

haare sowie auf die Herabsetzung der Permeabilität bei den Polyploiden zurückgeführt, die sich ihrerseits wieder von der Vergrößerung des Zellvolumens ableiten lassen.

Literatur.

1. JOHANNSEN, W.: Elemente der exakten Erblchkeitslehre. Jena 1926. — 2. JUST, G.: Praktische Übungen zur Vererbungslehre. Berlin 1935. — 3. KOLLER, S.: Graphische Zahlen zur Beurteilung statistischer Zahlen. Dresden und Leipzig 1940. — 4. KOSTYTSCHEW, S. und WENT, F. A. F. C.: Lehrbuch der Pflanzenphysiologie II. Berlin 1931. — 5. PÄTAU, K.: Zur statistischen Beurteilung von Messungsreihen (Eine neue t-Tafel). Biol. Zbl. 63, 152, 1943. — 6. SCHWANITZ, F.: Untersuchungen an polyploiden Pflanzen. I. Feldversuche mit diploiden und autotetraploiden Nutzpflanzen. Der Züchter 19, 70—86, 1948. — 7. SCHWANITZ, F.: Untersuchungen an polyploiden Pflanzen. II. Zur Keimungsphysiologie diploider und autotetra-

ploider Nutzpflanzen. Planta 36, 389—401, 1949. — 8. SCHWANITZ, F.: Untersuchungen an polyploiden Pflanzen. IV. Zum Wasserhaushalt diploider und polyploider Pflanzen. Der Züchter 19, 221—232, 1949. — 9. SCHWANITZ, F.: Untersuchungen an polyploiden Pflanzen. V. Zur Sexualität polyploider Pflanzen. Der Züchter 19, 344—359, 1949. — 10. SCHWANITZ, F.: Untersuchungen an polyploiden Pflanzen. VI. Über die Pollengröße und die Größe der Zellkerne bei diploiden und autotetraploiden Pflanzen. Der Züchter 20, 53—57, 1950. — 11. SCHWANITZ, F.: Untersuchungen an polyploiden Pflanzen. VII. Atmungsversuche mit diploiden und autotetraploiden Pflanzen. Der Züchter 20, 76—81, 1950. — 12. SCHWANITZ, F.: Untersuchungen an polyploiden Pflanzen. VIII. Über das Wachstum von diploiden und autotetraploiden Keimpflanzen von gelbem Senf (*Sinapis alba* L.) und Sprengelrüben (*Brassica rapa* var. *oleifera* METZGER). Der Züchter 20, 131—135, 1950. — 13. TĚDIN, O.: Biologische Statistik. Handbuch der Pflanzenzüchtung I. 359—394, 1941.

Die Herstellung polyploider Pflanzen mit Hilfe von Colchicin-Injektionen.

Von W. OLTSMANN.

Von einer neuen wirkungsvollen und sparsamen Methode der Colchicinbehandlung mit Colchicin-Traganth-Schleim berichtet F. SCHWANITZ (vgl. „Der Züchter“, 19, 301—301, 1948/49). Die Colchicin-Traganth-Schleimmethode hat danach gegenüber den bisher üblichen Verfahren den Vorteil, daß der Schleim besser haftet und sehr viel langsamer eintrocknet als eine wäßrige Colchicinlösung. Bei geschickter Handhabung beim Gießen der behandelten Pflanzen wird das Colchicin nicht abgewaschen, sondern bleibt in dem an der Vegetationsspitze haftenden Traganth, der durch das Gießen wieder Wasser aufnimmt, und das an ihm haftende Colchicin wird von neuem wirksam.

Zweifellos bietet dieses Verfahren gegenüber den bisher üblichen Behandlungsmethoden eine Verbesserung und vor allem Erleichterung in der Arbeit. Anwendbar ist es aber auch nur, wie die „Tropfen“- und „Wattebauschmethode“, bei den Pflanzen aus der Gruppe der Dicotyledonen.

Um eine Methode zu finden, die nicht nur eine einfache Handhabung bei den dicotylen, sondern auch bei den monocotylen Pflanzen, und auch die Nachteile der bisher bekannten Verfahren, — Abwaschen, Eintrocknen, Änderung der Konzentration, Ätzwirkung usw. — auszuschalten, sind wir vor einigen Jahren von anderen Überlegungen ausgegangen, und da sich das bei uns angewandte Verfahren seit vier Jahren bewährt hat und zur Herstellung von polyploiden Pflanzen fast nur noch benutzt wird, sei es hier kurz wiedergegeben.

Ausgangspunkt unserer Überlegungen war: das Colchicin muß an die Vegetationskegel kommen, gleichgültig, ob es sich um monocotyle oder dicotyle Pflanzen handelt, weil es nur dort den gewünschten Effekt hervorrufen kann, ohne daß dadurch die Wurzeln beeinflusst werden und Wachstumsstockungen in diesen eintreten. Einige einfache Versuche, die in vorliegendem Falle bei Erbsen durchgeführt wurden, zeigten, daß man das Colchicin nicht nur von außen, sondern auch von innen an die Vegetationskegel heranbringen kann. Bereits gekeimte Erbsen wurden in einer Petrischale in eine Colchicinlösung gelegt, welche nicht mit Wasser, sondern mit den Farbstofflösungen „Neutralrot“ oder „Safranin“ auf die gewünschte

Konzentration verdünnt wurde. Sättigen sich nun die Wurzelhaarzellen mit dem jetzt intensivroten Colchicin, so können infolge der osmotischen Saugkraft die an sie angrenzenden Parenchymzellen der Wurzelrinde ihrerseits das Colchicin aufnehmen und weitergeben — wobei allerdings für den Einstrom des Wassers, welches in diesem Falle als Beförderungsmittel wirkt, in den Zentralzylinder und speziell in die Gefäße noch andere als rein osmotische Kräfte eine Rolle spielen. — In dem Maße, wie von der Außenfläche des Pflanzenkörpers Wasser verdunstet, muß also auch Wasser nachströmen. Der so entstehende Sog und Zug muß sich, da die kohärenten Wasserfäden in den Gefäßen nicht abreißen können, bis zur Wurzel fortplanzen. Und so kann man beobachten, daß je nach dem Grad der Wasserverdunstung die rote Colchicinlösung mehr oder weniger schnell bis zum Vegetationskegel der Pflanze emporgestiegen ist. Dort kann sie dann wirksam werden, da nach zytologischen Untersuchungen die in Teilung begriffenen Zellen der Colchicinwirkung besonders unterworfen sind, während ältere Zellen kaum beeinflusst werden. Bei dieser Art der Behandlung werden selbstverständlich die Vegetationskegel an den Wurzelenden ebenfalls mit von der Colchicinwirkung betroffen und die bekannte Stockung im Wurzelwachstum mit ihren ungünstigen Folgen tritt ein.

Deshalb sind wir einen Schritt weitergegangen und haben das Colchicin nicht mit Hilfe der Wurzel in die Pflanze hineingebracht, sondern in den oberirdischen Teil hineininjiziert mit einer einfachen medizinischen Injektionsspritze mit feiner Nadel. Die Nadel muß um so feiner sein, je schwächer und kleiner die Pflanze ist. Das Colchicin muß dabei nach Möglichkeit noch eine Konzentration von 0,50—0,75% haben, da es sich durch den Zellsaft von selbst in der Pflanze verdünnt. Die Injektion kann an einem beliebigen Teil der Pflanze vorgenommen werden. Es empfiehlt sich aber nach Möglichkeit diese am unteren Teil vorzunehmen, da es einmal mit dem Transpirationsstrom sowieso bald an den Vegetationskegel kommt, zum anderen aber viel weniger die Gefahr besteht, daß diploide Sektoren wieder austreiben und, falls man sie nicht zurück-

schneidet, sich endgültig durchsetzen und die weitere Entwicklung übernehmen, da die Teilungsrates poly-ploider Zellen sehr viel geringer ist — jedenfalls in der ersten Zeit nach der Behandlung — als die diploider. Neu sich bildende Vegetationspunkte werden ebenso von der Colchicinwirkung betroffen wie bisher bestehende. Man braucht also die Pflanzen nicht zu verletzen und diese Triebe zu entfernen. An Colchicin genügen geringe Mengen. Falls sich nach einiger Zeit Nebentriebe bilden, genügt eine Nachbehandlung, um ein Überwachsen zu verhindern. Natürlich ist die Injektion um so leichter und einfacher, je saftreicher und dicker der Stengel ist (z. B. *Vicia faba*, *Pisum sativum* usw.), ist aber bei fast allen Pflanzenarten anzuwenden, da das Alter für die Behandlung der Pflanze keine Rolle spielt, solange die Fruchtstände noch nicht gebildet werden. Die Injektion braucht nicht direkt in die Leitungsbahnen einer Pflanze zu erfolgen, sondern wird mit Druck in den Stengel hineingepumpt, bis die Flüssigkeit durch den Druck die Zellwände zum Platzen — auch nach außen hin — gebracht hat, und so das Colchicin auch in die Leitungsbahnen hineingelangt. Dabei ist es gut, wenn die Pflanzen einige

Tage vorher kein Wasser mehr bekommen haben und leicht schlaff sind. Die Verletzungen durch die Spritze und das Platzen der Zellwände sind im allgemeinen gering und werden von den meisten Pflanzen leicht überwunden.

Der größte Vorteil dieser Methode — bei der man im Verhältnis einen sparsamen Colchicinverbrauch hat und eine sichere Wirkung erzielt — ist aber der, daß man auf diese Weise nicht nur Dicotyledonen, sondern auch monocotyle Pflanzen behandeln kann. Man legt zu diesem Zweck bei den Monocotylen den Vegetationskegel oberhalb der Adventivwurzeln etwas frei und gibt die Injektion in den Vegetationskegel, so daß die daraus später erwachsenden Fruchtstände im allgemeinen polyploid sind. Natürlich gehört hier ein sehr feines Gefühl dazu, um die Kegel nicht zu verletzen und zum anderen ist es meist nicht möglich, größere Mengen Flüssigkeit in die Kegel hineinzupressen. Bei einer genügend großen Zahl von behandelten Pflanzen und bei einiger Übung wird man aber auch hier eine ausreichende Zahl gelungener Polyploide bekommen.

(Aus der Bayr. Hauptstelle für Rebenzüchtung, Würzburg.)

Morphologische Resistenzmerkmale der Rebenblätter.

Von HANS BREIDER.

„Unter Widerstandsfähigkeit bzw. Resistenz versteht man eine Eigenschaft, die durch eine Summe von morphologischen und physiologischen Merkmalen bedingt ist, von denen schon jedes für sich oder erst in Kombination mit anderen Eigenschaften der Rebe Widerstandsfähigkeit verleihen kann.“ (BREIDER 1939). Jedes Merkmal ist in seiner Manifestation von Umweltbedingungen abhängig, also auch die Resistenz. Der Grad der Ausprägung der Widerstandsfähigkeit bedingenden Merkmale bestimmt auch vice versa den Grad der Widerstandsfähigkeit. Es kann daher eine „absolute Immunität“ im Sinne BÖRNERs und SCHILDERS gar nicht geben. Die Postulierung SCHILDERS (Züchter H. 7/49) und MÜLLERS (Wiss. Beihfte Sept./Okt. 1949), daß „in Winzer- und selbst in Züchterkreisen vielfach die Meinung vertreten ist, daß unsere Edelreben (*Vitis vinifera*) gegen die Reblaus (*Dactylosphaera vitifoliae*) an den Blättern unanfällig sei“, ist daher ein Irrtum, denn weder die Darlegungen HUSFELDS, noch STELLWAAGS, noch unsere eigenen geben für diese Auffassung irgendeinen Anhaltspunkt. Ebenso irrtümlich ist es aber auch, wenn MÜLLER (1949) behauptet, daß den *Vinifera*-Sorten allgemein eine „hohe“ Blattanfälligkeit eigen ist. Vielmehr wurde von uns gesagt, daß die Sorten der *V. vinifera* im Freiland eine gewisse Resistenz der Blätter erkennen lassen, während sie unter günstigen klimatischen Bedingungen, insbesondere aber bei uns im Gewächshaus anfällig sind.

Die Resistenz der Rebe gegenüber der Reblaus ist, wie genetische Experimente (BREIDER 1939, Z. f. Z.) ergeben haben, kein der ganzen Rebe allgemein eigenes Merkmal, vielmehr sind Blatt- und Wurzelresistenz unabhängig voneinander vererbare Eigenschaften. Mit anderen Worten, es ist möglich, Reben zu züchten,

die

1. am Blatt wie an der Wurzel gleichzeitig anfällig sind,
2. an der Wurzel anfällig, am Blatt aber resistent,
3. an der Wurzel resistent, am Blatt aber anfällig und schließlich
4. an der Wurzel und am Blatt resistent sind.

Aus der genetischen Analyse geht weiter hervor, daß die Widerstandsfähigkeit gegen die Reblaus nicht, wie BÖRNER angenommen hat, nur auf 1—3 Erbfaktoren, sondern auf einer Reihe von Genen beruht, die unabhängig voneinander mendeln.

Nach Erkenntnis der genetischen Basis mußte es das Bestreben des Züchters sein, solche Merkmale zu erfassen, die irgendwie Resistenz bedingen können und die, je nach dem Grade ihrer Manifestation, die Selektionsarbeit des Züchters zu bestimmen vermögen.

Für die notwendigen Versuche gaben mehrfach getätigte Beobachtungen die Richtlinien.

1. Es war auffällig, daß an und für sich physiologisch anfällige Rebsorten aus Kreuzungsnachkommenschaften von *Vinifera*-Sorten \times amerikanischen Wildreben am Blatt im Freiland keine Vergallung zeigten; dafür aber ihre Triebspitzen und jüngsten Blätter durch einen dichten Haarfilz ausgezeichnet waren.

2. Die Blätter der *Vinifera*-Sorten wurden im Freiland nicht von der Reblaus besiedelt wie anfällige E \times A-Kreuzungsprodukte, sog. Direktträger oder Hybriden.

Es galt nunmehr, die Ursachen für diese Widerstandsfähigkeit zu analysieren. Bei den Voruntersuchungen stellte sich heraus, daß die Merkmale der Rebenblätter, auf die wir unsere Aufmerksamkeit konzentrierten, im Frühjahr (April—Mai—Juni) viel