

Literatur.

1. ÅKERMAN, Å.: A genetical analysis of some speltoid strains, *Hereditas* 34, S. 301—320 (1948). — 2. CHRISTIANSEN-WENIGER: Über die Modifizierbarkeit der Form der Weizenähre durch die Jahreswitterung und erster Bericht über eine Variabilis-Mutation bei Weizen, *Z. f. Pfl.* 9, S. 315—339 (1926). — HÅKANSSON, ARTHUR: Cytologische Studien an compactoiden Typen an *Trit. vulgare*, *Hereditas* 17, S. 155—196 (1932/33). — 4. HUSKINS, C. LEONHARD: On the cytology of speltoid wheats in relation to their origin and genetic behaviour, *J. of Genetics* 20, S. 103—122 (1928). — 5. HUSKINS, C. LEONHARD: Fatuoiden, Speltoiden und ähnliche Mutationen bei Hafer und Weizen, *The Botanical Review* 12, S. 479 ff (1946). — HUSKINS u. SANDER: Mutations in polyploid cereals, I., II., III. *Canad. J. of Research* C 27, S. 332—93 (1949); C 28, S. 153—82 (1950). — 7. NILSSON-EHLE: Untersuchungen über Speltoidmutationen beim Weizen I, *Botaniska Notiser*, S. 305—329 (1915). — 8. NILSSON-EHLE: Multiple Allelomorphe und Komplexmutationen beim Weizen (Untersuchungen über Speltoidmutationen beim Weizen II), *Hereditas* I,

S. 277—311 (1920). — 9. NILSSON-EHLE: Über mutmaßliche partielle Heterogamie bei den Speltoidmutationen des Weizens. (Untersuchungen über Speltoidmutationen III), *Hereditas* II, S. 25—75 (1921). — 10. NILSSON-EHLE: Das Verhalten partieller Speltoidmutationen bei Kreuzung untereinander. (Untersuchungen über Speltoidmutationen beim Weizen IV), *Hereditas* IX, S. 369 bis 379 (1927). — 11. OEHLER, ERNST: Speltoid- und Fatuoidmutationen. *Züchter* 2, S. 93—101 (1930). — 12. SANCHEZ-MONGE and MAC KEY: On the origin of subcompactoids in *Triticum vulgare*, *Hereditas* 34, S. 321—337 (1948). — 13. SEARS, E. R.: Cytogenetic studies with polyploid species of Wheat II. *Genetics* 29, S. 232—246 (1944). — 14. SEARS, E. R.: Cytology and Genetics of the Wheats and their Relatives. *Advances in Genetics* II, S. 240—270 (1948). — 15. SEARS, E. R.: Misdivision of Univalents in common Wheat. *Chromosoma* IV, S. 535—550 (1952). — 16. SEARS, E. R.: The Behaviour of Isochromosomes and Telocentrics in Wheat. *Chromosoma* IV, S. 551—562 (1952). — 17. WINGE, Ö.: Cytologische Untersuchungen über Speltoide und andere mutantenähnliche Aberranten beim Weizen. *Hereditas* 5, S. 241—286 (1924).

(Aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Bakteriologie und Serologie, Braunschweig-Gliesmarode.)

Ein Beitrag zur Frage der Wurzelübertragung des Kartoffel-X-Virus.

Von R. BARTELS.

Mit 3 Textabbildungen.

Das Problem der unterirdischen Übertragung des Kartoffel-X-Virus wurde 1946 erstmalig von FLORENCE ROBERTS bearbeitet (5). Durch Versuche an Tomaten konnte sie das Übergreifen dieses Virus von kranken auf gesunde Pflanzen infolge Wurzelberührung unter Ausschluß von Blattkontakt aufzeigen. In weiteren Untersuchungen (6, 7), bei denen die Pflanzen im Gewächshaus in Töpfen oder in Nährlösung angezogen wurden, hat Fe. ROBERTS u. a. auch für die Kartoffel den Beweis für die Möglichkeit dieses Infektionsweges erbracht. Dabei können wurzel-infizierte Kartoffelpflanzen X-kranke Tochterknollen bilden, ohne daß das X-Virus mit den üblichen Methoden im Laub nachzuweisen ist. Für die Praxis ergibt sich daraus nach ROBERTS die Folgerung, bei der Erzeugung von X-freiem Pflanzgut nicht nur Laub-, sondern auch Knollenprüfungen vorzunehmen, da sonst der Gefahr einer schleichenden Ausbreitung des X-Virus Vorschub geleistet wird. — In Anlehnung an die ROBERTSschen Resultate haben STAPP und ich 1949 einen orientierenden, nicht veröffentlichten Topfversuch unternommen, dessen Ergebnis die Befunde der eben genannten Verfasserin bestätigte.

Diese Untersuchungen befaßten sich zunächst nur mit dem Grundsätzlichen des Problems, während KLINKOWSKI (3, 4) einen Versuch unter praktischen Gesichtspunkten durchführte. Er knüpfte an die oben geschilderten Ergebnisse an und pflanzte im Mistbeetkasten zur Ermittlung der Infektionsrate bei ausschließlich unterirdischem Kontakt eine Reihe gesunder neben einer Reihe kranker Kartoffeln aus. Auf Grund des Augenstecklingstestes der Tochterknollen erwiesen sich von den ursprünglich 24 gesunden Stauden 19, d. h. 79,2%, als teilweise krank. Die Infektionsquote der Gesamtanzahl der neugebildeten Knollen betrug 42,8%¹. Aus diesem Er-

gebnis folgerte KLINKOWSKI, daß die Infektionsauswirkung im Freiland unter optimalen Verhältnissen noch höhere Werte erreichen könne, weil dort nicht nur die Übertragungsmöglichkeit von Reihe zu Reihe, sondern auch innerhalb derselben Reihe in Betracht zu ziehen sei. Im Hinblick auf das Zusammenspiel von ober- und unterirdischen Kontaktinfektionen forderte er daher, „daß im Zuchtbetrieb und bei der Produktion hochwertiger Pflanzgüter nicht nur die mosaikkranke Pflanze selbst, sondern auch die mit ihr im Kontakt befindlichen Stauden entfernt werden . . .“ (4, S. 59).

Die hohen Zahlen und die daran geknüpften Forderungen wurden nicht ohne Vorbehalt aufgenommen. Weitere Untersuchungen erschienen daher von allgemeinem Interesse, zumal den natürlichen Verhältnissen entsprechende Feldversuche bisher noch nicht von anderer Seite veröffentlicht worden sind. Deswegen wurden 1951 auf Anregung der Arbeitsgemeinschaft für Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung Freilandversuche von mir in der Biologischen Bundesanstalt und gleichzeitig von Frau Dr. v. BERNUTH² auf dem Zuchtgut Blickwedel der PSG angestellt. Zur Sicherung der Ergebnisse wurden sie 1952 in Braunschweig allein wiederholt.

Methodik und Untersuchungsergebnisse.

A. Versuche in Braunschweig 1951.

1. Versuchsanlage.

Folgende Sorten wurden verwendet: Sommerkrone, Marktredwitzer Frühe, Ostbote, Urtika und Immertreu.

Herrn Prof. Dr. KLINKOWSKI infolge fehlerhafter Berechnung zustande gekommen.

² Frau Dr. v. BERNUTH hat mich freundlicherweise ermächtigt, die Resultate ihres Versuches hier bekanntzugeben.

¹ Die in beiden Veröffentlichungen angegebene Zahl von 36% ist nach einer schriftlichen Mitteilung von

Versuchsanlage: siehe Abb. 1 u. 2
 Pflanzweite: 60 × 30 cm
 Knollenanzahl pro Reihe: 25
 Reihenanzahl: 6
 Parzellenanzahl: 5, entsprechend der Sortenanzahl
 Bodenart: lehmiger Sand
 Vorfrucht: Sommerweizen
 Düngung: Stallmist und Volldüngung
 Pflanzdatum: 2. Mai 1951.

Wie aus Abb. 1 hervorgeht, wurde die Versuchsanlage so gewählt, daß Infektionsmöglichkeiten nicht nur von Reihe zu Reihe (von Reihe V nach Reihe IV und VI), sondern auch von Staude zu Staude innerhalb derselben Reihe bestanden (siehe Reihe II und

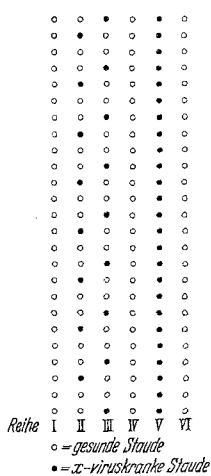


Abb. 1. Pflanzschema einer Parzelle des Wurzelinfektionsversuchs. Das Schema gilt jeweils für eine Sorte.

III). Außerdem war für 9 Pflanzen in Reihe IV eine Ansteckung von beiden Nachbarreihen möglich, während in den Reihen II und III, den sog. „gemischten“ Reihen, eine Anzahl von Stauden sowohl innerhalb der Reihe als auch von jeweils einer Staude aus der Nachbarreihe infiziert werden konnte. Auf diese Weise waren mehrere Wege für die Wurzelübertragung geschaffen worden, die den natürlichen Verhältnissen des Freilandes weitgehend entsprachen. Damit jedoch die Infektionsmöglichkeit noch erhöht war, wurde der Pflanzabstand innerhalb der Reihe dichter als üblich, nämlich 30 cm, gewählt.

Um jeglichen oberirdischen Kontakt auszuschalten, wurden die kranken Stauden Anfang Juni durch engmaschiges Drahtgeflecht isoliert (siehe Abb. 2) und im weiteren Verlauf der Vegetationsperiode fast täglich im Hinblick auf etwaige Berührung mit gesunden Pflanzen kontrolliert. Bei sehr üppigem Wuchs mußte oft noch ein weiterer Drahtkorb angebracht werden. Teilweise war es sogar notwendig, auch um die gesunden Stauden einen Käfig herumzusetzen. Beim Hacken und Häufeln, das im üblichen Turnus erfolgte, wurde ebenfalls eine Blattberührung vermieden.

2. Knollenmaterial.

Vor dem Auslegen mußte die Gewißheit bestehen, daß die für den einwandfreien Versuchsablauf notwendigen Voraussetzungen gegeben waren; d. h. es war zu prüfen, ob das „gesunde“ und „kranke“ Pflanzgut tatsächlich aus nicht-befallenen bzw. aus X-virusverseuchten Knollen der 5 verschiedenen Sorten bestand. Sämtliche Knollen wurden daher nach der serologischen Blättchenmethode (9) im Dunkelkeim-Test (8) auf X-Besatz geprüft und ihrem Ergebnis entsprechend verwendet. Da bei sämtlichen Parzellen für Reihe I nicht genügend gesunde Knollen der jeweiligen Sorte zur Verfügung standen, wurden an ihrer Stelle X-freie Bona und Maritta ausgelegt.

Die X-kranken Knollen einer jeden Sorte gehörten zur selben Anbaustufe und Herkunft wie die gesunden und enthielten sämtlich „Flava-X-Virus“, d. h. die unter 1. genannten Sorten waren im Jahr zuvor durch Blatteinreibung mit Preßsaft aus mosaikkranke

Flava teilweise infiziert worden. Sie enthielten also wahrscheinlich nicht einen reinen Virus-Stamm, sondern eine Population.

14 Tage nach dem Auflaufen wurde von jeder Staude eine Durchschnittsprobe der Blätter entnommen und zur Kontrolle des Dunkelkeimtestes nochmals auf X-Virus untersucht. Es stellte sich heraus, daß aus allen serologisch positiven Knollen kranke Stauden aufwuchsen und daß der Dunkelkeimtest bei nur 2 von 540 „gesunden“ Knollen versagt hatte. Die eine dieser Pflanzen (Sorte Urtika) in Reihe IV wurde entfernt, weil sie sich in einer durchgehend „gesunden“ Reihe befand; die andere in der „gemischten“ Reihe II blieb stehen.

3. Laubprüfungen.

Im Laufe der Vegetationsperiode folgten der Vorprüfung weitere Laubuntersuchungen. Hierbei wurde die Durchschnittsprobe nicht mehr von der gesamten Staude, sondern von jedem einzelnen Trieb genommen. Die frühen Sorten wurden zweimal, die mittelspäten dreimal und die späte Immer-treu viermal getestet. Durch diese mehrfache Kontrolle konnte der Gesundheitszustand des Laubes mit verhältnismäßig großer Genauigkeit überwacht werden.

In den Blättern von Sommerkrone, Marktredwitzer Frühe, Ostbote und Urtika ließ sich kein Virus feststellen. Nur bei einer Staude der Sorte Immertreu trat Ende August bei einem von 5 Trieben eine positive Reaktion ein. Bei 2 späteren Prüfungen — die letzte erfolgte Anfang Oktober — erwiesen sich noch 2 weitere Triebe derselben Pflanze als krank. Da die oberirdische Übertragung — wie schon erwähnt — aus-



Abb. 2. Überblick über den Wurzelinfektionsversuch. Im Vordergrund Sorte Sommerkrone. Aufn. 5. Juli 1951.

geschaltet worden war, konnte diese Infektion nur auf unterirdischem Wege erfolgt sein. Jedoch ließ sich der wahre Umfang der Wurzelübertragung, vor allem bei den Stauden, deren Laub gesund geblieben war, erst durch die Knollenprüfung ermitteln.

4. Knollenprüfungen.

Diese Prüfungen wurden im Winter 1951/52 an den Tochterknollen der ursprünglich gesunden Stauden des Feldversuches wieder mit dem Dunkelkeimtest durchgeführt. Zur weiteren Kontrolle wurden die Knollen danach in Töpfe ausgepflanzt und das Laub untersucht. Bei den ersten beiden Sorten (siehe Tabelle 1) deckte sich das Resultat dieser Prüfung

mit geringfügigen Abweichungen (1,5⁰/₁₀₀) mit dem des Dunkelkeimtestes, so daß bei den 3 weiteren Sorten von der 2. Untersuchung einer jeden Knolle abgesehen werden konnte. In Tabelle 1 ist das Ergebnis der Knollenprüfung mit prozentualem Anteil der kranken Stauden bzw. Knollen in den verschiedenen Pflanzreihen nebst der Gesamtanzahl für alle Sorten zusammengestellt. Da die linke äußere Reihe I einer jeden Parzelle mit Bona bzw. Maritta bepflanzt war, ist das Ergebnis ihrer Knollenprüfung in die vorliegende Berechnung nicht einbezogen worden. Eine Übertragung war hier in keinem Fall zu verzeichnen, obgleich nach Versuchen von BERCKS (1) „Flava-X-Virus“ die Sorte Bona zu infizieren vermag.

Tabelle 1. Ergebnis der Knollenprüfung mit prozentualem Anteil der X-Virus-Erkrankungen durch Wurzelkontakt (Feldversuch 1951)

Sorten	„Gemischte“ Reihen II u. III		„Gesunde“ Reihen IV u. VI		insgesamt	
Sommerkrone						
Staudeninfektion ¹	6/32	19%	0/49	0%	6/81	7%
Knolleninfektion	8/294	3%	0/401	0%	8/695	1%
Marktedwitzer Frühe						
Staudeninfektion	0/33	0%	1/50	2%	1/83	1%
Knolleninfektion	0/458	0%	4/510	1%	4/968	0,5%
Ostbote						
Staudeninfektion	0/33	0%	0/50	0%	0/83	0%
Knolleninfektion	0/404	0%	0/498	0%	0/902	0%
Urtika						
Staudeninfektion	0/32	0%	0/48	0%	0/80	0%
Knolleninfektion	0/357	0%	0/416	0%	0/773	0%
Immertreu						
Staudeninfektion	1/33	3%	1/49	2%	2/82	2%
Knolleninfektion	13/177	7%	1/243	0,5%	14/420	3%

¹ Eine Staude galt als infiziert, wenn eine ihrer Tochterknollen krank war.

Sommerkrone. Unter der Nachkommenschaft von 6 ursprünglich gesunden Stauden der „gemischten“ Reihen befanden sich neben 47 gesunden Knollen insgesamt 8 kranke. Durch Verteilung der Infekte auf mehrere Stauden bildet die Zahl der sog. „Staudeninfektionen“ mit 7% hier den Höchstwert unter sämtlichen Sorten.

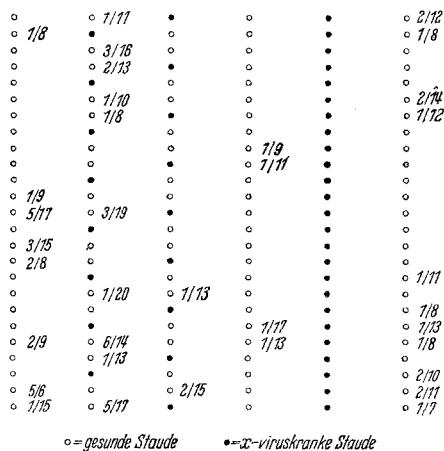


Abb. 3. Engerling- und Drahtwurmfraßschäden bei Sorte Ostbote. Der Quotient gibt die Anzahl der beschädigten Knollen an in bezug auf die Knollengesamtanzahl der betreffenden Staude. Die Zahlen der nicht-angefressenen gesunden Pflanzen sind nicht eingetragen.

Marktedwitzer Frühe. Eine Wurzelübertragung wurde nur bei einer Staude in der „gesunden“ Reihe IV festgestellt. Von insgesamt 18 Knollen waren 4 infiziert worden.

Ostbote und Urtika zeigten keinerlei Infektion.

Immertreu. In der „gemischten“ Reihe III und der „gesunden“ Reihe IV war je eine kranke Staude zu finden. Die hohe Zahl von 13 X-verseuchten bei insgesamt 14 Knollen wurde an jener Staude festgestellt, die als einzige des gesamten Versuches Ende August im Laubtest positiv reagiert hatte. Die andere Immertreu-Pflanze, in deren Blättern sich — wie bei allen sonstigen Stauden — kein Virus nachweisen ließ, hatte nur 3 Knollen hervorgebracht; hiervon war eine krank. Die bei dieser Sorte beobachtete Knolleninfektion bildet mit 3% das Maximum an Infektionen des gesamten Versuches.

5. Fraßschäden.

Da das X-Virus bisher nur als „mechanisch übertragbar“ bekannt ist, hat HEINZE (siehe 4, S. 64) die Frage aufgeworfen, ob nicht neben dem Wurzelkontakt auch die nagenenden Insekten des Bodens bei der unterirdischen Übertragung dieses Virus eine Rolle spielen. Es ist denkbar, daß z. B. Engerlinge nach Fraß an kranken Knollen das Virus beim Anfressen von gesunden Knollen auf diese übertragen, indem sie infektiösen Saft, der an ihren äußeren Kauwerkzeugen haften geblieben ist, verschmieren.

Im Sommer 1951 war in den Versuchspartellen ein verhältnismäßig hoher Befall mit Engerlingen und teilweise auch mit Drahtwürmern zu verzeichnen, so daß sich eine Auswertung bezüglich der Fraßschäden lohnte. Die Bonitierung der Tochterknollen „gesunder“ Stauden ergab bei einzelnen Sorten bis zu 7% Schaden, jedoch erwies sich keine der angefressenen Knollen als X-krank. Leider konnten die entsprechenden Daten für die Nachkommenschaft der aus den X-kranken Knollen hervorgegangenen Stauden durch einen Fehler beim Einlagern nicht ermittelt werden. — Ein Blick auf die Verteilung der Fraßschäden, wozu in Abb. 3 die Sorte Ostbote als Beispiel aufgeführt worden ist, zeigt keine gleichmäßige Streuung, sondern manchmal „Nester“, die nach KABIERSCH (2) für das Auftreten von Drahtwürmern charakteristisch sind. Es ist anzunehmen, daß beide Schädlinge innerhalb dieser Nester nicht nur an „gesunden“, sondern auch an kranken Stauden gefressen haben. In Reihe II war dazu genügend Gelegenheit durch die geringe Entfernung zwischen den fraglichen Pflanzen gegeben. Trotz der verhältnismäßig großen Fraßschäden (172 Knollen von insgesamt 3758) hat keine Übertragung stattgefunden.

B. Versuche in Blickwedel 1951.

X-krank Flava und X-krank Erdgold wurden in einer „gemischten“ Reihe zwischen zwei gesunden

Reihen Flava bzw. Erdgold angebaut. In der „gemischten“ Reihe folgte eine kranke Flava auf 3 gesunde Flava und eine kranke Erdgold auf 2 gesunde Erdgold (Pflanzweite 40 × 40 cm). Die kranken Knollen beider Sorten waren „spontan“ mit X-Virus verseucht, so daß es sich hier aller Wahrscheinlichkeit nach um 2 verschiedene Virus-Populationen handelte. Die Gesamtanzahl der Stauden betrug 86.

Das Versuchsmaterial wurde ebenfalls vor dem Auslegen im Dunkelkeimtest geprüft, der — wie auch die späteren serologischen Untersuchungen — in Braunschweig durchgeführt wurde. Nachdem die aufgelaufenen Pflanzen eingekäftigt worden waren, wurde die Parzelle im Gegensatz zu den unter A. angeführten Versuchen nicht weiter bearbeitet; auch wurden keine Laubprüfungen vorgenommen. Erst die Knollenuntersuchung brachte das Ergebnis, daß weder eine Wurzelübertragung von Flava zu Flava noch von Erdgold zu Erdgold eingetreten war. Lediglich in einer „gesunden“ Flava-Reihe wurde eine Staude mit teilweise X-verseuchten Tochterknollen gefunden. Diese Pflanze befand sich aber in so weitem Abstand (etwa 2 m) von der Infektionsquelle, daß die Erkrankung hier andere Ursachen haben muß.

Der im übrigen eindeutig negative Gesamtbefund läßt sich gut mit den oben mitgeteilten Resultaten in Einklang bringen. Er dürfte darauf zurückzuführen sein, daß das Wachstum der Stauden völlig ungestört verlief und keine Wurzelbeschädigung durch mechanische Bearbeitung des Bodens (Striegeln, Häufeln und dgl.) eingetreten war.

C. Feldversuch in Braunschweig 1952.

Da sich die Ergebnisse der bisherigen Versuche in annähernder Übereinstimmung befanden, wurde der Braunschweiger Feldversuch zur Sicherung der Resultate 1952 nur noch mit einer Sorte (Flava) wiederholt. Die gesamte Anlage, sowie die Vorprüfung des Knollenmaterials, die Durchführung der sonstigen Tests usw. entsprachen denjenigen des vorangegangenen Jahres. Allerdings wurde die Laubprüfung auf Grund der vorjährigen Erfahrungen nur einmal gegen Ende der Vegetationsperiode im August durchgeführt. Sie ergab bei einer einzigen „gesunden“ Pflanze der „gemischten“ Reihe III bei einem von 8 Trieben eine positive Reaktion.

Im Knollentest wurden in dieser Reihe insgesamt 4 kranke Knollen gefunden, die sich auf die Nachkommenschaft von 3 Stauden verteilten (siehe Tabelle 2). Die in der Laubprüfung einen verseuchten Trieb aufweisende Pflanze war daran mit 2 (unter 10), die anderen beiden mit je einer Knolle (unter 10 bzw. 20) beteiligt. Mit 0,5% Knolleninfektion schließt sich dieses Resultat an das im Vorjahr gewonnene ohne Schwierigkeiten an.

Besprechung.

Die in Braunschweig gewonnenen Versuchsergebnisse bestätigen die von ROBERTS und KLINKOWSKI aufgezeigte Wurzelübertragung des X-Virus; sie stützen allerdings nicht die Befunde des letzteren hinsichtlich der Höhe der Infektionsrate, sondern

bewegen sich in weitaus niedrigeren Zahlengrenzen. Dadurch befinden sie sich in guter Übereinstimmung mit den ROBERTSschen Resultaten, aus denen in erster Linie die Möglichkeit einer Übertragung auf unterirdischem Wege herzuleiten ist. Nach den Erfahrungen jener Autorin (7) ist das Verhalten der Kartoffel bei ein und demselben Versuch nicht immer einheitlich; teilweise wird es sogar als „rätselvoll“ bezeichnet. So kann sich z. B. das X-Virus bei der einen Pflanze über die Wurzeln hinaus auch im Blattwerk ausbreiten, während es bei einer anderen dagegen auf die Wurzeln beschränkt bleibt. Da Lauberkrankungen nicht häufig sind, ist nach FL. ROBERTS die Knollenprüfung für die Beurteilung des Gesundheitszustandes am zuverlässigsten.

Diese Angaben können durch unsere innerhalb zweier Jahre an fast 500 Pflanzen gemachten Erfahrungen bestätigt werden. Das Virus ließ sich nur in 2 Fällen im Laub nachweisen, während durch den Knollentest eine teilweise Verseuchung von 12 Stauden gefunden wurde. — Infolge der Versuchsanordnung waren diese 12 Pflanzen nicht gleichmäßig über die Parzellen verteilt, sondern traten in 10 Fällen dort auf, wo eine Infektionsmöglichkeit innerhalb ein und derselben Pflanzreihe bestanden hatte. Dagegen entfielen nur 2 Staudeninfektionen auf eine der durchgehend „gesunden“ Reihen. Hier besteht nun der schon eingangs erwähnte große Gegensatz zu den Befunden KLINKOWSKIS, dessen hohe Infektionsrate von 79 bzw. 43% aus einem Versuch mit Ackersegen resultiert, bei dem er eine durchgehend „gesunde“ neben eine kranke Reihe gepflanzt hatte.

Für diesen ungewöhnlichen Befund scheint in erster Linie die Art der Knollenprüfung ausschlaggebend zu sein. Es wurden nämlich nur die Augenstecklinge unter gleichzeitiger Einschaltung des Tabaktestes bewertet; Laubprüfungen sind während der Vegetationsperiode nicht durchgeführt worden. Deshalb

Tabelle 2. Ergebnis der Knollenprüfung mit prozentualen Anteil der X-Virus-Erkrankungen durch Wurzelkontakt (Feldversuch 1952).

Sorte	„Gemischte“ Reihen II u. III		„Gesunde“ Reihen IV u. VI		insgesamt	
	Flava					
Staudeninfektion	3/33	9%	0/50	0%	3/83	4%
Knolleninfektion	4/597	1%	0/693	0%	4/1290	0,5%

ist es fraglich, ob diese Methodik zur einwandfreien Diagnose ausreicht hat.

Ob die hohe Infektionsrate durch Übertragung des Virus von Knolle zu Knolle im Winterlager zustande gekommen ist, etwa durch den von KLINKOWSKI besonders erwähnten Mäusefraß, ließe sich nur durch entsprechende Versuche endgültig klären. Und die von HEINZE in Erwägung gezogene Möglichkeit, daß die Bodenfauna der Urheber der hohen Quote sein könne, hat nach den eigenen Befunden nur eine geringe Wahrscheinlichkeit.

Abschließend ist festzustellen: Unter Voraussetzung einer normalen Düngung und Bodenbearbeitung waren die durch unterirdischen Kontakt hervorgerufenen X-Virus-Infektionen trotz verschärfter Versuchsbedingungen sehr niedrig. Der Durchschnittswert lag bei 2%, während das Maximum 3% betrug. Die Wurzelberührung spielt demnach bei der Verbreitung des X-Virus eine recht unbedeutende Rolle.

Daher geben Wurzelinfektionen keinerlei Anlaß, der von KLINKOWSKI für die Praxis erhobenen Forderung zuzustimmen, daß in Pflanzgutbeständen X-virusverseuchte Stauden einschließlich sämtlicher in ihrem Umkreis befindlichen Pflanzen eliminiert werden. Seine Befürchtungen, unter optimalen Verhältnissen würden noch höhere Quoten als 43% auftreten, finden in den hier mitgeteilten Versuchen keine Stütze.

Zusammenfassung.

Die Möglichkeit einer Übertragung des X-Virus auf unterirdischem Wege wurde in zweijährigen Feldversuchen unter Ausschaltung jeglichen Blattkontaktes an 7 Kartoffelsorten mit 2 verschiedenen Viruspopulationen geprüft. Die Infektionsquellen bestanden aus X-viruskranken Knollen, die jeweils derselben Sorte, Anbaustufe und Herkunft angehörten wie die gesunden. Die Testungen wurden mit Hilfe der serologischen Blättchenmethode durchgeführt.

Der in beiden Versuchsjahren vorgenommene Laubtest ergab unter rund 500 Stauden nur 2 teilweise verseuchte Pflanzen, während bei der Untersuchung der Tochterknollen sich die Nachkommenschaft von 12 Stauden bis zu einem gewissen Grade als infiziert erwies. Das X-Virus drang also nur in wenigen Fällen über die Wurzeln in das Blattwerk ein, so daß erst der Knollentest das genaue Ergebnis brachte.

Die durch den Knollentest ermittelte Infektionsrate war je nach Sorte verschieden, sie bewegte sich aber in sehr niedrigen Grenzen (Maximalwert für „ge-

mischte“ und „gesunde“ Reihen: 3% Knolleninfektion). Die Übertragung des X-Virus auf unterirdischem Wege ist also unerheblich.

Ein verhältnismäßig hoher Befall mit Engerlingen und Drahtwürmern hatte keine Übertragung des X-Virus von Knolle zu Knolle durch diese zur Folge.

Die Auswirkungen für die Praxis werden diskutiert.

Literatur.

1. BERCKS, R.: Fortgeführte Untersuchungen über das Infektionsvermögen verschiedener X-Virusstämme gegenüber Kartoffeln. Züchter (im Druck).
2. KÄBIER, W.: Fraßschäden bei Kartoffeln durch Drahtwürmer und Engerlinge. Kartoffelbau 3, 17—18 (1952).
3. KLINKOWSKI, M.: Ein Beitrag zur Frage der Infektionsmöglichkeit des X-Virus der Kartoffel bei Wurzelkontakt. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzensch. 58, 3—6 (1951).
4. KLINKOWSKI, M.: Zur Frage der Ertragsbeeinflussung und der Möglichkeit der „Bodeninfektion“ des X-Virus der Kartoffel. Vortrag auf der Pflanzenschutztagung Goslar 1950 nebst anschließender Diskussion. Mitt. Biol. Zentralanst., Berlin-Dahlem, Heft 70, 59—61, 64, (1951).
5. ROBERTS, F. M.: Underground spread of potato virus X. Nature 158, 663, (1946).
6. ROBERTS, F. M.: Experiments on the spread of potato virus between plants in contact. Ann. appl. Biol. 35, 266—278 (1948).
7. ROBERTS, F. M.: The infection of plants by viruses through roots. Ann. appl. Biol. 37, 385—396 (1950).
8. STAPP, C. und BARTELS, R.: Fortgeführte Untersuchungen über den Nachweis des X-Virus in Kartoffeldunkelkeimen. Züchter 22, 298 bis 303 (1952).
9. STAPP, C. und BERCKS, R.: Über weitere Antrocknungsversuche mit Seren gegen Kartoffelviren. Phytopath. Zeitschr. 15, 47—53 (1948/49).

BUCHBESPRECHUNGEN.

ERWIN AICHINGER: Die Rotbuchenwälder als Waldentwicklungstypen. Ein forstwirtschaftlicher Beitrag zur Beurteilung der Rotbuchenwälder. Angewandte Pflanzensoziologie. Veröffentlichungen des Instituts für Angewandte Pflanzensoziologie des Landes Kärnten. Heft V. Wien: Springer 1952. 106 S. 17 Abb. Brosch. DM. 6.80.

ERWIN AICHINGER, Die Rotföhrenwälder als Waldentwicklungstypen. Ein forstwirtschaftlicher Beitrag zur Beurteilung des Rotföhrenwaldes. Angewandte Pflanzensoziologie. Veröffentlichungen des Instituts für Angewandte Pflanzensoziologie des Landes Kärnten. Heft VI. Wien: Springer 1952. 68 S., 18 Abb. Brosch. DM 5.20.

ERWIN AICHINGER, Fichtenwälder und Fichtenforste als Waldentwicklungstypen. Ein forstwirtschaftlicher Beitrag zur Beurteilung der Fichtenwälder und Fichtenforste. Angewandte Pflanzensoziologie. Veröffentlichungen des Instituts für Angewandte Pflanzensoziologie des Landes Kärnten. Heft VII Wien: Springer 1952. 179 S., 62 Abb. vorschlägt, Brosch. DM 12.—.

In der Besprechung der ersten vier Hefte obiger Veröffentlichungsreihe in Bd. 22 (S. 341) dieser Zeitschrift wurden die Grundzüge der Betrachtung der Waldgesellschaften als Waldentwicklungstypen, wie sie AICHINGER dargelegt.

In drei neuen Veröffentlichungen übernimmt es der Verfasser an Hand von charakteristischen Beispielen, die er aus den Rotbuchen-, Rotföhren- und Fichtenwäldern entnimmt, seine Lehre zu demonstrieren.

Die Rotbuchenwälder werden in bodenbasierte, bodensaure und bodenfeuchte eingeteilt und zu jeder Gruppe eine Anzahl von Waldentwicklungstypen gegeben, die in ihrer Vielfalt im Einzelnen hier nicht besprochen werden können. Für jedes Beispiel werden die jeweils günstigsten forstwirtschaftlichen Maßnahmen aufgezeigt und die entsprechenden Standortverhältnisse dargestellt.

Die Rotföhrenwälder (Rotföhre = *Pinus silvestris*) werden in bodenbasierte, bodentrockene, bodensaure-bodentrockene, bodensaure-bodenfeuchte und Hochmoor-Rotföhrenwälder eingeteilt. Genau wie bei den Rotbuchenwäldern werden die standörtlichen und forstwirtschaftlichen Bedingungen erörtert.

Die Fichtenwälder werden in bodentrockene Fichtenwälder eingeteilt, zu denen die bodenbasierten und bodensauren Fichtenwälder gehören, sowie bodenfeuchte, zu denen die Fichtenwälder nährstoffreicher Böden und Hochmoorfichtenwälder gerechnet werden. Für die Fichtenforste, die als Kunstprodukte auf Standorten verschiedenster Waldgesellschaften vorkommen können, gibt der Verfasser eingehende Ratschläge zu ihrer Überführung in naturnahe Wirtschaftswälder.

Wenn man die Fülle der in den drei Veröffentlichungen niedergelegten Beispiele sich vor Augen führt, so fragt man sich, welche Gemeinsamkeiten, von vegetationskundlichem Standpunkt gesehen, die Aufnahmen aufweisen bzw. wo der trennende Moment bei ihnen ist. Nur die Fichtenwälder werden mit entsprechenden, schon beschriebenen Gesellschaften in Vergleich gebracht. Die dazu gegebenen Entwicklungsreihen, deren hypothetischer Wert nicht bestritten werden soll, werden als Tatsachen hingestellt, ohne daß in allen Fällen der Beweis für die oft sehr mannigfaltige Entwicklung erbracht wird.

Man kann so die Darstellung der behandelten Waldgesellschaften nicht als deren regionale Monographie auffassen, sondern als Sammlung von Material zur Klärung forstwirtschaftlicher Fragen im behandelten Gebiet, in dem sich auch die Mannigfaltigkeit der dortigen Vegetation widerspiegelt. Als solche wirkt sie sehr anregend und veranlaßt, die Probleme der natürlichen oder durch den Menschen verursachten Vegetationsentwicklung viel mehr bei den pflanzensoziologischen Arbeiten zu berücksichtigen, da aus dieser Betrachtungsweise äußerst wertvolle Ergebnisse für die Praxis erwachsen können.

Scamoni.