

14. MUNSON, T. V.: Classification and generic synopsis of the wild grapes of North America. Dallas-Texas 1890.
 15. NEGRUL, A. M.: Genetische Grundlagen der Weinrebenzüchtung (Russ.). Bull. Appl. Bot., sér. VIII, 6 (1936).
 16. NEGRUL, A. M.: Evolution of cultivated forms of *Vitis*. C. r. Acad. Sci. URSS. 18 (1938).
 17. PLANCHON, J. E.: Ampelideae. Monogr. Phanerog. 5 (1887).
 18. REINIG, W. F.: Die Holarktis. Jena 1937.

19. VAVILOV, N. J.: Studies on the origin of cultivated plants. Bull. Appl. Bot. 16 (1926).
 20. VAVILOV, N. J.: Wild progenitors of the fruit trees of Turkestan and the problem of the origin of fruit trees. Proc. 9. Int. Horticult. Congr., 1930.
 21. VAVILOV, N. J.: The role of Central Asia in the origin of cultivated plants (Russ., engl. Zus.). Bull. Appl. Bot. 26 (1931).
 22. VIALA, P., u. V. VERMOREL: Ampélographie. Paris 1909.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Erwin Baur-Institut, Müncheberg/Mark.)

Beobachtungen an F_2 -Populationen interspezifischer Rebenkreuzungen.

Von Heinz Scheu.

Bei einem Vergleich von auf *Plasmopara viticola*-Resistenz selektionierten und nicht-selektionierten F_2 -Nachkommenschaften der F_1 -Bastarde *V. vinifera* var. Gamay \times *V. riparia* 595 Oberlin, *V. vinifera* var. Aramon \times *V. riparia* 143 AMG und *V. vinifera* var. Mourvèdre \times *V. rupestris* 1202 C, konnten einige interessante Beobachtungen gemacht werden, die im Rahmen der Aufgaben, die die Rebenzüchtung zu lösen hat, von Wichtigkeit sind; und zwar handelt es sich um Beziehungen zwischen der Plasmopararesistenz und der Ausbildung des Geschlechts einerseits und um den Vererbungsmodus einiger Fertilitäterscheinungen andererseits. Schließlich kann im Anschluß an die Mitteilungen HUSFELDS (1938) über den Erbgang der Faktoren, die die Traubenform bestimmen, gezeigt werden, welche Beziehungen zwischen der Form der Trauben und der Struktur der Trauben (der Beerendichte) bestehen. Der Verlauf und die Ergebnisse meiner Untersuchungen seien im folgenden kurz wiedergegeben.

I.

Die Problemstellung zur ersten Frage ist kurz folgende: Zur Erzielung einer möglichst großen Zahl von plasmopararesistenten Reben finden in neuerer Zeit, wie SCHERZ (1938) mitteilt, einige Stöcke der obengenannten zweiten Bastardgeneration bevorzugte Verwendung, die sich u. a. als besonders hochgradig resistent erwiesen hatten. Unter Berücksichtigung der Geschlechterverteilung bei den zur Kreuzung verwendeten Stöcken muß festgestellt werden, daß ein 1:2:1-Verhältnis von ♂:♀:♀, wie es bei der 595 Ob. ermittelt wurde, nicht vorhanden war. Es erhebt sich damit die Frage, ob der Grad der Plasmopararesistenz mit der Ausbildung des Geschlechts in irgendwelcher Beziehung steht, mit anderen Worten, ob sich

die männlichen und zwittrigen Individuen resistenter dem falschen Mehltau gegenüber verhalten als weibliche Typen. Diese Aufgabe wurde an Grünstecklingen im Gewächshaus unter optimalen Infektionsbedingungen durchgeführt.

Von jedem zur Prüfung herangezogenen Stock wurden 5 brauchbare Grünstecklinge verwendet. Insgesamt wurden 575 Klone mit 2875 Einzelpflanzen geprüft, die sich auf 2 Kreuzungsgruppen verteilten, und zwar gehörten 388 Klone zu einer bereits auf Plasmopararesistenz selektionierten und 131 Klone zu der noch nicht auf Widerstandsfähigkeit gegen den falschen Mehltau selektionierten F_2 -Nachkommenschaft der F_1 -Bastardsorte Gamay \times Riparia 595 Ob. Aus der 2. Generation der Kreuzung Aramon \times Riparia 143 AMG wurden 46 Klone geprüft, die auf Plasmopararesistenz noch nicht ausgelesen waren. Die Verteilung des Materials ist in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Tabelle 1.

Kreuzung	F_1 -Elter	Zahl der geprüften Klone:	
		F_2 selekt.	F_2 nicht selekt.
Gamay \times Riparia	595 Oberl.	388	—
Gamay \times Riparia	595 Oberl.	—	131
Aramon \times Riparia	143 AMG	—	46

Die Infektion wurde nach der von HUSFELD (1932) entwickelten und einwandfrei arbeitenden Methode durchgeführt. Die Beurteilung des Befallsbildes erfolgte am 6. Tage nach der Infektion. Von den drei Geschlechtsklassen wurde jeweils die gleiche Anzahl von Typen ausgewertet.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen ist in den folgenden Kurvenbildern variationsstatistisch dargestellt. Abb. 1 gibt die Verteilung

der verschiedengeschlechtigen Stöcke der selektierten 595 Ob. F_2 -Population im Hinblick auf den Plasmopara-Resistenzgrad der ausgelesenen Formen nach den ersten 3 Befallsklassen wieder. Die Befallsklassen 4 und 5 sind naturgemäß in dieser Population nicht mehr vertreten. Um so auffallender ist es daher, daß sich selbst unter den allgemein als resistent bekannten Reben einer F_2 -Generation graduelle Unterschiede in der Plasmoparawiderstandsfähigkeit in Abhängigkeit vom Geschlecht feststellen lassen. In der höchsten Resistenzklasse 1 liegt der Prozentsatz der männlichen und zwitterigen Klone um 25% höher als der, in dem die weiblichen Typen auftreten, während in der Resistenzgruppe 2 das Verhältnis umgekehrt ist. Auch unter den Formen mit mittlerer Widerstandsfähigkeit (3) sind die weiblichen Typen aufzutreten, während in der Resistenzklasse 1 liegt der Prozentsatz der männlichen und zwitterigen Klone um 25% höher als der, in dem die weiblichen Typen auftreten, während in der Resistenzgruppe 2 das Verhältnis umgekehrt ist.

Auch unter den Formen mit mittlerer Widerstandsfähigkeit (3) sind die weiblichen Typen aufzutreten, während in der Resistenzklasse 1 liegt der Prozentsatz der männlichen und zwitterigen Klone um 25% höher als der, in dem die weiblichen Typen auftreten, während in der Resistenzgruppe 2 das Verhältnis umgekehrt ist. Auch unter den Formen mit mittlerer Widerstandsfähigkeit (3) sind die weiblichen Typen aufzutreten, während in der Resistenzklasse 1 liegt der Prozentsatz der männlichen und zwitterigen Klone um 25% höher als der, in dem die weiblichen Typen auftreten, während in der Resistenzgruppe 2 das Verhältnis umgekehrt ist.

Es fällt weiterhin auf, daß die Kurve der zwitterigen Stöcke mit der der männlichen

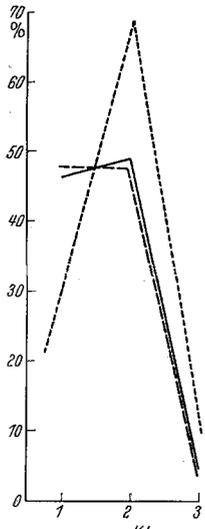


Abb. 1. Die Verteilung der Männchen, Zwitter und Weibchen auf die verschiedenen Plasmoparabefallsgrade in der selektierten Gamay x Riparia 595 Ob. F_2 . —♂ —♂ ♀

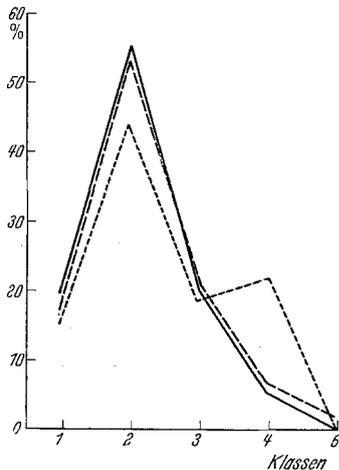


Abb. 2. Die Verteilung der verschiedenen Geschlechtsformen auf die 5 Plasmoparabefallsklassen in der nicht selektierten Gamay x Riparia 595 Ob. F_2 . —♂ —♂ ♀

Stöcke zusammenfällt. Dieses dürfte jedoch nach den neueren Untersuchungen von BREIDER-SCHEU (1937) seine Erklärung insofern finden, als die Zwitter sich als genetische Männ-

chen, also als Sekundärhermaphroditen dokumentiert haben.

Entsprechende Beobachtungen können wir auch am Material der nichtselektierten F_2 -Generation derselben Kreuzung machen.

Bei dieser (vgl. Abb. 2) sind infolge Ausfalls der Selektion auf Plasmopararesistenz alle Grade

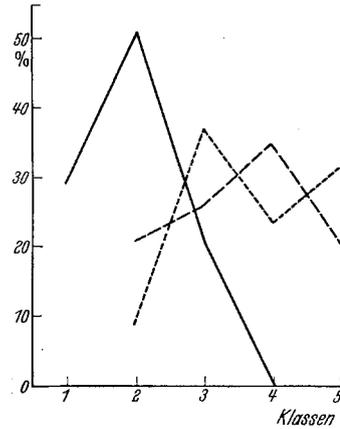


Abb. 3. Die Verteilung der verschiedenen Geschlechtsformen auf die 5 Plasmoparabefallsklassen in der nicht selektierten Aramon x Riparia 143 AMG. F_2 . —♂ —♂ ♀

der Plasmoparaanfälligkeit vertreten. Wie HUSFELD (1932) bereits mitgeteilt hat, ist die Zahl der resistenten Typen in der 595 Ob. F_2 relativ hoch, so daß in dem vorliegenden Material die widerstandsfähigen Formen gegenüber den anfälligen in Überzahl sind. In den Resistenzgruppen 1-3 treten die Weibchen in geringerer Zahl auf als die männlichen und zwitterigen Typen, während sie innerhalb der hochanfälligen Formen die weitaus höhere Zahl angeben. Man kann also auf Grund dieser Befunde an ein und derselben F_2 -Generation vor und nach der Selektion auf Plasmopararesistenz die Feststellung machen, daß die weiblichen Typen der oben erwähnten Kreuzung im allgemeinen anfälliger sind als männliche und zwitterige Geschwisterformen.

Diese Schlußfolgerung behält auch ihre Berechtigung in der Nachkommenschaft der Kreuzung Aramon x *V. riparia* (F_1 -Elter = 143 AMG). Betrachtet man zunächst einmal nur die Kurve der männlichen Stöcke (Abb. 3), so wird das verschiedenartige Verhalten eindeutig

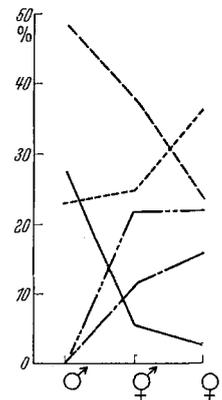


Abb. 4. Die Verteilung der Plasmoparabefallsklassen 1-5 auf die Männchen, Weibchen und Zwitter. —1 —2 3 4 5

aufgezeigt. In der Klasse 1 sind Männchen allein vertreten. In der Resistenzstufe 2 sind Männchen gegenüber den Zwittern, und diese wiederum gegenüber den Weibchen im Übergewicht. Umgekehrt gehören den Klassen 3, 4 und 5 vorwiegend Weibchen und Zwitter an. Das unterschiedliche Resistenzvermögen der verschiedenen geschlechtigen Formen geht aus den angegebenen Ergebnissen klar hervor. Es muß allerdings darauf hingewiesen werden, daß die Klonenzahl dieser Kreuzung relativ gering ist. Doch wird die Versuchssicherheit dadurch, daß von den 46 Klonen jeweils je Klon 5 Einzelpflanzen untersucht wurden, erhöht. So können auch die hier gewonnenen Ergebnisse mit voller Gültigkeit als Bestätigung der an 595 Ob.- F_2 erhaltenen Resultate dienen.

Die zwittrigen Individuen verhalten sich in der 143 AMG- F_2 eher wie die Weibchen. Ob in diesem Falle die Zwitterigkeit unter ganz anderen physiologischen Bedingungen entstanden ist, und ihr den Männchen entgegengesetztes Verhalten darauf zurückführt, ist einstweilen noch nicht zu beantworten. Immerhin kann darauf hingewiesen werden, daß nach Artkreuzung von *Vitis vinifera* mit amerikanischen Reben auch genotypische Weibchen sekundäre Zwitter darstellen können (vgl. BREIDER - SCHEU, 1937).

Sehr instruktiv wird das Verhalten der Männchen, Zwitter und Weibchen dann, wenn die nicht grundsätzlich voneinander abweichenden Ergebnisse der nichtselektionierten 595 Ob.- F_2 und 143 AMG- F_2 zusammengefaßt und so dargestellt werden, daß auf der Ordinate der Prozentsatz an resistenten Formen, auf der Abszisse aber die verschiedenen Stufen der Geschlechtigkeit aufgezeichnet werden. Die Charakterisierung der 5 Befallsklassen erfolgt durch die verschiedene Linienführung. Die Kurve, die die Verteilung von Männchen, Weibchen und Zwittern in der Befallsklasse 1 anzeigt, verläuft genau umgekehrt wie die der Befallsklasse 5, d. h. mit zunehmender Weiblichkeit nimmt die Plasmoparaanfälligkeit zu, mit zunehmender Männlichkeit aber ab. Das gleiche besagt auch der Verlauf der 3 übrigen Kurven, wobei namentlich der Vergleich der Kurven des 2. und 4. Befallsgrades besondere Aufmerksamkeit verdient, da sie genau entgegengesetzt verlaufen (Abb. 4).

Die Resultate deuten mit aller Wahrscheinlichkeit darauf hin, daß zwischen Plasmopararesistenz und Geschlechtsausbildung eine physiologische Beziehung besteht, über deren Natur vorläufig noch nichts ausgesagt werden kann.

Weitere Versuche sollen darüber Klarheit schaffen.

II.

Die hier mitgeteilten Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf ein wesentliches Merkmal des gesamten Faktorenkomplexes, der die Fertilität charakterisiert, nämlich die Zahl der Gescheine.

Es wurden 5 Bonitierungsklassen gebildet, und zwar bedeuten 1 = sehr reicher Ansatz (2 meistens 3 kräftige, gut ausgebildete Gescheine auf allen ausgetriebenen Tragreben).

2 = reicher Ansatz (2 bis 3 gut entwickelte Gescheine an mehreren aber nicht an allen ausgetriebenen Tragreben).

3 = mittlerer Ansatz (1 gut entwickeltes Geschein auf den meisten ausgetriebenen Tragreben eines Stockes).

4 = geringer Ansatz (meist nur ein kleines, schwach entwickeltes Geschein auf einem bis höchstens 3 Trieben eines Stockes).

5 = kein Ansatz.

Die Durchführung der Bewertung nach der eben geschilderten Methode erfolgte kurz vor dem Blühbeginn, da zu dieser Zeit die Reben noch relativ wenig Laub entwickelt hatten, so daß eine schnelle und sichere Beurteilung der Einzelstöcke ohne weiteres möglich war. Da nach dem Abblühen eine ganze Reihe von Individuen alle oder einen Teil ihrer Gescheine abstoßen, ist eine Bonitierung kurz vor dem Beginn des Blühens zu dieser Zeit ebenfalls am zweckmäßigsten.

Die Untersuchungen wurden jeweils in der selektionierten und nichtselektionierten F_2 -Population ein und desselben F_1 -Elters vorgenommen (Individuenzahl: 940 selektioniert, 900 nichtselektioniert), um gleichzeitig festzustellen, ob die Fertilitätsverhältnisse durch die Auslese auf Plasmoparawiderstandsfähigkeit beeinträchtigt werden. In Abb. 5 sind in 2 Kurven die Verteilung der Fertilitätscharaktere in der 595 Ob.- F_2 vor und nach der Selektion dargestellt. Die Kurven verlaufen gleichmäßig. Ihr Maximum liegt bei der Bonitierungsklasse 4, d. h., daß die Faktoren für mangelhafte Gescheinsbildung vorwiegend dominant vererbt werden. Der Verlauf der Kurven deutet weiterhin an, daß man in der 595 Ob. mit einer Reihe von gleichsinnig wirkenden Genen rechnen muß. Entsprechend der 595 Ob.- F_2 liegen die Verhältnisse in der 143 AMG- F_2 (Individuenzahl: 170 selektioniert, 212 nichtselektioniert), die bekanntlich aus der Kreuzung der Vinifera-

varietät Aramon mit *Vitis riparia* hervorgegangen ist (Abb. 6).

Zu einer anderen unerwarteten Feststellung über den Vererbungsmodus der die genannten Fruchtbarkeitsmerkmale bedingenden Faktoren kommt man bei der Untersuchung der 1202 C- F_2 -Generation der Kreuzung *Vitis vinifera* var. Mourvèdre \times *Vitis rupestris*. Daß es sich bei den Ergebnissen über die nun zu besprechenden Spaltungsverhältnisse nicht um Zufall handelt, beweist die Tatsache, daß sowohl eine auf Plasmopararesistenz selektionierte, als auch eine nichtselektionierte F_2 -Population trotz unterschiedlicher Individuenzahl (67 selektionierte, 353 nichtselektionierte), das gleiche Kurven-

dichte. Die europäischen Keltertrauben (Trauben zur Weinbereitung) haben in der Regel dichtbeerige, kompakte Fruchtstände von meist gedrungener bis kurzer Form während die amerikanischen Arten gewöhnlich lockerbeerige und unregelmäßige Fruchtstände von meist länglicher, gestreckter Form besitzen. Über die Vererbung der Traubenform berichtet HUSFELD (1938), daß die Reben bezüglich der Gene, die die Traubenform bedingen, außerordentlich heterozygotisch sind, und daß die Traubenform auf einer Summe gleichsinnig wirkender Gene beruht.

Vorliegende Untersuchungsergebnisse bestätigen zunächst diese Angaben. Darüber

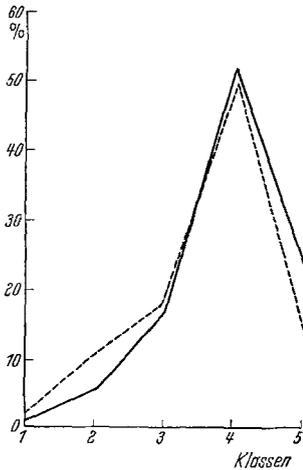


Abb. 5. Der Gescheinansatz in der selektierten und nicht selektierten Gamay \times Riparia 595 Ob. F_2 . — sel. nicht sel.

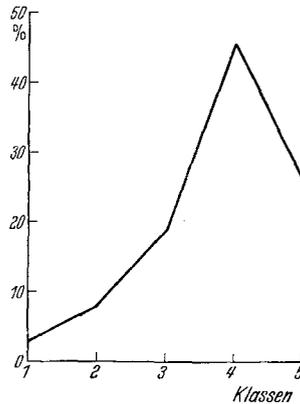


Abb. 6. Der Gescheinansatz in der nicht selektierten Aramon \times Riparia 143 AMG. F_2 .

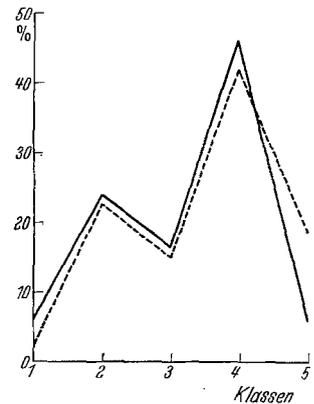


Abb. 7. Der Gescheinansatz in der selektierten und nicht selektierten Mourvèdre \times Rupestris 1202 C. F_2 . — sel. nicht sel.

bild ergeben. Daraus geht zunächst wiederum hervor, daß die Fertilität durch die Auslese auf Plasmopararesistenz nicht beeinflusst wird (Abb. 7).

Wir machen weiterhin die wichtige Feststellung, daß beide Kurven zweigipflig sind, und daß das Verhältnis der in den Klassen 3, 4 und 5 zusammengefaßten Individuen zu den in den Klassen 1 und 2 vereinigten Typen 3:1 (75,2% : 24,8%) ist. Daraus muß man zunächst die Folgerung ziehen, daß ein Faktorenpaar die Fertilität maßgebend beeinflusst, und zwar so, daß die Wirkung anderer, an der Manifestation der die Fruchtbarkeit charakterisierenden Merkmale beteiligten Gene im Stadium der Blüte verdeckt werden.

III.

Ein ampelographisch sehr wichtiges Merkmal ist die Ausbildung der Trauben, und zwar sowohl die Länge der Trauben als auch die Beeren-

hinaus aber geht aus meinen Untersuchungen hervor, daß die in der Praxis sehr oft vertretene und auch theoretisch mögliche Vermutung, daß nämlich zwischen der Form der Trauben und der Ausbildung der Trauben, der Beerendichte, Beziehungen insofern bestehen, als in F_2 -Nachkommenschaften interspezifischer Rebenkreuzungen lockerbeerige¹ Trauben in der Regel längliche, gestreckte und alle kompakten, dichtbeerigen Fruchtstände kurze und gedrungene Form haben, nicht den Tatsachen entspricht. Die Traubenform und Beerendichte

¹ Weibliche Individuen haben dann einen mangelhaften Traubenansatz, wenn eine normale Befruchtung nicht stattfinden kann, d. h. wenn keine männlichen oder zwittrigen Reben in der Nähe stehen. Für vorliegende Untersuchungen spielt diese Tatsache keine Rolle, da die Bestäubungsverhältnisse außerordentlich günstig waren, denn Männchen, Weibchen und Zwitter standen so dicht beisammen, daß zur Zeit der Blüte genügende Pollenmengen vorhanden waren.

beruhen vielmehr auf mehreren dominanten und recessiven Faktoren, die frei miteinander kombinierbar sind.

Bei der Bewertung wurde unterschieden zwischen langen, mittellangen und kurzen Trauben einerseits und kompakten, lockerbeerigen und zaseligen, unregelmäßigen Fruchtständen andererseits. Tab. 2 gibt einen Überblick über die Aufspaltungstypen der untersuchten Gamay \times Riparia 595 Ob.- F_2 -Nachkommenschaften und zeigt deutlich, daß zwischen Form und Länge der Trauben keine korrelativen Beziehungen bestehen.

Tabelle 2.

	lang	mittellang	kurz	
kompakt	10,0	9,7	4,4	%
locker . .	18,1	8,8	4,4	%
zaselig .	19,0	13,7	11,9	%

Zusammenfassung.

1. Es wird festgestellt, daß in F_2 -Nachkommenschaften interspezifischer Rebenkreuzungen Beziehungen zwischen der Ausbildung des Geschlechts und der Widerstandsfähigkeit gegen den falschen Mehltau, *Plasmopara viticola*, bestehen. Die Männchen und Zwitter sind resistenter als die Weibchen. Physiologische Momente werden in erster Linie für das Zustandekommen dieser Korrelation wahrscheinlich gemacht.

2. In einer auf Plasmoparawiderstandsfähigkeit selektionierten und einer nichtselektionierten F_2 -Nachkommenschaft des F_1 -Bastardes Gamay \times Riparia 595 Ob. und in einer nichtselektionierten F_2 -Generation des Bastardes Aramon \times Riparia 143 AMG wird der Gescheinansatz durch mehrere, frei miteinander kombi-

nierbare Faktoren bestimmt. Sowohl in der auf Plasmopararesistenz selektionierten als auch in der nichtselektionierten F_2 -Nachkommenschaft des F_1 -Bastardes Mourvèdre \times Rupestris 1202 C beeinflußt ein Faktorenpaar den Gescheinansatz maßgebend. Durch die Plasmoparaselektion wird die Verteilung des Gescheinansatzes in keinem Falle beeinträchtigt.

3. Zwischen der Traubenform und der Struktur der Trauben (Beerendichte) bestehen in der 595 Ob.- F_2 keinerlei Beziehungen. Mehrere frei miteinander kombinierbare, dominante und rezessive Faktoren sind an der Ausbildung der Fruchtstände beteiligt.

Literatur.

1. BREIDER, H.: Zur Genetik der Rebe. Wein u. Rebe **20**, 315—328 (1938).
2. BREIDER, H., u. H. SCHEU: Die Bestimmung und Vererbung des Geschlechts innerhalb der Gattung *Vitis*. Gartenbauwiss. **11**, 627—674 (1938).
3. DORSEY, M. J.: Pollen development in the grape with special reference to sterility. Univ. Mines. Agr. Exp. St. Bull. **144** (1914).
4. HUSFELD, B.: Über die Züchtung plasmoparawiderstandsfähiger Reben. Gartenbauwiss. **7**, 15—92 (1932).
5. HUSFELD, B.: Wichtige Kreuzungsergebnisse bei der Rebe. Züchter **10**, 291—299 (1938).
6. SCHERZ, W.: Zur Immunitätszüchtung gegen *Plasmopara viticola*. Züchter **10**, 299—312 (1938).
7. SCHEU, H.: Die Verschiebung des phänotypischen Bildes einer auf *Plasmopara viticola*-Widerstandsfähigkeit selektionierten E \times A- F_2 -Population. Wein u. Rebe **20**, 340—348 (1938).
8. SCHEU, H.: Über die Beziehungen morphologischer und physiologischer Merkmale bei der Rebe, vor und nach der Selektion auf Plasmopararesistenz. I. Vergleichende Untersuchungen an einer *Vitis vinifera* var. Gamay \times *Vitis riparia* F_2 -Nachkommenschaft. Gartenbauwiss. 1939 (im Druck).

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Erwin Baur-Institut, Müncheberg/Mark.)

Morphologisch-anatomische Merkmale der Rebenblätter als Resistenzeigenschaften gegen die Reblaus, *Phylloxera vastatrix* PLANCH.

Von Hans Breider.

I. Einleitung und Problem.

Im Jahre 1910 und später vertrat BÖRNER als erster in der Rebenzüchtung den Standpunkt, durch Kreuzung der im Freiland wurzelanfälligen *Vitis vinifera* mit den reblausresistenten amerikanischen Wildarten neue Kultursorten herzustellen, die gegen die Reblaus, *Phylloxera vastatrix*, widerstandsfähig seien. BÖRNER und RASMUSON (1914) arbeiteten damals mit ver-

schiedenen Sorten. Sie konnten feststellen, daß die Anfälligkeit bzw. Resistenz je nach Sorte und Kreuzung auf ein, zwei oder auch drei Faktorenpaaren beruhen kann. Wenn die Widerstandsfähigkeit von morphologischen und physiologischen Gesichtspunkten aus betrachtet tatsächlich ein derartig unkompliziertes Merkmal wäre, dessen Manifestation durch die Wirkung von 1—3 Genpaaren realisiert werden könnte,