

EBERT, D., I. FOCKE, W. KLEIN, H. MICHALEK und CH. STELZNER, 1977: Industriemäßige Produktion von Körnerleguminosen. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 189 S.

KARL, E. und H. E. SCHMIDT, 1985: Untersuchungen zur Virusinfektion von Erbsen (*Pisum sativum* L.) mit Hilfe der Fangpflanzenmethode in Beziehung zur Flugaktivität der Aphiden. Arch. Phytopathol. Pflanzenschutz, Berlin, **21**, 21–30.

SACHS, L., 1978: Angewandte Statistik. 5. Auflage, Springer-Verlag Berlin – Heidelberg – New York, 552 S.

SCHMIDT, H. E., 1980: Ökonomisch bedeutsame Viren an Futterleguminosen und ihre Bekämpfung. Nachrichtenbl. Pflanzenschutz DDR **34**, 49–52.

SCHMIDT, H. E., 1984a: Zum Schadausmaß von Ackerbohnenvirose in der DDR und Schlußfolgerungen für die Bekämpfung. Nachrichtenbl. Pflanzenschutz DDR **38**, 157–162.

SCHMIDT, H. E., 1984b: Schadausmaß und Bekämpfungsmöglichkeiten

ten von Virose an Gemüse- sowie Futterhülsenfrüchten. Fortschrittsseminar zu neuen Ergebnissen der Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow, 19–20.

SCHMIDT, H. E., E. KARL, H. B. SCHMIDT, R. FRITZSCHE, J. RICHTER und M. MUSIL, 1979: Diagnostisch-analytische Untersuchungen über Virose der Gattung *Pisum* L. in der DDR. Nachrichtenbl. Pflanzenschutz DDR **33**, 102–103.

SCHMIDT, H. E. und K. NAUMANN, 1981: Virus- und Bakterienkrankheiten der Erbse. Fortschrittsberichte Landwirtschaft. Nahrungsgüterwirtschaft. **19**, H. 2, 44 S.

SCHMIDT, H. E., J. RICHTER, H. B. SCHMIDT und I. KALININA, 1981: Virusdiagnose bei Gemüse- und Körnerhülsenfrüchten. Nachrichtenbl. Pflanzenschutz DDR **35**, 225–229.

SCHMIDT, H. E. und D. SPAAR, 1985: Körnerleguminosen. In: SPAAR, D. und H. KLEINHEMPEL: Bekämpfung von Viruskrankheiten der Kulturpflanzen. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 179–206.

Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz, **43** (12), S. 269–274, 1991, ISSN 0027-7479.
© Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart

Institut für Phytopathologie Aschersleben der Biologischen Zentralanstalt Berlin

Verbreitung, Schadwirkung und Bekämpfung von Virose der Gelblupine (*Lupinus luteus* L.) in drei neuen Ländern der Bundesrepublik Deutschland

Distribution, extent of damage and control of viruses of yellow lupin (*Lupinus luteus* L.) in three new states of the Federal Republic of Germany

Von H. E. Schmidt und U. Meyer

Zusammenfassung

Im Verlaufe von 14 Jahren wurde der Virusbefall bei Gelblupinen an insgesamt 64 Standorten von 7 Anbaugebieten auf einer Gesamtfläche von 9985,3 ha untersucht. Die mittlere Infektionsquote betrug im Zeitraum von 1973 bis 1980 8,9 %. Der Befall im Anbaugbiet Frankfurt/Oder erhöhte sich in den letzten Jahren bis 1986 von 10,1 auf 15,3 %. Das häufigste Virus war das BYMV. Unter Berücksichtigung der experimentell ermittelten Kornertragsverluste und der neuen, zunehmenden Tendenz des Virusbefalls wurden die durchschnittlich virusbedingten, jährlichen Ertragsverluste im Gelblupinenanbau der Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen-Anhalt auf etwa 5 % veranschlagt. Komplexe Bekämpfungsmaßnahmen müssen intensiviert werden.

Abstract

In the course of 14 years the virus infestation of yellow lupins was investigated in 64 locations of 7 growing areas involving totally 9985.3 ha. The infection rate during the period from 1973 to 1980 averaged 8.9 per cent. The mean infestation in the region Frankfurt/Oder increased in the last years up to 1986 from 10.1 to 15.5 per cent. Most prevalent was bean yellow mosaic virus. With regard to experimentally determined yield losses of dry grains and the new increasing tendency of virus infestations the annual virus induced yield losses in the yellow lupin production of three new states of the Federal Republic

of Germany were calculated up to 5.0 per cent. The intensification of complex control measures is recommended.

Von 7 in Deutschland identifizierten Virose der Gelblupine sind das Lupinenmosaik und die Lupinenbräune am weitesten verbreitet (SCHMIDT u. a., 1982). Nachstehend wird über ihre Befallshäufigkeit und potentiellen Schadwirkungen berichtet.

1 Material und Methoden

Die Auswahl der Gelblupinenstandorte (lediglich Anbau von „Süßlupinen“) zur Kontrolle des Virusbefalls richtete sich nach den Empfehlungen von Saatgutvermehrern und nach den Hinweisen von Pflanzenschutzämtern. Die Untersuchungen zur Verbreitung, der Befallshäufigkeit und Identifizierung der Viren im Stichprobenmaterial, die Berechnung von Gesundheitsindizes sowie der mittleren Fehler $s_{\bar{x}}$ der durchschnittlichen Virusbesatzquoten in Lupinenanbaugebieten erfolgten wir für *Pisum arvense* L. beschrieben (SCHMIDT u. a., im Druck). Versuche zur Ermittlung der Schadwirkungen der Virusisolate Vf Sch $\frac{3}{4}$ des Bohnengelbmosaik-Virus und GMI des Gurkenmosaik-Virus wurden auf einem Gelblupinen-Produktionsschlag am Standort Wredenhagen (Landkreis Röbel) durchgeführt. Als Untersuchungsmaterial dienten 3 auf der gleichen Schlageinheit angebaute Gelblupinensorten.

Je Versuchsglied wurden von den abgegrenzten, künstlich infizierten sowie von nicht infizierten Parzellen in vierfacher Wiederholung je 99 Einzelpflanzen geerntet und im Hinblick auf ihren Hülsenbesatz bzw. Trockenkornertrag ausgewertet.

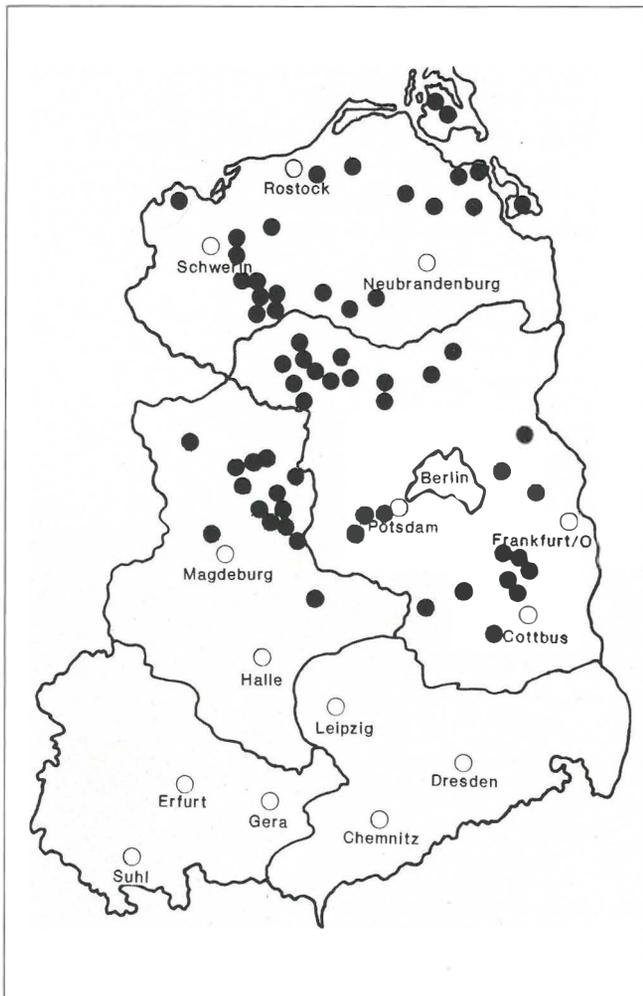


Abb. 1. Standortverteilung von Gelblupinenanbaubereichen, in denen Virusbefall festgestellt wurde.

2 Ergebnisse

2.1 Lupinenstandorte mit Virusbefall

Untersuchungsbefunde wurden in Anbaubereichen von 64 Betrieben für Saatgutproduktion aus 38 Kreisgebieten gewonnen. Diese befinden sich in den Ländern Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen-Anhalt. Die Standortverteilung ist aus der Abbildung 1 ersichtlich. In den Anbaubereichen der ehemaligen Bezirke Magdeburg, Potsdam und Schwerin wurden anteilig die meisten Betriebe für Saatgutvermehrung aufgesucht. Viren wurden in jedem Anbaubereich festgestellt. Wie bei anderen Körnerleguminosen variierte die Befallshäufigkeit abhängig vom Virus, dem Anbaujahr sowie der Lage des Anbaubereiches. Die Verteilung der Fundorte richtete sich nach dem Vorhandensein leichtester und leichter Sandböden der natürlichen Standorteinheiten D1... D3.

2.2 Befall im Ländermittel und wichtigste Viren

Auf einer Gelblupinenkontrollfläche von 9985,3 ha wurde über die Jahre 1973 bis 1980 in den vorgenannten 3 Ländern ein durchschnittlicher Virusbefall von 8,9% ermittelt. Hieran waren das Bohnengelbmosaik-Virus (bean yellow mosaic virus, BYMV) als Ursache des Lupinenmosaiks (Abb. 2A, C) mit 8,8% und das Gurkenmosaik-Virus (cucumber mosaic virus, CMV), welches die Lupinenbräune hervorruft (Abb. 2B, D), wider Erwarten nur mit 0,1% beteiligt. Andere an Gelblupinen vorkommende Viren wie das Luzernmosaik-Virus (alfalfa mosaic virus, AIMV), das Kleegebädtrigkeits-Virus (clover yellow vein virus, CYVV), das Tomatenschwarzring-Virus (tomato black ring virus, TBRV) und das Erbsenentationmosaik-Virus (pea enation mosaic virus, PEMV) hatten bisher keine praktische Bedeutung. Eine Zunahme des Befalls mit dem Ackerbohnenwelke-Virus (broad bean wilt virus, BBWV) war in den letzten Jahren nicht zu beobachten.

2.3 Abhängigkeit des Virusbefalls vom Anbaujahr

Gegenüber den Vegetationsperioden 1973 bis 1976 mit relativ geringem durchschnittlichem Virusbefall zwischen 1,7 und 3,3% bestand im Länderdurchschnitt die Tendenz einer zunehmenden Verseuchung. Diese belief sich in der Folgezeit immerhin auf 8,7 bis 11,3%. Wie bei Ackerbohnen und Fut-

Tab. 1. Erhebungen zum Virusbefall bei Gelblupinen in den Jahren 1973 bis 1980 in verschiedenen Anbaubereichen von drei neuen Bundesländern

Länder und Anbaubereiche	1973		1974		1975		1976		1977		1978		1979		1980	
	Kontrollfläche ha	\bar{x} Befall %														
Mecklenburg-Vorpommern																
Rostock							150,0	1,3	330,0	3,6	580,0	4,0				
Schwerin	60,0	3,5	92,0	2,2	60,0	2,5			725,0	6,2					449,5	8,3
Neubrandenburg			60,0	1,0			150,0	4,2	100,0	6,0			120,0	9,4	279,8	8,7
Brandenburg																
Frankfurt/Oder			270,0	2,5	120,0	1,9			279,0	24,2	705,0	9,9			132,0	4,5
Potsdam			20,0	0,7	85,0	1,4			1099,0	8,4			493,0	10,0	353,0	11,8
Cottbus											765,0	8,3			381,0	9,5
Sachsen-Anhalt																
Magdeburg	15,0	2,5	132,0	0,4	20,0	0,6	30,0	0,6	850,0	18,7	995,0	10,8	85,0	6,2		
insgesamt	75,0	3,3	574,0	1,7	285,0	1,8	330,0	2,6	3383,0	11,3	3045,0	8,7	698,0	9,4	1595,3	9,1

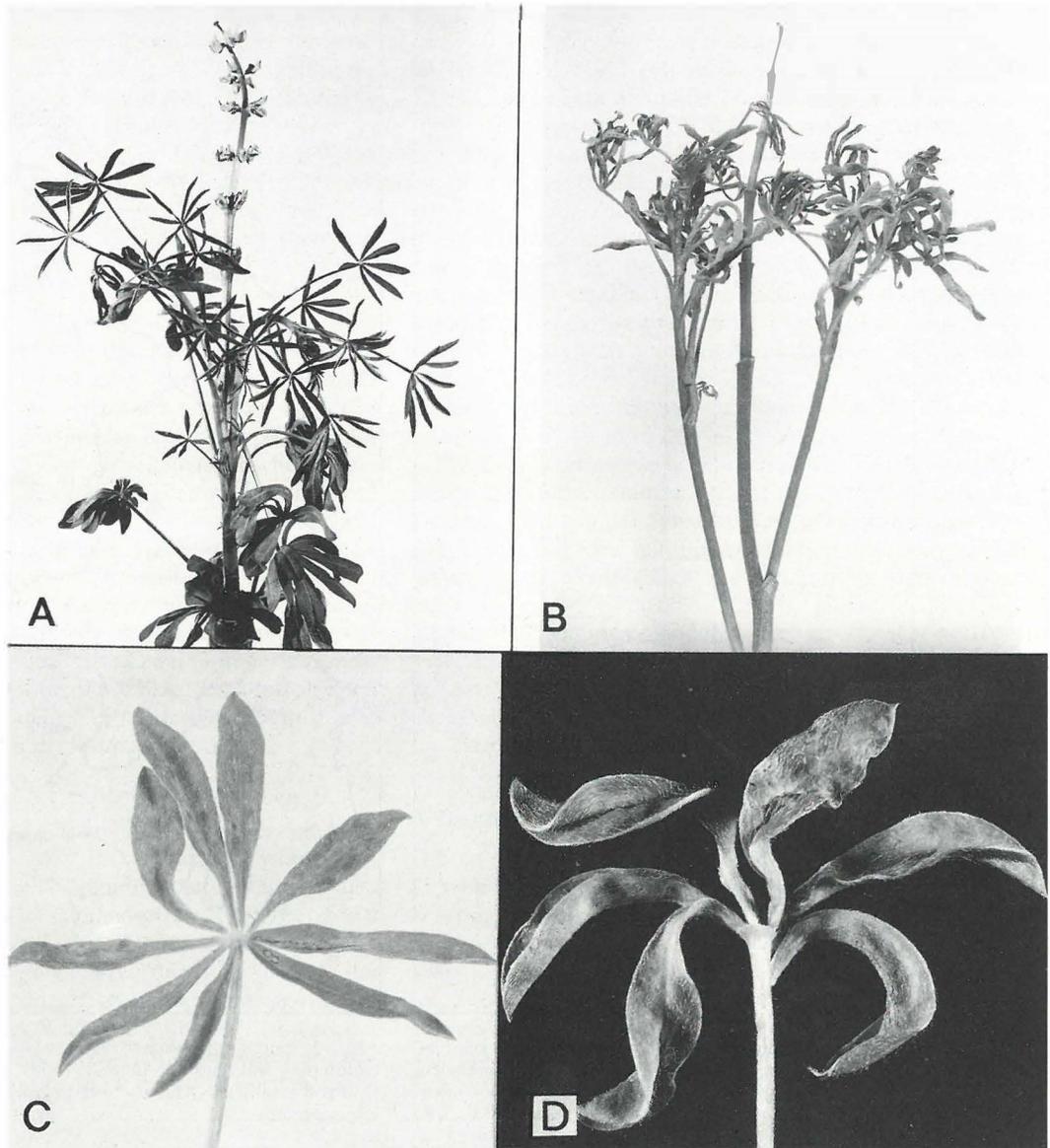


Abb. 2. Virose n an Gelblupinen: Lupinenmosaik: A - erkrankter Trieb, C - mosaikkra nkes Blatt; Lupinenbräune: B - verkahlte Triebe, D - bräunekra nkes Blatt.

tererbsen war der allgemeine Virusbefall der Zeitspanne von 1973 bis 1980 am höchsten im Jahre 1977 (Abb. 3). Näheres geht aus der Tabelle 1 hervor. In jenem Jahre betrug die Verseuchungsrate beispielsweise in den damaligen Bezirken Neubrandenburg und Frankfurt/Oder 6,0 bzw. 24,2%. Den in der Tabelle 2 zusammengestellten Daten zufolge hielt die ansteigende Tendenz des Virusbefalls in den Jahren 1981 bis 1986 an. In den beiden letztgenannten Anbaugebieten wurde

die Virusinfektionsquote während dieser Zeitspanne durchschnittlich auf 9,1 bzw. 15,5% (mittlerer Gesundheitsindex = 56,3, „gesund“ = 100) beziffert und erreichte 1983 die Höchstwerte von 21,3 bzw. 38,5%. Noch im gleichen Jahr wurde diese bisher extreme Befallssituation in den Lupinenzuchtgärten der Standorte Bornhof-Bocksee (Landkreis Waren) sowie der Zuchtstation Trebatsch (Landkreis Beeskow) zu einer umfassenden Auslese von Gelblupinenzuchtmaterial mit dem

Tab. 2. Erhebungen zum Virusbefall bei Gelblupinen in den Anbaugebieten Neubrandenburg und Frankfurt/Oder während der Jahre 1981 bis 1986

Anbaugebiete	1981		1982		1983		1984		1985		1986	
	Kontrollfläche ha	x Befall %										
Neubrandenburg	33,0	9,8	26,0	2,5	50,0	21,3	35,0	5,6	50,0	2,3		
Frankfurt/Oder	105,5	15,3	180,0	8,9	125,0	38,5	110,0	11,5	127,0	8,8	95,0	11,3
insgesamt	138,5	14,0	206,0	8,1	175,0	33,6	145,0	10,1	177,0	7,0	95,0	11,3

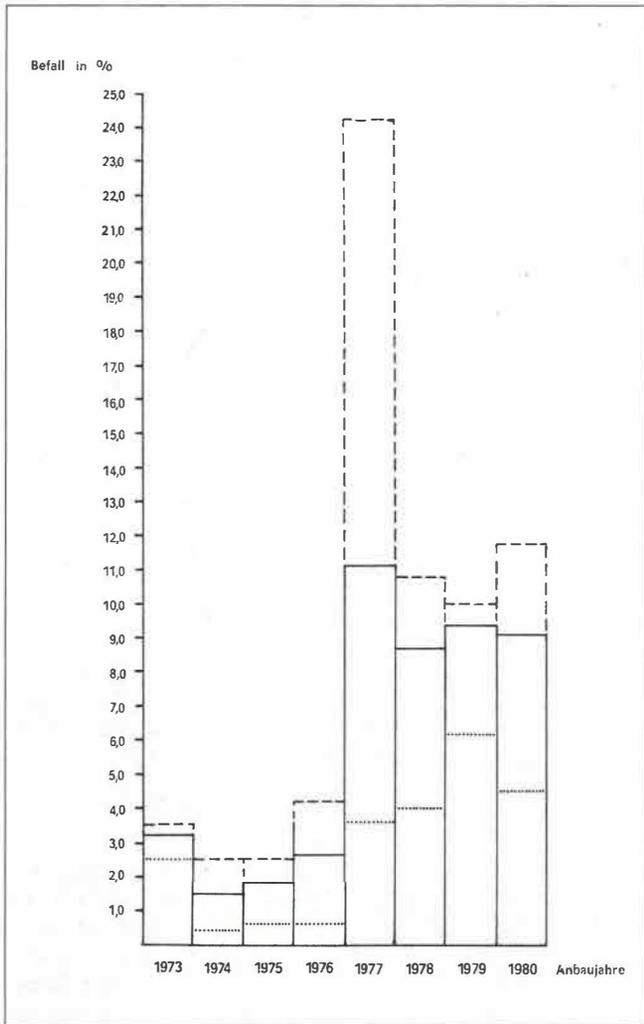


Abb. 3. Virusbefall bei Gelblupinen während der Jahre 1973 bis 1980 im Durchschnitt der neuen Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen-Anhalt: — = mittlerer, ---- = maximaler, = minimaler Befall.

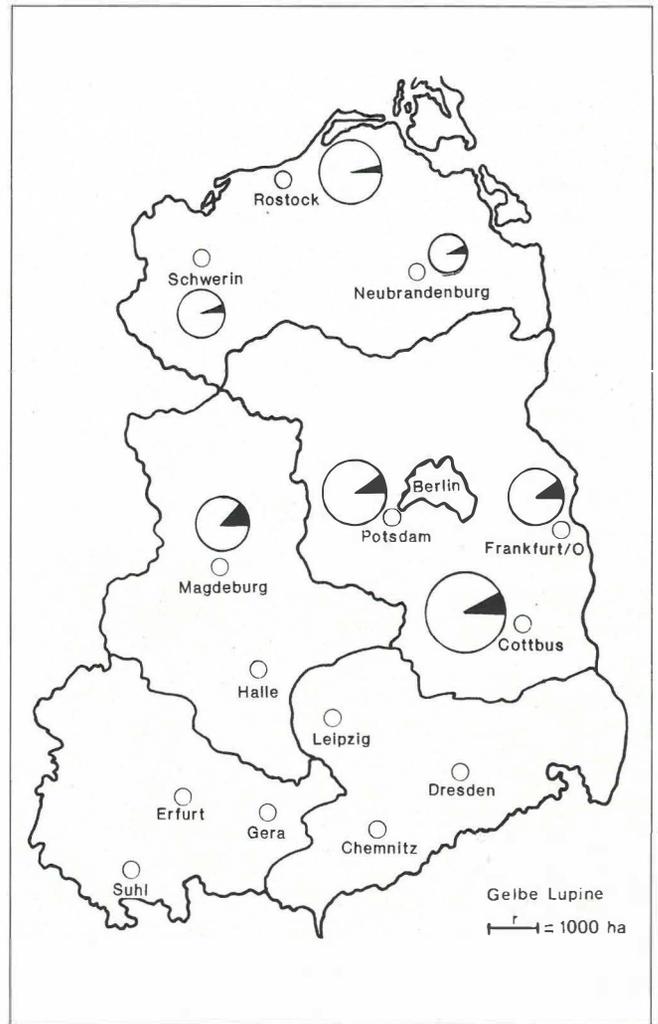


Abb. 5. Durchschnittlicher Virusbefall in den Anbaugesetzen der Gelblupine während der Jahre 1973 bis 1980: Kontrollierter (als Kreise) und befallener Flächenanteil (schwarze Kreissegmente).

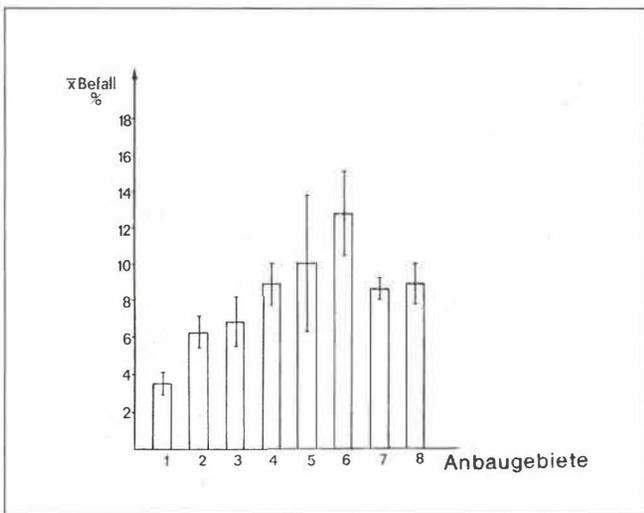


Abb. 4. Grenzbereiche des mittleren Fehlers s_x der durchschnittlichen Virusbefallsquoten bei Gelblupinen in den Anbaugesetzen: 1 - Rostock, 2 - Schwerin, 3 - Neubrandenburg, 4 - Potsdam, 5 - Frankfurt/Oder, 6 - Magdeburg, 7 - Cottbus, 8 - Mittel aller Anbaugesetze.



Abb. 6. Hülsen von Gelblupinen: oben - Pflanzen waren infiziert mit BYMV, unten - Geschwisterpflanzen waren gesund.

geringsten natürlichen Virusbefall genutzt. Infolge begünstigender virusökologischer Faktoren überschritt hier die mittlere Verseuchung in Höhe von 48,3 bzw. 76,5 % wesentlich die in Praxisbeständen beobachtete Befallshäufigkeit. Zahlreiche empfindliche Genotypen waren total infiziert.

Wiederum dominierte in den letzten Jahren das BYMV. Die häufigsten Infektionen durch das CMV in der Größenordnung von 8,7 % wurden 1980 in einem 12,0 ha umfassenden Gelblupinenbestand des Anbaubereiches Rottstock (bei Neubrandenburg) registriert.

2.4 Abhängigkeit des Virusbefalls vom Anbauebiet

Die in den Jahren 1973 bis 1980 bestimmten durchschnittlichen Virusbefallsraten der einzelnen Anbauebiete sind unter Berücksichtigung der Grenzbereiche der mittleren Fehler in Abbildung 4 aufgeführt. Entsprechend der Variabilität der Mittelwerte des Virusbefalls und der fehlerstatistischen Differenzierung bestanden im angegebenen Zeitraum folgende 3 Befallsgruppierungen: Gruppe 1 - Anbauebiet Rostock, Gruppe 2 - Anbauebiete Schwerin, Neubrandenburg, Potsdam, Frankfurt/Oder, Cottbus, Gruppe 3 - Anbauebiete Frankfurt/Oder, Magdeburg. Infolge der hohen Streuung, welche den höchsten Wert für $s\bar{x} = 3,7$ bedingte, war das Gebiet um Frankfurt/Oder den letzten zwei Gruppen zuzuordnen. Abbildung 5 demonstriert die Größe der kontrollierten Gelblupinenflächen und den hierbei festgestellten durchschnittlichen Virusbesatz in den Anbauebieten.

2.5 Potentielle Schädigungen von Virusinfektionen

Frühe Infektionen in der Zeitspanne des beginnenden Massenzufluges virusübertragender Blattlausarten wirkten sich nachteilig auf die Anzahl der Hülsen und den Kornertrag aus. In der Reihenfolge der Gelblupinensorten 'Gülzower Süße Gelbe', 'Bystrorastuščij' und 'Akademičeskij-1' wurde der Hülsenansatz der erkrankten Pflanzen durch das BYMV um 75,0, 50,0 und 12,5 % verringert. Außerdem waren Hülsenmißbildungen ein typisches Schadbild (Abb. 6). Infolge des Absterbens infizierter Triebe beim Vorliegen der Lupinenbräune wurde die Hülsenanzahl durch das CMV noch mehr als

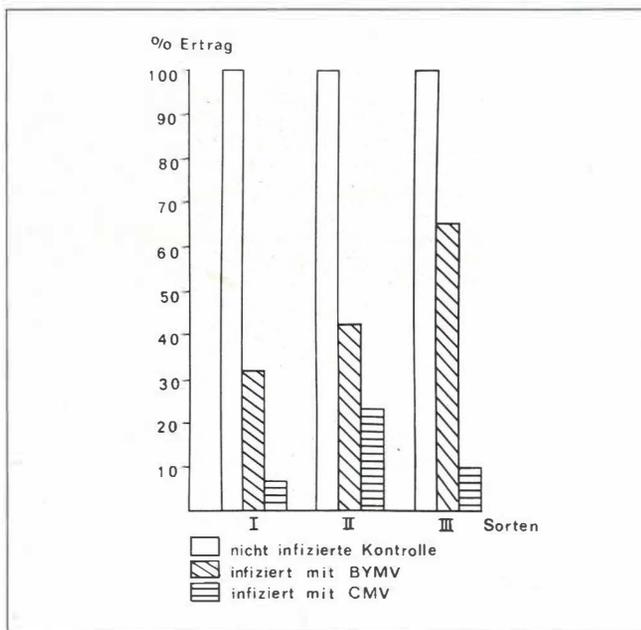


Abb. 7. Der Einfluß früher Virusinfektionen auf den relativen Kornertrag von 3 Gelblupinensorten: I = 'Gülzower Süße Gelbe', II = 'Bystrorastuščij', III = 'Akademičeskij-1'.

durch BYMV reduziert, und zwar bei 'Gülzower Süße Gelbe' um 91,7 % und bei den zwei anderen Sorten um 70 % (GD TUKEY $\alpha = 5\% = 1,44$). In der Abbildung 7 sind die nach künstlicher Infektion Anfang Juni entstandenen, virusbedingten Kornertragsausfälle bei infizierten Pflanzen wiedergegeben. Das BYMV verursachte an den drei Lupinensorten gesicherte Ertragsverluste von 34,9 bis 67,8 % (GD TUKEY $\alpha = 5\% = 1,58$). Die frühreife Sorte 'Akademičeskij-1' wies die geringsten Kornertragseinbußen auf, da bei vollständigem Infektionserfolg mit dem BYMV noch 65,1 % des Normalertrages erreicht werden konnten. Die weitaus stärksten potentiellen Ertragsausfälle zwischen 77,1 und 94,8 % (GD TUKEY $\alpha = 5\% = 1,31$) waren auf die Infektion mit CMV zurückzuführen. Die Sorte 'Akademičeskij-1' erfuhr jedoch durch dieses Virus eine stärkere Schädigung als 'Bystrorastuščij' (Abb. 7).

Die Ertragsverluste je ha waren jedoch niemals so hoch wie die an den Einzelpflanzen ermittelten potentiellen Ausfälle. Sie hingen ab von der Schädigung des betreffenden Virus, der Häufigkeit der natürlichen Infektionen, vom Erkrankungsgrad der Gelblupinen und von Ertrags-Kompensationseffekten gesunder Nachbarpflanzen. Übereinstimmend mit älteren Beobachtungen anderer Versuchsansteller verzögerte sich stark die Reifezeit mosaikkranker Gelblupinen. Bei hohem Virusbesatz war deshalb in einigen Betrieben durch chemische Defoliation ein zusätzlicher Aufwand erforderlich, um die reibungslose Mähdruschernte vorzubereiten.

3 Diskussion und Schlußfolgerungen

Die in den Lupinenproduktionsbetrieben vorgenommenen Erhebungen zum Virusbefall zeigten, daß das vom BYMV hervorgerufene Lupinenmosaik (Synonym: Schmalblättrigkeit der Lupine) nicht mehr als „Zuchtgartenkrankheit“ (HACKBARTH, 1959) betrachtet werden kann. Die bestehenden Rangfolgen der Befallshäufigkeit (SCHMIDT u. a., 1982) wurden mit den vorliegenden Untersuchungsergebnissen erneut bestätigt. Wie bei *Vicia faba* L. ist das BYMV infolge der Befallshäufigkeit und Schädigungseffekte das in der Bundesrepublik Deutschland bedeutsamste Virus an Gelblupinen. Ähnlich verhält es sich beispielsweise in der Sowjetunion, wo auf Produktionsflächen der Gelblupine 80%iger Befall mit BYMV nachgewiesen wurde (MOSKOVEC u. a., 1971). Das CMV hatte bisher im Gelblupinenanbau der neuen deutschen Bundesländer keine wirtschaftliche Bedeutung. In der UdSSR konnten die CMV-Verseuchungsraten bei dieser Kulturart allerdings 35 bis 45 % (POREMSKAJA, 1974) oder sogar 70 % betragen (MOSKOVEC u. a., 1971). Die Samenübertragbarkeit des BYMV (SCHMIDT u. a., 1980) und des CMV (TROLL, 1957, ZSCHAU, 1960) bei Gelblupine bildet eine wichtige Ursache für die rasche Ausbreitung durch Blattläuse. Eigene Versuche mit dem Saatgut künstlich durch BYMV infizierter Gelblupinen bestätigten außerdem Angaben von TROLL (1952), wonach virusverseuchter Samen schlechter aufief und deshalb lückige Pflanzenbestände zur Folge hatte, welche wesentlich häufiger als dichtschießende von Neuinfektionen betroffen waren.

Abhängig vom Infektionstermin wurden von mehreren Versuchsanstellern unterschiedliche Werte der virusbedingten Kornertragsverluste genannt. Diese schwankten beim BYMV zwischen 20 und 60 % (POREMSKAJA, 1974), 41,8 und 81,1 % (TROLL, 1952) oder erreichten Maximalbeträge von 61,9 % (MOSKOVEC u. a., 1971), 70 % (SAVVIČEV, 1974) bzw. um 90 % (STEVENICK, 1957, BLASZCAK, 1963). Bereits TROLL (1952) verwies auf vollständige Ertragsausfälle nach der Frühinfektion mit BYMV. Spätinfektionen nach der Blüte hatten

nach BLASZCAK (1963) noch 20- bis 50%ige Ertragsminderungen zur Folge. Der Ertrag der vom BYMV infizierten Sorte 'Academičeskij-1' lag an der unteren von TROLL (1952) angegebenen Grenze. Die an den beiden anderen Sorten aufgetretenen Mindererträge (vgl. Abb. 7) befanden sich im Streubereich der von MOSKOVEC u. a. (1971) festgestellten Werte.

In Anbetracht der vielschichtigen Problematik der Bewertung virusbedingter Ertragsverluste unter den Anbaubedingungen in der Praxis wurden die bis zum Jahre 1980 aufgetretenen, jährlichen Kornertragseinbußen bei einem durchschnittlichen Virusbefall von 8,9% auf 3% des Normalertrages veranschlagt (SCHMIDT, 1984). Dieser Schätzwert ist unter Berücksichtigung der seit 1981 weiter zunehmenden Befallstendenz sowie des mittleren Gesundheitsindex von 56,3 bei den bonitierten Lupinenpflanzen zu aktualisieren. In den Befallsgruppierungen 2 und 3, beispielsweise im Anbauareal Frankfurt/Oder, hat sich der Virusbesatz während der letzten 6 Jahre gegenüber dem Zeitraum von 1973 bis 1980 um durchschnittlich 5,4% erhöht (vgl. Tab. 2, Abb. 4). Entsprechend den Schadwirkungen resultieren hieraus mittlere, jährliche Kornertragsverluste in der Größenordnung um 5%. Zur Auswirkung von Virusinfektionen auf den Grünfütterertrag von Gelblupinen müssen noch Erfahrungen gesammelt werden. Im Gelblupinenanbau der Bundesrepublik Deutschland sind Bestandskontrollen erforderlich, um die Virussituation gemäß den phytosanitären Anforderungen auch zukünftig einschätzen zu können.

Aus den Untersuchungsbefunden ist abzuleiten, daß die Virusprophylaxe im Gelblupinensamenbau intensiviert werden sollte. Das gilt insbesondere für die Anbaugelände der Befallsgruppierungen 2 und 3. Der Virusbefall kann durch folgende Maßnahmen eingeschränkt werden (SCHMIDT und SPAAR, 1985):

- Verwendung virusfreien oder virusarmen Qualitätssaatgutes, das auf dem Wege der Feldanerkennung von Vermehrungsflächen und der Virustestung zu gewinnen ist
- Frühsaat und Anbauisolierung gegenüber Infektionsquellen unter Ausnutzung von Waldstreifen zur Einschränkung der Vektorübertragung
- optimale Bestandesdichten durch Einhaltung der Aussaatnormen sichern
- Unkrautbekämpfung zur Ausschaltung von Infektionsquellen und Wirtspflanzen von Virusvektoren
- auf Großflächen Einsatz von Systeminsektiziden zur Vektorbekämpfung in hohen Anbaustufen nur auf befallsgefährdeten Standorten
- Züchtung virusresistenter Sorten mit zusätzlicher Resistenz gegen die Welkekrankheit (*Fusarium oxysporum* Schl. f. *lupini*).

Für die serologische Saatguttestung auf BYMV und CMV im ELISA muß zunächst experimenteller Vorlauf geschaffen werden, ehe Empfehlungen gegeben werden können. Versuche zur Vektorenbekämpfung sind erst bei weiter zunehmendem Virusbefall auf Lupinenvermehrungsflächen erforderlich. Auf dem Gebiet der Virusresistenzzüchtung wurden Grundlagen erarbeitet (SCHMIDT u. a., 1984).

Gelblupinenzuchtmaterial mit kombinierter quantitativer Resistenz gegen BYMV und gegen *Fusarium*-Welke liegt bereits vor.

Literatur

- BLASZCAK, W., 1963: Badania nad wackolistością lubinu zółtego warunkach Polski zachodniej. Roczn. WSR, Poznań, **15**, 3-76.
- HACKBARTH, J., 1959: Betrachtungen über die Mosaikkrankheit der Gelben Lupinen. Züchter **29**, 59-63.
- MOSKOVEC, S. M., V. G. KRAEV, N. B. POREMBSKA, L. G. BILYK und D. F. BARATOVA, 1971: Virusy i virusni choroby bobovych kultur na Ukraini. Verl. Naukova Dumka, Kiev, 136 S.
- POREMBSKAJA, N. B., 1974: O virusnych zabojevanijach ljubina i merach borby s nimi. Sel. Semen. i primery vozdel. ljubina, Orel, 178-181.
- SAVVIČEV, K. I., 1974: Napravlenie zadači i metody selekcii želtogo kormogo ljubina. Sel. Semen. i primery vozdel. ljubina, Orel, 187-198.
- SCHMIDT, H. E., 1984: Schadausmaß und Bekämpfungsmöglichkeiten von Virose an Gemüse- sowie Futterhülsenfrüchten. 4. Fortschrittsseminar zu neuen wissenschaftl. Ergebnissen der Pflanzenschutzforschung, Kleinmachnow, 19-20.
- SCHMIDT, H. E., M. BRÜMMUND, I. MISKO, H. MELZER, E. KOCH und G. KRAUSSE, 1984: Virusresistenz bei Lupinen und weiteren Körnerhülsenfrüchten. Tag. Ber. Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Berlin, **225**, 111-129.
- SCHMIDT, H. E., E. GRIESBACH und R. ZIELKE, 1980: Virus- und Bakterienkrankheiten der Ackerbohne und Lupine. Fortschrittsberichte Landwirtsch. Nahrungsgüterwirtsch. **18**, H. 12, 48 S.
- SCHMIDT, H. E., I. KALININA, H. B. SCHMIDT und L. SCHUBERT, 1982: Untersuchungen über Lupinenvirose in der DDR. Nachrichtenbl. Pflanzenschutz DDR **36**, 150-151.
- SCHMIDT, H. E., E. KARL und U. MEYER, im Druck: Häufigkeit des Virusbefalls bei Futtererbsen (*Pisum arvense* L.) in den fünf neuen Ländern der Bundesrepublik Deutschland und Schlußfolgerungen für Bekämpfungsmaßnahmen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., Braunschweig.
- SCHMIDT, H. E. und D. SPAAR, 1985: Körnerleguminosen. In: SPAAR, D. und KLEINHEMPEL, H.: Bekämpfung von Viruskrankheiten der Kulturpflanzen. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 179-206.
- STEVENICK, R. F. M. VAN, 1957: Influence of mosaic virus on the reproductive capacity of yellow lupin. Bot. Gard. **119**, 638.
- TROLL, H. J., 1952: Viren, deren Schäden und genetische Resistenzfragen bei *Lupinus luteus*. Züchter **22**, 164-175.
- TROLL, H. J., 1957: Zur Frage der Bräunevirus-Übertragung durch das Saatgut bei *Lupinus luteus*. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., Berlin, N. F. **11**, 218-222.
- ZSCHAU, K., 1960: Beiträge zur Kenntnis der Viruskrankheiten der Lupinen. Diss. A. Humboldt-Univ. Berlin, Nr. 994, 117 S.