVA (1968a, b, c) mehrere Serotypen vorkommen. In BERGEY's Manual (BUCHANAN und GIBBONS, 1974) wird dieser Keim als ein Pathotyp von *P. syringae* angegeben. In dem jüngsten Nomenklaturvorschlag (DYE u. a., 1980) fehlt ein Hinweis auf diesen Erreger.

### 1.3. Blattstiel

Die Blattstiele zeigen bei Befall unter natürlichen Bedingungen kleine, fettig erscheinende und sich längs des Stiels hinziehende Flecke, die sich im Verlauf der Krankheit von dunkelbraun, beige oder rot nach stark dunkelbraun verfärben und schließlich vertrocknen. Dieses charakteristische Krank-

heitsbild wird von den sowjetischen Autoren (KOROLEVA, 1966a, b; 1967 u. 1969; BEL'TJUKOVA, 1958a, b; BEL'TJUKOVA und KOROLEVA, 1971) graubraune, bakterielle Fleckenkrankheit genannt. Als Erreger konnte an Hand von umfangreichen Analysen in der Ukrainischen SSR *Pseudomonas lupini* (Bel'tjukova et Koroleva)<sup>1</sup> nachgewiesen werden; dieses Bakterium läßt sich auf Grund biochemischer Merkmale von *P. xanthochlora* unterscheiden. Serologisch war *P. lupini* eindeutig von *P. xanthochlora* zu differenzieren (BEL'TJUKOVA und KOROLEVA, 1971).

### 1.4. Blätter

Auf den Blättern entwickeln sich zu Beginn einer Infektion durch *P. lupini* kleine Flecke von fettigem Aussehen. Die Befallsstellen sind unregelmäßig geformt und braunbeige, grau-beige, hellrot oder dunkelrot gefärbt. Mit zunehmender Ausbreitung werden sie nekrotisch, durchscheinend oder dunkel; meist sind sie von einem chlorotischen Hof umgeben. *P. xanthochlora* ruft unter Feldbedingungen auf Lupinenblättern kleine, trockene Flecke hervor, die ein beiges oder zimt-farbenes Aussehen zeigen. Manchmal entsteht um den Fleck

<sup>1</sup>) In dem Nomenklaturvorschlag von DYE u. a. (1980) für pflanzenpathogene Bakterien ist diese Erregerbezeichnung jedoch nicht berücksichtigt worden

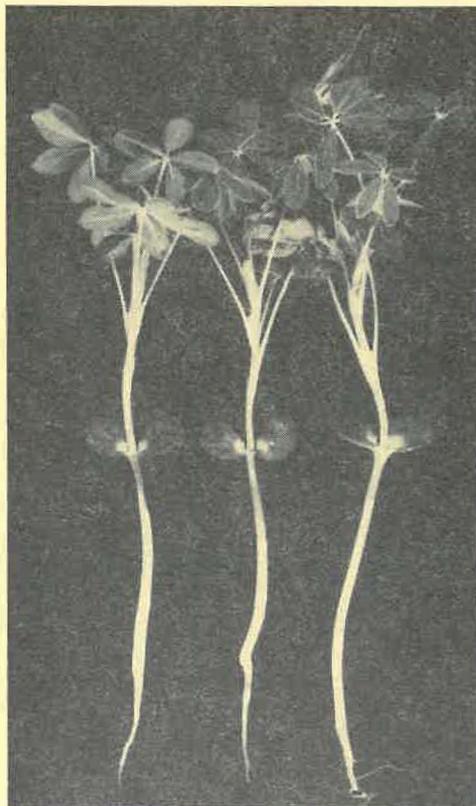


Abb. 3a: Dunkelgrüne, wäßrige Verfärbung des Stengels unterhalb der Keimblätter (rechts: Kontrollpflanze)

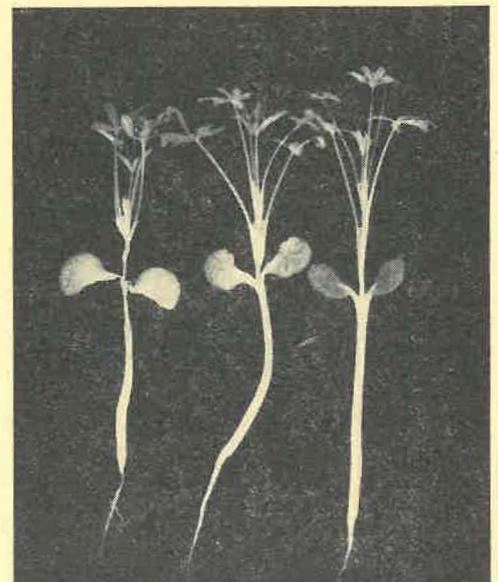


Abb. 3b. Fortschreitende Fäule mit starker Einschnürung im Stengelbereich der Keimblätter, hervorgerufen durch *Pseudomonas* sp.

**Tabelle 2**  
Die unterschiedlichen biochemischen Eigenschaften von *Pseudomonas xanthochlora* und *P. lupini* im Vergleich zu *P. syringae* (nach BEL'TJUKOVA u. a., 1974)

Medium	Erreger		
	<i>P. lupini</i>	<i>P. xanthochlora</i>	<i>P. syringae</i>
Trehalose	—	S	—
Xylose, Rhamnose	S	S	—
Laktose, Maltose	—	S/—	—
Hydrolyse von Stärke	—	+/-	—
Nitratreduktion	+/-	+/-	—
Asparaginsäure	-/+	+	—
Methionin, Glykokoll	-/+	+	—
Valin, Isoleuzin, Tryptophan	—	+	—
Lysin	+	+	—
Threonin	—	+	+
Zystin	+	—	+

Erklärung: +  $\hat{=}$  positive Reaktion  
—  $\hat{=}$  keine Reaktion  
S  $\hat{=}$  Säurebildung

herum ein chlorotischer Hof, mitunter auch ein wäßriger, ölig erscheinender Rand.

### 1.5. Hülse

Der Erreger der graubraunen, bakteriellen Fleckenkrankheit der Lupine, *P. lupini*, bildet auf grünen Hülsen kleine, eingesunkene, dunkelgrüne, runde Flecken aus. Hin und wieder sind sie von graubrauner Farbe und durchscheinend. Im späteren Krankheitsverlauf vertrocknen die unregelmäßig geformten Flecken, dabei verfärben sie sich dunkelbraun oder graubraun mit rötlichem Schein. Auf trockenen Hülsen wirken die Flecke schwach eingesunken, sehen glänzend aus, haben ebenfalls unregelmäßige Formen und besitzen eine braune oder dunkelrote Färbung. Die Gefäßstränge treten an der Infektionsstelle reliefartig hervor.

Eine Infektion durch den Erreger der wäßrigen Lupinenfäule, *P. xanthochlora*, äußert sich unter günstigen Infektionsbedingungen (erhöhte Feuchtigkeit) auf Hülsen durch zunächst graubraune, später beige-zerfließende, kleine, unregelmäßig geformte Flecke.

*E. carotovora* (Erreger der weichen, graubraunen Lupinenfäule) verursacht auf Hülsen ebenfalls braune oder graue, austrocknende Flecke, diese werden aber nicht durchscheinend.

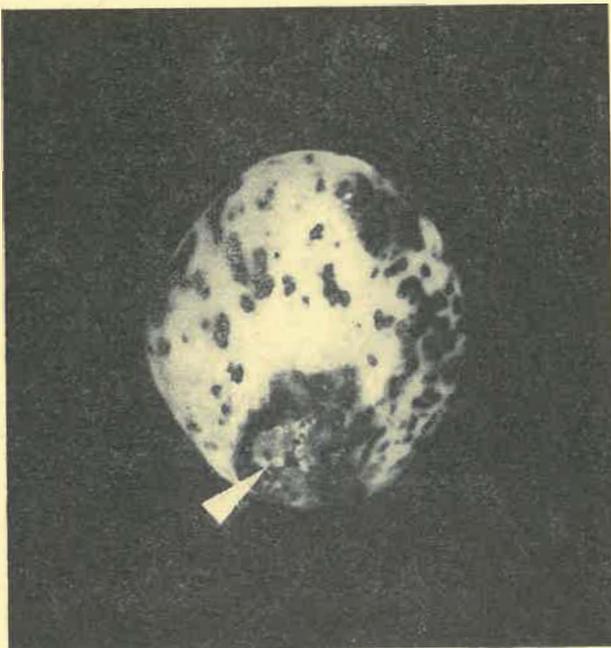


Abb. 4a: Fleckenbildung auf Samen von Gelber Lupine

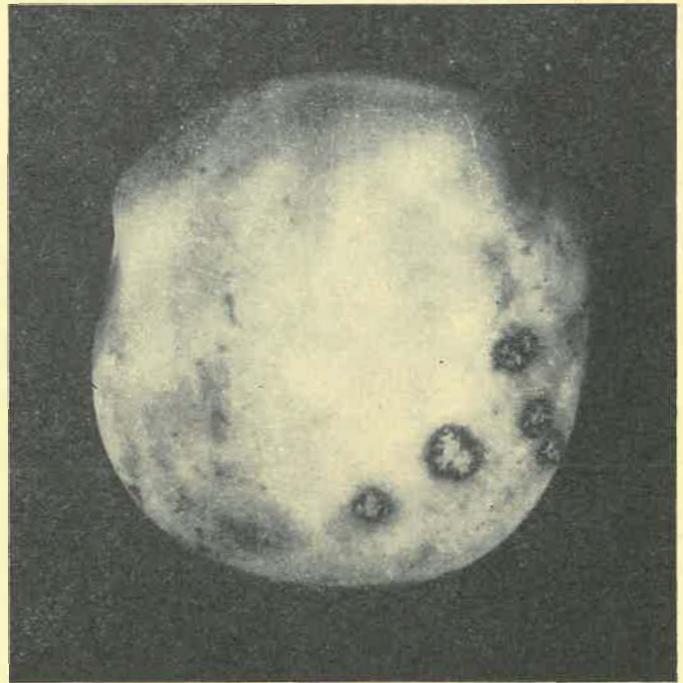


Abb. 4b: Fleckenbildung auf Samen von Weißer Lupine

### 1.6. Samen

Auf der Samenschale werden – in Abhängigkeit von der Lupinensorte – durch *P. lupini* oft ölige Flecken mit hellem Rand und braunem, rötlichem oder beigem Aussehen hervorgerufen. Bei trockener Samenschale ist die Oberfläche der Flecke trocken, glänzend und eingesunken. Die Flecke auf grünen Samen selbst sind beige, braun oder dunkelbraun. Sie haben eine unregelmäßige Form und sind von einem zimt-farbenen Saum umgeben (Abb. 4 a u. b). Die befallenen Samen sehen schwächlich, runzlig, klein und wäßrig aus. Bei sehr starkem Befall nehmen die graubraunen oder braun-grauen Samen eine schwach rötliche Tönung an (BEL'TJUKOVA und KOROLEVA, 1971). Eine Inokulation mit *P. xanthochlora* ruft auf der Samenschale kleine, eingesunkene, beige Flecken hervor. Manchmal zeigen sich auch zimt-graue, unterschiedlich große Schadflecke mit hellgrünem, fettigem Rand. Hin und wieder ist die Oberfläche schwarz und faltig.

*E. carotovora* verursacht auf der Samenschale und den Samen eine wäßrige, fettig erscheinende, dunkelgrüne Fäule. Sie schreitet z. T. sehr rasch voran und ruft in Abhängigkeit vom Befallsgrad schwache bis sehr starke Keimschäden hervor. In extremen Fällen führt eine Infektion zum totalen Verfaulen des ganzen Samens.

### 1.7. Zusammenfassende Charakterisierung der Hauptunterscheidungsmerkmale

Die Symptome der drei Erkrankungen lassen sich bei künstlicher Infektion an Jungpflanzen nach BEL'TJUKOVA u. a. (1974) wie folgt unterscheiden:

- *E. carotovora* ruft ovale Flecke hervor.
- Bei *P.-xanthochlora*-Befall entstehen kleine Flecke von rötlicher Farbe.
- *P. lupini* verursacht auch Flecke mit rötlichem Schimmer, diese sind aber scharf begrenzt und verlaufen mehr oder minder strichförmig auf den Gefäßsträngen. Sie sind wesentlich größer als die bei *P.-xanthochlora*-Befall auftretenden Läsionen.

## 2. Erreger

### 2.1. Weiche, graubraune Lupinenfäule (*Erwinia carotovora*)

Der Erreger dieser Lupinenkrankheit besitzt kurze, dicke, stäbchenförmige Zellen, die gramnegativ reagieren. Das Bakterium ist beweglich und peritrich begeißelt. Eine Kapsel ist nicht vorhanden.

Auf Kartoffel-Dextrose-Agar wächst es als glänzende, grauweiße, schleimige, gewölbte Kolonie mit glattem Rand.

Bei Inokulation von Samen verschiedener landwirtschaftlicher Futterkulturen erwies sich *E. carotovora* als pathogen an Erbsen, Esparsette, Kichererbsen, Linsen und Sojabohnen; schwach befallen wurden Ackerbohnen, Gartenbohnen, Peluschken, Platterbsen, Serradella und Sommerwicken.

Infektionsversuche an wachsenden Pflanzen ergaben eine schwache Pathogenität gegenüber Ackerbohnen, Erbsen, Gartenbohnen, Kartoffeln, Kichererbsen, Linsen, Mais, Serradella, Sojabohnen und Sommerwicken. Eine Reaktion blieb aus bei Esparsette, Klee, Luzerne, Peluschken, Platterbsen und Winterwicken.

### 2.2. Wäßrige Lupinenfäule (*Pseudomonas xanthochlora*)<sup>2</sup>

Das Bakterium ist ein bewegliches, polymorphes, kurzes Stäbchen. Es besitzt abgerundete Enden, ist lophotrich (2 bis 4 polar angeordnete Geißeln) und bildet kurze Ketten. Auf Kartoffelagar entstehen graue, gewölbte, aber glattrandige, runde und durchsichtig glänzende Kolonien. Mit zunehmender Größe nehmen sie eine gelbliche Färbung an und werden weniger durchsichtig. In Maltose-Pepton-Bouillon erfolgt ein sehr intensives Wachstum. Im Gegensatz zu *P. lupini* ist *P. xanthochlora* in der Lage, aus Trehalose Säure zu bilden; auf Nährböden mit Valin, Leuzin und Lysin sind die Kolonien rötlich gefärbt (BEL'TJUKOVA und KOROLEVA, 1971).

An wachsenden Kulturen von Ackerbohnen, Gartenbohnen, Erbsen, Kichererbsen und Sojabohnen erwies sich *P. xanthochlora* als schwach pathogen. Nicht befallen wurden nach BEL'TJUKOVA u. a. (1974) Esparsette, Kartoffelknollen, Klee, Linsen, Luzerne, Peluschken, Platterbsen, Serradella, Sommer- und Winterwicken.

### 2.3. Graubraune, bakterielle Fleckenkrankheit (*Pseudomonas lupini*)

Wegen der fehlenden Bestätigung dieses Erregernamens in der neuesten taxonomischen Literatur, d. h., wegen der unklaren Identität dieses von BEL'TJUKOVA und KOROLEVA (1971) beschriebenen Bakteriums, wird auf eine Wiedergabe der Merkmale verzichtet.

## 3. Bedeutung der Lupinenbakteriosen in der UdSSR

### 3.1. Weiche, graubraune Lupinenfäule

*Erwinia carotovora* ist fast durchweg weit verbreitet und konnte in allen Lupinenanbaugebieten der UdSSR nachgewiesen werden. Der Befall an auflaufenden Pflanzen lag im Durchschnitt mehrerer Jahre zwischen 0,1 und 12 %<sup>0</sup>. Dabei scheinen einzelne Sorten unterschiedlich stark befallen zu werden (z. B. 'Kievskij bystrorastyščij' 1 %<sup>0</sup>, 'Kormovoj 190' 2 %<sup>0</sup>, 'Kormovoj 130' 12 %<sup>0</sup> (BEL'TJUKOVA u. a., 1974). TUPENEVIČ (1932) berichtet über Schadensfälle, bei denen Auflaufverluste von 5,6 bis 14,6 %<sup>0</sup> auftraten.

### 3.2. Wäßrige Lupinenfäule

Diese Bakteriose ist nach sowjetischen Autoren weit verbreitet und verursacht in einzelnen Jahren sehr unterschiedlich

<sup>2</sup> Hierbei handelt es sich wahrscheinlich um eine Pathovarietät von *Pseudomonas syringae* (siehe Abschnitt 1.2.)

starken Befall. Als unterste Grenze werden von BEL'TJUKOVA und KOROLEVA (1971) 1 %<sup>0</sup> Verluste bei Keimpflanzen angesehen. Eine Verfärbung des Wurzelhalses und Stengels von Keimpflanzen beobachteten KOROLEVA (1969) und BEL'TJUKOVA und KOROLEVA (1971) an 3 bis 12 %<sup>0</sup> der untersuchten Pflanzen.

1964 in der Ukrainischen SSR durchgeführte Erhebungen ließen an einzelnen Sorten folgende Befallswerte erkennen: 'Kormovoj 190' 1 bis 3 %<sup>0</sup>, 'Nosowskij belosemjannyj' 3 %<sup>0</sup>, 'Kievskij bystrorastyščij' 4 %<sup>0</sup>.

### 3.3. Graubraune, bakterielle Fleckenkrankheit

Nach BEL'TJUKOVA und KOROLEVA (1971) ist *Pseudomonas lupini* allgemein verbreitet, der Pflanzenbefall schwankt zwischen 0,1 und 43 %<sup>0</sup>. Sie tritt im Verlauf der Vegetationsperiode unterschiedlich stark auf. So konnte z. B. im Juni/Juli 1963/64 kein Befall beobachtet werden, während in der zweiten Bonitur im August/September 43 %<sup>0</sup> der Pflanzen auf den Hülsen und 12 bis 37 %<sup>0</sup> auf den Blättern infiziert waren. Feuchtigkeit begünstigt alle Formen einer bakteriellen Erkrankung.

SAVINSKIJ (1959) beobachtete im Gebiet um Kiew einen sehr starken Befall mit dieser Bakteriose, so daß Mindererträge in der Kornernte bis zu 2,9 dt/ha die Folge waren.

Umfangreiche Analysen in der Ukrainischen SSR (KOROLEVA, 196a, b) führten zur Feststellung von Bakterienbefall an allen Organen der Lupine (Blätter 37 %<sup>0</sup>, Hülsen 43 %<sup>0</sup>, Stengel und Wurzeln 9,4 %<sup>0</sup>, Keimpflanzen 3 %<sup>0</sup>).

Nach BEL'TJUKOVA (1958a, c, d) und BEL'TJUKOVA und KOROLEVA (1971) sind die Samen bis zu 50 %<sup>0</sup> befallen.

## 4. Vorkommen und Bedeutung der Lupinenbakteriosen in der DDR

In den vergangenen Jahren wurden stichprobenartig eine Anzahl Lupinenschläge in der DDR auf Bakterienbefall untersucht. Dabei konnte festgestellt werden, daß auch unter unseren Bedingungen verbreitet Symptome vorkommen, die eindeutig als Bakterienbefall anzusprechen sind. Die genauere Analyse ergab, daß in Abhängigkeit von der Jahreszeit und -witterung – mit Ausnahme des Wurzelbereiches – an allen Pflanzenorganen bakteriell bedingte Krankheitserscheinungen auftreten können (Tab. 1).

Im einzelnen konnten von uns folgende Krankheitsbilder unterschieden werden:

### 4.1. Schäden am Wurzelhals und am Hypokotyl

Diese Symptome (Abb. 1, 3a u. b) waren vor allem während einer feuchten und kühlen Frühjahrsperiode – und zwar insbesondere nach dem Auflaufen – zu beobachten.

Die im Anfangsstadium auf den Wurzelhals beschränkten, braunen bis schwarzbraunen Flecke nahmen sehr schnell an Größe zu. Im späteren Verlauf erweichte der gesamte untere Bereich, was schließlich zum Absterben der Jungpflanze führte. Auszählungen der erkrankten Pflanzen ergaben Ausfallquoten, die zwischen 0,6 und 4,8 %<sup>0</sup> lagen.

Eine Analyse dieser Standorte machte deutlich, daß stets dann gehäuft Erkrankungen des Keimlings beobachtet werden konnten, wenn für die jeweilige Lupinenart nicht die entsprechenden Anbaubedingungen gegeben waren. Dies traf sowohl für die Gelben als auch Weißen Lupinensorten zu und konnte durch Gefäßversuche im Gewächshaus und Freiland bestätigt werden.

### 4.2. Fleckenbildung an Blättern und Stengeln

Im Verlauf der Vegetationsperiode und an unterschiedlichen Standorten der DDR beobachteten wir mehrfach nach dem Abblühen der Bestände einen stärkeren Befall an den Blät-

tern und Stengeln, der offensichtlich auf eine Bakterieninfektion zurückzuführen war. Insbesondere waren dabei die unteren Blatt- und Stengelpartien betroffen. Eine Unterscheidung von zwei verschiedenen Krankheitsbildern, wie sie von BEL'TJUKOVA u. a. (1974) für *P. xanthochlora* und *P. lupini* angegeben wird, war uns allerdings nicht möglich. Das Aussehen der Flecke variierte zwischen braun und rotbraun; in einzelnen Fällen fanden wir auch Flecke mit deutlich rotem Schimmer. Die Befallshäufigkeit schwankte in sehr weiten Grenzen. Auf einzelnen Schlägen wurden Extremwerte von ca. 60 % ausgezählt; der durchschnittliche Befall lag jedoch zwischen 2 und 21 %.

Eine eindeutige Beziehung zur Bodenart konnte hier ebenso wenig gefunden werden, wie das hinsichtlich des Witterungsablaufs der Fall war (siehe Abschnitt 4.1.). Die gehäufte Fleckenbildung trat aber sehr oft im Zusammenhang mit einer sehr hohen Bestandesdichte auf.

#### 4.3. Befall an Samen

In zahlreichen Fällen konnten von uns Flecke an grünen und ausgereiften Samen beobachtet werden, die den Verdacht auf Bakterienbefall aufkommen ließen (Abb. 4a u. b). Auszählungen an über 25 Saatgutproben der Lupine ergaben, daß Saatgut der Gelben Lupine zu 4,6 % und das der Weißen Lupine zu 7,1 % verseucht waren.

Von diesen 3 Symptomtypen wurden insgesamt 586 Isolate gewonnen und im Gewächshaus auf ihre Pathogenität hin überprüft. Dabei erwiesen sich 296 (Weiße Lupine) bzw. 297 (Gelbe Lupine) Isolate (ca. 50 %) als pathogen für Lupinenpflanzen.

Daraufhin im Folienhaus durchgeführte Infektionsversuche mit mehreren, in bestimmten Zeitabständen wiederholten Inokulationen (Injektion des Keimlings, Sprühinfektion vor und nach der Blüte, kombiniert mit starker Wundsetzung) führten zu Ertragsausfällen bis zu 7,8 %. Exakte Ertragsanalysen unter unmittelbar praktischen Bedingungen konnten aus Kapazitätsgründen allerdings nicht vorgenommen werden. Die gewonnenen Isolate konnten nur in wenigen Fällen näher bestimmt werden. Die Analyse zeigte, daß die Isolate hauptsächlich den Gattungen *Pseudomonas* (35 %) und *Erwinia* (45 %) zuzuordnen sind.

Insgesamt lassen diese dargelegten Ergebnisse den Schluß zu, daß bakterielle Lupinenkrankheiten auch im Gebiet der DDR in einzelnen Jahren verbreitet vorkommen und nicht unerhebliche Schäden verursachen können.

#### 5. Bekämpfung

Im Ergebnis der Untersuchungen vieler Autoren wird festgestellt, daß das Saatgut die Hauptinfektionsquelle darstellt. Deshalb wird in der Samenbehandlung und -beizung die wirksamste Bekämpfungsmöglichkeit gesehen (SAVINSKIJ, 1955; STRUKČINSKAS, 1961; KOROLEVA, 1966b; ČEKUNOVA, 1970). Bekämpfungsmöglichkeiten bestehen sowohl durch Anwendung physikalischer und chemischer Maßnahmen als auch durch eine gezielte Resistenzzüchtung.

##### 5.1. Physikalische Maßnahmen

Als einfachste Methode wird empfohlen, das geerntete Korn umgehend auf eine Feuchtigkeit unter 15 % zu bringen. Dabei darf die Temperatur nicht über 40 % ansteigen. Gleichzeitig muß das trocknende Erntegut von Grünbesatz, Schmachtkörnern und Bruch getrennt werden, da diese Beimengungen zusätzliche Infektionsquellen darstellen.

BOHLMANN (1974), der die Beziehungen von Kornfeuchte, Trocknungstemperatur und Keimfähigkeit an Ackerbohnen und Lupinen untersuchte, fand, daß niedrige Trocknungstemperatur einen positiven Effekt auf die Massenentwicklung und die Wuchshöhe hat.

##### 5.2. Chemische Maßnahmen

Nach sowjetischen Untersuchungen hat sich der Einsatz von Sikkationsmitteln vor der Ernte günstig auf die Samenabreife und die Senkung des Bakteriosenbefalls ausgewirkt. Eine Infektion des Saatgutes wird dadurch stark vermindert.

Weiterhin wird allgemein empfohlen, das Erntegut entweder sofort nach dem Drusch oder kurz vor der Aussaat zu beizen. Hierzu werden Äthylquecksilberchlorid, Tetramethylthiuramdisulfid (TMTD) und Gammexan in einer Aufwandmenge von 2 bis 3 kg/t angegeben (SAVINSKIJ, 1955; BEL'TJUKOVA u. a., 1974). Eine Kombination von TMTD und Prometryn erhöhte nach CHOLOPOVA und ALECHIN (1971) den Feldaufgang um 38 % und den Ertrag an Grünmasse um 60 dt/ha; die Verunkrautung reduzierte sich um 85 %.

##### 5.3. Resistenzprüfung

Nach ČEKALINSKAJA (1968) wird am stärksten durch Bakteriosen die Gelbe Lupine befallen. BEL'TJUKOVA (1958a, c) wies in diesem Zusammenhang darauf hin, daß Sorten mit geringem Alkaloidgehalt von *E. carotovora* stärker befallen werden als andere (z. B. 'Zodino' 7 %, 'Belorusskij 6' 17 %, 'Berovljanskij' 25 % befallen).

ČEKALINSKAJA (1958) prüfte die Lupinensorten in der UdSSR und ermittelte für *P. lupini* folgende Befallswerte: 'Zazerskij' 50 bis 60 %, 'Borovljanskij' 35 bis 40 % und 'Bystrorastuščij' 10 bis 15 %. KOLEŠKO und ŠČEKALINSKAJA (1972) fanden ähnliche Relationen.

#### 6. Zusammenfassung

Es werden die Symptome von drei wirtschaftlich bedeutsamen Bakteriosen an Lupinen beschrieben:

- Weiche, graubraune Lupinenfäule (Erreger: *Erwinia carotovora* [Jones] Bergey et al.),
- Wäßrige Lupinenfäule (Erreger: ein ursprünglich als *Pseudomonas xanthochlora* [Schuster] Stapp bezeichneter Pathotyp von *Pseudomonas syringae*),
- Graubraune, bakterielle Fleckenkrankheit (Erreger: ein ursprünglich als *Pseudomonas lupini* Bel'tjukova and Koroleva beschriebenes Bakterium mit unsicherer Identität).

Sie kommen mit Aufnahme der Wurzeln mehr oder minder an allen Organen der Lupinenpflanze vor. Erhebungen in 48 Lupinenbeständen in der DDR zeigten, daß in einzelnen Jahren zwischen 2 % und 21 % der Pflanzen Bakterienbefall aufweisen; an Jungpflanzen wurde eine Absterberate von 0,6 bis 4,8 % festgestellt. Von derartig erkrankten Pflanzen wurden 297 pathogene Bakterienisolate gewonnen. Stichprobenartig durchgeführte Diagnosen zeigten, daß 45 % der Teststämme der Gattung *Erwinia* zuzuordnen sind und 35 % der Gattung *Pseudomonas*. Bekämpfungsmöglichkeiten sind durch vorbeugende physikalische und vor allem durch chemische Behandlung (Sikkation, Beizung, Herbizideinsatz) gegeben. Eine gezielte Resistenzzüchtung bietet offensichtlich Erfolgsaussichten.

#### Резюме

Бактериозы люпина — их диагностирование, значение и борьба с ними

Описываются симптомы 3 экономически важных бактериозов люпина:

- мокрая бактериальная гниль люпина (возбудитель: *Erwinia carotovora* [Jones] Bergey et al.),

- мокрая гниль люпина (возбудитель: первоначально описанный как *Pseudomonas xanthochlora* [Schuster] Stapp патотип от *Pseudomonas syringae*),
- серобурая бактериальная пятнистость (возбудитель: первоначально описанная как *Pseudomonas lupini* Bel'tjukova et Koroleva бактерия с недостоверной идентичностью).

За исключением корней их встречаются более или менее на всех органах растений люпина. Исследования на 48 участках люпина в ГДР показали, что в отдельные годы от 2—21 % растений поражены бактериями; среди молодых растений погибло от 0,6—4,8 %. Из этих заболевших растений было получено 297 патогенных изолятов бактерий. При проведенных на выборочных местах диагнозах было установлено, что 45 % штаммов относятся к роду *Erwinia* и 35 % к роду *Pseudomonas*. Рекомендуется провести профилактические физические, а в первую очередь химические меры борьбы с ними (десикация, протравливание, применение гербицидов). Целенаправленная селекция на устойчивость по всей вероятности, обеспечит успех.

## Summary

Bacterial diseases of lupin – Identification, importance and control

The symptoms of three economically important bacterial diseases of lupin are described in the paper:

- Greyish brown bacterial soft rot of lupin (causal agent: *Erwinia carotovora* [Jones] Bergey et al.)
- Watery bacterial rot of lupin (causal agent: a pathotype of *Pseudomonas syringae* that originally had been named *Pseudomonas xanthochlora* [Schuster] Stapp)
- Greyish brown bacterial leaf blotch (causal agent: a bacterium of uncertain identity which originally had been described as *Pseudomonas lupini* Bel'tjukova and Koroleva).

The diseases occur more or less on all the various organs of the lupin plant except for the root. Surveys made in 48 lupin stands in the GDR have shown that bacterial infestation varies between 2 and 21 % of the plants in the individual years; between 0.6 and 4.8 % of the plantlets died. Altogether 297 pathogenic bacterial isolates were obtained from affected plants. Random diagnoses revealed 45 % of all test strains to belong to the *Erwinia* and 35 % to the *Pseudomonas* genera. The pathogens can be controlled by preventive physical and above all chemical treatments (siccation, dressing, use of herbicides). Systematic breeding for resistance seems to be promising as well.

## Literatur

- BEL'TJUKOVA, K. I.: Vlijanie preparata arenarinana fitopatogenne bakterii. Antibiotiki (1958a), S. 92  
 BEL'TJUKOVA, K. I.: Izučenie antibakterial'nogo deystvija analogov psevdosallicina na fitopatogenne bakterii. Antibiotiki (1958b), S. 75

Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität zu Berlin

Karl SCHUMANN, Bernhard RODORFF und Gysbert KRÜGER

## Zum Auftreten pilzlicher Schaderreger am Weidelgras

### 1. Einleitung und Problemstellung

Die in der DDR durch Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter verursachten Verluste werden im Ackerfutterbau sowie

- BEL'TJUKOVA, K. I.: Ob antibakterial'nom deystvii nekotorych alkaloidov na fitopatogenne bakterii. Antibiotiki (1958c), S. 32  
 BEL'TJUKOVA, K. I.: Ispol'zovanie nekotorych antibiotikov v bor'be s bakteriozami i drugimi boleznyami sel'skochozjajstvennii rastenij. In: Seveščanie po primeneniju antibiotikov v rastenievodstve (tezisy). Erevan, 1958d, S. 14  
 BEL'TJUKOVA, K. I., KOROLEVA, I. B.: Zbudnyk bakterial'noj pljamyrosti ljupinu *Pseudomonas lupini* Bel'tjukova Koroleva na Ukraini. Mikrobiol. žurn. 33 (1971), S. 40–46  
 BEL'TJUKOVA, K. I.; KOROLEVA, I. B.; MURAS, V. A.: Bakterial'nye bolezni zernobovovyh kul'tur. Kiev, „Naukova Dumka“, 1974, S. 235–297  
 BOHLMANN, G.: Der Einfluß von Kornfeuchte und Trocknungstemperatur auf Keimung, Wachstum und Ertrag bei Ackerbohne (*Vicia faba* L. var. *minor*) und Gelber Süßlupine. Wiss. Z. Univ. Rostock, math.-naturw. R. 23 (1974), S. 543–553  
 BUCHANAN, R. E.; GIBBONS, N. E.: BERGEY'S manual of determinative bacteriology. 8. Aufl., Baltimore, Williams & Wilkins Comp., 1974  
 ČEKALINSKAJA, N. I.: Gribnye bolezni želtogo kormovogo ljupina v BSSR. In: Bolezni s-x kul'tur (pod red. N. A. DOROŽKINA). Minsk, AN BSSR, 1958, S. 125  
 ČEKALINSKAJA, N. I.: Bakterial'nye bolezni ljupina v BSSR. In: Bakterial'nye bolezni rastenij i bor'ba s nimi. Kiev, „Naukova Dumka“, 1968, S. 281  
 CHOLOPOVA, Z. V.; ALECHIN, V.: Sovmestnoe primenenie prottravitelej i gerbicidov v posevah kormovogo ljupina v uslovijach severostočnoj zony BSSR. Sb. nauč. tr. Belorussk. s-ch. Akad. 76 (1971), S. 24  
 DYE, D. W.; BRADBURY, J. F.; GOTO, M.; HAYWARD, A. C.; LELLIOTT, R. A.; SCHROTH, M. N.: International standards for naming pathogens of phytopathogenic bacteria and a list of pathovar names and pathotype strains. Rev. Plant Pathol. 59 (1980), S. 153–168  
 KIRCHNER, A.: Die Krankheiten und Beschädigungen unserer Kulturpflanzen. Stuttgart. Eugen Ulmer Verl., 1906, S. 232  
 KOLEŠKO, O. I.; ČEKALINSKAJA, N. I.: Izučenie bakterial'nych boleznej ljupina v BSSR. Tezisy konf. po bakterial'nym boleznyam rastenij, Kiev, 1972, S. 54  
 KOROLEVA, I. B.: Bakterial'nye bolezni ljupina v USSR. Tezisy dokladov Vsesojuznogo simpoziuma po bakterial'nym zabolovanijam rastenij. Kiev, „Naukova Dumka“, 1966a, S. 48  
 KOROLEVA, I. B.: Bakterial'ni chvorobi nasinnja ta schodiv ljupinu na Ukraini. Mikrobiol. žurn. 28 (1966b), S. 32–37  
 KOROLEVA, I. B.: Džerela infekcii ta zberigannja zbudnykiv bakterioziv ljupinu u prirodi. Mikrobiol. žurn. 29 (1967), S. 77  
 KOROLEVA, I. B.: *Pseudomonas xanthochlora* (Schuster) Stapp – zbudnyk bakteriozu ljupinu na Ukraini. Mikrobiol. žurn. 30 (1968a), S. 312  
 KOROLEVA, I. B.: Biologija vzbuditelej bakterial'nych boleznej ljupina v USSR. Avtoref. Diss. Kiev, 1968b, 23 S.  
 KOROLEVA, I. B.: Bakterial'nye bolezni ljupina v USSR. In: Bakterial'nye bolezni rastenij i metody bor'by s nimi. Kiev, „Naukova Dumka“, 1968c, S. 277  
 KOROLEVA, I. B.: Biologija *Erwinia carotovora* (Jones) Holland – zbudnika zachvorjuvanija ljupinu v USSR. Mikrobiol. žurn. 31 (1969), S. 31–36  
 SAVINSKIJ, P. I.: Obezraživanie svežybrannyh semjan kak metod sochranenija ich vschožesti i ozdorovlenija posevov ljupina USSR. Nauč. tr. UNIIZ (1955) 8, S. 262  
 SAVINSKIJ, P. I.: Obezraživanie svežybrannyh semjan kak metod sochranenija ich vschožesti i ozdorovlenija posevov ljupina. In: Proizvodstvo i ipol'zovanie ljupina v s-ch. Kiev. Gossel'schozizdat USSR, 1959, S. 122  
 ŠČEKUNOVA, E. G.: Bolezni semennogo kormovogo ljupina v Čepnigovskoj obl. Tr. VNIIZ zaščity rastenij 29 (1970), S. 44  
 STRUKČINSKAS, M. T.: Zablagovremennoe prottravlenie semjan ljupina. In: Kratkije itogi naučnyh issledovanij po zaščite rastenij v Pribaltijskoj zone SSSR. 2. „ZVAJGZNE“, Riga 1961  
 TUPENEVIČ, S. M.: Bolezni ljupina v chozjajstvach Semtresta v 1930 g. Zaščita rastenij (1932) 1, S. 6

Anschrift des Verfassers:

Dr. R. ZIELKE

Institut für Phytopathologie Aschersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
 DDR – 4320 Aschersleben  
 Theodor-Roemer-Weg

Rotkleescheckungs-Virus (clover (red) mottle virus) verursacht bei *Trifolium pratense* L. eine Reduktion des Grünmasseertrages um 40 % (SCHUMANN und UMLAND, 1970). Zahlreiche Befunde weisen eine negative Beeinflussung der Nutzungsdauer, Nutzungszeitspannen, Nutzungsart, Schnitthäufigkeit und Nachwuchszeit durch Krankheitsbefall bei Futterpflanzen nach.

Nicht zu übersehen sind auch die zunehmenden Informationen über qualitative Ertragsbeeinträchtigungen durch Schaderreger in der Futterproduktion. Sie beziehen sich einmal auf die unmittelbaren Qualitätsparameter, wie Rohproteingehalt, Trockensubstanzgehalt, Verdaulichkeit u. ä. Zunehmend treten aber auch die Probleme der direkten gesundheitsschädigenden Wirkung eines Krankheitsbefalles bei Futterpflanzen in den Mittelpunkt der Erörterungen. Bekannt sind solche Effekte z. B. bei Befall von Rotklee mit *Cymadothea trifolii* Wolf. Auch bei Futtergräsern werden diese Fragen immer bedeutsamer. Hier gilt das Interesse vor allem dem möglichen Vorkommen von Pilzarten, bei denen in Verbindung mit dem Befall verschiedener Futtermittel das Auftreten von Mykotoxinen nachgewiesen wurde (LYR, 1981).

Die Schädigung unserer Tierbestände durch Mykotoxine, das Mykotoxin-Syndrom, äußert sich vorwiegend in Fruchtbarkeitsstörungen, Leistungsdepressionen, Futterverweigerung und vereinzelt auch in Todesfällen. Ausgangspunkt ist die Verpilzung der Futtermittel, u. a. auch Heu und Silage, mit saprophytisch und parasitisch lebenden Pilzen. Eine gewisse Vorrangstellung nehmen bei Futtergräsern derzeit *Fusarium*-Arten ein, für die u. a. in Verbindung mit Kolben- oder Körnerbefall am Mais das Auftreten toxigener Stämme, sogenannter Mykotoxinbildner, nachgewiesen wurde. Hierzu zählen z. B. *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc., *F. graminearum* Schwabe, *F. Poae* (Pl.) Wr. und *F. tricinctum* (Cda.) Sacc. Aber auch Vertreter anderer Gattungen, z. B. *Alternaria*, sind in der Lage, toxigene Substanzen zu bilden. Die Mehrzahl der Mykotoxinbildner kann praktisch alle Pflanzenorgane befallen. Bei Futtergräsern tangiert dieses Problem besonders Untersuchungen über den Befall des Halmes und des Halmgrundes durch verschiedene Pilzarten. Neben anderem ist hier mit Auskunft darüber zu erwarten, inwieweit ein derartiger Pilzbefall die Gewinnung von Heu oder Silage, besonders unter Schlechtwetterbedingungen, beeinflussen kann, indem er als Ausgangspunkt einer Verpilzung mit Mykotoxinbildnern zur Mykotoxinkontamination dieser Futtermittel beiträgt. Zweifellos kommt einer sauberen, schonungsvollen Ernte, der raschen Aufarbeitung der Frischmasse bei der Verhütung einer Verpilzung bestimmter Grobfuttermittel eine Vorrangstellung zu. Es ist aber auch mit daran zu denken, in geeigneter Form durch Fungizideinsatz im Bestand, einer Verpilzung unseres Grobfutters vorbeugen zu helfen. Es besteht somit kein Zweifel, daß die Aufgaben des Pflanzenschutzes in vielfältiger Hinsicht einen wichtigen Bestandteil der Höchstertragskonzeptionen für unsere Futterflächen darstellen.

Im Vergleich zu anderen Kulturpflanzen fehlen aber hierfür im Futterbau noch sehr häufig die notwendigen wissenschaftlichen Grundlagen. So ist z. B. das Schaderregerspektrum bei zahlreichen Futterkulturen nur ungenügend bekannt. Unsicherheiten und z. T. widersprüchliche Auffassungen bestehen über die wirtschaftliche Bedeutung einzelner Schaderreger bzw. Schaderregerkomplexe. Es mangelt allgemein an Basiskenntnissen und Primärdaten zur Biologie und Ökologie der Pathogene bzw. Schädlinge. Die Beziehungen zwischen Intensivierungsmaßnahmen und Schaderregerauftreten sind kaum untersucht. Diese mangelnden Grundkenntnisse sind in ihrer Gesamtheit Hauptursache der engen Grenzen, die uns gegenwärtig bei der Realisierung eines gezielten, biologisch und ökonomisch gleichermaßen vertretbaren Pflanzenschutzes in der Futterproduktion gesetzt sind.

## 2. Erhebungen zum Auftreten von Mykosen an *Lolium multiflorum*

Auf dem Beregnungsversuchsfeld der Sektion Pflanzenproduktion der Humboldt-Universität in Berge verfolgten wir das Auftreten von *Erysiphe graminis* DC. und *Puccinia coronata* Cda. bei verschiedenen Beregnungsstufen (KLATT, 1972) und unterschiedlicher N-Düngung. Außerdem wurde das Ausmaß der Verpilzung des Halmgrundes ermittelt. Jede Versuchsvariante wurde bei den einzelnen Ermittlungen in dreifacher Wiederholung untersucht. Die Freilandbonituren und Laboruntersuchungen konzentrierten sich auf *Lolium multiflorum*. Vergleichserhebungen wurden an *L. perenne* und *Dactylis glomerata* L. vorgenommen. Die Freilanderbhebungen zu Mehltau und Kronenrost erfolgten entsprechend den in den Fachbereichsstandards Pflanzenschutz (TGL 33740/01-07) festgelegten Grundsätzen. Auf der Basis methodischer Voruntersuchungen wurden pro Untersuchungsfläche auf 26 Kontrollpunkten insgesamt 130 Halme bonitiert. Die Umrechnung der Boniturwerte in Befallsgrade erfolgte in der allgemein üblichen Form. Zur Untersuchung des Verpilzungsgrades des Halmgrundes wurden pro Parzelle von 10 Kontrollpunkten jeweils sechs Halmstücke entnommen und im Labor unter Anwendung üblicher mikrobiologischer Methoden auf Pilzbefall untersucht.

Tabelle 1 gibt auf der Basis von mehr als 7 000 Einzelwerten die Ergebnisse der Mehltau- und Kronenrostbonituren aus dem Jahr 1982 zusammengefaßt wieder. In der Tendenz zeigt sich, daß unter den vorliegenden Versuchsbedingungen bei gleicher Wasserversorgung und steigender N-Düngung ein zunehmender Mehltaubefall festzustellen war. Bei gleicher N-Versorgung nimmt das Mehltauauftreten von „ohne Bewässerung“ zu „optimale Bewässerung“ zu. Zur Variante „4/3 Bewässerung“ zeigt sich dann gleichlaufend eine Verminderung. Eine „4/3 Wasserversorgung“ führte für alle N-Varianten beim Kronenrost zu den höchsten Befallswerten.

Die dargestellten Beziehungen zwischen Schaderregerauftreten und Intensivierungsmaßnahmen, deren statistische Sicherung noch aussteht, können in den vorliegenden Wirt-Pathogen-Kombinationen einmal mit prädispositioneller Beeinflussung der Wirtspflanzen im Zusammenhang stehen. Es sind aber auch direkte Beeinflussungen des Pathogenes, z. B. der Sporenausbreitung, sowie Wechselwirkungen zwischen Beregnung und Düngung denkbar.

In Tabelle 2 finden sich Aussagen zum Verpilzungsgrad des Stengelgrundes von *Lolium multiflorum* auf der Basis von

Tabelle 1  
Mehltau- und Kronenrostbefall an *Lolium multiflorum*

Untersuchungsvarianten	Befallsgrad Mehltau 20. 7. 1982	Befallsgrad Kronenrost 25. 8. 1982
ohne N		
ohne Bewässerung	0,00	33,35
ohne N		
optimale Bewässerung	0,58	29,67
ohne N		
4/3 Bewässerung	0,46	62,37
360 kg N/ha		
ohne Bewässerung	1,22	17,08
360 kg N/ha		
optimale Bewässerung	3,56	24,29
360 kg N/ha		
4/3 Bewässerung	1,35	38,27
480 kg N/ha		
ohne Bewässerung	2,05	21,93
480 kg N/ha		
optimale Bewässerung	11,92	24,49
480 kg N/ha		
4/3 Bewässerung	5,13	53,08

Tabelle 2  
Verpflanzung des Halmgrundes von *Lolium multiflorum* in % untersuchter Halme

Untersuchungsvarianten	1. Schnitt	2. Schnitt	3. Schnitt	4. Schnitt
ohne N				
ohne Bewässerung	11,7	34,4	18,3	32,2
ohne N				
mit Bewässerung	11,1	40,0	30,6	34,4
360 kg N/ha				
ohne Bewässerung	8,9	67,2	31,7	32,2
360 kg N/ha				
mit Bewässerung	12,8	70,6	32,8	49,4

insgesamt 2 880 untersuchten Einzelproben. Durchgängig war ein beachtlicher Pilzbefall nachweisbar. Bei gleicher N-Düngung zeigte sich bis auf eine Ausnahme immer der höchste Befallswert in der Berechnungsvariante. Bemerkenswert vor allem aber auch die starke Verpflanzung der zum 2. Schnitt am 21. Juni 1982 gezogenen Proben. Hervorzuheben ist noch, daß es sich insgesamt bis auf ganz wenige Ausnahmen um zum Zeitpunkt der Probeentnahme äußerlich nicht erkennbare Halmgrundbesiedlung handelte.

### 3. Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse von Untersuchungen zum Schaderregerauftreten in Parzellenversuchen lassen sich nicht ohne Einschränkungen auf die Verhältnisse in ausgedehnten Produktionsflächen übertragen. In besonderem Maße trifft das auf Ermittlungen über die Beziehungen zwischen Intensivierungsmaßnahmen und dem Vorkommen von Mykosen zu. Die von uns aufgezeigten Tendenzen müssen sich noch in mehrjährigen Wiederholungen und unter anderen Witterungsbedingungen bestätigen. Vorerst ist aber festzuhalten, daß sich auch im Anbau von Futtergräsern Beziehungen zwischen Düngung bzw. Beregnung und dem Befall mit blattparasitären Mykosen erkennen lassen. Damit finden Literaturhinweise Bestätigung, wonach auch im Futterbau Intensivierungsmaßnahmen quantitativ und qualitativ auf das Schaderregerpotential in den einzelnen Futterkulturen durchschlagen können. Übereinstimmend mit Angaben aus dem Schrifttum fanden wir auch unter unseren Verhältnissen einen beachtlichen Befall von *Lolium multiflorum* mit halm- bzw. halmgrundbewohnenden Pilzen. Aus der Bundesrepublik liegen Informationen vor, wonach bei *Lolium perenne* bis zu 85 % der untersuchten Pflanzen ein vergleichbarer Pilzbefall nachgewiesen wurde. Bei *L. multiflorum* betrug die Verpflanzung in Einzelfällen sogar 92 %. Wir sehen uns mit diesen Befunden in unserer Annahme bestätigt, wonach dem Befall der Futtergräser mit halm- bzw. halmgrundbewohnenden Pilzen als primäre Ausgangsbasis für die Verpflanzung von Heu und Silage eine gewisse Bedeutung nicht abzuspüren ist.

Zweifellos werden weitere Untersuchungen mehr Sicherheit in die Beurteilung von Befallsituationen bei Futterpflanzen unter unseren Bedingungen noch bringen müssen. Nur auf dieser Basis sind den Erfordernissen der Futterproduktion angepaßte Pflanzenschutzmaßnahmen möglich. Ein solcher, die spezifischen Bedingungen des Futterbaues berücksichtigender Pflanzenschutz kann dabei umfassender als bei anderen landwirtschaftlichen Kulturen acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen zur Schaderregerprophylaxe und -bekämpfung nutzen. Andererseits gilt es die besonderen toxikologischen Probleme zu berücksichtigen, die sich vor allem aus den unterschiedlichen Anbau- und Nutzungsweisen, insbesondere der jährlichen Mehrschnittnutzung, bei verschiedenen Futterpflanzen ergeben. Gleichlaufende Erwägungen sind im Hinblick auf die Wirkungsdauer durchzuführender Applikationen von Pflanzenschutzmitteln notwendig. Aus der Mehrjährigkeit und dem vielfach praktizierten Anbau von Mischpopulationen der Futterpflanzen ergeben sich schließlich auch epidemiologische und gradologische Besonderheiten im Schaderre-

gerauftreten. Vor allem Struktur und Dynamik von Schaderregerpopulationen lassen Besonderheiten erwarten, die es zu untersuchen, zu erfassen und für einen gezielten Pflanzenschutz nutzbar zu machen gilt.

### 4. Zusammenfassung

In der DDR werden die durch Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter verursachten Verluste im Ackerfutterbau mit 17 % des potentiell möglichen Ertrages beziffert. Auf gleicher Grundlage rechnet man auf dem Grünland mit einer solchen Ertragsminderung von 12 %. Untersuchungen zum Auftreten von Mykosen an *Lolium multiflorum* zeigten, daß Intensivierungsmaßnahmen auch im Futterbau das Schaderregerpotential beeinflussen können. Es wurde ein beachtlicher Befall von *L. multiflorum* mit halm- bzw. halmgrundbewohnenden Pilzen nachgewiesen. Im Verfolg eines ökologisch und ökonomisch vertretbaren Pflanzenschutzes zeichnen sich im Futterbau Besonderheiten ab, die sich u. a. aus der Mehrschnittnutzung und dem Anbau von Futterpflanzengemischen ergeben.

### Резюме

Появление грибных возбудителей на райграсе

Считается, что на территории ГДР вызванные болезнями, вредителями и сорняками потери при возделывании полевых кормов, составляют 17 % возможного урожая. Предполагается, что на лугах и пастбищах снижение урожая достигает 12 %. Изучение появления микозов на *Lolium multiflorum* показало, что при возделывании кормов мероприятия по интенсификации тоже могут влиять на потенциал вредных организмов. Установлено значительное поражение *L. multiflorum* грибами, обитающими у стеблей или у основания стеблей. В интересах проведения экологически и экономически разумной защиты растений возделывание кормов характеризуется особенностями, вытекающими из использования многоукосности и возделывания смесей кормовых культур.

### Summary

On the occurrence of fungal pests in ryegrass

In the German Democratic Republic, diseases, pests and weeds cause severe losses in field forage growing, coming up to 17 % of the potential crop yield. Grassland yields decline by 12 % accordingly. Studies of the occurrence of fungal diseases in *Lolium multiflorum* have shown that it would be possible in forage plant growing, too, to influence the potential of harmful organisms by various intensification measures. Considerable infestation with fungi living at the stem or stem base of the host plant was found for *L. multiflorum*. In pursuance of ecologically and economically sound plant protection, characteristic features in forage plant growing result, among others, from repeated cutting and from the cultivation of mixed crops.

### Literatur

- KLATT, F.: Ergänzungen zum Beregnungsdiagramm. Arch. Acker- und Pflanzenbau und Bodenkunde. 16 (1972), S. 705-709  
LYR, H.: Vermeidung von Mykotoxinbildung - eine neue Aufgabe für den Pflanzenschutz. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 35 (1981), S. 143-145  
SCHUMANN, K.; UMLAND, T.: Zum Vorkommen des Scheckungs-Virus des Rotklee (red clover mottle virus) in der Deutschen Demokratischen Republik. Phytopathol. Z. 67 (1970), S. 73-77

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. habil. K. SCHUMANN

Dr. B. RODORFF

Dipl.-Garten-Ing. G. KRÜGER

Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität zu Berlin

Wissenschaftsbereich Pflanzenschutz

Lehrkollektiv landwirtschaftlicher Pflanzenschutz

DDR - 1040 Berlin

Invalidenstraße 42

Karl SCHUMANN und Peter DIEDERICH

## Blattschädigende Rüsselkäfer in Rotkleebeständen

### 1. Einleitung und Problemstellung

Die planmäßige Steigerung der Tierproduktion verlangt eine stabile Versorgung der Tierbestände mit qualitätsgerechtem Grobfutter. Dem Anbau von Rotklee (*Tritolium pratense* L.) kommt hierbei im Republikmaßstab eine besondere Bedeutung zu. Wie bei anderen Kulturen gilt es auch für diese bedeutsame Futterpflanze, durch Intensivierungsmaßnahmen, durch bessere Nutzung der natürlichen und ökonomischen Produktionsbedingungen sowie durch die verstärkte Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschrittes ein hohes und stabiles Ertragsniveau zu sichern. Im besonderen geht es hierbei auch um die sachgerechte Durchsetzung eines biologisch und ökonomisch vertretbaren Pflanzenschutzes. Mehr als bei anderen Kulturpflanzen fehlen aber hierfür noch die notwendigen wissenschaftlichen Grundlagen.

Praktische Erfahrungen des Pflanzenschutzes belegen, daß tierischen Schaderregern im Rotklee eine Vorrangstellung eingeräumt werden muß (DELINSKY und ZSCHIMMER, 1975). Unter diesen treten blattschädigende Rüsselkäferarten durch auffällige Fraßschäden besonders in Erscheinung (DICKLER, 1967). Bekannt geworden sind vor allem die allgemein als Blattrandkäfer oder Graurüßler bezeichneten Vertreter der Gattung *Sitona* Germar. Die Imagines dieser Arten zeichnen sich durch einen gattungsspezifischen Blattrandfraß aus. Hierbei werden an den Blatträndern bogen- bzw. halbkreisförmige Ausbuchtungen herausgefressen. Zunehmend erfassen diese Fraßkerben die gesamte Blattspreite, wobei diese bis auf die Blattadern zerfressen sein kann. Die Larven schädigen allgemein durch Fraß an den Wurzelknöllchen und Wurzeln. Dieser unterirdische Fraßschaden führt zu Vergilbungen und kümmerlichem Wuchs der geschädigten Pflanzen.

Typisch für die Imagines der Gattung *Hypera* Germar (Syn.: *Phytonomus* Schönherr) sind zunächst längliche, meist vom Blattrand ausgehende Fraßlöcher. Diese Schädigungen zeigen sich anfangs oft als eine Art Schabe- bzw. Fensterfraß an Blättern und Knospen. Bei den *Hypera*-Arten mit blattbewohnenden Larven, den sogenannten Blattnagern, leben die jungen Larven anfangs versteckt unter den Deckblättern der Blattknospen. Sie schädigen dann aber bald freilebend in ähnlicher Weise wie die Imagines durch Fraß an Knospen und Stengel, besonders aber an den oberen, stärker belichteten Blättern der Triebspitzen. Imaginalstadien und besonders die Larven der *Hypera*-Arten mit blütenbewohnenden Larven, die sogenannten Blütennager, schädigen in der beschriebenen Form neben den vegetativen Pflanzenorganen bevorzugt auch die Blütenorgane.

Imagines der als Spitzmausrüßler bekannten *Apion*-Arten verursachen einen kreis- oder strichförmigen, kleinumigen Fenster- bzw. Lochfraß an Blättern, Blattstielen und Sproßknospen. Bei den Arten mit stengelbewohnenden Larven schädigen diese im Inneren der Blattstiele, Sproßknospen und Stengel. Arten mit blütenbewohnenden Larven führen vor allem durch Larvenfraß innerhalb der Blütenorgane zu ernststen Schäden im Kleesamenbau.

### 2. Material und Methode

In mehr als vierjährigen Untersuchungen wurde im Thüringer Raum das Vorkommen von *Sitona*- und *Hypera*-Arten in Rot-

kleebeständen verfolgt. Untersucht wurden bis auf eine Ausnahme Rotkleeereinbestände im Hauptnutzungsjahr. In diesen erfolgte jeweils Anfang Juni ein Schnitt zur Futternutzung und etwa Mitte September die Sikkation mit anschließendem Mähdrusch Ende September. Die Untersuchungsflächen befanden sich in einer Höhenlage zwischen 420 und 490 m über NN und wiesen eine Mächtigkeit in ihrer Ackerkrume von 25 bis 35 cm über steinig-grusigem Schieferschutt auf. Das Untersuchungsgebiet liegt im Einfluß des deutschen Mittelgebirgsvorlandklimas, das sich gegenüber dem mitteldeutschen Berg- und Hügelklima durch eine kürzere Vegetationszeit, gehäuftes Auftreten von Früh- und Spätfrösten und relativ niedrige Nachttemperaturen auszeichnet. Am Versuchsstandort betrug die Jahresmitteltemperatur 7,0 °C. Die mittleren Januar- bzw. Julitemperaturen erreichten Werte von -2,1 °C und 16,3 °C. Der langjährige Jahresniederschlagsmittelwert liegt bei 635 mm (DIEDERICH, 1970).

Den Erfahrungen anderer Autoren folgend verwendeten wir für unsere Untersuchungen zur Abundanz blattschädigender Rüsselkäferimagines die Streifnetz- oder Keschermethode. Gekeschert wurde bis auf die Voruntersuchungen jährlich vom 1. Mai bis zum Umbruch der Bestände Ende Oktober/Anfang November in einem dreitägigen Turnus nachmittags zwischen 16.00 Uhr und 17.00 Uhr. Vergleichserhebungen in Form von Totalfängen erfolgten nach der Quadratabklappmethode und der Abdeckmethode. Insgesamt wurden 9 Rotkleeereinbestände kontrolliert. Der nachfolgenden Darstellung einiger Teilaspekte des Gesamtergebnisses liegt auf dieser Basis die Determinierung von 95 902 Einzelindividuen zugrunde.

### 3. Untersuchungsergebnisse

Zunächst ist übereinstimmend mit Literaturhinweisen festzustellen, daß auch im vorliegenden Fall in den Rotkleebeständen die Rüsselkäferfauna vornehmlich von den Gattungen *Sitona*, *Hypera* und *Apion* Herbst bestimmt wird. Die Anzahl der in den Kescherfängen festgestellten Imagines der Gattung *Apion* lag aber weit unter der in gleicher Weise ermittelten Gesamtindividuenzahl der Gattung *Hypera*. *Otiorrhynchus*-Arten wurden überhaupt nicht nachgewiesen. Somit konzentrieren sich die nachfolgenden Ausführungen auf die beiden in unseren Untersuchungen vorherrschenden Rüsselkäfergattungen *Sitona* und *Hypera*.

In den untersuchten Rotkleebeständen konnten die Imaginalstadien von fünf *Sitona*-Arten und drei *Hypera*-Arten nachgewiesen werden. In Luzerneschlagen ergaben vergleichbare Ermittlungen (SCHUMANN und FRITZ, 1983) acht *Sitona*- und vier *Hypera*-Arten. Aus der Zusammenstellung in Tabelle 1 ergibt sich zunächst übereinstimmend mit den Ergebnissen anderer Autoren ein deutliches zahlenmäßiges Vorherrschen der Gattung *Sitona* gegenüber *Hypera*. Im Durchschnitt der Untersuchungsjahre gehörten 96 % der von uns bestimmten Rüsselkäferindividuen den *Sitona*-Arten und nur 4 % den *Hypera*-Arten an. Auf allen Untersuchungsflächen lag der Anteil der *Sitona*-Imagines immer über 90 % aller gefangenen und determinierten Imaginalstadien.

Das Verhältnis der einzelnen Arten zueinander innerhalb der beiden Gattungen weist zunächst *S. sulcatrons* im Untersuchungsgebiet als Charakterart der Gattung *Sitona* für die

Tabelle 1

Anteil der einzelnen Rüsselkäferarten am Gesamtkecherfang der vier Untersuchungsjahre

Rüsselkäferart	Anzahl der gefangenen Imagines	Anteil der gefangenen Imagines in % der Gesamtsumme beider Gattungen	Anteil in % am Gesamtergebnis der 4 Untersuchungsjahre	Schwankungsbereich der Einzelwerte aller Untersuchungsflächen
<i>Sitona sulcitrons</i> Thunberg	77 783	81,1	71,4	... 89,7
<i>Sitona hispidulus</i> Fabricius	6 092	6,4	2,5	... 8,3
<i>Sitona puncticollis</i> Stephens	5 483	5,7	2,5	... 14,1
<i>Sitona lineatus</i> Linné	1 649	1,7	0,5	... 4,1
<i>Sitona flavescens</i> Marsham	1 074	1,1	0,5	... 2,6
Summe <i>Sitona</i>	92 081	96,0	93,6	... 99,6
<i>Hypera nigrirostris</i> Fabricius	3 577	3,7	0,3	... 6,0
<i>Hypera zoilus</i> Scopoli (Syn.: <i>punctatus</i> Fabricius)	223	0,2	0,1	... 0,7
<i>Hypera postica</i> Gyllenhal (Syn.: <i>variabilis</i> Herbst)	21	0,1	0,0	... 0,7
Summe <i>Hypera</i>	3 821	4,0	0,4	... 6,4

Rotkleebestände aus. Verhaltensbiologisch ist sie nach Literaturangaben auf *Trifolium pratense* spezialisiert. In allen Untersuchungsjahren und auf allen Untersuchungsflächen wies diese Art stets die höchsten Dominanzwerte auf. Der prozentuale Anteil von *S. sulcitrons* an der Gesamtzahl der gefangenen Imaginalindividuen beider Gattungen beträgt 81,1 %. Nur auf die Gattung *Sitona* bezogen beläuft sich dieser Anteil auf 84,5 %. Damit dürfte sichergestellt sein, daß in dem von uns bearbeiteten Untersuchungsgebiet, ähnlich wie in anderen Leguminosenkulturen, das Auftreten der *Sitona*-Arten durch das charakteristische Vorherrschen einer Art bestimmt wird. In Luzernebeständen konnte *S. humeralis* mit einem Gattungsanteil von 46,5 % als Charakterart ermittelt werden. Weitere *Sitona*-Arten mit nennenswerten Abundanzen in den Rotkleebeständen sind *S. hispidulus* und *S. puncticollis* mit Anteilen am Gesamtfang der beiden Gattungen von 6,4 % bzw. 5,7 %.

Von den drei *Hypera*-Arten wiesen nur *H. nigrirostris* und *H. zoilus* mit 3,7 % bzw. 0,2 % des Gesamtfanges beider Gattungen beachtenswerte Abundanzen auf. Mit einem Anteil von 93,6 % an der Gesamtzahl der gefangenen *Hypera*-Imaginalstadien ist dabei *H. nigrirostris* für das Untersuchungsgebiet als Charakterart der Gattung *Hypera* in Rotkleebeständen zu bezeichnen. Sie ist in ihrer Nahrungswahl, oligophag, bevorzugt deutlich *Trifolium pratense* und wäre den Blütenagern zuzurechnen. Die für die Luzernebestände festgestellte Charakterart *H. postica* wurde von uns nur vereinzelt und auch nicht in allen Rotkleeschlägen nachgewiesen. Im TUKEY-Test zeigte sich, daß *S. sulcitrons* im Vorkommen gegenüber allen anderen Arten hochsignifikante Unterschiede aufweist. Das Auftreten von *S. puncticollis* ist gegenüber *H. zoilus* und *S. flavescens* hochsignifikant sowie gegenüber *S. lineatus* signifikant unterschieden. *S. hispidulus* weist im Auftreten gegenüber *H. zoilus* hochsignifikante und gegenüber *S. flavescens* signifikante Unterschiede auf. Alle übrigen Differenzen im Auftreten der einzelnen Arten konnten feh-

Tabelle 2

Prozentuale Verteilung des Gesamtumfanges jeder Art

Rüsselkäferart	In den einzelnen Monaten gefangene Imagines in % des Gesamtumfanges der Untersuchungsjahre						
	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November
<i>Sitona sulcitrons</i>	4,3	4,4	11,0	24,7	39,0	16,4	0,2
<i>Sitona hispidulus</i>	4,5	3,8	4,1	28,0	43,8	15,5	0,3
<i>Sitona puncticollis</i>	2,6	4,9	34,2	32,3	19,9	-5,9	0,2
<i>Sitona lineatus</i>	12,3	6,2	10,7	31,8	32,7	6,1	0,2
<i>Sitona flavescens</i>	1,1	1,1	17,6	38,1	35,0	6,7	0,3
<i>Hypera</i>							
<i>nigrirostris</i>	4,8	8,1	12,5	33,1	32,5	8,9	0,1
<i>Hypera zoilus</i>	1,8	2,7	6,8	39,4	31,2	18,1	0,0
<i>Hypera postica</i>	4,8	19,0	4,8	23,8	42,8	4,8	0,0

Tabelle 3

Durchschnittliches Geschlechterverhältnis

Rüsselkäferart	Sexualindex
<i>Sitona sulcitrons</i>	1 : 0,66
<i>Sitona hispidulus</i>	1 : 1,52
<i>Sitona puncticollis</i>	1 : 0,64
<i>Hypera nigrirostris</i>	1 : 0,57

lerstatistisch nicht gesichert werden und sind somit als zufällig aufzufassen.

Aus Tabelle 2 geht hervor, daß bis auf *S. puncticollis* bei allen Arten die höchsten Fangzahlen im August und September erreicht wurden. Unseren Beobachtungen entsprechend sind diese Maxima mit dem verstärkten Auftreten der Jungkäfer verbunden. In Luzernebeständen erreichten die *Sitona*-Arten ihr vergleichbares Hauptauftreten im dritten Aufwuchs, während die *Hypera*-Arten stärker im ersten Luzerneaufwuchs zu finden waren. Vorbehaltlich der Grenzen eines derartigen Vergleiches dürften damit in Rotklee- und Luzernebeständen die hieraus abzuleitenden Befallsverhältnisse bei den *Sitona*-Arten weitgehende Ähnlichkeit aufweisen.

Für Untersuchungen zum Geschlechterverhältnis ist ein sehr umfangreiches Ausgangsmaterial erforderlich. Die für *S. sulcitrons*, *S. hispidulus*, *S. puncticollis* und *H. nigrirostris* in Tabelle 3 wiedergegebenen Sexualindizes repräsentieren das Ergebnis der Geschlechtsbestimmung aller im Verlauf der Untersuchungen gefangenen Käfer der entsprechenden Art. Sie sind statistisch gesichert und erwiesen sich bis auf geringfügige Abweichungen innerhalb der einzelnen Jahre als stabil. Zur Charakterisierung der durch die blattfressenden Schaderreger bedingten Schadsituation bestimmten wir die Trockensubstanz geschädigter sowie ungeschädigter Blätter. Die Untersuchungen wurden in solchen Beständen durchgeführt, die auch in die Abundanzermittlungen einbezogen waren. Die Untersuchungstermine lagen jeweils unmittelbar vor dem Schnitt des ersten Aufwuchses bzw. vor der Sikkation zur Vorbereitung auf die Samenernte. Die zur Verluftermittlung verwendeten Blattproben bestanden einmal aus Blättern, die dem Zufall gemäß entnommen wurden und somit sowohl ungeschädigte Blattspreiten wie auch solche mit unterschiedlichen Fraßschäden enthielten. Die Kontrollproben umfaßten demgegenüber nur völlig ungeschädigte Blätter. Proben mit dem Zufall gemäß entnommenen Blättern zeigten im Vergleich zu denen mit ungeschädigtem Blattmaterial eine deutliche Verminderung der Trockensubstanz. Vor dem 1. Schnitt wurden für die einzelnen Schläge statistisch gesicherte Verminderung der Trockensubstanz zwischen 7,3 % und 22,1 % festgestellt. Unmittelbar vor der Sikkation erhöhten sich diese Verluste auf 19,9 % bis 47,5 %. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, daß z. B. der Bestand mit 47,5 % Trockensubstanzverlust auch nur 0,37 dt Saatware pro ha erbrachte. Mit der von uns charakterisierten Schadsituation dürften wir uns bei einzelnen Kleeschlägen durchaus in dem Bereich bewegen, für den nach Literaturangaben (SCHUMANN und FRITZ, 1983) eine Bekämpfung blattschädigender Rüsselkäfer in Futterleguminosen dann empfohlen wird, wenn 10 % oder mehr der frischen Blattmasse durch Fraß vernichtet ist.

#### 4. Zusammenfassung

In vier Untersuchungsjahren wurde in neun Rotkleebeständen das Auftreten von Rüsselkäfern der Gattungen *Hypera* und *Sitona* untersucht. Bei einem Gesamtmaterial von 95 902 determinierten Einzelindividuen konnte das Auftreten von fünf *Sitona*- und drei *Hypera*-Arten nachgewiesen wer-

den. Als blattschädigende Charakterarten für Rotkleebestände des Untersuchungsgebietes haben *Sitona sulcifrons* und *Hypera nigrirostris* Bedeutung. Die ermittelten Blattverluste bewegen sich bei einzelnen Schlägen in dem Bereich, für den nach Literaturangaben eine Bekämpfung blattschädigender Rüsselkäfer in Futterleguminosen empfohlen wird.

## Резюме

Повреждающие листья долгоносики в посевах красного клевера

В течение 4 лет в 9 чистых посевах красного клевера изучали появление долгоносиков родов *Hypera* и *Sitona*. Среди изученных 95 902 особей были выявлены 5 видов *Sitona* и 3 вида *Hypera*. Из характерных видов, повреждающих листья красного клевера в обследованных районах, виды *Sitona sulcifrons* и *Hypera nigrirostris* имеют значение. На отдельных участках потери листьев достигли показателей, по которым в литературе рекомендуется проведение защитных мероприятий на посевах кормовых бобовых.

## Summary

Weevils causing damage to red clover foliage

The occurrence of weevils of the *Hypera* and *Sitona* genera was examined in nine pure stands of red clover over a period of four years. Five *Sitona* and three *Hypera* species were identified among the 95,902 specimens that had been determined. Important characteristic leaf-damaging species in red clover stands in the area under review include *Sitona sulci-*

*frons* and *Hypera nigrirostris*. Foliage losses in the individual fields were in the range for which the relevant literature recommends control action against leaf-damaging weevils in leguminous forage crops.

## Literatur

DELINSKY, H.; ZSCHIMMER, Ch.: Auftreten von Spitzmausrüflern (*Apion* sp.) in den Rotkleebeständen des Bezirkes Frankfurt 1974. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 29 (1975), S. 211-213

DICKLER, E.: Untersuchung zur Besiedlung von wiesennahen Leguminosenkulturen durch Rüsselkäfer. Gießen, Justus-Liebig-Univ., Diss. 1967

DIEDERICH, P.: Untersuchungen über den Verlauf und die Auswirkungen des Befalls durch Rüsselkäfer der Gattungen *Sitona* Germ. und *Phytonomus* Schönh. in ostthüringischen Rotkleebeständen auf Schieferverwitterungsboden. Jena, Friedrich-Schiller-Univ., Diss. 1970, 122 S.

SCHUMANN, K.; FRITZ, E.: Eine Methode zur Charakterisierung der Schadsituation durch blattfressende Schaderreger in Luzernebeständen. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 19 (1983), im Druck

SCHUMANN, K.; FRITZ, E.: Rüsselkäfer als Blattschädiger in Luzernebeständen. Wiss. Z. Humboldt-Univ., 1983 (im Druck)

## Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. habil. K. SCHUMANN  
Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität zu Berlin,  
Wissenschaftsbereich Pflanzenschutz,  
Lehrkollektiv landwirtschaftlicher Pflanzenschutz  
DDR-1040 Berlin

Invalidenstr. 42

Dr. P. DIEDERICH

Rat für Umweltschutz und Wasserwirtschaft beim Rat  
des Bezirkes Gera

DDR-6500 Gera

Straße des 7. Oktober 11



## Ergebnisse der Forschung

### Nutzung des BERLESE-Apparates zur Untersuchung von Blattproben auf Blattlausbesatz

Der BERLESE- oder auch TULLGREN-Apparat gehört seit Jahren zu den gebräuchlichsten Methoden der angewandten Entomologie. Mit seiner Hilfe lassen sich kleine Insekten oder Milben aus den verschiedensten Substraten (Boden, Laubstreu, Grasgenist, Pflanzen) auf sehr einfache Weise auslesen.

Das Ausleseprinzip beruht darauf, durch allmähliches Austrocknen, die Tiere zum Verlassen des Bodens oder der pflanzlichen Substanz zu veranlassen. Zu diesem Zweck gibt man die zu untersuchende Probe in ein Sieb (Durchmesser 20 cm, Höhe 10 cm) mit entsprechender Maschenweite (2 mm) und bringt dieses in einem passenden Glas-trichter unter. Eine in 20 cm Höhe ober-

halb des Siebes angebrachte Glühbirne mit einer Leistung von 60 Watt dient der Erwärmung der eingelegten Probe. Die Insekten oder Milben verlassen aktiv den Boden oder die Pflanzenteile, gelangen durch das Sieb in den Glastrichter, der in ein mit 70%igem Alkohol gefülltes Sammelgläschen führt. Hier werden die Tiere abgetötet und konserviert. Für umfangreiche Untersuchungen eignet sich ein sogenannter Automaten-schrank (Abb. 1), bei dem etagenweise übereinander mehrere BERLESE-Apparate angeordnet sind (WETZEL, 1963).

Im Rahmen von Serienuntersuchungen von Kartoffelblättern auf ihren Besatz an Blattläusen lag es nahe, die Verwendungsmöglichkeiten des BERLESE-Apparates zu prüfen. Die Einzelprobe bestand aus 25 bzw. 16 Kartoffelblättern. Die Einlegezeit der Blätter betrug zu Beginn der Untersuchungen (Anfang Juni) bei noch verhältnismäßig kleinen Blättern zunächst 5 h. Ende Juni erhöhten wir die Expositionszeit auf 6 h und Mitte Juli auf 7 h. Jeweils nach der Hälfte der Einlegezeit wurden die Blätter in den Sieben gewendet und somit die unteren, noch turgeszenten Blätter

der Wärmequelle ausgesetzt. Diese Maßnahme erhöhte wesentlich die Ab-

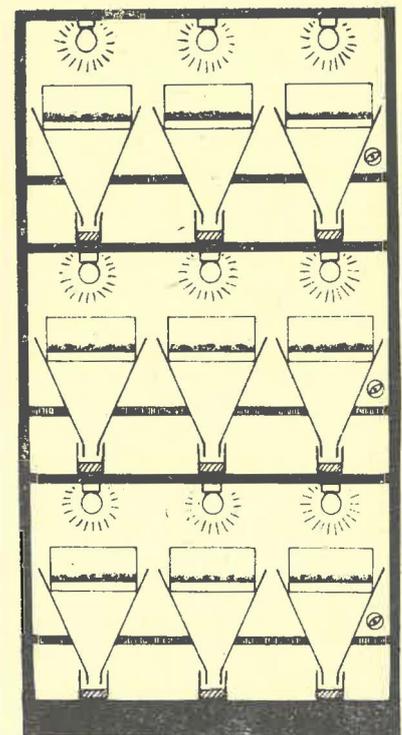


Abb. 1: Automaten-schrank mit 9 BERLESE-Apparaten

wanderungsquote und -intensität der Blattläuse. Das Verhängen des BERLESE-Schrankes mit einer Plane zur Steigerung der Temperatur erhöhte ebenfalls den Ausleseeffekt.

Wichtig für die Beurteilung der Verwendbarkeit des BERLESE-Apparates war die Beantwortung der Frage, ob nach einer Einlegezeit von 5 bis 7 h noch Aphiden auf den Blättern nachweisbar sind. Bei einer Einlegezeit von 7 h, einem Wenden der Blätter nach der halben Zeit, der Nutzung einer 60-Watt-Glühbirne und dem Verhängen des BERLESE-Schrankes wurden nur noch an weniger als 5 % der Blätter Blattläuse nachgewiesen. Für Serienuntersuchungen, bei denen es nicht auf eine tagfertige Auswertung aller Proben ankommt, stellt

daher der BERLESE-Schrank ein wertvolles Gerät zur Auswertung der Blattproben auf Blattlausbesatz dar.

Die Untersuchungszeit für eine 100-Blatt-Probe beim Auszählen der Aphiden unter dem Stereomikroskop beträgt bei geringem Läusebesatz je nach Größe der Blätter etwa 60 bis 90 min, bei Proben aus dem BERLESE-Schrank dagegen höchstens 10 min.

#### Literatur

BERLESE, B.: *Apparecchio per raccogliere presto ed in gran numero piccoli Artropodi*. Redia 2 (1905), S. 85 bis 90

TÜLLGREN, A.: Ein sehr einfacher Ausleseapparat für terricole Tierfaunen. Z. angew. Entomol. 4 (1918), S. 149-150

WETZEL, Th.: Erfahrungen über das Arbeiten mit dem BERLESE-Apparat. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF 17 (1963), S. 176-178

Dr. Frank LÖSER  
Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes  
Karl-Marx-Stadt  
DDR-9075 Karl-Marx-Stadt  
Frankenberger Straße 164

Prof. Dr. habil. Theo WETZEL  
Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg,  
Lehrstuhl für Phytopathologie und  
Pflanzenschutz  
DDR-4020 Halle (Saale)  
Ludwig-Wucherer-Straße 2

## Zur kombinierten Applikation von Schwefel mit Fungiziden, Insektiziden und Akariziden im Obstbau

### 1. Einleitung

Obwohl in der DDR mehrere Schwefelpräparate zugelassen sind, ist ihre Anwendung in den letzten Jahren insbesondere in der intensiven Apfelproduktion zugunsten organischer Fungizide in den Hintergrund getreten. Zu dieser Entwicklung hat neben der Schwefelempfindlichkeit einzelner Obstsorten und -sorten sicherlich auch die im Vergleich zu organischen Fungiziden hohe Präparateaufwandmenge beigetragen. Nachdem im Hinblick auf die Schwefelempfindlichkeit wichtiger Apfelsorten eine erste Klärung erfolgt ist (MOTTE u. a., 1982), wurde der Frage nachgegangen, ob in der kombinierten Applikation von Schwefel mit anderen Pflanzenschutzmitteln eine der Ursachen für die technologischen Probleme, die in der Praxis beim Einsatz von Schwefelpräparaten auftraten, zu suchen ist. Dies erschien um so dringlicher, als in einschlägigen Mischtabellen Schwefelpräparate nicht oder nur unzureichend berücksichtigt sind (BURTH und RAMSON, 1972; o. V. 1974).

### 2. Methode

In Modellversuchen wurde Pol-Sulkol-Extra (80 % Schwefel) und Kolloidschwefel (Netzschwefel flüssig, 50 %

Schwefel)<sup>1)</sup> mit den im Obstbau gebräuchlichsten Fungiziden, Akariziden und Insektiziden in den zugelassenen Präparateaufwandmengen und in Brüheaufwandmengen entsprechend 300, 100 und 50 l/ha in Leitungswasser (20° dh = mittl. Härte) gemischt (Kolloidschwefel nur mit 100 l/ha Brüheaufwandmenge). 5, 10, 15, 30, 60 und 120 Minuten sowie 24 Stunden nach der Mischung wurden Mischbarkeit, Suspensionsstabilität und Schaumbildung beurteilt (u. a. Sedimentation, Ausflockung, Phasentrennung, Farbveränderung). Nach 24 Stunden erfolgte eine Prüfung auf Resuspendierbarkeit nach den o. a. Zeitstufen und nach 48 Stunden wurden die Siebrückstände (250 µm) ermittelt.

### 3. Ergebnisse

Eine Mischung von Pol-Sulkol-Extra ist mit folgenden Präparaten ohne Einschränkung möglich:

- Spritz-Cupral 45
- bercema-Mancozeb 80
- bercema-Captan 80
- Ultracid 40 WP
- bercema-Spritz-Lindan 50
- Plictran 25 W
- Tenysan-Spritzpulver
- bercema-Spritzpulver NMC 50 (starke Schaumentwicklung)
- Wolfen-Thiuram 85 (nach 48 h geringe, mit Wasser zu lösende Siebrückstände)
- Chinoin-Fundazol 50 WP (nach 48 h geringe, mit Wasser zu lösende Siebrückstände)

Als nur bei einer Brüheaufwandmenge von 300 l/ha mit Pol-Sulkol-Extra mischbar erwiesen sich Filitox und Oleo-Wofatox. Beide Präparate ergaben bei gerin-

geren Brüheaufwandmengen Ausflockungen bzw. unlöslichen Bodensatz.

- Nicht mischbar ist Pol-Sulkol-Extra mit
- bercema-Soltax
  - Milbol EC
  - Wofatox-Konzentrat 50
  - Bi 58 EC

- Kolloidschwefel (Netzschwefel flüssig) ist nicht mischbar mit
- bercema-Soltax
  - Milbol EC
  - Wofatox-Konzentrat 50
  - Bi 58 EC
  - Wolfen-Thiuram 85
  - Oleo-Wofatox

Es muß darauf hingewiesen werden, daß für Sulikol K (50 % Schwefel) andere Bedingungen gegeben sind (z. B. auch mit Tenysan-Spritzpulver nicht mischbar) und daß die Beschaffenheit des für die Brühe verwendeten Wassers (Temperatur, Azidität) die Mischbarkeit beeinflussen kann.

#### Literatur

BURTH, U.; RAMSON, A.: Hinweise zur Anwendung von Fungiziden im Apfelanbau. Der Neue Dt. Gartenbau 18 (1972), S. 134-137

MOTTE, G.; ZIMMERMANN, U.; BURTH, U.: Zum Einsatz von Schwefelpräparaten in der intensiven Apfelproduktion. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 36 (1982), S. 209-211

o. V.: Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel aus der chemischen Industrie der Deutschen Demokratischen Republik. VVB Agrochemie und Zwischenprodukte, 1974

Dr. Günter MOTTE  
Dr. Ulrich BURTH  
Frauke GOHLKE  
Institut für Pflanzenschutzforschung  
Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
DDR-1532 Kleinmachnow  
Stahnsdorfer Damm 81

<sup>1)</sup> Netzschwefel flüssig z. Z. noch nicht zugelassen  
Hersteller: VEB Schwefelveredlung Leipzig

# 2 Titel aus der Reihe: BÜCHER FÜR DEN KLEINTIERFREUND

## Sumpfbiber

Dr. med. vet. Ulf Dieter Wenzel

11 × 18 cm, 159 Seiten mit 57 Abbildungen  
und 25 Tabellen, Broschur, 4,- Mark  
Bestellangaben: 559 005 9/Wenzel Sumpfbiber

Immer mehr Kleintierhalter und -züchter wenden sich der Pelztierzucht zu, speziell der von Sumpfbibern, auch Nutria genannt. Vergleichsweise zur Geflügel- und Kaninchenhaltung sind jedoch die Kenntnisse über die Zucht, Haltung und Fütterung oftmals unzureichend. Das Büchlein ist deshalb als Leitfaden gedacht. Der Leser findet hier alles, was er wissen muß, wenn er sich dieser Art Freizeitbeschäftigung widmet, z. B. welche Zuchttierauswahl zu treffen ist, wie ein Gehege anzulegen ist, die Tiere zu füttern sind und von welchen Krankheiten Sumpfbiber am häufigsten befallen werden.

Ein Taschenbuch – informativ – überschaubar – verständlich – und für die Haltung und Zucht im kleineren Rahmen zugeschnitten.

## Kleintierställe selbst gebaut

Werner Gratz

4. Auflage, 160 Seiten mit 100 Abbildungen,  
Broschur, 4,- Mark  
Bestellangaben: 558 359 6/Gratz Kleintierställe

Immer mehr Menschen unserer Republik halten sich Kleintiere, wobei natürlich zuerst immer die Frage steht – wie kann ich die Tiere unterbringen? Manchmal sind Möglichkeiten bereits vorhanden, manchmal müssen sie geschaffen werden durch Neubau oder Umbau. Der Autor informiert den Leser über diese Fragen, z. B. was zum Rüstzeug in den Handwerkskasten gehört, welche Baumaterialien geeignet sind und wie sie zu bearbeiten sind. Ausgehend von der Tierart – Huhn, Kaninchen oder Taube – gibt er ausführliche Hinweise zum Stallbau. Verdeutlicht wird das durch eine große Anzahl von Skizzen, die den Hauptteil des Buches bilden. Kostensparend, zeitsparend und zur eigenen Freude kann der Tierhalter mit handwerklichem Geschick diese Unterkünfte selbst herstellen.

Bitte wenden Sie sich an Ihre Buchhandlung!

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG, BERLIN



Noch lieferbar!

### Ertragsprogrammierung

– Wesen der Methode –

Übersetzung aus dem Russischen

Prof. Dr. G. E. Listopad u. a.

260 Seiten, 69 Abbildungen, 86 Tabellen,

Lederin, 26,- Mark

Bestellangaben: 558 953 3/Listopad Ertragsprogramm

Mit dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt in der Landwirtschaft wird es zunehmend technologisch möglich und ökonomisch notwendig, den gesamten Anbau landwirtschaftlicher Nutzpflanzen einschließlich Maschinen- und Arbeitskräfteeinsatz durch ein umfassendes Meß- und Informationssystem unter Einsatz der Rechentechnik und anderer Automatisierungsmittel komplex zu steuern und zu regeln. Das Ziel ist, durch die Optimierung aller Wachstums- und Entwicklungsfaktoren quantitativ und qualitativ höchste Erträge zu sichern.

In dieser Monographie werden die biologischen, pflanzenbaulichen und mathematischen Grundlagen der Ertragsprogrammierung zusammenfassend dargestellt.

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG  
BERLIN

### Erhebliche Einsparungen

bei der Rasenpflege auf Lagerplätzen,  
Bahn- und Straßennebenanlagen, im  
Tabakanbau durch Geiztriebhemmung  
durch Spritzen mit dem Wuchshemmer

## Malzid 30

Wirkstoff: Maleinsäurehydrazid

Erhältlich in Gartenfachgeschäften  
Großhandel über Kombinat MTV



Hersteller:

**VEB Laborchemie Apolda**  
**Betriebsteil Spezialchemie**  
**Leipzig**

DDR - 7033 Leipzig, Angerstraße 32



Expporteur:

**Chemie-Export-Import**

Volkseigener Außenhandelsbetrieb  
der DDR

DDR - 1055 Berlin

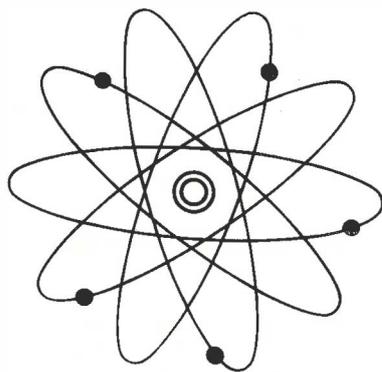
Storkower Straße 133

# Aus unserem Angebot

informativ-aktuell-sofort lieferbar

Aus unserer Reihe:

## Probleme und Beiträge



### Komplexe Effektivitätsbeurteilung mit der Faktoranalyse

Dr. agr. H. Angermann

208 Seiten, 28 Abbildungen, 36 Tabellen,  
Broschur, 16,- Mark

Bestellangaben: 559 052 6/Angermann Effektivität

Kern dieses Titels bilden die Abschnitte über den Einfluß- und Wirkungsnachweis von Intensivierungsmaßnahmen auf die Effektivität bzw. auf ausgewählte Kennziffern mit der Zielgrößentransformation und der Regressions-schätzung sowie der Abschnitt über die Messung und Beurteilung der Effektivität von Betrieben mit Faktorwerten.

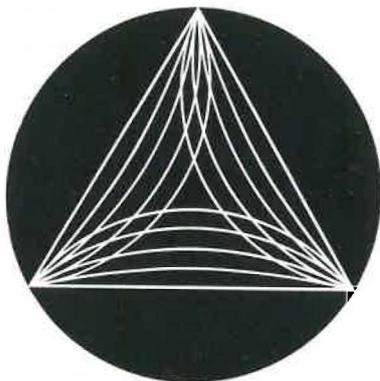
### Die Verflechtungsbilanz bei der Planung der Pflanzen- und Tierproduktion – Methodische Anleitung –

Dr. agr. H. Angermann

112 Seiten, 13 Abbildungen, zahlreiche Tabellen,  
Broschur, 6,- Mark

Bestellangaben: 559 023 5/Angermann Verflechtung

Der Autor beschreibt die Anwendung der Verflechtungsbilanz bei der Planung der Tierproduktion, der Pflanzenproduktion und der Kooperation zwischen Pflanzen- und Tierproduktion auf betrieblicher Ebene und im Territorium.



### Das Verkehrswegenetz in der soz. Land- und Nahrungsgüterwirtschaft

Dr. agr. habil. G. Lindemann

216 Seiten, 33 Abbildungen, 83 Tabellen,  
Broschur, 12,50 Mark

Bestellangaben: 559 051 8/Lindemann Verkehrswege

### Vorbereitung von Investitionen in der Landwirtschaft

Dr. sc. agr. E. Schulze und Kollektiv

224 Seiten, 10 Abbildungen, zahlreiche Tabellen und grafische Darstellungen, Broschur, 10,60 Mark

Bestellangaben: 558 969 9/Schulze Investitionen

Bitte wenden Sie sich an Ihre Buchhandlung!

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG



BERLIN