

zeichnete. Wir glauben daher annehmen zu dürfen, daß es sich hierbei um eine weißblühende selbstfertile Form von *Trifolium pratense* handelt, was allerdings noch in den folgenden Generationen zu bestätigen notwendig ist. Diese und noch weitere Einzelfeststellungen scheinen uns indessen nachdrücklich darauf hinzuweisen, daß selbst ein unter praktischen Gesichtspunkten gut durchgezüchteter Formenkreis, wie die von uns als Ausgangsmaterial für unsere Untersuchungen verwendete Zuchtfamilie von „Lembkes Rotklee“, noch außerordentlich große genetische und züchterisch-praktische Möglichkeiten in sich schließt. Zur Hebung dieser heute zumeist noch verborgenen genotypischen Formensätze scheint uns gerade auch bei Futterpflanzen die Zuchtmethodik der experimentellen Mutationsauslösung durchaus berufen.

Die Ergebnisse unserer hier vorgelegten Untersuchungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Die Eigenschaft „Kurzhöhrigkeit“ bei der Rotkleeblüte ist genotypisch fixiert. Der Erbgang dieser quantitativen Eigenschaft scheint beim Zugrundelegen bestimmter Klassenwerte für die Röhrenlänge der

monomeren Mendelspaltung zu folgen. Die züchterische Entwicklung kurzhöhriger Formen von *Trifolium pratense* ist daher grundsätzlich möglich.

2. Ein pleiotroper Erbgang für die Merkmale „Kurzhöhrigkeit“ und „weiße Blütenfarbe“, der beim Auftreten einer durch Röntgenstrahlen experimentell erzeugten Form von *Trifolium pratense* zunächst nahe lag, besteht nicht. Beide Eigenschaften werden vielmehr durch verschiedene Gene vererbt.

3. Die von uns durch Behandlung lufttrockener Samen von *Trifolium pratense* mit 32.500 Röntgeneinheiten ausgelöste kurzhöhrige weißblühende Rotkleeform hat sich aufgrund der genetischen Analyse eindeutig als Mutante erwiesen.

Literatur

1. SCHEIBE, A. u. A. BRUNS: Eine kurzhöhrige weißblühende Mutante bei *Trifolium pratense* nach Röntgenbestrahlung. *Angew. Bot.* 27, 70-74 (1953). — 2. BRUNS, A.: Die Auslösung von Mutationen durch Röntgenbestrahlung ruhender Samen von *Trifolium pratense*. *Angew. Bot.* 28, 120-155 (1954).

(Aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Viruserologie, Braunschweig)

Feldversuche über die Ausbreitung des Kartoffel-X-Virus

Von R. BERCKS

Mit 1 Textabbildung

Einleitung

Seit den Untersuchungen von LOUGHNANE und MURPHY im Jahre 1938 (2) ist bekannt, daß das Kartoffel-X-Virus durch Blattkontakt von kranken auf gesunde Pflanzen übertragen wird. Außerdem haben die Arbeiten von F. M. ROBERTS (3, 4) ergeben, daß grundsätzlich auch eine unterirdische Übertragung durch die Wurzeln möglich ist. Nach eingehenden Feldversuchen von R. BARTELS (1) hat aber eine derartige Übertragung keine oder höchstens eine sehr untergeordnete Bedeutung für die Ausbreitung. Da Insekten als Überträger bisher nicht festgestellt wurden, ist also damit zu rechnen, daß X-Virus-Infektionen im Feld im wesentlichen durch Blattkontakt und vielleicht durch Verschleppen bei der Bearbeitung zustande kommen.

Gelegentliche Beobachtungen der Praxis zeigen, daß sich das X-Virus im Kartoffelbestand verhältnismäßig schnell ausbreiten kann, wenn es nicht unter Kontrolle gehalten wird. Es wurde deshalb in Feldversuchen geprüft, in welchem Maße das Virus von einer Infektionsquelle auf die Nachbarstauden übergeht, und wie weit die Bearbeitung des Feldes dabei eine Rolle spielt. Zu diesem Zwecke wurden in den Jahren 1953 und 1954 in Blickwedel (Lüneburger Heide), Braunschweig und Sprakel (Emsland) entsprechende Versuche durchgeführt.¹

¹ Für die Anlage und Ernte der Versuche in Blickwedel bzw. Sprakel bin ich Frau Dr. v. BERNUTH † (Pommersche Saatzuchtgesellschaft) und Herrn Dr. SCHRÖDER (Hauptsaaten f. d. Rheinprovinz) zu Dank verpflichtet.

Methodik

An den drei Versuchsstellen verwendeten wir gesundes Saatgut der Sorte Flava, das schon seit Jahren serologisch auf X-Virus geprüft worden war. Der Abstand von Pflanzstelle zu Pflanzstelle betrug in der Reihe 30 cm und von Reihe zu Reihe 60 cm. Auf jeder Parzelle wurden 15 X-viruskranke Knollen, die z. T. noch andere Viren enthielten, so verteilt, daß in jeder sechsten Reihe jede sechste Pflanzstelle von einer kranken Knolle besetzt wurde (s. auch Abb. 1). Von jeweils zwei Parzellen wurde die eine ortsüblich bearbeitet, während die andere unbearbeitet blieb. Nach dem Auflaufen des Bestandes wurden die im Jahre 1953 in Braunschweig angelegten Parzellen serologisch untersucht. Da sich das Kartoffellaub, mit Ausnahme der Infektionsquellen, tatsächlich als X-virusfrei erwies, wurde von einer Prüfung der übrigen Parzellen abgesehen. Im Jahre 1954 wurde dagegen der gesamte Versuch überprüft.

Zur Auswertung wurden im Herbst die Knollen von jeweils acht Pflanzen, die den Infektionsquellen am nächsten standen, getrennt geerntet. Es handelte sich dabei in der Reihe um 2 Pflanzen (je eine vor und hinter der Infektionsquelle) und in den beiden Nachbarreihen jeweils um die drei Pflanzen, die neben den eben genannten (einschließlich Infektionsquelle) wuchsen. Alle im folgenden mitgeteilten Ergebnisse beziehen sich also nur auf diese, den Infektionsquellen benachbarten Stauden.

Die Untersuchung auf X-Virus wurde bei sämtlichen Knollen nach der Dunkelkeimmethode (5) durchgeführt.

Ergebnisse

Von dem Versuch des Jahres 1953 konnten aus verschiedenen Gründen nur die im Emsland am 15. 4. 1953 bepflanzten Parzellen ausgewertet werden. Die „bearbeitete“ Parzelle (b. P.) wurde am 25. 5. gestriegelt und am 16. 6. angehäufelt. Außerdem wurde am 25. 6., 10. 7. und 25. 7. mit einer Gespanspritze eine *Phytophthora*-Bekämpfung vorgenommen. Auf der „nicht bearbeiteten“ Parzelle (n. b. P.) wurden nach dem Auflaufen keinerlei Arbeiten mehr durchgeführt. Die Bestände schlossen sich Mitte Juni. Auf der b. P. begann die Abreife etwa am 20. 8. und auf der n. b. P. infolge *Phytophthora*-Befalls bereits 10 Tage früher. Die Ernte erfolgte am 14. 9.

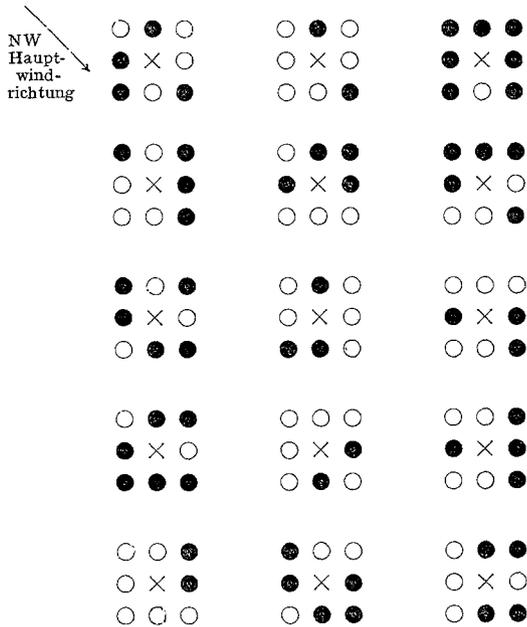


Abb. 1. Bearbeitete Parzelle, Sprakel 1954.

x = Infektionsquellen; ● = infizierte Pflanzen; ○ = gesunde Pflanzen.

Wie Tab. 1 zeigt, erkrankten auf der b. P. von 118 untersuchten, den Infektionsquellen benachbarten Stauden 42 = 36%, während von den 1157 geernteten Knollen 220 = 19% Virus enthielten. Berücksichtigt man bei der Auswertung nur die infizierten Stauden, so ergibt sich für jede Pflanze eine durchschnittliche Knollenverseuchung von 55%.

Tabelle 1.

		Stauden	Knollen		
			insgesamt	von den X-kranken Stauden	
Sprakel	b. {	Anzahl	118	1157	403
	X-krank	42(36%)	220(19%)	220(55%)	
	n. b. {	Anzahl	118	1040	138
	X-krank	16(14%)	51(4,6%)	51(37%)	

Ergebnisse des Jahres 1953

Auf der n. b. P. erkrankten nur 16 Pflanzen = 14% und von 1040 Knollen 51 = knapp 5%. Bei den kranken Stauden waren 37% der Knollen verseucht.

Die in Tab. 2 zusammengefaßten Ergebnisse des Jahres 1954 sind für die drei Versuchsorte sehr unterschiedlich. Die stärkste Übertragung fand in Sprakel statt. Auf der b. P. erkrankten 52% der untersuchten

Pflanzen und 20% der Knollen, auf der n. b. P. 24% der Stauden und 9% der Knollen. Bei den kranken Pflanzen beider Parzellen war ungefähr ein gleicher Prozentsatz der Knollen verseucht. Um die Verhältnisse zu veranschaulichen, ist in Abbildung 1 das Schema der b. P. von Sprakel wiedergegeben worden, in das die Infektionsquellen und ihre Nachbarstauden eingezeichnet wurden. Der Bestand war von einem sogenannten Knick (niedriger Buschbestand) nach friesischer Art umgeben. Im Nordwesten (Hauptwindrichtung) befand sich eine als Zufahrt dienende Lücke, aus welcher der Wind in erheblicher Stärke aus der großen freien Heidefläche in die Versuchsanlage gelangte. Diese Tatsache spiegelt sich in der Verteilung der kranken Pflanzen wider. In ähnlicher Weise hatte sich auch schon im Jahre 1953 die Hauptwindrichtung bemerkbar gemacht.

Tabelle 2.

		Stauden	Knollen		
			insgesamt	von den X-kranken Stauden	
Sprakel	b. {	Anzahl	115	1275	721
	X-krank	60(52,2%)	249(19,5%)	249(34,5%)	
	n. b. {	Anzahl	120	1392	388
	X-krank	29(24%)	127(9,1%)	127(32,7%)	
Braunschweig	b. {	Anzahl	119	786	159
	X-krank	25(21%)	78(9,9%)	78(49,1%)	
	n. b. {	Anzahl	117	875	127
	X-krank	13(11,1%)	23(2,7%)	23(18,1%)	
Blickwedel	b. {	Anzahl	150	1150	125
	X-krank	16(10,7%)	45(3,9%)	45(36%)	
	n. b. {	Anzahl	147	1200	43
	X-krank	4(2,7%)	19(1,6%)	19(44,2%)	

Ergebnisse des Jahres 1954

Auf dem Braunschweiger Versuchsfeld traten weit weniger Neuinfektionen auf. Bei den Pflanzen der b. P. waren 21% und bei denen der n. b. P. 11% mit X-Virus befallen. Von den Knollen waren nur ungefähr 10% bzw. 3% erkrankt. Im Gegensatz zu den für Sprakel festgestellten Ergebnissen hatten die infizierten Stauden auf den beiden Parzellen einen verschieden hohen Anteil kranker Knollen, er betrug bei der b. P. 49% und bei der n. b. P. 18%.

Die geringsten Infektionen traten in Blickwedel auf. Auf der b. P. erkrankten 11% der Stauden, auf der n. b. P. 3%. Allerdings war der Prozentsatz der kranken Knollen bei den infizierten Pflanzen erheblich höher (44% bzw. 36%).

Besprechung

Die Versuche in Sprakel (Emsland) haben zwar für die Jahre 1953 und 1954 eine verschieden hohe Übertragungsquote ergeben, aber doch übereinstimmend gezeigt, daß die Ausbreitung des X-Virus u. U. sehr stark sein kann. Wie ein Vergleich der b. P und n. b. P. zeigt, spielt nicht nur der natürlicherweise vorhandene und durch den Wind verstärkte Blattkontakt eine Rolle, sondern in gleicher Weise die Feldbearbeitung. Die Bedeutung der letzteren mag zunächst in Erstaunen setzen, weil es sich dabei immer nur um vorüber-

gehende Maßnahmen handelt. Es ist aber zu bedenken, daß die Bearbeitung das Wachstum und damit auch den Kontakt der Pflanzen fördert. Noch wichtiger dürfte sein, daß bei dem jeweiligen Arbeitsvorgang die Pflanzen verletzt und Teile von kranken Stauden verschleppt werden, wodurch eine intensive Infektionsmöglichkeit gegeben ist. Im vorliegenden Fall sind die Unterschiede zwischen b. P. und n. b. P. vielleicht dadurch besonders extrem ausgefallen, daß die n. b. P. wegen des erwähnten *Phytophthora*-Befalls früher abreifte und die Ausbreitung des Virus infolgedessen etwas eher gehemmt wurde.

Aus welchen Gründen die Übertragung in Braunschweig und Blickwedel erheblich geringer war, läßt sich nicht genau sagen. Für die b. P. dürfte wesentlich sein, daß sie nicht so intensiv bearbeitet wurden wie in Sprakel. Ferner ist zu bemerken, daß der gesamte Bestand in Braunschweig verhältnismäßig spät schloß und der Versuch in Braunschweig und Blickwedel unter verhältnismäßig starkem *Phytophthora*-Befall litt.

Ohne Zweifel haben auch die Windverhältnisse eine Rolle gespielt. Ein Vergleich der Windstärke während der Sommermonate ergab nämlich, daß sie in Emsland (Sprakel) im Durchschnitt um eine Einheit (Beaufort) größer war als in der hiesigen Gegend.

Hinsichtlich des gesamten Versuches ist nochmals zu betonen, daß die als Infektionsquelle verwendeten Stauden außer dem X-Virus z. T. auch andere Viren enthielten, die eine mehr oder weniger große Wachstumsdepression bewirkten. In diesen Fällen schloß der Bestand später als normal, der Kontakt war dementsprechend geringer. In einem gut gepflegten Feld, in dem sich als Infektionsquellen wohl nur X-virus-krankte Pflanzen befinden, ist also mit einer stärkeren Ausbreitung des Virus zu rechnen als in unserem Versuch, der im übrigen die weitere Ausbreitung von

den infizierten Nachbarstauden aus unberücksichtigt läßt.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß der Versuch nur mit einer Kartoffelsorte und einer Viruspopulation durchgeführt wurde und die Verhältnisse bei anderen Kartoffel-Virus-Kombinationen anders liegen können.

Zusammenfassung

In zweijährigen Feldversuchen wurde an drei Orten geprüft, in welchem Umfange das Kartoffel-X-Virus von einer kranken Kartoffelpflanze auf die Nachbarstauden übergehen kann. Um den Einfluß der Feldbearbeitung zu erfassen, wurde jeweils eine Parzelle ortsüblich bearbeitet, während eine zweite Parzelle nach dem Auflaufen der Kartoffeln nicht mehr bearbeitet wurde.

An den drei Versuchsorten fand eine verschieden starke Ausbreitung des Virus statt, für die einige Gründe angeführt werden.

Die stärkste Ausbreitung wurde auf einer normal bearbeiteten Parzelle beobachtet, auf welcher 52% der jeweils acht Pflanzen erkrankten, die den Infektionsquellen am nächsten standen.

Es muß damit gerechnet werden, daß in der Praxis noch höhere Infektionsraten auftreten.

Literatur

1. BARTELS, R.: Ein Beitrag zur Frage der Wurzelübertragung des Kartoffel-X-Virus. Züchter **23**, 280—284 (1953). — 2. LOUGHNANE, J. B., and P. A. MURPHY: Dissemination of potato viruses X and F by leaf contact. Sci. Proc. Royal Dublin Soc. N. S. **22**, 1—15 (1938). — 3. ROBERTS, F. M.: Experiments on the spread of potato virus X between plants in contact. Ann. appl. Biol. **35**, 266—278 (1948). — 4. The infection of plants by viruses through roots. Ann. appl. Biol. **37**, 385—396 (1950). — 5. STAPP, C., und R. BARTELS: Fortgeführte Untersuchungen über den Nachweis des X-Virus in Kartoffeldunkelkeimen. Züchter **22**, 298—303, (1952).

BUCHBESPRECHUNGEN

Handbuch der Pflanzenzüchtung. KAPPERT, HANS u. WILHELM RUDORF: Berlin-Hamburg: Paul Parey 1955. 2. Auflage in 6 Bänden. (In etwa 38 Lieferungen zum Subskriptionspreis von DM 13,50 je Lieferung.)

GUSTAFSSON, AKE und AXEL NYGREN: Die Fortpflanzung und Vermehrung der höheren Pflanzen. Band I, 54—85, 1955. 1./2. Lieferung.

Das Thema dieses Kapitels wird von den schwedischen Verfassern in knapper, zusammenfassender Darstellung behandelt. Die Vielfalt der Möglichkeiten in der Fortpflanzung und Vermehrung der höheren Pflanzen wird in eine einfache Systematik gebracht: die „normale“ Gamospemie mit Kernphasen- und Generationswechsel, daneben die Formen der Agamospemie (Diplosporie, Aposporie, Adventivembryonie, Parthenogenese und Apogamie) ohne Kernphasenwechsel. Die Samenbildung erfolgt also entweder nach Amphimixis oder unter Apomixis. Vegetative Vermehrung im engeren Sinne kommt bei Arten beider Fortpflanzungstypen vor (Vermehrungsorgane außerhalb der Blütenregion ohne oder mit Sterilitätserscheinungen bei der Samenbildung; Vermehrungsorgane in der Blütenregion = Viviparie). Die Erscheinungen der Sexualität (Blütenbau, Blühbiologie, Geschlechtsdimorphismus, Selbst- und Kreuzungssterilität, Entwicklung des Embryosacks und des Pollens, Pollenschlauchwachstum und Befruchtung, Embryo- und Endospermentwicklung) werden in typischen Beispielen erläutert. In einem abschließenden Abschnitt wird auf die Folgerungen eingegangen, die sich aus dem Fortpflan-

zungs- und Vermehrungsmodus der Arten für die genetische Zusammensetzung der Populationen ergeben. Bemerkenswert sind die Beziehungen, die in der Natur aus dem Wechselspiel Ploidiestufe-Selektionswirkung abzuleiten sind, ein Wechselspiel, das seinerseits auf die Fortpflanzungsverhältnisse rückwirkt, wobei wohl die Entscheidung nicht immer klar sein dürfte, was als Ursache oder was als Wirkung zu betrachten ist.

Alfred Lein (Schmegg/Hann.)

Jahrbuch 1954 der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung in Wien. Herausgeber Hochschule für Bodenkultur gemeinsam mit dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft in Wien. Wien, Verlag Georg Fromme & Co.; 6. Sonderheft, Sept. 1955. 166 S. brosch., 26 Abb., 41 Tab. S. 52. —

Mit dem 6. Sonderheft der „Bodenkultur“ wird die 1949 begonnene Reihe der Jahresberichte der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung in Wien fortgesetzt.

R. BAUER: Tätigkeitsbericht 1954. Die Versuchstätigkeit wurde auf 3 Versuchsorte in Kärnten erweitert. 1954 kamen 234 Feldversuche mit 13911 Parzellen zur Anlage. H. GERM berichtet über die Arbeit der Wiener Samenprüfungsstelle im Jahre 1954 und Ch. ERHART über den Saatgutüberwachungsdienst in Österreich. Qualitätsuntersuchungen eingeführter Weizen, Untersuchungen über den Einfluß der künstlichen Trocknung auf die Qualität von Weizen und Gerste sowie Angaben über die Höhe der Wertminderung von Weizen