

letztere Annahme, daß die nichtplatzenden Formen der Leguminosen durch unbewußte Züchtung entstanden seien, hat mehr für sich, da die Stammformen wahrscheinlich platzende Hülsen hatten. Von Erbsen z. B. ist die eigentliche Wildform nicht bekannt, wohl aber eine nahe Verwandte, die platzende Hülsen hat.

Die Züchtung irgendwelcher Formen durch unbewußte Züchtung nimmt immer sehr lange Zeiträume in Anspruch. Es sei daran erinnert, daß Erbsen schon in den Pfahlbauten gefunden wurden, die Sojabohnen wahrscheinlich schon viel länger in Kultur sind und die weißen Lupinen nachweislich von den Römern angebaut wurden. Nachdem die Ursachen des Platzens der Hülsen erkannt sind, kann man diese langen Zeiträume stark abkürzen, sei es durch direkte fortgesetzte Auslese schwerplatzender Formen im Freiland oder durch die hier dargelegte Me-

thode der Synthese der komplexen Eigenschaft Nichtplatzten aus ihren Teileigenschaften. Die Auslese im Freiland hat den Vorteil, daß eine unendliche Menge von Pflanzen mit geringem Aufwand an Mitteln verarbeitet werden kann, während die Auslese auf Teileigenschaften an das Laboratorium gebunden ist und die Zahl der untersuchten Pflanzen trotz der Anwendung stark vereinfachter Methoden immer relativ klein bleiben muß. *Eine Vereinigung beider Methoden wird wahrscheinlich einmal zum endgültigen Erfolg führen.*

Literatur.

JOHANNSEN, W.: Elemente der exakten Erblchkeitslehre. III. Auflage. Jena 1926.

ZIMMERMANN, K.: Züchtung von Lupinen mit nichtplatzenden Hülsen. I. Anatomie und Morphologie der Lupinenhülsen. Züchter 8, 231—240 (1936).

Die Resistenzzüchtung gegen den Kartoffelabbau im Lichte der Virusforschung.

Von E. Köhler, Berlin-Dahlem.

In der Erforschung der Kartoffelvirosen sind bis in die allerletzte Zeit neue wichtige Erkenntnisse zutage gefördert worden, so daß nunmehr wesentlich breitere Grundlagen für die Resistenzzüchtung gegen den „Kartoffelabbau“ gewonnen worden sind. Vor wenigen Jahren schien es noch, als ob man bei der Züchtung auf Abbauresistenz von der Virusforschung nicht so bald wesentliche Hilfe erwarten könne. Die Zahl der als selbständig angesprochenen Viruskrankheiten war recht bedeutend und schien immer noch im Zunehmen begriffen. Wohl stand für den Einsichtigen der Charakter der Blattrollkrankheit als einer selbständigen, einheitlichen, von allen übrigen Virosen verschiedenen Krankheit fest, was jedoch die Mosaikkrankheiten anbetrifft, so schien durch die wachsende Komplizierung der diesbezüglichen Forschungsergebnisse die Hoffnung mehr und mehr zu schwinden, es könnte die Resistenzzüchtung mit einiger Aussicht auf Erfolg gegen die Vielzahl der Mosaikviren eingesetzt werden. In letzterem Punkt ist nun aber neustens eine entscheidende Wendung eingetreten. Man hat erkannt, daß sich die vielen Mosaikviren in verhältnismäßig wenige systematische

Einheiten, gleichsam *Virusarten*, eingliedern lassen¹. Zudem konnten genauere Vorstellungen darüber gewonnen werden, wie diese Virusarten in wirtschaftlicher Hinsicht zu bewerten sind. Dies war nötig, denn man konnte im landwirtschaftlichen Schrifttum bis in die letzte Zeit der irrümlichen Auffassung begegnen, als ob in bezug auf Bewertung zwischen den einzelnen Viruserkrankungen gar kein Unterschied zu machen sei, was zu ganz abwegigen Folgerungen verleitet hat. Wir können die Kartoffelviren den Bedürfnissen der Praxis entsprechend in *bösartige*, *weniger bösartige* und *gutartige* einteilen.

Von *bösartigen* Viren kommen für Deutschland praktisch nur zwei in Betracht, nämlich das *Blattrollvirus*, das die echte Blattrollkrankheit, und das *Mosaik-Y-Virus*, das die Strichelkrankheit verursacht. Beide werden in der Natur durch Blattläuse übertragen; dabei wird das Y-Virus, wie es scheint, ausschließlich durch die Art *Myzus persicae*, das Blattrollvirus in erster Linie ebenfalls durch *Myzus persicae* und außerdem noch durch andere Arten übertragen. Diese Vira sind stellenweise sehr häufig und müssen als *die wichtigsten Erreger des sogenannten Abbaus* angesehen werden.

¹ Vgl. KÖHLER, E.: Der Virusnachweis an Kartoffeln. Mitt. Biol. Reichsanstalt. Heft 53. Sept. 1936.

Weniger bösartig ist das *Mosaik-A-Virus*, das in der Regel eine leichte Kräuselkrankheit hervorruft, die im Hochsommer wieder verschwindet. Als Überträger des *A-Virus* wurde gleichfalls die Blattlausart *Myzus persicae* ermittelt. Neben diesem recht häufigen Virus ist als weniger bösartig noch das *Rollmosaikvirus* zu nennen, das bisher nur bei der Sorte Wohltmann vorgefunden wurde.

Als *gutartig* kann man das *Mosaik-X-Virus* ansprechen; dank dieser Eigenschaft braucht sich die Züchtung durch die Tatsache, daß dieses Virus außerordentlich vielfältig ist und wie es scheint zahllose Typen und Stämme umfaßt, nicht beschwert zu fühlen. Dieses Virus ist weitaus am stärksten verbreitet, seine Übertragung von Pflanze zu Pflanze geht in großem Ausmaß augenscheinlich auch in gesünderen, nicht abbauenden Lagen vor sich. Seine Gutartigkeit läßt sich daraus ermessen, daß die von ihm befallenen Pflanzen auf dem Feld in der Regel nur ganz schwache Krankheitserscheinungen aufweisen, die überhaupt nur dem geübten Beobachter erkennbar sind. Es ist die Regel, daß ältere Sorten in allen ihren Teilen von diesem Virus angesteckt sind. Außer dem *X-Virus* finden sich dann noch andere harmlose Mosaikviren, die sich diagnostisch vom *X-Virus* hauptsächlich dadurch unterscheiden, daß sie sich nicht durch Einreiben auf Tabakpflanzen übertragen lassen.

Wichtig zu wissen ist ferner, daß beim Zusammentreffen des weniger bösartigen *A-Virus* mit dem gutartigen *X-Virus* bei gewissen Sorten eine *bösartige Kombination* entsteht, die sich durch Strichel- oder Kräuselsymptome äußert. Diese Kombination ist als ebenso ungünstig zu bewerten wie das Blattroll- und das *Y-Virus*.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß sich die praktische Resistenzzüchtung für Deutschland höchstens mit drei Viren zu befassen hat, nämlich dem Blattroll-, dem *Y-* und dem *A-Virus*. Damit aber nicht genug: Wahrscheinlich ist noch mit einer weiteren Vereinfachung zu rechnen, wenn sich nämlich die Vermutung bestätigen sollte, daß das Resistenzverhalten gegen das *Y-Virus* demjenigen gegen das *A-Virus* parallel geht. Diese beiden Vira sind ohne Zweifel sehr nahe verwandt, vielleicht stellen sie überhaupt nur zwei in ihrer Virulenz verschiedene, besonders stabile Varianten eines und desselben Virus vor. Beide sind leicht mit dem Einreibeverfahren übertragbar, beide lassen sich auf den Tabak übertragen, beide verlieren ihre Infektiosität im Saft, wenn man diesen 10 Minuten lang Tempe-

raturen über 55° aussetzt, beide werden durch *Myzus persicae* übertragen usw. Sie haben so viele übereinstimmende Eigenschaften, daß damit zu rechnen ist, daß das *A-Virus* in seinem Befallsvermögen, seinen Wirtsansprüchen, sich nach dem *Y-Virus* richtet, und daß somit Resistenz einer Sorte gegen das *Y-Virus* auch Resistenz gegen das *A-Virus*, Anfälligkeit für das *A-Virus* auch Anfälligkeit für das *Y-Virus* bedeutet¹.

Man bezeichnet das Vermögen gewisser Sorten, Schädigungen durch Virusbefall in geringerem Maße oder gar nicht unterworfen zu sein, als Resistenz. Die Resistenz kann nun grundsätzlich verschiedenartig bedingt sein, und man muß danach zwei Arten von Resistenz auseinanderhalten, von denen die eine als *Toleranz*, die andere als *Abwehrresistenz* bezeichnet werden kann. Abwehrresistenz bedeutet, daß eine Pflanze einen natürlichen Schutz gegen Infektionen aufweist, daß sie aus irgendwelchen inneren Ursachen nicht befallen wird. Dieser Schutz kann absolut oder relativ sein, und demnach kann man auch bei Angehörigen eines Sortimentes verschiedene Grade der Abwehrresistenz unterscheiden. Etwas ganz anderes ist Toleranz. Toleranz bedeutet, daß eine Pflanze, obgleich sie mit dem Virus durchsetzt ist, durch die Infektion nicht geschädigt, nicht eigentlich krank gemacht wird. Bei toleranten Sorten breitet sich das Virus in der Pflanze nicht anders aus als bei anfälligen, nur die schädlichen Folgen für Gesundheit und Ertragsfähigkeit bleiben aus. Auch die Toleranz kann absolut oder relativ sein und demnach kann man verschiedene Grade von Toleranz unterscheiden. Es handelt sich also bei Abwehrresistenz und Toleranz um ganz verschiedene Verhaltensweisen. Es versteht sich, daß verschiedene Grade von Abwehrresistenz und Toleranz in einer Sorte vereinigt sein können.

Toleranzzüchtung und Abwehrresistenzzüchtung sind im Ergebnis nicht als gleichwertig zu betrachten. Züchtung auf Toleranz ist mehr ein Notbehelf, der dann in Betracht kommt, wenn die Abwehrresistenz, die eigentlich das Ideal vorstellt, durch Züchtung nicht zu erreichen ist. Denn tolerante Sorten bedeuten, wenn sie ein bösartiges Virus enthalten, eine ständige Gefahr der Ansteckung für benachbarte anfällige Felder. Daher ist ihr Anbau in Lagen, wo eine mäßige Ansteckungsgefahr besteht, und wo außerdem anfällige Sorten gebaut werden, besser zu vermeiden. Anders in Lagen, wo die Ansteckungs-

¹ Umgekehrt gilt der Satz nicht ohne weiteres, was hier nicht näher ausgeführt werden kann.

gefahr sehr groß ist. Hier, wo doch jede weniger resistente Sorte in kurzem abbaut, kann sich auch der Anbau toleranter Sorten empfehlen. Bei abwehrresistenten Sorten spielen solche Gesichtspunkte keine Rolle, diese lassen sich ohne Rücksicht auf die jeweilige Ansteckungsgefahr verwenden. Der Hauptnachdruck wäre jedenfalls auf die Schaffung von Sorten mit hoher Abwehrresistenz zu legen.

Es ist nun eine wichtige Aufgabe für den Pflanzenpathologen, in den vorhandenen Kultursorten nach Anlagen für Abwehrresistenz und Toleranz hinsichtlich der beiden zunächst in Frage kommenden Virusarten zu fahnden. Daß einzelne Sorten eine erhöhte Resistenz gegen Virusbefall aufweisen, steht nach den vielseitigen

in- und ausländischen Erfahrungen, die an Freilandpflanzen gewonnen worden sind, außer Frage. Diese Beobachtungen wen durch eingehende Analysen über die Art der vorliegenden Resistenz mit Hilfe von Infektionsversuchen und Krankheitsanalysen zu vertiefen. Aus solchen Untersuchungen wäre sicherlich eine nicht zu unterschätzende Förderung der bisher mehr empirisch betriebenen Resistenzzüchtung, die in erster Linie auf der Einkreuzung von „Wildsorten“ fußt, zu erwarten.

¹ Vgl. MÜLLER, K. O.: Über Artkreuzungen bei der Kartoffel und ihre Bedeutung für die praktische Kartoffelzüchtung. *Ausgew. Bot.* 17, 253 (1935).

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg i. Mark.)

Züchterische Beobachtungen an Luzerneklonen II.

Über die Beziehungen des Roheiweißgehaltes zur Blattfarbe und zum Grünertrag.

Von **E. Åkerberg** und **J. Hackbarth**.

Die Erhöhung des Eiweißgehaltes von Futterpflanzen auf züchterischem Wege ist eine sehr wichtige, aber auch sehr schwierige Aufgabe. Die größte Schwierigkeit entsteht durch die Notwendigkeit, mit verhältnismäßig umständlichen Methoden eine große Anzahl von Einzelpflanzen auf ihren Eiweißgehalt untersuchen zu müssen. So ist es denn verständlich, daß der Züchter nach Anhaltspunkten sucht, um wenigstens eine, wenn auch grobe Vorselektion treiben zu können. Solche Anhaltspunkte können die gut und leicht kenntlichen morphologischen Merkmale abgeben, wenn es gelingt, Beziehungen zwischen ihnen und den Werteigenschaften festzustellen.

Bezüglich der kleeartigen Futterpflanzen liegen bereits einige Untersuchungen vor. So konnten LOWIG und DEICHMANN (1932) feststellen, daß solche Beziehungen bei Rotklee (*Trif. pratense*) zwischen der Blattfarbe und einigen Werteigenschaften bestehen. Je dunkler die Blattfarbe war, desto mehr stieg der Ertrag an Grünmasse, Trockenmasse und Roheiweiß je Pflanze. Der prozentische Eiweißgehalt stieg in derselben Richtung, wenn auch nicht in so ausgesprochenem Maße wie der Roheiweißertrag. BOEKHOLT (1933) untersuchte dieselbe Frage bei Weißklee und Schwedenklee. Weißklee-

sorten mit hohem Anteil an dunkellaubigen Pflanzen hatten deutlich mehr Roheiweißgehalt sowohl in den Blättern als auch bei Betrachtung der ganzen Pflanze. Dasselbe konnte für Einzelpflanzen bestätigt werden. Der Schwedenklee verhielt sich ähnlich, jedoch waren hier die Unterschiede zwischen hell- und dunkellaubigen Pflanzen nicht ganz so groß wie beim Weißklee. Es kann also bei diesen Pflanzen bei der Züchtung auf höheren Eiweißgehalt schon mit einiger Sicherheit eine Vorauslese nach dunklerer Blattfarbe vorgenommen werden.

Die positiven Ergebnisse bei den erwähnten Kleearten veranlaßten uns, dieser Frage auch bei der Luzerne nachzugehen, um gegebenenfalls auch hier derartige Beziehungen für die erste Auslese auf die wichtigsten Werteigenschaften und besonders auf Eiweißgehalt benutzen zu können. Wir wurden zu diesen Untersuchungen ferner dadurch ermutigt, daß IFFLAND (1930) schon einige positive Beziehungen zwischen der Blattfarbe und einigen Werteigenschaften festgestellt hatte und zwar zwischen dunkler Blattfarbe und Erhöhung des Pflanzengewichtes, des Samenertrages und der Winterfestigkeit. Zu diesen Beobachtungen sollen im folgenden einige neue hinzugefügt werden.

Die Beobachtungen über die Blattfarbe wurden