

Wenn bei  $F_1$ -Bastarden auch Störungen in der Ausbildung der Keimzellen festgestellt wurden, so brauchen sie nicht notwendigerweise dazu zu führen, daß bestimmte Kombinationstypen damit ausgeschaltet werden. Es kann natürlich so sein, trifft aber wohl nicht für die Merkmale zu, deren mono- oder dihybrider Erbgang an verhältnismäßig großen Zahlen ermittelt wurde. Inwieweit die Vererbung des Geschlechts davon betroffen wird, muß noch untersucht werden. Ungleichmäßige Ausschaltung oder Dezimierung männchen- oder weibchenbestimmender Gene würde die Geschlechtsverhältnisse der Nachkommen wesentlich verschieben.

Für den Züchter ist die Kenntnis der Pollenfertilität der zur Züchtung verwendeten  $F_1$ -Hybriden von besonderem Wert. Die Züchtung wird nämlich versuchen, alle jene Bastarde auszuschalten, die über schlechte Pollenfertilität

verfügen, es sei denn, daß sie besondere Merkmale besitzen, die zur Erreichung des Zuchtzieles notwendig sind. In allen anderen Fällen aber läuft man Gefahr, nicht nur eine geringe, sondern auch in ihrer Variabilität eng begrenzte Nachkommenschaft zu erhalten. Schließlich müssen alle zwittrigen Reben mit verminderter Pollenfruchtbarkeit vom Anbau ausgeschaltet werden, da zu all den Umweltfaktoren, die ohnedies schon den Ertrag schwächen, ein genetischer Faktor käme, der durch die Auslese leicht ausgeschaltet werden könnte.

#### Literatur.

ZIEGLER, A. u. BRANSCHIEDT, P.: Angew. Botanik 1927. — KACZMAREK, A.: Gartenbauwissensch. 4, 1938. — KOBEL, F.: Züchter 2, 1929. — NEGRUL, A. M.: Züchter 2, 1930. — NEBEL, B.: Gartenbauw. 1929.

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

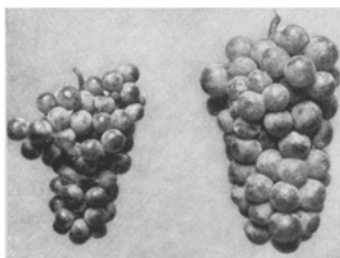
## Über somatische Genommutanten der *Vitis vinifera*-Varietät „Moselriesling“<sup>1</sup>.

Von W. Scherz.

### I. Das unterschiedliche Verhalten diploider und tetraploider Sektoren gleicher Rebstöcke.

Wie an anderer Stelle von mir bereits kurz mitgeteilt (15), hat BINGE<sup>2</sup> in der Sorte „Moselriesling“ eine Reihe von Stöcken — bis heute 15 — in der Umgebung von Bernkastel gefunden, die

soweit sie bereits untersucht werden konnten, um tetraploide Formen mit 76 somatischen Chromosomen handelt, die diesbezüglich den von NEBEL (10, 11), BRANAS (2) und OLMO (13, 14) an anderen Vinifera-Sorten entdeckten, spontanen somatischen Genommutanten (gigas-Formen) entsprechen. Während sich Herr Wein-



Phot.  
Binge

Abb. 1. Trauben des gleichen „Moselriesling“-Stockes, links vom normalen diploiden, rechts vom mutierten tetraploiden Sektor stammend.

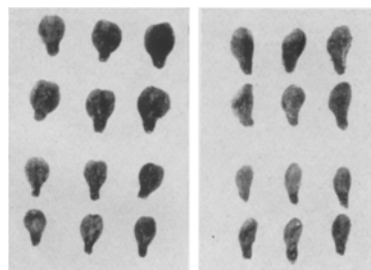


Abb. 2. Aufsicht (links) und Seitenansicht (rechts) von Traubenkernen des „Moselriesling“-Stockes Nr. 5. Die oberen beiden Reihen stammen vom tetraploiden, die unteren vom diploiden Sektor.

partiell mutiert sind, und deren mutierte Sektoren jeweils offenbar die gleiche Veränderung aufweisen. Einige weitere Stöcke — bisher 2 — zeigen den mutierten Habitus total. DE LATTIN (9, 15) fand, daß es sich in allen diesen Fällen,

<sup>1</sup> Mit Unterstützung des Forschungsdienstes.

<sup>2</sup> Herr Weinbauinspektor BINGE, Bernkastel-Kues, hat mir freundlicher Weise wiederum das für das vorliegende Untersuchungsergebnis benutzte Blatt- und Samenmaterial zur Verfügung gestellt, wofür ihm auch an dieser Stelle gedankt sei.

bauinspektor BINGE-Bernkastel mit der weinbaulichen und Herr Dr. DE LATTIN-Müncheberg mit der cytologischen Seite des Problems befaßt, bearbeite ich seinen restlichen Fragenkomplex, vor allem den die spezielle Züchtungsforschung und den die züchterische Auswertung betreffenden Teil.

Es interessiert hier zunächst die Frage, welche morphologischen und physiologischen Veränderungen durch die Verdoppelung der Chromosomen-

zahl an dem mutierten im Vergleich zu dem normalen diploiden Sektor des gleichen Stockes hervorgerufen werden. Soweit hierüber bisher Untersuchungen angestellt werden konnten, sollen sie hier mitgeteilt werden.

Besonders auffallend ist die *gewichtsmäßige Vergrößerung der Trauben und Beeren* der Tetraploiden um etwa das Doppelte (Abb. 1). Hierin scheinen sich alle mutierten Stöcke gleich zu verhalten, wenn sie sich auch untereinander in ihren absoluten Werten offenbar unterscheiden.

Mit der Vergrößerung der Trauben und der Beeren fällt eine entsprechende *Vergrößerung der Rebkerne* der Mutanten zusammen (Abb. 2). Im Herbst 1938 erhielt ich Kernmaterial von 12 derartig partiell mutierten „Moselriesling“-Stöcken, getrennt nach tetraploider und diploider Komponente. Dieses Kernmaterial habe ich Messungen und Wägungen unterworfen. Zu den Messungen benutzte ich eine Schublehre mit Noniuseinteilung, die ein Ablesen bis zu  $\frac{1}{10}$  mm gestattet, zu den Wägungen eine Präzisionslaboratoriumswaage mit Gewichten bis zu 1 mg. Für die Messungen wurden je Kategorie 5, für die Wägungen — soweit nicht ausdrücklich anders vermerkt — je 50 typische Kerne genommen. Hieraus wurde, um einen ge-

Tabelle 1. Maße der Samen in drei Dimensionen.

Dimen- sion mm	Sektor	Stockbezeichnung													M $\pm$ m
		2	3	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Kern- länge	tetraploid	6.40	6.52	6.58	6.28	6.56	6.40	6.42	5.74	6.32	6.46	5.90	6.64	6.35 $\pm$ 0.048	
	diploid	5.68	5.72	5.84	5.78	5.70	5.64	5.70	5.50	5.86	6.22	5.68	5.80	5.76 $\pm$ 0.039	
Kern- breite	tetraploid	4.06	4.36	4.52	4.16	4.44	4.24	4.34	4.08	4.48	4.36	4.18	4.50	4.31 $\pm$ 0.027	
	diploid	3.48	3.56	3.58	3.38	3.56	3.66	3.64	3.30	3.62	3.72	3.64	3.46	3.55 $\pm$ 0.028	
Kern- tiefe	tetraploid	3.00	3.30	3.24	2.96	3.20	3.22	3.34	2.96	3.22	3.20	3.14	3.18	3.17 $\pm$ 0.025	
	diploid	2.72	2.58	2.60	2.58	2.58	2.60	2.52	2.42	2.74	2.82	2.56	2.54	2.61 $\pm$ 0.021	

Tabelle 2. Tausend-Kerngewichte.

Stock- be- zeich- nung	Sektor	Tausend-Kerngewicht, berechnet aus dem Gewicht von je 50 typischen Rebkernen, sofern nicht anders vermerkt		Abweichung		Bemer- kungen
		absolut in g	relativ	g	% vom Tetra- ploidwert	
2	diploid. . .	22,0	I	5,8	20,8	25 Kerne
	tetraploid .	27,8	I,3			
3	diploid. . .	21,8	I	11,6	34,7	
	tetraploid .	33,4	I,5			
5	diploid. . .	21,0	I	11,8	36,0	
	tetraploid .	32,8	I,6			
7	diploid. . .	20,0	I	10,4	34,2	
	tetraploid .	30,4	I,5			
8	diploid. . .	20,4	I	8,8	30,1	
	tetraploid .	29,2	I,4			
9	diploid. . .	17,4	I	9,2	34,6	
	tetraploid .	26,6	I,5			
10	diploid. . .	23,0	I	10,2	30,7	
	tetraploid .	33,2	I,4			
11	diploid. . .	18,0	I	6,8	27,4	
	tetraploid .	24,8	I,4			
12	diploid. . .	24,0	I	4,4	15,5	
	tetraploid .	28,4	I,2			
13	diploid. . .	25,6	I	4,8	15,8	
	tetraploid .	30,4	I,2			
14	diploid. . .	21,2	I	7,2	25,3	
	tetraploid .	28,4	I,3			
15	diploid. . .	20,6	I	10,6	34,0	
	tetraploid .	31,2	I,5			
Ø	diploid. . .	M ± m = 21,12 ± 0,626	I	8,55	28,82	600 Kerne 512 Kerne
	tetraploid .	M ± m = 29,67 ± 0,780	I,4			

bräuchlichen Maßstab zu haben, das Tausend-Kerngewicht berechnet. Eine derartige Handhabung ergibt nach meinen Feststellungen bei Rebensamen völlig einwandfreie Daten. Die Ergebnisse

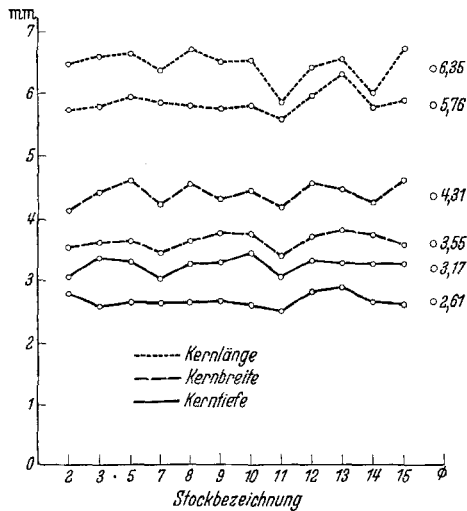


Abb. 3. Länge, Breite und Tiefe der Samen von 12 „Moselriesling“-Stöcken in diploider (jeweils die untere Kurve) und tetraploider Phase.

finden sich in den Tabellen 1 und 2 und den Kurvendarstellungen auf Abb. 3 und 4. Fehlerberechnung ist hier und auch sonst in der Abhandlung nur

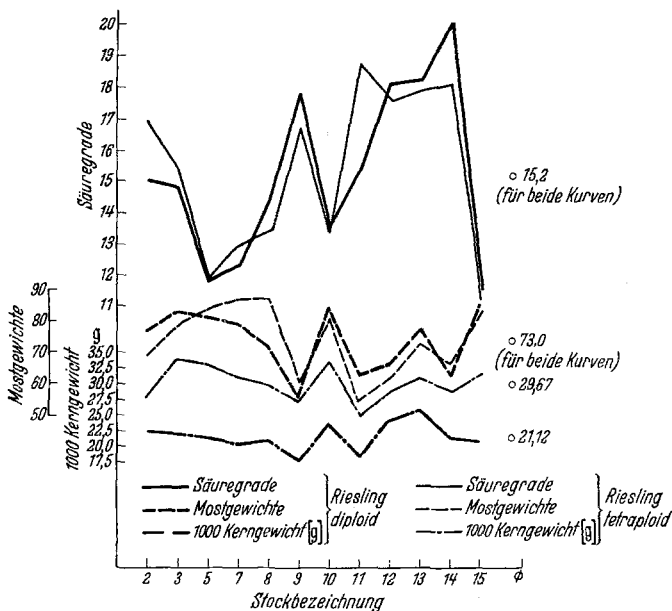


Abb. 4. Säuregrade (i. %), Mostgewichte und Tausend-Kerngewichte von 12 „Moselriesling“-Stöcken

durchgeführt worden, wo sie aus sachlichen Erwägungen sinnvoll erschienen.

Es ist ersichtlich, daß die *Außenmaße der Kerne* bei den Mutanten in jeder Dimension nicht unerheblich von denen der dazugehörigen diploiden Sektoren nach oben abweichen, und zwar be-

tragen die Werte aus je 60 Messungen in mm durchschnittlich —  $M \pm m$  — (diploid/tetraploid):

Länge  $5,76 \pm 0,039 / 6,35 \pm 0,048$  (Verh. 1:1,10) = 0,59 Abweichung oder 9,3 % von 6,35;  
Breite  $3,55 \pm 0,028 / 4,31 \pm 0,027$  (Verh. 1:1,21) = 0,76 Abweichung oder 17,6 % von 4,31;  
Tiefe  $2,61 \pm 0,021 / 3,17 \pm 0,025$  (Verh. 1:1,21) = 0,56 Abweichung oder 17,7 % von 3,17.

Der größte absolute Unterschied zeigt sich also mit 0,76 mm in der Breite, die größten relativen Abweichungen mit etwa 17,5 % ebenfalls in der Breite und in der Tiefe, während der relative Längenunterschied mit 9,3 % im Vergleich zu den anderen Unterschieden klein ist und nur etwas mehr als die Hälfte der erstgenannten Werte beträgt. Es ist also bei den Tetraploiden in erster Linie eine *Verbreiterung und eine Vertiefung ihrer Samen* im Vergleich zu denen der Diploiden eingetreten, und zwar in beiden Dimensionen in relativ gleichem Ausmaße. Das ist auch sehr deutlich aus folgenden Indices zu erkennen (diploid/tetraploid): Länge:Breite 1,62/1,47; Länge:Tiefe 2,21/2,00; Breite:Tiefe 1,36/1,36. Wie aus Abb. 3 ersichtlich, zeigen im übrigen die 12 untersuchten mutierten Rebstöcke zum Teil nicht unerhebliche Abweichungen von diesen Durchschnittsbefunden. Einzelne Individuen erreichen die Samenvergrößerung ihrer tetraploiden Komponente in erster Linie durch Erhöhung des Kernbreitenmaßes, andere durch Kerntiefenmaßverstärkung, und einige zeigen auch eine deutliche Abweichung vom Mittel der Längen-

maßvergrößerung. In einem Falle (Stock 13) liegen die Kernmaßabweichungen aller drei Dimensionen unter den Mitteln, und zwar bei hohen absoluten Maßwerten beider Sektoren. Es sei ferner darauf besonders hingewiesen, daß die *Ausmaße der diploiden Basis keinesfalls immer eine Prognose* hinsichtlich der vermutlichen Samenmaße der dazugehörigen tetraploiden Komponente gestatten. Diploide mit annähernd gleichen Maßen ergeben oft  $\pm$  stark diesbezüglich voneinander abweichende Tetraploide, und umgekehrt können zu Tetraploiden mit fast gleichen Werten völlig voneinander abweichende diploide Basen gehören. Häufiger ist der erste Fall, was aus der stärkeren Zick-Zack-Führung der Tetraploid-Kurven gegenüber den Diploid-Kurven ersichtlich ist (Abb. 3).

Die *Tausend-Kerngewichte* (Tab. 2, Abb. 4) zeigen ähnliche Verhältnisse. Der Mittelwert der diploiden Sektoren der 12 Stöcke beträgt 21,12, der der tetraploiden 29,67 g; beide Werte verhalten sich also wie 1:1,4. Die Abweichung ist 8,55 g oder 28,82 %

von 29,67 g. Somit kommen die Unterschiede zwischen den Diploiden und den Tetraploiden im Tausend-Kerngewicht noch sehr viel deutlicher zum Ausdruck als in den dreidimensionalen Außenmaßen der Samen. Auch die einzelnen Tausend-Kerngewichte der 12 tetraploi-

den Sektoren liegen wiederum jeweils über den dazugehörigen Werten der diploiden Komponenten. Jedoch zeigen sich auch hier starke Unterschiede in der Höhe der einzelnen Abweichungen.

Auch beim Tausend-Kerngewicht ist ersichtlich, und zwar besonders instruktiv, daß aus der Werthöhe der diploiden Basis keine Voraussage für den dazugehörigen tetraploiden Wert gemacht werden kann: Annähernd gleiche Diploidwerte gehören manchmal zu stark voneinander abweichenden Tetraploidwerten (Stöcke 2 und 3), ja, Individuen mit niedrigeren Diploidwerten (Stöcke 3 und 5) zeigen teilweise sogar nicht unerheblich höhere Werte an ihren tetraploiden Komponenten als solche mit höheren Werten ihrer diploiden Basen (Stöcke 12 und 13). Umgekehrt haben gelegentlich Stöcke mit gleich hohen Tetraploidwerten verschieden hohe Diploidwerte (Stöcke 7 und 13). Es kann ferner vorkommen, daß die Diploidwerte unter ihrem Mittel, während die dazu gehörigen Tetraploidwerte über ihrem Mittel liegen (Stöcke 5, 7, 15) und umgekehrt (Stöcke 2 und 12).

Bei einem Vergleich zwischen den Tausend-Kerngewichten und den dreidimensionalen Kernaußenmaßen jedes Stockes zeigt sich keine sehr weitgehende Übereinstimmung (Abb. 3 u. 4).

Relativ niedrige Tausend-Kerngewichte können mit niedrigen Außenmaßen zusammenfallen (Stöcke 11 und 14), sie brauchen es aber nicht (Stock 9); andererseits können relativ hohe Tausend-Kerngewichte zu hohen (Stöcke 13, 10, 15 tetraploid), mittleren (Stock 10 diploid) und ausgesprochen niedrigen (Stock 7 tetraploid) Außenmaßen gehören, woraus erhellt, daß  $\pm$  entwickelte Hohlkernigkeit, vielleicht auch unterschiedliche spez. Gewichte oder verschieden starke Ausbildung der einzelnen am Rebkernebau beteiligten Elemente eine Rolle spielen werden. Es ergibt sich ferner hieraus, daß sowohl aus einer relativ zu ihren Mitteln annähernd gleichen Höhe der Tausend-Kerngewichtswerte beider Komponenten eines Stockes (Stöcke 9 oder 10) als auch aus dem entgegengesetzten Verhalten beider Sektoren (Stöcke 7 oder 12) kein entsprechendes Verhalten der dazugehörigen dreidimensionalen Außenmaße der Samen erwartet zu werden braucht.

Hinsichtlich der Frage, ob in der Samenzahl je Beere Unterschiede zwischen den Diploiden und den Tetraploiden bestehen, ließ sich noch kein klares Bild gewinnen, da hierfür kein ausreichendes Material zur Verfügung stand. Ein diesbezüglicher Vergleich zwischen der tetraploiden „Moselriesling“-Mutante Nr. 2, Sel. Binge, als Gewächshauskübelrebe gehalten, und einem Stock des diploiden „Riesling“-Klones 7860, Sel. Scheu sen., im gleichen Gewächshaus in Müncheberg ausgepflanzt, hatte folgendes Ergebnis (Tabelle 3).

Hieraus ist ersichtlich, daß die Traube Nr. 2 der Mutante eine mindestens gleich hohe durchschnittliche Kernanzahl je Beere aufweist wie der diploide „Riesling“-Klon, während die anderen Trauben der Mutante meist nur einen oder gar keinen Kern in ihren Beeren enthalten. Es wird notwendig sein, hinsichtlich dieser Frage eine größere Anzahl genomatisch mutierter Stöcke zu untersuchen, auf denen beide Komponenten — die diploide und die

tetraploide — noch nebeneinander erhalten sind, und die somit ein weitgehend gleiches Milieu zu eigen haben. Dieser Forderung konnte ich inzwischen (Herbst 1940) hinsichtlich dreier Stöcke entsprechen: Ihre diploiden Sektoren unterscheiden sich von den tetraploiden in der durchschnittlichen Anzahl vollentwickelter Samen je Beere mit 1,09/0,94, 1,20/1,07 und 1,58/1,56 nur unwesentlich zugunsten der Diploiden. Es werden sich sicherlich auch stärkere Unterschiede finden lassen.

Erwähnt sei noch, daß die Tetraploiden durchschnittlich einen etwas größeren Hundertsatz von Samen nur halb entwickeln als die Diploiden.

Tabelle 3. Kernanzahl je Beere.

Sorten- und Traubenbezeichnung	Anzahl vollentwickelter Kerne je Beere				Bemerkungen
	0	1	2	3	
Ries <sup>1</sup> 7860, diploid, Traube Nr. 1 . . . .	21	11	15	10	Dazu: 1 Beere mit 1 voll- und 1 halbentwickelten Kern, 1 Beere mit 1 voll- und zwei halbentwickelten Kernen, 1 Beere mit 2 voll- und 1 halbentwickelten Kern. Ferner: 25 Beeren mit vollentwickelten, aber nicht gezählten Kernen.
Ries 7860, diploid, Traube Nr. 2 . . . .	9	22	17	7	Dazu: 1 Beere mit 1 halbentwickelten Kern.
Ries Mutante Nr. 2, tetrapl., Traube Nr. 1	20	30	9	0	Dazu: 1 Beere mit 1 voll- und 1 halbentwickelten Kern.
Ries Mutante Nr. 2, tetrapl., Traube Nr. 2	2	9	6	5	0
Ries Mutante Nr. 2, tetrapl., Traube Nr. 3	9	15	0	0	0
Ries Mutante Nr. 2, tetrapl., Traube Nr. 4	10	5	0	0	0

<sup>1</sup> Ries als Abkürzung für „Riesling“ in der „Reichsrebenzüchtung“ gebräuchlich.

Bei einer Gesamtzahl von 3645 von diploiden Sektoren stammenden Rebkernen der Ernte 1938 waren 193 = 5,3 % halb entwickelt, während es bei einer Gesamtzahl von 1588 Kernen tetraploider Komponenten 156 = 9,9 % waren. Auch hier weichen die Werte der einzelnen Stöcke, sowohl in ihren diploiden als auch in ihren tetraploiden Komponenten sehr von diesen Durchschnittsbefunden ab. Einige Individuen zeigen in ihrer tetraploiden sogar einen niedrigeren Hundertsatz halbentwickelter Samen als in ihrer diploiden Phase.

Mit der Übersendung der Kerne im Herbst 1938 hat mir Herr Weinbauinspektor BINGE für die diploiden und die tetraploiden Sektoren der 12 Stöcke Angaben über Mostgewichte<sup>1</sup> und Säuregrade gemacht (Abb. 4). Im Gegensatz zu

<sup>1</sup> Die Mostgewichtsgrade nach ÖCHSLE geben an, wieviel Gramm 1 Liter Most mehr wiegt als 1 Liter Wasser, also den diesbezüglichen Unterschied im spezifischen Gewicht, und sind somit ein Wertmesser für den Zuckergehalt des Mostes (annähernd nach der Formel  $\frac{\text{Mostgewicht}}{4} - 3$ ).

den Charakteren, über die ich oben berichtete, liegen hier nur etwa 50 % der Werte der diploiden Komponenten niedriger als die der tetraploiden, während die übrigen etwa 50 % über den Tetraploidwerten stehen. Es ist ferner ersichtlich, und

Demnach wäre im vorliegenden Falle hohes *Tausend-Kerngewicht ein Gradmesser für höhere Mostgewichte und niedrigere Säuregrade* und somit für bessere Qualität des Lese gutes.

Die *Blattformen* der diploiden und der tetraploiden Sektoren sind voneinander weitgehend verschieden (Abb. 5).

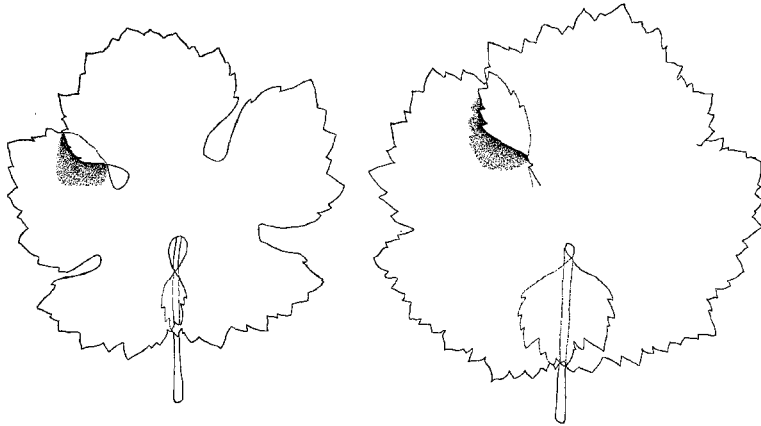


Abb. 5. Typische Blätter des „Moselriesling“-Stockes Nr. 9, links vom diploiden, rechts vom tetraploiden Sektor.

zwar gilt das jeweils für beide Komponenten, daß eine weitgehende Parallelität zwischen den Kurven der Mostgewichte und denen der Tausend-Kerngewichte vorliegt, während sich die Säurekurven ungefähr spiegelbildlich verhalten.

des Jahres 1939 zur Verfügung standen. Dieses Blattmaterial habe ich ampelographisch ausgewertet. Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 4.

Die *Weite der Stielbuchten* habe ich nach folgenden Klassen beurteilt: 1 = 180° — 111°; 2 = 110° — 61°; 3 = 60° — 1°; 4 = die Stielbuchtränder

Tabelle 4. Ausbildung der Laubblätter.

Stock- bezeichnung	Durchschnittliche Gesamtblattlänge in cm	Durchschnittl. Blatt- länge von der Spitze bis zur Blattstielaansatzstelle in cm	Durchschnittliche Blattstielänge in cm	Durchschnittliche Blattbreite in cm	Durchschnittliche Anzahl der Zähne	Stielbucht- formklassen  3   4   5  Anzahl der in diese Klas- sen fallenden Buchten			Summe der Seitenbuchten										Sa. 1939 + 1940		Bemerkungen
									Obere Blatt- hälfte Art der Einbuchtung					Untere Blatt- hälfte Art der Einbuchtung							
									Tief	Mitteltief	Flach	Angedeutet bis keine	Tief	Mitteltief	Flach	Angedeutet bis keine					
„Riesling“ Nr. 7, diploid, 1939	17,2	11,5	9,6	17,1	58	0	4	2	11	1	0	0	6	6	0	0			Alle Blätter besaßen 5 Hauptadern		
„Riesling“ Nr. 7, tetraploid, 1939	15,8	10,6	7,9	15,7	76	0	1	5	3	5	2	2	0	8	3	1			Alle Blätter besaßen 5 Hauptadern		
„Riesling Nr. 7,“ diploid, 1940	13,7	9,3	7,5	13,6	61	0	2	4	12	0	0	0	5	7	0	0	48	0	Alle Blätter besaßen 5 Hauptadern		
„Riesling“ Nr. 7, tetraploid, 1940	9,7	6,7	5,5	10,4	68	0	3	3	2	8	2	0	0	1	6	5	27	21	Alle Blätter besaßen 5 Hauptadern		
„Riesling“ Nr. 9, diploid, 1939	13,4	9,0	6,7	13,5	62	1	3	2	7	3	1	1	1	4	1	6	15	9	Alle Blätter besaßen 5 Hauptadern		
„Riesling“ Nr. 9, tetraploid, 1939	16,3	10,8	7,2	16,0	94	0	1	5	5	4	1	2	0	3	4	12	12	19	3 Blätter hatten 7, 1 Blatt 6 und 2 Blätter 5 Hauptadern		
„Riesling“ Nr. 16, diploid, 1939	14,1	9,6	7,3	13,6	68	1	3	2	5	7	0	0	0	5	1	6			Alle Blätter besaßen 5 Hauptadern		
„Riesling“ Nr. 16, tetraploid, 1939	16,0	11,0	8,5	15,6	72	1	3	2	1	5	3	3	0	0	7	5			Alle Blätter besaßen 5 Hauptadern		
„Riesling“ Nr. 16, diploid, 1940	14,2	9,9	7,2	13,8	68	0	3	3	4	6	2	0	0	6	5	1	33	15	Alle Blätter besaßen 5 Hauptadern		
„Riesling“ Nr. 16, tetraploid, 1940	14,2	10,0	7,6	13,8	76	0	4	2	6	4	1	1	1	5	5	1	22	26	Alle Blätter besaßen 5 Hauptadern		

laufen entweder weitgehend parallel und eng nebeneinander oder sie kommen nach einer zunächst  $\pm$  starken Ausweitung am Blattstiellansatz weiter zur Blattperipherie zu wieder eng nebeneinander, ohne sich zu überdecken; 5 = die Stielbuchtränder überdecken einander  $\pm$  stark, die Stielbucht ist „überlappt“.

Die Tiefe der Seitenbuchten beurteile ich wie folgt: Denkt man sich eine Verbindungslinie zwischen den Spitzen der beiden Endzähne zweier eine Seitenbucht oder den für sie vorgesehenen Bezirk der Blattspreite flankierenden Lappen und fällt auf diese gedachte Linie vom Blattstiellansatz aus ein Lot, so ist die Seitenbucht: a) *tief*, wenn sie, von der peripheren Verbindungslinie aus gerechnet,  $\frac{1}{2}$  oder mehr der Lotrechten beträgt, b) *mitteltief*, wenn sie von ihr  $\frac{1}{4}$  bis weniger als  $\frac{1}{2}$ , c) *flach*, wenn sie  $\frac{1}{8}$  bis weniger als  $\frac{1}{4}$  und d) *angedeutet bis „keine“*, wenn sie weniger als  $\frac{1}{8}$  ausmacht.

Es zeigt sich, daß die Blätter der *Tetraplonten* gegenüber denen der dazugehörigen *Diplonten* eine *stärkere Neigung zur Bildung von Zähnen* sowie zur *extremen Verengung ihrer Stielbuchten* — hier „Überlappung“ genannt<sup>1</sup> — gemein haben, *dagegen eine geringere zur Anlage tieferer Seitenbuchten* (Abb. 6). Aber auch hier zeigen sich starke Unterschiede sowohl in der Ausprägung dieser Merkmale bei den diploiden Ausgangstypen als auch bei der diesbezüglichen Reaktionsstärke der einzelnen Formen auf das Tetraploidwerden. Das tritt besonders instruktiv bei den Charakteren „Bezahnung“ und „Seitenbuchtentiefe“ in Erscheinung.

Die *Blattlängen- und -breitenmaße* geben ein weniger klares Bild. Die Stöcke 9 und 16 weisen im Jahre 1939 eine deutliche Erhöhung dieser Maße ihrer tetraploiden gegenüber denen ihrer diploiden Sektoren auf. Im Jahre 1940 ist das dagegen bei dem noch überlebenden Stock 16 nicht der Fall. Beim Stock 7 dagegen ist die Ausprägung dieser Merkmale in beiden Jahren eigenartigerweise in der diploiden Phase stärker als in der tetraploiden, und das, obgleich sich dieser Stock in seinen anderen Charakteren, besonders hinsichtlich der Bezahnung und der Seitenbuchtentiefe, als typisch reagierend erweist. Die Blatt-

breiten- und -längenmaße sind in ihrer Reaktion auf das Tetraploidwerden also offenbar genotypischen Unterschieden sowie sehr weitgehenden

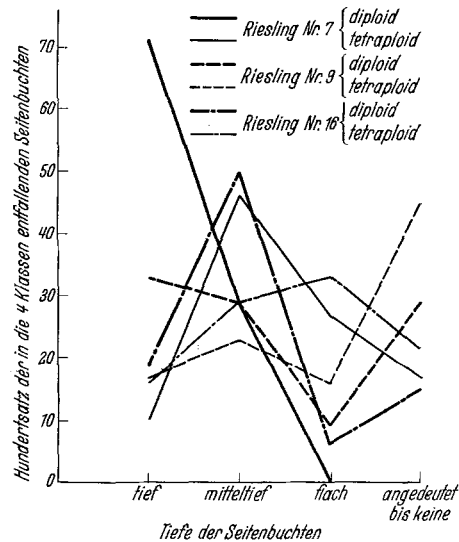


Abb. 6. Blattseitenbuchtentiefe der „Moselriesling“-Stöcke Nr. 7, 9 und 16 in diploider und tetraploider Phase. Beurteilung der Seitenbuchtentiefe s. S. 215.

modifikativen Einflüssen unterworfen. Die Blattstiellängen verhielten sich entsprechend. Es sei noch besonders darauf hingewiesen, daß der Stock 9

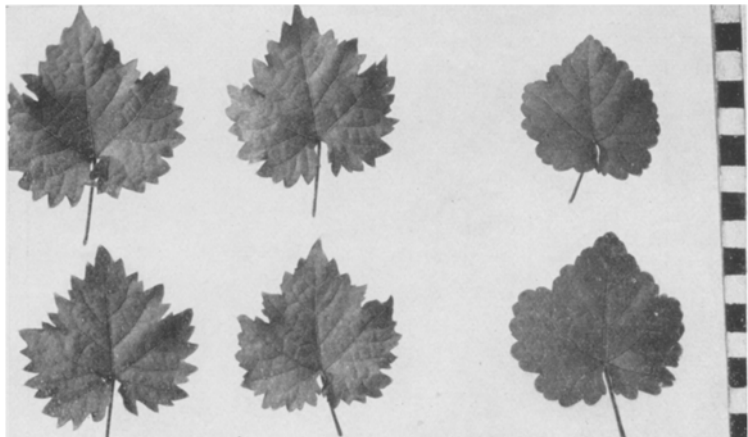


Abb. 7: Die jeweils fünften Laubblätter von Sämlingen des „Moselriesling“-Stockes Nr. 3; die vier Blätter links gehören zu Sämlingen, die vom mutierten tetraploiden, die beiden rechten Blätter zu solchen Sämlingen, die vom normalen diploiden Sektor stammen.

<sup>1</sup> Die stärkere Neigung zur Verengung bzw. Überlappung der Stielbuchten der Tetraplonten tritt nur im Jahre 1939 in Erscheinung, und auch da nicht bei Stock 16. Allerdings muß darauf hingewiesen werden, daß die Klasse 5 keine verschiedenen Grade der Überlappung unterscheidet, und daß die in diese Klasse fallenden Stielbuchten der mutierten Komponente des Stockes 16 sehr viel stärker überlappt waren als die der normalen.

in seinem tetraploiden Sektor eine verstärkte Neigung zur Bildung von Hauptnerven zeigt.

## II. Generative Nachkommenschaft.

Im Herbst 1937 erhielt ich erstmalig Kernmaterial von 7 in der im Vorhergehenden beschriebenen Weise sektorial mutierten „Mosel-

Tabelle 5.

Mutter- Stock Nr.	Habitus der Sämlinge der normalen Stocksektoren									
	Normale		Mutierte (offensichtlich)			Mutierte (fraglich)			Tote	
	Anzahl	davon albo- striat	Anzahl	davon albo- striat	Bemerkungen	Anzahl	davon albo- striat	Bemerkungen	klassi- fiziert	nicht klassi- fiziert
1	16	2	—	—	—	2	—	Gestaucht, normale Blattgröße, Zähne rundlich spitz. Oberfläche bei 41 uneben („W. S.“ 41; 42)	1	2
2	21	3	2	—	Großblättrig, mittelscharf gezahnt, unebene Oberfläche, gestaucht („W. S.“ 37; 38)	2	—	(„W. S.“ 39; 40) „W. S.“ 40 kleinblättriger, dunkelgrün, leicht gestaucht „W. S.“ 39 wie „W. S.“ 37 und 38, aber leicht albostriat	—	—
3	27	2	—	—	—	4	—	(„W. S.“ 30; 31; 32 u. 33) Alle 4 haben relativ scharf gezahnte, ziemlich normal große Blätter, glatt, dunkelgrün „W. S.“ 32 und 33 gestaucht, 30 und 31 nicht gestaucht „W. S.“ 31 ganz leicht albostriat	—	—
4	21	3	4	—	(„W. S.“ 24; 25; 26 u. 27) „W. S.“ 24 = großblättrig leicht albostriat, mittelscharf gezahnt, dunkelgrün, nicht gestaucht; „W. S.“ 25 = scharf und tief gezahnt, kleinblättrig, glatte Oberfläche, dunkelgrün, schwachwüchsig „W. S.“ 26 = nicht gestaucht, großblättrig, mittelscharf gezahnt, glatte Oberfläche, dunkelgrün „W. S.“ 27 = ähnlich wie „W. S.“ 26, aber Internodien sehr gestreckt, Oberfläche uneben, nicht so dunkelgrün	—	—	—	—	—
5	20	8	1	—	„W. S.“ 22 = gestaucht, scharfe Zähne, großblättrig, unebene Oberfläche	1	—	„W. S.“ 23 = gestaucht, aber sonst normal aussehend	—	—
6	21	2	3	1	(„W. S.“ 8; 9; 10) Alle drei zeigen gestauchten Wuchs „W. S.“ 8 hat außerdem 1 zerschlitztes Blatt, glatte Oberfläche, tief und relativ spitz gezahnte, etwas größere als normale Blätter „W. S.“ 10 = albostriat, sehr große Blätter, rundere Zähne	4	1	(„W. S.“ 11; 12; 13; 14) „W. S.“ 11 = albostriat, halb gestaucht, scharfe Zähne, unebene Oberfläche, mittelgroße Blätter. Die 3 anderen nicht gestaucht, gut im Trieb, aber für Mutanten typische scharf gezahnte, glatte Blätter. Diese zeigen normale Größe	—	—
7	16	—	3	1	(„W. S.“ 2; 3; 4) = typisch gestaucht „W. S.“ 3 = albostriat	2	—	(„W. S.“ 5 u. 6) = normalwüchsig, aber scharf gezahnt, also <i>fraglich</i> , ob mutiert	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Alle Sämlinge der normalen Komponenten zeigen bereits normale Rankenbildung.

riesling“-Stöcken, jeweils getrennt nach normaler und veränderter Komponente, sowie die Kerne lediglich des mutierten Sektors eines Stockes (Nr. 8). Dieses Kernmaterial wurde in gleicher Weise getrennt im Frühjahr 1938 ausgesät. Es zeigte sich, daß die *von den mutierten Trieben abstammenden Sämlinge einen völlig anderen Habitus* aufwiesen als die zu ihnen gehörigen Geschwisterpopulationen, die sich von normalen Trieben ableiteten. Diese hatten einen

schlanken, die Sämlinge der mutierten Sektoren einen mehr gedrungenen Wuchs, der auch früher in der Vegetationszeit zum Abschluß kam. Besonders auffallend waren auch die Unterschiede in den Laubblättern: Abgerundete Zähne in geringerer Anzahl, bald sich einstellende Neigung zur Bildung von Seitenbuchten bei den Sämlingen der normalen Sektoren, deutlich höhere Anzahl scharf gesägter Zähne und stärkere Neigung zur Überlappung der Stielbuchten sowie

Habitus der Sämlinge der mutierten Stocksektoren									
Normale		Mutierte (offensichtlich)			Mutierte (fraglich)			Tote	
Anzahl	davon albstriat	Anzahl	davon albstriat	Bemerkungen	Anzahl	davon albstriat	Bemerkungen	klassifiziert	nicht klassifiziert
—	—	2	—	—	—	—	—	—	I
—	—	4 <sup>I</sup>	—	„W. S.“ 36 relativ scharf gezahnt u. stark gelappt, dunkellaubig, stark wüchsig, hat Ranken an vielen Stellen mitten aufs Internodium verschoben, und zwar dann, wenn sie auf der Blattstielseite sitzen	3	—	(„W. S.“ 34; 35) Scharf gezahnt, aber kleinblättrig, der 3. tot	4	—
—	—	23	—	—	2	I	(„W. S.“ 28) — albstriat Rundlich gezahnt, beinahe „Riesling“-Normalblatt. Wuchs halb gestaucht („W. S.“ 29) = kleine rundliche Blätter, rundliche Zähne, gestaucht	—	I
—	—	27	—	—	—	—	—	—	—
I (Anscheinend normal) („W. S.“ 19)	I	57	—	2 Zwerge („W. S.“ 15 u. 16) bzw. extrem gestaucht „W. S.“ 21 = beinahe petersilienartig gelappte und gezahnte Blätter; bei den ersten ± ausgebildeten Ranken 2 unter Blattstielansatz entspringend	3	—	(„W. S.“ 20) = gestaucht, aber Zahnung rundlicher (W. S. 17 u. 18) = fragliche Zwerge	4	5
I („W. S.“ 7) Blattgr. normal, Zahnung mehr rundlich, nicht tief eingeschnitten, Wuchs anscheinend leicht gestaucht.	—	8	—	—	—	—	—	—	—
—	—	49	— <sup>*)</sup>	*) = bis auf 2 mit winzigen, weißen Zellpartien (aber vielleicht Beginn einer Albomaculatio)	I	I	(W. W. 1) = kleinblättrig (Normale Größe der Blätter, scharf gezahnt, keine Hemmung des Vegetationspunktes, normale Rankenbildung)	2	—
—	—	24	—	2 Zwerge, offenbar mutiert	—	—	—	I	I

Die meisten Sämlinge der mutierten Komponenten zeigen noch keine Rankenbildung. (2, wie oben angeführt, haben anormale Rankenbildung.)

eine dunkelgrünere Farbe und derbere, härtere Beschaffenheit bei denen der mutierten Komponenten (Abb. 7). Hinsichtlich der Blattformen der Sämlinge mutierter Sektoren fiel unbedingt eine gewisse Ähnlichkeit mit denen von Bastardsämlingen aus Kreuzungen europäischer mit amerikanischen Reben auf. Jedenfalls waren die habituellen Unterschiede zwischen den „Riesling“-Sämlingsgruppen außerordentlich groß; durch die rundere Blattzahnung der „normalen“

Sämlinge und die auffallend starke Wuchsstauchung der anderen Kategorie erschienen sie fast noch größer als die der Eltern. Daher ließ sich eine Trennung und Auszählung beider Sämlingstypen fast durchweg leicht bewerkstelligen, auch dann, wenn ausnahmsweise in einer Population eine unerwartete Form auftrat. In Tab. 5 findet sich das Auszählresultat der Aussaaten. Es ist ersichtlich, daß die normalen Stocksektoren fast ausschließlich normale, die mutierten



dagegen praktisch nur mutierte Sämlinge ergaben (Tab. 5a [Zusammenfassung von Tab. 5]).

Tabelle 5a.

Eltern	Sämlingsanzahl		
	normale	mutierte (offensichtlich)	mutierte (fraglich)
normale Sektoren der Stöcke 1—7	142	13	15
mutierte Sektoren der Stöcke 1—8	2	231	9

Es fiel ferner auf, daß eine bestimmte Art von *Buntblättrigkeit* — der *Ähnlichkeit* mit einer genetisch von ERWIN BAUR (1) untersuchten *Panaschüre* bei *Antirrhinum majus* halber von mir „*albostratio*“ genannt —, die für „Riesling“-Selbstungsaufspaltungen typisch ist, zwar in den Sämlingspopulationen der normalen,



Abb. 8. Besserer Reifungsgrad von Trauben der diploiden Rebensorte „G 157“ („Solonis“ × „Riesling“) nach Bestäubung durch Pollen eines diploiden (links) als nach einer durch Pollen eines tetraploiden (rechts) „Rieslings“.

nicht aber in denen der mutierten Stocksektoren auftrat. Da diese Blattfarbanomalie wie bei *Antirrhinum* offenbar auch bei *Vitis* recessiv vererbt wird, lag schon auf Grund vorgenannten Befundes die Vermutung nahe, daß es sich bei den mutierten Sektoren und den aus ihnen resultierenden Sämlingen um Polyplonten, voraussichtlich um Tetraplonten, handeln müsse, bei denen sich die *Albostratio* im Phänotyp naturgemäß nur manifestieren könnte, falls das oder die ihr zugehörigen recessiven Gene in allen vier Genomen eines Individuums vorhanden wären, welcher Fall nach dem Zufallsgesetz nur sehr selten eintreten könnte. Durch die cytologischen Untersuchungen DE LATTINS (9) wurde diese Vermutung in vollem Umfang bestätigt: Soweit die verschiedenen Sämlingspopulationen bereits cytologisch untersucht werden konnten, geht klar hervor, daß es sich bei den beschriebenen Mutterstöcken um *Sektorialchimären* handelt, die aus diploidem und tetraploidem Gewebe

zusammengesetzt sind. Daher möchte ich behaupten, daß sich schon heute auf Grund der oben beschriebenen charakteristischen Unterschiede am Rebstock selbst, ja sogar derjenigen, an dessen generativer Nachkommenschaft, Tetraplonten auch ohne cytologische Untersuchung mit weitgehender Sicherheit erkennen lassen; eine derartige Diagnose wird um so einwandfreier sein, je mehr wir alle, auch die kleinsten Unterscheidungsmerkmale zwischen diploiden und tetraploiden Vertretern gleicher haploider Basen sowie zwischen ihren Sämlingsgruppen kennenlernen. Andererseits kann nicht verkannt werden, daß mit Hilfe der heutigen Technik [Eisen-Carmin-Quetschmethode nach ERNST (4, 5)] cytologische Untersuchungen sich auch an Reben (9) schnell und sicher durchführen lassen.

Was die wenigen von mir auf Grund ihres Habitus als „Abweicher“ festgelegten Individuen anlangt, also diejenigen Sämlinge der diploiden und tetraploiden Stocksektoren, die vom Durchschnittstyp der betreffenden Population abweichen, so konnte DE LATTIN (9) für einen Teil von ihnen tatsächlich nachweisen, daß sie auch cytologisch gesehen von ihrem Geschwisterbild abwichen: Einige von ihnen, die von diploiden Sektoren abstammten, waren tetraploid, während ein von einer tetraploiden Komponente sich herleitender Abweicher sich als diploid, ein anderer als Sektorialchimäre aus diploidem und tetraploidem Gewebe herausstellte.

Im Jahre 1939 wurden von mir mit einer Kübelrebe aus der vegetativen Vermehrung des *tetraploiden Sektors* vom „Moselriesling“-Stock Nr. 2 als *Vater* Kreuzungen vorgenommen. Als *Mutter* benutzte ich die in Geisenheim seiner Zeit gezüchtete *diploide* „Solonis“ × „Riesling“ — *F*<sub>1</sub>-Sorte „G 157“, von der ich durch zahlreiche Selbstungsanalysen und im größten Maßstabe in Müncheberg durchgeführte und ausgelesene Rückkreuzungen mit den verschiedensten *Vinifera*-Sorten wußte, daß sie weitgehend homozygot für Resistenz gegen *Plasmopara viticola* ist.

Neben theoretisch interessanten konnten unter Umständen wertvolle Ergebnisse für die Rebenzüchtung insofern erwartet werden, als mit nur einem Arbeitsgang zwei Genome der für deutsche Weinbauverhältnisse so wichtigen, qualitativ hochwertigen *Vinifera*-Sorte „Riesling“ in die Kreuzung eingeführt und mit den immunitätszüchterisch bedeutenden Charakteren der „G 157“ kombiniert werden konnten, wozu im Normalfall eine weitere Kreuzungsgeneration oder etwa 6 Jahre mehr Zeit benötigt werden. Wie sich später herausstellte, ein Ziel, das sich durch die schlechten Befruchtungs- und Keimungshundertsätze derartiger Kreuzungen in zahlenmäßig genügendem Ausmaße nicht leicht verwirklichen lassen wird.

Zur Kontrolle wurde die gleiche Muttersorte in Ermangelung von Pollen des diploiden Sek-

Tabelle 6. Unterschiedliches Verhalten der Beeren und Samen der gleichen Mutter nach Bestäubung mit 1n- oder 2n-Pollen.

Kreuzungseltern	Refraktometerwert des Beeren-saftes $M \pm m$	Tausend-Kern-Gewicht in g	Kernmaße in mm ( $M \pm m$ von je 10 Messungen)			Kernanzahl je Beere	
			Breite	Tiefe	Länge	normale Kerne $M \pm m$	schwache Kerne $\varnothing$
„G 157“ (Sol $\times$ Ries) $\times$ Ries Nr. 7860, diploid . . . . .	$11,75 \pm 0,216^1$	43,8 <sup>3</sup>	4,28 $\pm 0,063$	3,10 $\pm 0,064$	6,10 $\pm 0,053$	2,83 $\pm 0,114^1$	0,04 <sup>1</sup>
„G 157“ (Sol $\times$ Ries) $\times$ Ries Nr. 2, . . . tetraploid . . . . .	$9,21 \pm 0,244^1$	52,7 <sup>2</sup>	4,54 $\pm 0,061$	3,44 $\pm 0,101$	6,30 $\pm 0,091$	1,26 $\pm 0,053^4$	0,04 <sup>4</sup>

<sup>1</sup> 72 Beeren ausgewertet. <sup>2</sup> aus 90 typischen Kernen errechnet. <sup>3</sup> aus 100 typischen Kernen errechnet. <sup>4</sup> 75 Beeren ausgewertet.

tors des Stockes Nr. 2 mit dem diploiden „Riesling“-Klon Nr. 7860 als Vater gekreuzt. Zum Zeitpunkt der Bestäubung, die mit beiden Vätern am gleichen Tage vorgenommen wurde, zeigten die Versuchs- und die Kontrollgruppe der an den gleichen Stöcken sitzenden Gescheine (Blütenstände) den gleichen Entwicklungsstand. Als jedoch am 10. Okt. 1939 infolge Frühfrosts die Lese vorgenommen werden mußte, waren die Trauben der *Versuchskreuzung* noch völlig unreif, meistens von noch bläuerer oder teilweise fast grüner Beerenfarbe, während die Beeren der *Kontrolltrauben* dunkelblaue Färbung und gute Reife zeigten (Abb. 8).

Dieses zweifellos interessante Phänomen habe ich durch Säure- und Zuckerbestimmungen festzuhalten versucht. Während sich hinsichtlich der pH-Werte keine bemerkenswerten Unterschiede feststellen ließen, zeigten sich solche sehr stark bei den mit dem „Zeißschen Handzuckerrefraktometer für den Weinbau“ gewonnenen Werten (Tab. 6, Abb. 9), die sich auf den Hundertsatz an Gesamtextrakt des Mostes, in erster Linie also auf seinen Zuckergehalt beziehen. Der Durchschnittsrefraktometerwert des Saftes von 72 Beeren aus der Bestäubung mit tetraploidem Pollen betrug 9,3, während der der gleichen Anzahl Kontrollbeeren mit 11,8 errechnet wurde.

Auf der Tab. 6 fällt ferner auf, daß die *Tausend-Kerngewichte* und die *Außenmaße der Samen* des Versuches deutlich höhere Werte als die der Kontrolle ergeben. Die *Anzahl* normal ausgebildeter *Rebkerne je Beere* ist dagegen mit nur 1,3 bei den durch Bestäubungen mit Pollen des tetraploiden „Rieslings“ entstandenen Trauben der „G 157“ um mehr als die Hälfte niedriger als die ihrer Trauben aus Diploidbestäubung mit 2,8 Kernen. In diesem Zusammenhang muß auch noch erwähnt werden, daß die *Trauben der Versuchskreuzung* mit einer bedeutend geringeren *Beerenanzahl* besetzt waren als die der Kontrolle. Aus diesen beiden zuletzt mitgeteilten Befunden darf der

Schluß gezogen werden, daß es bei der Bestäubung der diploiden Mutter mit tetraploidem Pollen nur relativ selten zur Befruchtung gekommen ist.

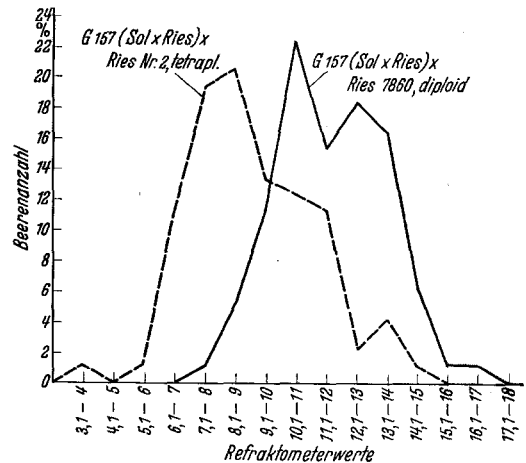


Abb. 9. Höhere Refraktometerwerte des Saftes von Beeren der diploiden Rebensorte „G 157“ nach Bestäubung durch Pollen eines diploiden als nach einer durch Pollen eines tetraploiden „Rieslings“.

Das Kernmaterial dieses Versuches gelangte im Frühjahr 1940 zusammen mit noch zwei weiteren Kontrollgruppen (Selbstung der beiden als Väter benutzten Sorten) zur Aussaat. Das Aussaatergebnis findet sich in Tab. 7.

Tabelle 7.

Lfd. Nr.	Mutter	Vater	Samen-anzahl	Sämlings-anzahl	Keimung %
1	„G 157“ (diploid)	Ries Nr. 2 (tetraploid)	68	2	2,9
2	„G 157“ (diploid)	Ries Nr. 7860 (diploid)	297	157	52,9
3	Ries Nr. 2 (tetraploid)	S	38	6	15,8
4	Ries Nr. 7860 (diploid)	S	216	15	6,9

Es ist ersichtlich, daß die *Versuchskreuzung* „G 157“  $\times$  „Riesling“ Nr. 2, tetraploid mit 2 Individuen = 2,9% eine außerordentlich *schlechte Keimung* aufzuweisen hatte, vor allem im Ver-

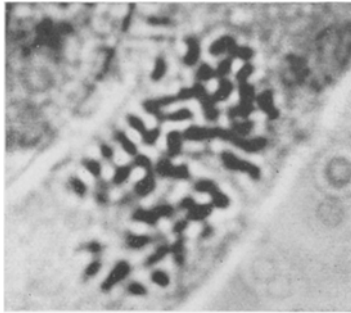


Abb. 10. Triploider Sämling mit  $3n = 57$  Chromosomen aus der Kreuzung „G 157“ („Solonis“  $\times$  „Riesling“)  $\times$  „Moselriesling“-Stock Nr. 2, tetraploid. Metaphasenplatte aus einer Wurzelspitze (Eisen-Carmin-Quetschmethode nach ERNST). Opt. Vergr. ca. 1700  $\times$  (drucktechnisch verdoppelt).

gleich zur Kontrollkreuzung mit dem diploiden „Riesling“. Wurzelspitzen der beiden Sämlinge wurden nach der von ERNST (4, 5) angegebenen

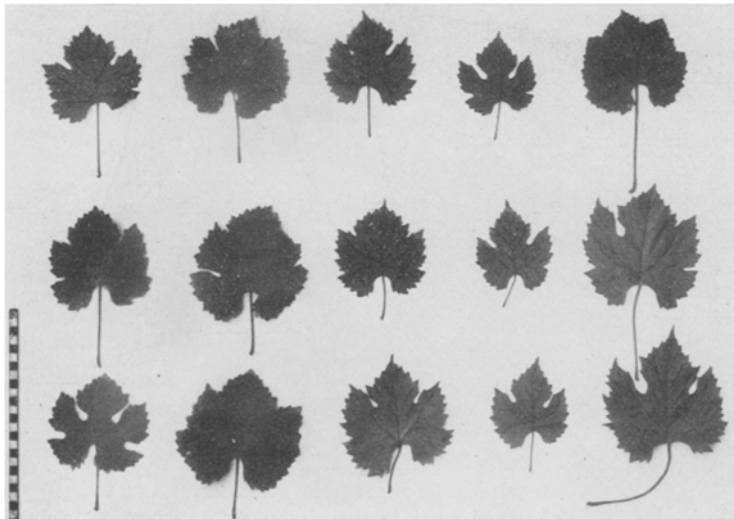


Abb. 11. Typische Blattformen eines triploiden Sämlings („W. S. B“ — Z 3910, Mitte), seiner diploiden Geschwisterpflanze („W. S. A“ — Z 3910, 2. Reihe von rechts), beider Mutter („G 157“, rechts) und Vater („Riesling“, tetraploid, 2. Reihe von links), sowie des zu Kontrollbestäubungen benutzten diploiden „Rieslings“, (links). Gewächshaushaltung.

Eisen-Carmin-Quetschmethode cytologisch untersucht. Hierbei zeigte sich, daß das eine Individuum ein normaler Diplont mit  $2n = 38$  war, während der zweite Sämling die *triploide Chromosomenzahl*  $3n = 57$  aufwies (Abb. 10). Während dieser Triplont in seiner Blattform viel Ähnlichkeit mit tetraploiden „Riesling“-Blättern hat, ähnelt seine diploide Geschwisterpflanze diesbezüglich entschieden mehr einem diploiden

„Riesling“ (Abb. 11). Der triploide Sämling hat sehr gestreckte Internodien und einen guten Wuchs (Abb. 12).

### Diskussion.

Aus den geschilderten Befunden geht mit voller Deutlichkeit hervor, *wie unterschiedlich die einzelnen Stöcke* der Sorte „Moselriesling“ *sich bereits in ihren diploiden Phasen verhalten und wie verschieden sie ferner auf das Tetraploidwerden reagieren*. Das gilt für alle besprochenen Charaktere (Kernmaße, Kerngewichte, Hundertsätze schlecht entwickelter Samen, Blattformen, Mostgewichte, Säuregrade) der Stöcke in mehr oder weniger starkem Maße. Besonders instruktiv und beweiskräftig erscheinen diesbezüglich die Mostgewichte und die Säuregrade. Es ist aus ihnen sehr deutlich erkennbar, daß es, züchterisch gesehen, nicht gleichgültig ist, welche Typen tetraploid werden: Der eine von ihnen ergibt hierbei einen günstigen, der andere sogar einen ungünstigen Ausschlag. Wenn sich ein derartig verschiedenartiges Verhalten bereits innerhalb

einer einzigen, zudem vegetativ vermehrten Varietät finden läßt, deren einzelne unterschiedliche Vertreter also in erster Linie durch somatische Gen-Mutationsschritte in der diploiden Phase entstanden sein und daher als erblich verschiedene Genotypen angesehen werden müssen, wieviel mehr muß das dann erst für die große Vielfältigkeit der Kultur- und der Wildrebenvarietäten und ihre intra- und interspezifischen Bastarde zutreffen! Hieraus erhellt die Wichtigkeit von Versuchen zur experimentellen Auslösung von Polyploidie auch für die Weinrebenzüchtung, und es ist erfreulich, daß bereits die ersten Versuchsergebnisse DE LATTINS (9) vorliegen, die zeigen, daß sich bei der Rebe

relativ leicht Polyploidie auslösen läßt. Denn es kommt eben auch bei der Weinrebenzüchtung darauf an, *möglichst viele Genotypen polyploid zu machen*, um die am günstigsten reagierenden zu finden. Hierauf ist bezüglich anderer Pflanzengattungen letzthin von FRITZ v. WETTSTEIN (16) und GYÖRFFY (6) bereits hingewiesen worden.

Die geschilderten Unterschiede zwischen Stöcken einer in vegetativer Vermehrung gehaltenen

tenen Rebenvarietät geben aber auch noch in anderer Richtung einen Hinweis. *Derartige Unterschiede müssen* mit entsprechend verfeinerten Methoden, in schwierigen Fällen vielleicht gerade auch durch Zuhilfenahme der experimentellen Polyploidieauslösung, *ampelographisch einwandfrei faßbar sein*, und hieran hätte die Rebenzüchtung und die Praxis des Weinbaues das allergrößte Interesse. Seitdem die Auslese hochwertiger Klone aus den Rebenvarietäten eine immer größere Bedeutung erlangt hat und sich neuerdings auch auf andere Charaktere als auf die reinen Ertrageigenschaften zu erstrecken beginnt (14), wäre es von außerordentlichem Wert, auch im Interesse des Züchterschutzes, derartige Klone ampelographisch einwandfrei unterscheiden zu können. Jedenfalls ist das teilweise beobachtete gegenteilige Bestreben, nämlich phänotypisch ähnliche Formen unter einem einzigen nicht unter teilten Sortenbegriff zusammenzufassen, heute bestimmt fehl am Platze.

Das vorliegende Material eignet sich meines Erachtens für derartige Untersuchungen insofern sehr gut, als *modifikative Einflüsse*, was die diploiden: tetraploiden Verhältnismerte jedes Merkmals der einzelnen Individuen anlangt, jeweils *dadurch weitgehend ausgeschaltet* wurden, daß die *diploiden und die tetraploiden Komponenten sich noch auf dem gleichen Stock befanden*. Hierdurch konnte teilweise das Material zahlenmäßig nicht groß sein, brauchte es aber andererseits auch nicht so zu sein, als wenn modifikative Einwirkungen eine größere Rolle hätten spielen können.

Einen besonderen Hinweis verdient noch die *Möglichkeit, kleinbeerige und kleintraubige Rebsorten polyloid und damit großbeeriger und großtraubiger zu machen*, eine Aussicht, die der Rebenzüchter begrüßen wird, da in seinen Sämlingspopulationen, vor allen in solchen aus Kreuzung amerikanischer Wild- mit europäischen Kulturreben, häufiger Typen auftreten, die durch die Kleinheit ihrer Beeren und Trauben minderwertig sind. Besonders auch hinsichtlich der

Herauszüchtung von Tafeltrauben mit größeren Beeren eröffnet die Methode der Polyploidieauslösung neue Perspektiven, zumal nach von mir angestellten noch laufenden Untersuchungen die Beerenhaut einiger Tetraploiden offenbar stärker entwickelt ist (bessere Transport- und Lagerfähigkeit) und auch die Kernanzahl je Beere im allgemeinen etwas niedriger zu sein scheint als bei den Diplonten. Nach NEBEL (11) wird die Polyploidie vielleicht auch einmal eine Rolle spielen zur Herauszüchtung großbeeriger kernloser Tafeltrauben; die Beerengröße kernloser Diplonten läßt bekanntlich zu wünschen übrig. Alles zusammen genommen, kann



Abb. 12. Typische Triebspitzen, sonst wie Abb. 11.

man die Vermutung aussprechen, daß die Auslösung von Polyploidie auch in der Rebenzüchtung eine nicht unwesentliche Rolle spielen wird. Denn es ist zu bedenken, daß beispielsweise beim Apfelanbau gerade Polyplonten zu den wertvollsten Sorten gehören, wie andererseits feststeht, daß im Weinbau noch mit Varietäten gearbeitet wird, die vor sehr langen Zeiträumen und dazu nicht in unseren Klimaten entstanden sind und folglich für die heutigen deutschen Verhältnisse zum großen Teil weder in ihren wirtschaftlichen Eigenschaften genügen, noch optimale Ökotypen darstellen können.

Neben den beschriebenen, in erster Linie morphologischen Unterschieden zwischen den diploiden und den tetraploiden Komponenten sektorial mutierter Rebstöcke gibt es zweifellos noch andere Gebiete, auf denen sich beide Gruppen unterscheiden. Erwähnt wurde z. B.

das unterschiedliche Verhalten in den Mostgewichten und den Säuregraden der Trauben. Es ist klar, daß gerade derartig *physiologisch bedingte Unterschiede* unser *stärkstes Interesse* beanspruchen müssen, da sie ja wesentlich zur Klärung der Frage nach dem Wert der Tetraploiden für den praktischen Anbau beitragen können. In der gleichen Richtung lägen Untersuchungen über die Adaptation an verschiedene Bodenverhältnisse, Ansprüche an das Nährstoffverhältnis und Wasser, Anfälligkeit für Parasiten und Frost. Herr Weinbauinspektor BINGE teilte mir brieflich mit, daß in dem zurückliegenden ungewöhnlich harten Winter einige tetraploide Sektoren der besprochenen „Moselriesling“-Stöcke stärker gelitten haben als die dazugehörigen diploiden Komponenten. Doch möchte ich auch hier wiederum auf Grund meiner Versuchsergebnisse hinsichtlich anderer Charaktere annehmen, daß das keinesfalls für alle Tetraplonten zutreffen wird. Ein *endgültiges Urteil über den Anbauwert jeder tetraploiden Mutante* wird sich erst nach ihrer und der dazugehörigen diploiden Komponente Verklonung auf eine genügende Stockzahl und auf Grund eines exakten Vergleiches zwischen beiden, womöglich unter verschiedenen Anbauverhältnissen, fällen lassen. Es ist in diesem Sinne bereits die vegetative Vermehrung einiger Stöcke vorgenommen worden. Nach einer solchen Handhabung wird sich selbstverständlich auch erst zeigen, inwieweit die in dieser Abhandlung erwähnten vielfältigen Unterschiede des Verhaltens von Stock zu Stock genotypisch bedingt sind. Daß das weitgehend für die verschiedenartige Reaktion der Diplonten auf das Tetraploidwerden zutrifft, kann meines Erachtens schon heute als feststehend angesehen werden, nachdem, wie oben dargelegt, diesbezüglich modifikative Einflüsse bei meinem Material dadurch keine wesentliche Rolle spielen konnten, daß jeweils beide Komponenten auf einem Stock verblieben waren.

Deutliche *Unterschiede* zeigen sich auch im *anatomischen Aufbau* der Blätter tetraploider und diploider Stocksektoren. Derartige Untersuchungen sind im Gange. Hingewiesen sei auch noch auf die Möglichkeit des Entstehens von Periklinalchimären aus diploidem und tetraploidem Gewebe, die zweifellos unser Interesse in mancherlei Richtung beanspruchen würden.

Die eigenartigen *Unterschiede in dem Reifungsgrad, im Samengewicht, der Samengröße und der Samenzahl von Trauben einer diploiden Rebsorte je nach Bestäubung mit Pollen diploider oder tetraploider Individuen* bedürfen noch einer Klärung. Es liegt hier zweifellos einer der seltenen

Fälle vor, bei denen ein deutlicher indirekter Einfluß des Vaters auf den Samen und das Perikarp nachzuweisen ist. KOBEL (7) untersuchte einen ähnlichen Fall bei Kreuzungen von Süßkirschen (16 somatische Chromosomen) mit Sauerkirschen (32 somatische Chromosomen). Es ergab sich bei Kreuzungen in beider Richtung eine Beeinflussung der Steingröße durch den Vater im gleichen Sinne wie bei der in Frage stehenden Weinrebenkreuzung. Von einem Einfluß des Vaters auf die Reifezeit der Früchte berichtet KOBEL aber nichts. Meines Wissens ist ein solcher bisher nur durch NIXON (12) bei der Dattelpalme nachgewiesen worden. Hier verursachte eine Vatersorte kleinere, relativ frühreifende, eine andere Vatersorte große relativ spätreifende Datteln an der gleichen Muttersorte. Über die cytologischen Verhältnisse wird nichts ausgesagt. Ich könnte mir vorstellen, daß in dem von mir berichteten Fall die triploiden Embryonen enthaltenden Samen sich  $\pm$  gestört und daher langsamer entwickeln als die der Kontrollbestäubung mit Pollen eines Diplonten, wofür die größeren Samenmaße und das höhere Tausend-Kerngewicht<sup>1</sup> der ersten Kategorie sprächen. WINKLER und WILLIAMS (17) haben nachgewiesen, daß erst nach völlig beendeter Samenentwicklung ein schnelles Wachstum des Perikarps eintritt, wodurch sich auch in dem von mir berichteten Falle die spätere Beerenreife der mit Pollen des Tetraplonten bestäubten Trauben einer diploiden Rebsorte erklären ließe. Ob die Verhältnisse hier wirklich so liegen, müssen weitere Versuchskreuzungen zeigen. KRENKE (8) bezweifelt übrigens, ob man derartige Fälle zu einem besonderen Typ von Xenien rechnen sollte, wie es KOBEL (7) tut. Ich möchte mich der Anschauung KRENKEs anschließen, der die Bezeichnung „Xenien“ hierfür nicht einmal bedingungsweise angewandt wissen möchte. Ich schlage vor, daß man an der alten Definition CORRENS' (3) festhält und von Xenien nur spricht, „wenn ein selbständiges Merkmal bei einer Rasse auftritt, der es sonst fehlt, und wenn die den Pollen liefernde Rasse es besitzt“. Die Auffassung KRENKEs (8) erscheint mir richtig, daß es

<sup>1</sup> Der möglicherweise erhobene Einwand ist leicht zu entkräften, daß die größeren Samen und die höheren Tausend-Kerngewichte der Trauben der diploiden Rebsorte, die durch Pollen eines tetraploiden Rebstockes bestäubt worden waren, von der geringeren Kernzahl je Beere dieser Trauben herrührten. Sowohl ein als auch zwei oder drei Kerne enthaltende Beeren eines tetraploiden „Riesling“-Stockes zeigten die gleichen Tausend-Kerngewichte. Entsprechend verhielt sich ein diploider „Riesling“-Stock.

sich bei den zur Besprechung stehenden Fällen um keine Übertragung von Merkmalen auf das somatische Gewebe der Mutter in diesem Sinne handelt, ganz besonders nicht, wenn man noch — wie in dem von mir angeführten Falle — die späte Reife der Bastardfrüchte zur Betrachtung heranzieht, die beim Pollenspende gar nicht vorlag.

Aus dem Befund, daß aus der Kreuzung „G 157“ (diploid)  $\times$  „Riesling“ Nr. 2 (tetraploid) die Trauben relativ schlecht mit Beeren besetzt waren, und daß diese Beeren nur wenig Kerne aufwiesen, war weiter oben der Schluß gezogen worden, daß es hier nur relativ selten zur Befruchtung gekommen war. Diese Kerne haben weiter mit nur 2,9% — im Gegensatz zu 52,9% der Kontrolle — gekeimt, was vielleicht auf ein frühzeitiges Absterben triploider Embryonen hindeutet. Eine genauere Untersuchung derartiger Samen müßte hierüber Klarheit schaffen. Daß nur einer der beiden aus dieser Kreuzung resultierenden Sämlinge triploid, der andere dagegen diploid war, ist insofern nicht weiter verwunderlich, als ja bereits aus der Selbstung tetraploider „Moselriesling“-Sektoren partiell oder total diploide Sämlinge hervorgegangen waren (9). Mikroskopische Untersuchungen von Pollen werden hier und in anderer Beziehung sicherlich Aufschluß geben können. Der Triplont ist für weitere Untersuchungen erhalten worden.

#### Zusammenfassung.

1. Eine Reihe von morphologischen — und teilweise auch von physiologisch bedingten — Unterschieden zwischen den diploiden und den durch somatische Mutation entstandenen von DE LATTIN (9) als tetraploid erkannten Sektoren einer größeren Anzahl von Stöcken der deutschen Kulturrebensorte „Moselriesling“ werden untersucht.

2. Bei den untersuchten Charakteren zeigt sich oft eine deutlich stärkere Ausprägung der tetraploiden Komponente, wobei aber die Stärke der Reaktion auf das Tetraploidwerden je nach dem Genotyp der diploiden Basis sehr verschieden ist. Andere Merkmale verhalten sich schwankend: Sie

sind bei einem Teil der Stöcke in der diploiden, bei dem anderen in der tetraploiden Phase stärker ausgeprägt. Hieraus erhellt die Wichtigkeit der auch von anderer Seite vertretenen Forderung, bei der experimentellen Auslösung von Polyploidie möglichst viele Genotypen der Behandlung zu unterwerfen.

3. Die generativen Nachkommenschaften der diploiden und tetraploiden Komponenten partiell mutierter Stöcke werden untersucht und miteinander verglichen. Dabei wird eine weitgehende habituelle Übereinstimmung mit den elterlichen Sektoren festgestellt.

4. Aus der Kreuzung des diploiden „Solonis“  $\times$  „Riesling“ —  $F_1$ -Bastardes „G 157“ mit „Riesling“ tetraploid als Vater entstanden nach sehr schlechter Keimung nur ein triploider und ein diploider Sämling. Auch aus der Selbstung der tetraploiden Stocksektoren waren nach DE LATTIN (9) ein partiell und ein total diploides Individuum hervorgegangen.

5. Die Trauben dieser Kreuzung (s. unter 4) zeigen eine viel schlechtere Reife, ein höheres Tausend-Kerngewicht, größere Außenmaße ihrer Samen und eine kleinere Samenzahl je Beere als die aus der Kontrollbestäubung der gleichen Muttersorte mit Pollen eines diploiden „Rieslings“.

6. Die Befunde werden diskutiert.

#### Literatur.

1. BAUR, E.: *Biblioth. Genet.* 4 (1924). —
2. BRANAS, M.: *C. r. Acad. Sci. Paris* 1 (1932). —
3. CORRENS, C.: *Bibl. Bot.* 1901, H. 53. — 4. ERNST, H.: *Z. Bot.* 33 (1938). — 5. ERNST, H.: *Z. Bot.* 35 (1940). — 6. GYÖRFFY, B.: *Züchter* 12 (1940). —
7. KOBEL, F.: *Arch. Klaus-Stiftg* 3 (1927). —
8. KRENKE, N. P.: *Wundkompensation, Transplantation und Chimären bei Pflanzen*. Berlin: Julius Springer 1933. — 9. DE LATTIN, G.: *Züchter* 12 (1940). — 10. NEBEL, B.: *Gartenbauwiss.* 1 (1929). — 11. NEBEL, B.: *Grundl. u. Fortschr. im Garten-u. Weinb.* 1936, H. 29. — 12. NIXON, ROY W.: *Proc. amer. Soc. Hortic. Sci.* 32 (1935). —
13. OLMO, H. P.: *Proc. amer. Soc. Hortic. Sci.* 33 (1936). — 14. OLMO, H. P.: *Cytologia (Fuji Festschrift)* 1937. — 15. SCHERZ, W.: *Wein u. Rebe* 22 (1940). — 16. V. WETTSTEIN, F.: Was ist aus der neueren Vererbungsforschung für die Pflanzenzüchtung zu verwerten? Vortrag, gehalten auf der „1. Pflanzenbaulichen Reichstagung“ d. Forschungsdienstes in Breslau, am 21. Juni 1940 (noch nicht gedruckt). — 17. WINKLER, A. J., and W. O. WILLIAMS: *Proc. amer. Soc. Hortic. Sci.* 33 (1936).

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

## Spontane und induzierte Polyploidie bei Reben.

Von **Gustaf de Lattin** (z. Z. im Felde).

Seitdem die Reben Objekt einer zielbewußten Züchtungsforschung wurden, sind bereits mehrfach Untersuchungen über die cytologischen Verhältnisse der Wildarten wie auch ganz besonders der zahlreichen Kultursorten der Weinrebe, *Vitis vinifera* L., durchgeführt worden. Die Er-

gebnisse dieser Arbeiten waren insofern nicht ganz einheitlich, als einige Autoren (DORSEY 1914, IVANOVA-PAROUSKAJA 1929) die somatische Diploidzahl der Chromosomen für *Vitis vinifera* und ihre Bastarde (*vinifera*  $\times$  *labrusca*) sowie für einige Vitisarten (*V. labrusca*, *V. vul-*