

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

Fortgeführte Untersuchungen über das Infektionsvermögen verschiedener X-Virusherkünfte gegenüber Kartoffeln.

Von R. BERCKS.

Einleitung.

Die wirtschaftliche Bedeutung des Kartoffel-X-Virus wird in Deutschland im allgemeinen als verhältnismäßig gering angesehen und der durch dieses Virus verursachte Ertragsabfall meistens auf etwa 10% geschätzt. Im Ausland werden z. T. sehr unterschiedliche und höhere Zahlen genannt, die u. U. auf die Wirkung verschiedener X-Stämme zurückzuführen sind (1, 2, 10). Allgemein anerkannt ist aber, daß das X-Virus bei Mischinfektionen eine große Gefahr darstellt. Wenn eine Kartoffelsorte in größerem Umfang durch dieses Virus verseucht ist, besteht durch zusätzliche Infektion mit anderen Viren die Gefahr einer starken Ertragsdepression. Besonders können alte Kartoffelsorten, in die sich das X-Virus allmählich „eingeschlichen“ hat, in hohem Grade befallen sein. Es ist daher verständlich, daß vor allem in Ländern, in denen noch in weitem Umfang alte Kartoffelsorten angebaut werden, seit einiger Zeit der Versuch gemacht wird, diese Sorten vom X-Virus zu befreien und darüber hinaus eine Resistenzzüchtung zu betreiben. Auch in Deutschland hat das Interesse an diesem Virus zugenommen, seitdem die serologische Nachweismethode in größerem Umfang eine Bonitierung und Auslese zuläßt. Voraussetzung für eine wirksame und rationelle Bekämpfung ist aber bis zu einem gewissen Grade die Kenntnis der in der Natur vorkommenden Stämme, insbesondere ihre Ausbreitungsmöglichkeit und tatsächliche Verbreitung.

KÖHLER hat im Laufe vieler Jahre eine große Zahl von Varianten auf Tabak kultiviert und in verschiedener Hinsicht untersucht. Sie stammten entweder direkt von kranken Kartoffeln oder waren erst auf Tabak durch Mutation entstanden. Die von den Kartoffeln gewonnenen Viren wurden im allgemeinen aus Populationen mehrerer Stämme isoliert. Es fragt sich nun, ob ein einzelner Stamm als Repräsentant der ursprünglich vorhandenen Population angesehen werden darf und sich in der Kartoffel genau so oder ähnlich verhält wie das Gemisch. Weiterhin ist es fraglich, ob lange Zeit auf Tabak gezüchtete Stämme ihr Infektionsvermögen gegenüber der Kartoffel unvermindert behalten. Inzwischen an anderer Stelle (6) veröffentlichte Ergebnisse haben gezeigt, daß damit auf keinen Fall ohne weiteres gerechnet werden kann.

Als ich vor einigen Jahren die ersten Versuche unternahm, das Verhalten des X-Virus gegenüber verschiedenen deutschen Kartoffelsorten zu untersuchen, wurden deshalb mit voller Absicht Preßsäfte von kranken Kartoffelpflanzen zur Infektion benutzt, um auf diese Weise die in der Natur vorhandenen Stämme bzw. Populationen zu erfassen (3, 4, 5).

Es erschien angebracht, diese Versuche nach zwei Richtungen weiter auszubauen, um 1. eine größere Zahl von Sorten, die im deutschen Kartoffelbau eine Rolle spielen, zu prüfen und 2. weitere X-Virus-Herkünfte aus krankem Pflanzgut hinsichtlich ihres Infektionsvermögens zu testen.

Material und Methode.

Zu den Versuchen wurden 15 Kartoffelsorten der verschiedenen Reifeklassen ausgewählt und zwar: Vera (sehr früh), Frühbote (früh), Oberarnbacher Frühe, Sieglinde (früh — mittelfrüh), Bona, Flava, Mittelfrühe (mittelfrüh), Agnes, Aquila, Heida, Voran (mittelspät), Sabina, Merkur (mittelspät — spät), Ackerseggen und Capella (spät).

Die Kartoffeln wurden im Frühjahr 1952 im Freiland ausgepflanzt und im Juni bei einer Höhe von etwa 10 cm an drei Blättern eines Triebes durch Einreiben infiziert. Um eine Übertragung von Pflanze zu Pflanze durch Blattberührung auszuschließen, wurde, wie in früheren Versuchen, jede beimpfte Pflanze mit Maschendraht umgeben. Als Infektionsmaterial diente Preßsaft von X-kranken Pflanzen der Sorten Atlanta, Capella, Comtessa, Corona, Direktor Johanssen, Erdgold, Flava, Frühbote, Erstling, Jubel, Kaiserkrone, Prisca, Robusta, Virginia und Wekaragis¹. Von den 15 Versuchssorten wurden je 10 Pflanzen mit den verschiedenen Virusherkünften, im ganzen 2250 Stauden, infiziert.

Zur serologischen Überprüfung des Infektionserfolges wurden zunächst alle beimpften Triebe, in der Regel an 5 Blättern, getestet. Weiterhin wurde angestrebt, in den Fällen, in denen die Infektion gelungen war, einen Überblick über die Verseuchung sämtlicher Sprosse zu gewinnen. Aus technischen Gründen mußte von vornherein davon abgesehen werden, das gesamte Versuchsmaterial in dieser Weise zu prüfen. Es war deshalb beabsichtigt, von den jeweils 10 Parallel-Pflanzen 5 und zwar wiederum an 5 Blättern jedes Triebes zu untersuchen. Auch dieses Vorhaben ließ sich aus Zeitmangel nicht in jedem Fall durchführen, so daß kein vollständiger Vergleich der Ergebnisse bei allen Sorten möglich war.

Ergebnisse.

1. Künstlich infizierte Triebe.

Die Prüfung der künstlich infizierten Triebe zeigte (s. Tab. 1), daß eine Reihe von Sorten gegen die Viren aus den X-Trägern Direktor Johanssen, Erstling

¹ Allen Stellen, die mich bei der Beschaffung des Infektionsmaterials unterstützten, sei an dieser Stelle bestens gedankt.

Tabelle 1. Infektionsergebnisse an beimpften Trieben.

Versuchsorte	Zur Infektion benutzte X-Virusherkünfte aus den Sorten														
	Direktor Jo-hannsen	Erstling	Kaiser-krone	Atlantia	Capella	Com-tessa	Corona	Erdgold	Flava	Früh-bote	Jubel	Prisca	Robusta	Virginia	We-karagis
Ackersegen	0/10 ¹	0/10	0/10	10/10	6/10	9/10	10/10	9/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
Agnes	0/10	0/10	2/10	10/10	9/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
Aquila	0/10	2/10	3/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
Bona	0/10	0/10	2/10	10/10	5/10	8/10	10/10	10/10	10/10	10/10	8/10 ²	10/10	9/10	10/10	10/10
Capella	0/10	0/10	0/10	10/10	6/10	8/10	10/10	10/10	10/10	9/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
Frühbote	0/10	7/10	10/10	10/10	10/10	9/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	9/10
Heida	0/10	5/10	1/10 ²	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	9/10	7/10 ²	9/10 ²
Merkur	0/10	9/10	0/10	10/10	6/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
Mittelfröhe	0/10	0/10	0/10	9/10	10/10	10/10	10/10	9/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
Oberarb. Frühe	0/10	0/10	0/10	9/10	9/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	9/10
Sabina	0/10	0/10	2/10	10/10	10/10	3/10 ²	10/10	5/5	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
Sieglinde	0/10	0/10	9/10 ²	9/9 ²	4/10 ²	10/10	10/10	10/10	10/10	8/10 ²	10/10	10/10	10/10 ²	10/10	9/10
Vera	0/10	0/10	0/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	7/10	10/10	10/10	10/10	9/10	10/10
Voran	0/10	0/10	2/10	10/10	8/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10

¹ 10/10 — von 10 untersuchten Trieben 10 erkrankt. ² siehe Text.

Tabelle 2. Infektionsergebnisse an nichtbeimpften Trieben.

Versuchsorte	Zur Infektion benutzte X-Virusherkünfte aus den Sorten														
	Direktor Jo-hannsen	Erstling	Kaiser-krone	Atlantia	Capella	Com-tessa	Corona	Erdgold	Flava	Früh-bote	Jubel	Prisca	Robusta	Virginia	We-karagis
Ackersegen	—	—	—	16/16(6)	—	5/5(6)	2/2(1)	—	4/4(1)	3/3(1)	—	16/16(6)	10/10(8)	—	4/4(8)
Agnes	—	—	3/6(2)	18/18(6)	15/25(8)	12/13(5)	17/17(6)	22/22(6)	23/23(6)	24/24(6)	21/21(6)	20/22(6)	12/12(6)	27/27(6)	11/13(6)
Aquila	—	3/3(1)	8/12(8)	16/19(6)	13/16(6)	19/19(6)	21/21(6)	15/16(6)	15/16(6)	17/17(6)	15/17(6)	16/18(6)	25/26(6)	9/9(6)	18/19(6)
Bona	0/14(6)	—	—	7/7(4)	5/12(4)	6/10(4)	11/15(6)	17/17(6)	11/15(6)	6/6(6)	12/12(8)	5/7(5)	8/9(6)	11/11(6)	6/11(8)
Capella	—	—	—	9/13(6)	15/17(4)	1/4(2)	—	14/14(6)	8/8(4)	19/19(6)	19/19(6)	19/19(6)	—	21/23(6)	15/15(6)
Flava	8/9(8)	7/9(8)	3/3(2)	8/8(6)	11/18(5)	16/16(6)	25/25(6)	11/12(6)	32/33(10)	5/5(4)	6/9(6)	25/26(7)	5/5(2)	8/9(6)	13/13(6)
Frühbote	—	6/6(8)	—	6/10(6)	9/10(5)	10/11(5)	11/13(6)	14/17(5)	10/10(6)	7/7(5)	6/6(2)	8/10(8)	—	0/2(2)	3/5(8)
Heida	—	4/7(2)	—	5/5(8)	5/9(5)	8/8(5)	9/16(6)	14/16(6)	14/18(6)	11/12(6)	12/14(6)	—	—	—	17/17(6)
Merkur	—	—	—	11/11(6)	14/14(5)	18/18(5)	17/17(6)	16/16(6)	20/20(6)	8/8(5)	13/13(6)	—	16/17(6)	5/5(8)	9/11(6)
Mittelfröhe	—	3/15(6)	—	17/17(6)	17/17(4)	18/18(6)	12/13(6)	13/17(7)	4/4(2)	10/10(8)	11/11(4)	17/17(6)	—	11/11(6)	14/15(6)
Oberarb. Frühe	—	18/19(6)	—	16/18(6)	12/13(5)	20/20(5)	16/16(6)	15/17(6)	19/19(6)	14/14(6)	14/16(6)	15/15(6)	14/14(6)	20/20(6)	15/16(6)
Sabina	—	—	—	5/5(8)	3/3(2)	—	7/7(4)	—	8/8(8)	10/10(4)	—	5/5(8)	—	—	2/2(1)
Sieglinde	—	—	—	12/12(6)	1/9(4)	—	12/15(5)	—	16/18(6)	8/12(6)	14/15(4)	7/15(6)	11/12(4)	—	15/15(6)
Vera	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1/1(1)	—	
Voran	0/14(6)	—	2/2(1)	7/10(8)	11/19(6)	16/17(5)	9/9(6)	3/6(2)	15/16(6)	7/9(6)	11/15(6)	8/10(6)	6/6(8)	—	5/5(8)

Die eingeklammerten Zahlen geben jeweils die Zahl der Stauden an, von denen die untersuchten Triebe stammen.

Zeichenerklärung: — nicht geprüft, weil beimpfte Triebe nicht erkrankt; — aus Zeitmangel nicht geprüft, obwohl beimpfte Triebe erkrankt.

und Kaiserkrone in gleicher Weise reagierten. Untersuchungen, die etwa einen Monat und, mit Ausnahme der Sorte Vera, zum zweiten Male 2—3 Monate nach der Beimpfung durchgeführt wurden, ergaben, daß die drei Virusherkünfte bei den Sorten Ackersegen, Agnes, Aquila, Bona, Capella, Merkur, Mittelfrühe, Sabina, Vera und Voran nur sehr schwache oder keine Infektionen hervorriefen. Die Sorten Flava, Heida und Oberarnbacher Frühe erkrankten dagegen eindeutig, während sich Frühbote und Sieglinde unterschiedlich verhielten. Frühbote wurde durch die Viren aus Direktor Johanssen und Kaiserkrone nicht oder fast nicht angegriffen, wohl aber zu 50% durch Erstling-X. Sieglinde erkrankte nach Infektion mit Direktor Johanssen-X und Kaiserkrone-X, dagegen nicht nach Beimpfung mit Erstling-X.

Zu den Anmerkungen, die in der Tabelle 1 bei den 3 genannten Virusherkünften gemacht worden sind, ist folgendes zu sagen: Von den drei Merkur-Pflanzen, die durch Direktor Johanssen-X befallen wurden, ließ sich bei einer Staude nur in einem von insgesamt 9 geprüften Blättern (letzte Untersuchung nach 3 Monaten) Virus finden. Bei der Sorte Frühbote blieb unberücksichtigt daß nach der Beimpfung mit Kaiserkrone-X neben der aufgeführten eine weitere Staude, allerdings nur in einem künstlich infizierten Blatt, Virus erkennen ließ. Die Sorte Sieglinde wurde durch das eben genannte Virus zwar weitgehend (9 von 10 Pflanzen), aber nur langsam durchsetzt. Während die erkrankten Pflanzen der anderen Sorten nach 4 Wochen deutliche Reaktionen gaben, war das Virus bei Sieglinde nach dieser Zeit nur in den beimpften Blättern zu finden. Erst bei einer späteren Prüfung waren auch die übrigen Blätter erkrankt.

Die Virusherkünfte aus den Sorten Corona, Erdgold, Flava, Frühbote, Jubel und Prisca führten zu einer Verseuchung sämtlicher 15 Versuchssorten, wie schon nach der ersten Prüfung festzustellen war. Dabei wurden auch solche Sorten als verseucht angesehen, bei denen in dem einen oder anderen Fall nur 8 oder 9 der Parallelen erkrankten. (Von Sieglinde erkrankten nach Infektion mit Frühbote-X außer den 8 in der Tabelle angegebenen Stauden 2 weitere nur an den beimpften Blättern. Dasselbe war bei Bona nach Infektion mit Jubel-X zu beobachten).

Atlanta-X vermochte ebenfalls in alle Sorten einzudringen; allerdings schritt die Infektion bei 4 von 9 Sieglinde-Pflanzen nur langsam fort.

Comtessa-X versagte bei der Sorte Sabina weitgehend und konnte sich selbst bei den 3 in der Tabelle als infiziert angegebenen Stauden nur sehr schwach durchsetzen.

Robusta-X, Virginia-X und Wekaragis-X verseuchten sämtliche Sorten. Dabei fiel auf, daß Sieglinde 4 Wochen nach der Beimpfung mit Robusta-X nur in den künstlich infizierten Blättern Virus erkennen ließ und erst bei späteren Prüfungen auch die übrigen Blätter des beimpften Triebes krank waren. Ähnlich verhielten sich Virginia-X und Wekaragis-X gegenüber der Sorte Frühbote, von der sie einige Pflanzen nur nach Verzögerung zu infizieren vermochten.

Die Virusherkunft aus Capella verhielt sich teilweise anders als die übrigen. Sie verursachte zwar bei 10 Sorten eine völlige oder fast vollständige Verseuchung, bei den übrigen 5 aber nur eine schwache Erkrankung.

2. Nichtbeimpfte Triebe.

In Tabelle 2 sind die Infektionsergebnisse an den untersuchten nichtbeimpften Trieben aufgeführt. Es wurde schon eingangs darauf hingewiesen, daß (mit wenigen Ausnahmen) nur Triebe von solchen Pflanzen untersucht wurden, deren künstlich infizierte Sprosse erkrankt waren. Infolgedessen geben die mitgeteilten Zahlen keinen Überblick über die Gesamtverseuchung und den Prozentsatz der Erkrankung der jeweils 10 Parallelstauden. Ferner ist auch schon gesagt worden, daß angestrebt wurde, die Triebe von jeweils 5 Pflanzen zu untersuchen. Aus der Tabelle ist zu entnehmen, daß in einer Reihe von Fällen dieses Vorhaben nicht durchgeführt werden konnte und dann überhaupt keine oder nur auf weniger Pflanzen beschränkte Untersuchungen vorgenommen wurden. Die letzteren sind der Vollständigkeit halber in die Tabelle aufgenommen worden, obgleich sie nicht immer auswertbar sind. So konnten z. B. von den mit Comtessa-X infizierten Capella-Pflanzen nur 4 Triebe von 2 Stauden untersucht werden. Von diesen 4 Trieben war nur einer erkrankt. Selbstverständlich lassen sich aus diesen wenigen Zahlen keine verallgemeinernden Schlüsse ziehen. In anderen zwar auch nicht eindeutigen Fällen ist immerhin eine Tendenz abzulesen. Wenn z. B. von 3 mit Atlanta-X beimpften Pflanzen der Sorte Heida sämtliche 5 untersuchten Triebe erkrankten, so darf wohl damit gerechnet werden, daß sich bei der Prüfung eines umfangreicheren Materials ein ähnliches Ergebnis herausgestellt hätte.

Abgesehen von diesen Fällen wurde eine große Zahl von Untersuchungen durchgeführt, die ohne weiteres eine Aussage gestatten.

Die Viren aus Direktor Johanssen, Erstling und Kaiserkrone setzten sich bei den Sorten, deren beimpfte Sprosse erkrankten, weitgehend bzw. vollkommen auch in den übrigen Trieben durch. Zur Sicherung der bei dem größten Teil der mit diesen Viren künstlich infizierten Sprosse erhaltenen negativen Ergebnisse wurden von je 5 Pflanzen der erfolglos mit Direktor Johanssen-X beimpften Sorten Bona und Voran ebenfalls die weiteren Triebe untersucht; sie waren ausnahmslos gesund. Hinsichtlich der Sorte Merkur wurde oben mitgeteilt, daß nur bei 3 Stauden die mit Direktor Johanssen-X beimpften Triebe erkrankten. Die Untersuchung der übrigen Sprosse dieser Pflanzen ergab, daß von 9 Trieben nur 2 verseucht waren und somit der zunächst haftende Infekt keine stärkere Erkrankung zur Folge hatte.

Erstling-X konnte, wie schon erwähnt, nur bei der Hälfte der Frühbote-Stauden in den beimpften Trieben Fuß fassen. Die weitere Untersuchung von 3 dieser Pflanzen zeigte, daß sämtliche Sprosse verseucht waren. Von der Sorte Mittelfrühe wurden bei 5 mit Erstling-X beimpften Pflanzen alle Triebe untersucht, obgleich die künstlich infizierten kein Virus gezeigt hatten. Bei einer dieser Pflanzen ließen sich Infektionen feststellen, deren Ursache ungeklärt ist.

Die bei den beimpften Sieglinde-Trieben beobachtete Verzögerung in der Ausbreitung von Kaiserkrone-X machte sich in der Gesamtverseuchung der Pflanzen nicht bemerkbar. Die Prüfung von 5 Stauden ergab, daß alle Triebe erkrankt waren.

Die übrigen Virusherkünfte führten im allgemeinen zu einer weitgehenden bzw. vollkommenen Verseuchung, so daß hier nur auf gewisse Ausnahmen hinzuweisen ist.

5 mit Atlanta-X infizierte Frühbote-Stauden erkrankten nur an 6 von 10 nichtbeimpften Sprossen.

Capella-X hatte offenbar das geringste Durchdringungsvermögen. Es versagte zu einem mehr oder weniger großen Teil bei den Sorten Agnes, Bona, Flava, Heida, Sieglinde und Voran, wobei zu bemerken ist, daß dieses Verhalten für Bona, Heida und Sieglinde auch bei den beimpften Trieben gefunden wurde.

Comtessa-X war in der Sorte Bona nur verhältnismäßig schwach vorhanden, während Corona-X außer bei dieser Sorte noch bei Heida eine herabgesetzte Durchdringung zeigte.

Erdgold-X und Frühbote-X konnten bei Sieglinde nur zwei Drittel der Triebe krank machen.

Jubel-X ließ sich bei Voran in 11 von 15 Trieben nachweisen.

Prisca-X infizierte knapp die Hälfte der untersuchten Sieglinde-Triebe.

Besprechung.

Die Versuche geben für Deutschland zum ersten Mal einen Überblick über das Verhalten einer größeren Zahl von unmittelbar aus der Kartoffel gewonnenen Virus-Stämmen bzw. -Populationen gegenüber einer Reihe von Kartoffelsorten. Da die Infektionen nach der Blatteinreibemethode an Freilandpflanzen durchgeführt wurden, darf angenommen werden, daß sie den auf dem Felde gegebenen Bedingungen verhältnismäßig nahe kommen. Zur Sicherung der Ergebnisse wurde dabei mit 10fachen Wiederholungen gearbeitet. Obgleich das eine erhebliche Belastung in der Versuchsdurchführung zur Folge hatte, konnte gerade bei der Kartoffelpflanze im Freiland nicht darauf verzichtet werden.

Ein Teil der Befunde ist zusätzlich dadurch gesichert, daß in früheren Versuchen (4, 5) mit insgesamt 7 Virusherkünften bei einer oder auch mehreren Sorten Ergebnisse erzielt wurden, die, wenn auch nicht immer in allen Einzelheiten, so doch im wesentlichen mit den vorliegenden übereinstimmen. So hatte sich z. B. schon gezeigt, daß die Viren aus den Sorten Direktor Johanssen, Erstling und Kaiserkrone wohl Flava, aber nicht Capella infizierten. Es überraschte allerdings doch, daß sich diese drei Virusherkünfte hinsichtlich ihres Infektionsvermögens bei fast allen neu geprüften Sorten wiederum gleichsinnig verhielten, obwohl nicht damit zu rechnen ist, daß die Stämme aus Direktor Johanssen und Kaiserkrone wie das Erstling-X zu der KÖHLERSCHEN X^E-Gruppe (8) gehören. Eine serologische Diagnose bzw. Differenzierung steht allerdings noch aus.

Die eben genannten Viren zeichneten sich dadurch aus, daß sie die meisten Sorten nicht oder kaum krank machten, während die übrigen X-Herkünfte sämtliche Sorten, wenn auch nicht immer völlig und gelegentlich sogar nur sehr schwach, infizierten. Es ist also festzustellen, daß die Viren aus Erstling, Direktor Johanssen und Kaiserkrone eine Sonderstellung einnehmen. Dies steht in einem gewissen

Gegensatz zu Folgerungen, die KÖHLER und ROSS (9) aus Pfropfversuchen zur Feststellung der Überempfindlichkeit von Kartoffeln gegen X-Viren gezogen haben. Die beiden Autoren sagen, „daß die aus Erstling isolierten Stämme samt der Erstlings-Population keine Sonderstellung hinsichtlich ihrer Reaktionen in den Sorten aufweisen. Sie rangieren unter denjenigen Viren, die am häufigsten nekrotische Reaktionen hervorrufen, stehen also in der Reihe der X-Stämme mit ansteigender Virulenz auf Kartoffeln an der Spitze.“ (S. 184). Unter der Voraussetzung, daß die hohe Virulenz Überempfindlichkeit bewirkt und dadurch praktisch die Infektion verhindert wird, steht Erstling-X in den eigenen Versuchen gemeinsam mit den zwei oben genannten Herkünften nicht nur an der Spitze, sondern unterscheidet sich auch erheblich von den anderen untersuchten Herkünften. Im übrigen haben KÖHLER und ROSS bei einer Reihe auch von mir geprüfter Sorten mit einer Ausnahme Reaktionen gefunden, die mit den eigenen Ergebnissen übereinstimmen. In den Fällen, in denen Erstling-X Acronekrose hervorrief, gelangen die Infektionen bei meinen Versuchen nicht, während dann, wenn die beiden Autoren Mosaik oder latente Infektionen verzeichneten, in den eigenen Untersuchungen die Pflanzen erkrankten. Die Ausnahme trat bei der Reaktion der Sorte Frühbote gegen Erstling-X auf. KÖHLER und ROSS geben an, daß dieses Virus Acronekrose bewirkte. Die Folge davon müßte sein, daß die Sorte Frühbote praktisch nicht infiziert werden kann. Wie im experimentellen Teil angegeben, erkrankten aber in dem vorliegenden Versuch 5 von 10 Pflanzen. In der Veröffentlichung der genannten Autoren wird nicht gesagt, mit wieviel Parallelen bei den Versuchen mit der Erstling-Population gearbeitet wurde, sondern nur bemerkt, daß der Prozentsatz der durch Fäulnis der Pfropfstelle fehlgegangenen Pfropfungen ungewöhnlich hoch war. Es wäre nun möglich, daß für die Auswertung zu wenig Pflanzen übrig blieben und zwar nur solche, die mit einer Acronekrose reagierten, während bei einer größeren Zahl von Parallelen andere Pflanzen Mosaik, d. h. eine Verseuchung, gezeigt hätten. Eine andere Möglichkeit wäre die, daß die unterschiedlichen Wachstumsbedingungen im Gewächshaus bzw. Freiland für eine verschiedene Reaktion der Pflanzen verantwortlich sind. HUTTON (7) hat aus seinen Infektionsversuchen mit Y-Virus geschlossen, daß schwächliche Kartoffelpflanzen gegen dieses Virus anders als kräftig wachsende reagieren können. Falls diese Erklärungen nicht zutreffen, muß angenommen werden, daß die Sorte Frühbote bei Zufuhr des Erstling-X durch Pfropfung anders reagieren kann als nach Blatteinreibung. Bekanntlich treten Resistenzunterschiede bei starken Infektionen u. U. nicht mehr zu Tage, und so ist es denkbar, daß eine Pflanze bei Überschwemmung mit X-Virus, wie es im Propfversuch der Fall ist, anders reagiert als bei der verhältnismäßig schwachen Virusdosierung durch Blatteinreibung. In diesem Zusammenhang mag noch hervorgehoben werden, daß in den eigenen Versuchen die Resistenz auch in anderen Fällen nicht absolut war. Wie aus den Tabellen zu ersehen ist, blieben in einem Versuch gelegentlich 7 oder 8 Pflanzen gesund, während 2 oder 3 erkrankten. Diese Beispiele zeigen, wie wichtig es ist, mit einer genügenden Anzahl von Parallelen zu arbeiten.

Abgesehen von den im experimentellen Teil aufgeführten Ausnahmen haben die meisten Virusherkünfte zu ungefähr gleichen Ergebnissen geführt. Damit ist aber keineswegs gesagt, daß sich die einzelnen Herkünfte gleichartig verhielten oder sogar identisch waren. Schon die gelegentlich bemerkte Verzögerung in der Ausbreitung macht es wahrscheinlich, daß eine in kürzeren Zeitabständen durchgeführte Kontrolle weitere Unterschiede aufgedeckt hätte. Für die praktische Züchtungsarbeit dürfte das allerdings zunächst nicht von unmittelbarem Interesse sein. Für sie würde es genügen, wenn die auf der Kartoffel vorhandenen Viren mit Hilfe eines Testsortiments grob charakterisiert werden könnten.

Zusammenfassung.

1. Im Infektionsversuch nach der Blatteinreibemethode wurde das Verhalten von 15 aus kranken Kartoffelpflanzen stammenden *X*-Virusherkünften an 15 Kartoffelsorten im Freiland geprüft. Die Kontrolle des Infektionsverlaufs erfolgte nach der serologischen Blättchenmethode.

2. Die Viren aus den Trägersorten Direktor Johansen, Erstling und Kaiserkrone verhielten sich in fast allen Fällen gleichsinnig und konnten die meisten Sorten nicht infizieren.

3. Dabei war die Resistenz, soweit vorhanden, nicht immer vollkommen. Gelegentlich erkrankte ein kleiner Teil von den jeweils 10 Versuchspartnern, während die übrigen gesund blieben.

4. Die meisten Virusherkünfte konnten sämtliche Sorten infizieren. Allerdings zeigten gelegentliche Unterschiede im Ausmaß der Verseuchung und der dazu benötigten Zeit, daß es sich keineswegs um identische Stämme oder Stammgemische handelte.

Literatur.

1. BALD, I. G.: Potato virus *X*: mixtures of strains and the leaf area and yield of infected potatoes. Commonwealth Australia, Council sci. industr. Res. Bull. **165**, 1—32 (1943), ref. Rev. appl. Myc. **23**, 144—145 (1944).
2. BAWDEN, F. C., KASSANIS, B. and ROBERTS, F. M.: Studies on the importance and control of potato virus *X*. Ann. appl. Biol. **35**, 250—265 (1948).
3. BERCKS, R.: Über das Verhalten verschiedener *X*-Virusherkünfte bei Infektionsversuchen an mehreren Kartoffelsorten. (Vorläufige Mitteilung) Nachrichtenbl. Biol. Zentralanstalt Braunschweig **1**, 171—173 (1949).
4. BERCKS, R.: Infektionsversuche mit verschiedenen *X*-Virusherkünften an mehreren Kartoffelsorten. Züchter **20**, 282—287 (1950).
5. BERCKS, R.: Weitere Untersuchungen zur Frage der Altersresistenz der Kartoffelpflanzen gegen das *X*-Virus. Phytopath. Ztsch. **18**, 249—269 (1951).
6. BERCKS, R.: Über die Möglichkeit einer Virulenzänderung des Kartoffel-*X*-Virus. Phytopath. Ztsch. **20**, 113—119 (1953).
7. HUTTON, E. M.: Some factors affecting localized and systemic necrotic reactions to virus *Y* in the potato. Aust. J. Sci. Res., Series B, **1**, 416—438, (1948).
8. KÖHLER, E.: Über die *X^E*-Gruppe des Kartoffel-*X*-Virus. Zentralbl. f. Bakteriologie, II. Abt., **101**, 29—40 (1939).
9. KÖHLER, E. und ROSS, H.: Das Verhalten deutscher Kartoffelsorten gegenüber verschiedenen Stämmen des *X*-Virus im Pfropfversuch. Züchter **21**, 179—185 (1951).
10. SCHULTZ, E. S. and BONDE, R.: The effect of latent mosaic (virus *X*) on yield of potatoes in Maine. Am. Potato J. **21**, 278—283 (1944), ref. Rev. appl. Mycol. **24**, 113 (1945).

(Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung Kleinwanzleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften.)

Über Reizfruchtungsversuche bei der Zuckerrübe.

Von G. BANDLOW.

Die von TSCHERMAK postulierte Reizfruchtung ist von hohem theoretischen und praktischen Interesse. Die Möglichkeit, auf schnellem Wege homozygote Formen zu gewinnen, wäre auch für die Rübenzüchtung sehr wertvoll. Deshalb erschien es gerechtfertigt, bei *Beta* die Durchführbarkeit der Reizfruchtung zu prüfen. JUNGFER hat die allgemeine Bedeutung dieses Problems an dieser Stelle noch einmal erörtert, so daß ich mich auf die Mitteilung der Versuchsergebnisse beschränken kann.

Der erste Versuch wurde im Sommer 1952 mit 30 Pflanzen angesetzt, an denen 2477 Blüten, 1—3 Sprosse je Rübe, kastriert, mit Pergamintüten gebeutelt und mit verschiedenen Reizmitteln bestäubt wurden (Tab. 1). Auswertbar sind 2311 Blüten, da die Triebe der Pflanzen Nr. 4a, 4b, 5b, 6a, 6b, 6c, 7 und 16b wegen Beschädigung oder unzureichender Blütenöffnung ausfallen. Die Bestäubung wurde innerhalb von 2—4 Tagen nach der Kastration mit einem Pinsel meist zweimal durchgeführt, bei den Nummern 10, 11a, 11b, 13, 15 und 23a, 23b dreimal.

Ansatz wurde in keinem Falle festgestellt. Die Gründe dafür können verschiedener Art sein. Unter der Annahme grundsätzlich möglicher Reizfruchtung wäre es denkbar, daß die gegen Beutelung empfindlichen Rübenblüten das schädigende Mikroklima nicht

vertragen hätten, wenn man auch nach den bisherigen Erfahrungen die Ausbildung wenigstens einiger Knäuel hätte erwarten dürfen. Freilich hat die hohe, zwischen 30—35° C liegende Gewächshausatemperatur das Mikroklima sicher noch ungünstig beeinflußt.

Da Kontrollen nicht zur Verfügung standen, war es notwendig, den Versuch bei kühlerer Jahreszeit im Frühjahr 1953 zu wiederholen. Das geschah vom 26. März bis 21. April mit Pflanzen, die im November 1952 als Stecklinge nach dreiwöchiger Mietenlagerung die natürliche Jarowisation durchgemacht hatten und dann im Gewächshaus mit Zusatzbeleuchtung im 17—18stündigen Langtag blühreife Pflanzen geworden waren. Die erhoffte niedrige Temperatur entsprach wegen des ungewöhnlich warmen Frühjahrs freilich nicht der Erwartung, so daß während der fraglichen Behandlungszeit und während des Tüteneinschlusses der Blüten im Gewächshaus Temperaturen zwischen 15° und 25° C herrschten. Die Rüben wurden dieses Mal mit Pergamenttüten gebeutelt.

Die 2000 bestäubten Blüten ergaben 85 keimfähige Früchte (Tab. 2).

Das sind 4%, die sich aber nicht gleichmäßig auf alle Triebe verteilen, sondern im wesentlichen nur auf 2 Sprosse einer Pflanze mit 14% und 34,5% Ansatz. Da auch der Trieb der anschließend bestäubten Pflanze