

Blüte und blühen an den fortwachsenden Seitenzweigen weiter; die ersten Früchte reifen Ende August bis Anfang September (bei *Ph. ixocarpa* auch etwas später). *Ph. peruviana* blüht erst ab Mitte September; in mehrjährigem Anbau hat die Art bisher zwar jedes Jahr reife Samen gebracht, das Fruchtfleisch ist aber erst 1953 erstmalig zu vollem Aroma ausgereift. *Ph. peruviana* und *pruinosa* blühen und fruchten, bis Nachtfröste einsetzen; *Ph. ixocarpa* stirbt meist Anfang Oktober ab.

*Ph. ixocarpa* und *pruinosa* liefern erheblich mehr Früchte als *Ph. peruviana*; wegen der Größe der Beeren bringt *Ph. ixocarpa* unter den drei Arten den höchsten Ertrag. Solange die Früchte von *Ph. peruviana* und *pruinosa* noch einen geringen grünen Schein zeigen, haben sie noch einen unangenehmen Beigeschmack, es können nur völlig reife, intensiv gelbe Beeren verwendet werden. Bei *Ph. ixocarpa* werden die Früchte zuletzt violett, sie schmecken aber hier auch bei völliger Ausfärbung immer noch schlecht. Die reifen Früchte fallen mit ihren Hüllkelchen ab, sie können bei einigermaßen trockenem Wetter ohne Schaden wochenlang auf der Erde liegen, lassen sich auch im Zimmer in den Kelchen monatelang aufbewahren.

Für den Anbau bei uns kommen nur *Ph. pruinosa* und *peruviana* in Frage, die letzte nur in Gegenden mit langem warmen Herbst. *Ph. pruinosa* könnte in Kleingärten angebaut werden, wenn Gärtnereien vorkultiivierte Pflanzen liefern würden. Züchterisch sind beide Arten anscheinend noch nicht bearbeitet worden. Eine größere Verbreitung als Beerenobst könnten sie erst gewinnen, wenn die Frostempfindlichkeit verringert würde. Das erste dürfte wenigstens bei *Ph. pruinosa* zu erreichen sein, das zweite vielleicht durch Kreuzung, die noch nicht versucht zu sein scheint. Wegen des besonderen Geschmacks der Beeren würden die beiden Arten zweifellos eine Bereicherung unseres Beerenobstes darstellen, wenn auch zunächst nur im Kleinanbau.

#### Literatur.

1. BAILEY, L. H.: Standard Cycloped. of Horticulture 3, 2608—2609 (1947).
2. BAILEY, L. H.: Manual of cultiv. plants. Revised Edit. 870—871 (1949).
3. Dunal in DC., Prodr. 13, 1, 434 (1862).
4. GRAYS Manual of Bot. 8. ed. by M. L. Fernald (1949—1950).
5. NEES v. ESENBEK: Versuch einer Verständigung über die Arten der Gattung *Physalis*. In Linnaea 6, 431 (1831).
6. RYDBERG, A.: The north. american species of *Physalis* In Mem. Torr. Bot. Club 4 no. 5 (1896).

(Aus der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Institut für Acker- und Pflanzenbau, Abt. Obstzüchtung, in Müncheberg.)

## Untersuchungen an autotetraploiden Formen von *Prunus cerasifera* EHRH.

### I. Morphologische, pomologische und zytologische Untersuchungen.

Von HEINZ MURAWSKI und WOLFGANG BLASSE.

Mit 30 Textabbildungen.

#### A. Einleitung.

Seit Beginn der Züchtungsarbeiten an Kern- und Steinobst in Müncheberg wird hier auch die Kirschkirsche (*Pr. cerasifera* EHRH.), die BAUR 1926 von einer Studienreise aus der Türkei mitbrachte, be-

arbeitet. Die Kirschkirschen stellen wenig Ansprüche an Boden und Klima und bringen reiche Erträge. Über ihren Wert für die Pflaumenzüchtung hat SCHMIDT (12) ausführlich berichtet. An einem großen Material, das aus Selbstbestäubung und aus Kreuzungen von

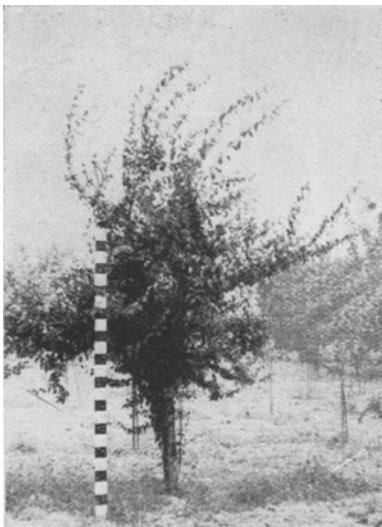


Abb. 1. Diploider Sämling von *P. cerasifera*. B IV, 21,9 [*P. cerasifera* (Adabazar) Species 3,20 × *P. cerasifera* (Adana) Species 3,14].



Abb. 2. Tetraploider Sämling von *P. cerasifera*. B IV, 19,13 [*P. cerasifera* (Adana) Species 2,15 × *P. cerasifera* (Arikiye) Species 2,22].

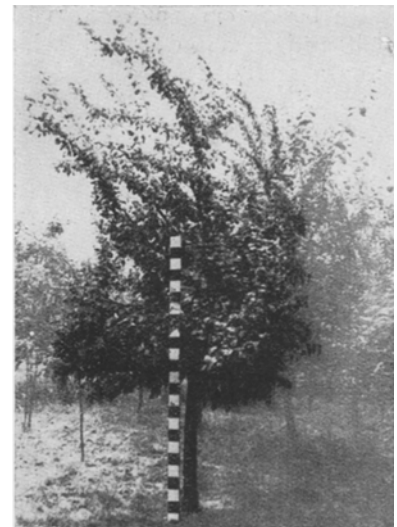


Abb. 3. Tetraploider Sämling von *P. cerasifera*. B IV, 19,17 [*P. cerasifera* (Adana) Species 2,15 × *P. cerasifera* (Arikiye) Species 2,22].

Sämlingen der Kirschpflaume hervorgegangen ist, werden zur Zeit Beobachtungen über die Vererbung der Fruchtmerkmale durchgeführt. Im Verlauf dieser Arbeiten sind uns im Frühjahr 1953 2 Bäume aufgefallen, die in ihrem Habitus von den anderen Sämlingen stark abweichen. Sie entstammen der 1937 hergestellten Kombination *Prunus cerasifera* (Adana) Species 2,15 × *Prunus cerasifera* (Arifiye) Species 2,22. 4 Bäume (B IV, 19,13; B IV, 19,15; B IV, 19,16 und B IV, 19,17) dieser Kreuzung haben alle Frostwinter überstanden und befinden sich im ertragfähigen Alter. B IV, 19,13 und B IV, 19,17 gehören zu den abweichenden Typen, die im Vergleich zu den beiden anderen Sämlingen dieser Kombination beschrieben werden sollen. (Vgl. hierzu Abb. 1–5 und Tab. 1).

SCHMIDT (12) hat bei seinen Untersuchungen an Sämlingen der Kirschpflaume ebenfalls solche abweichenden Typen gefunden und vermutete, daß sie

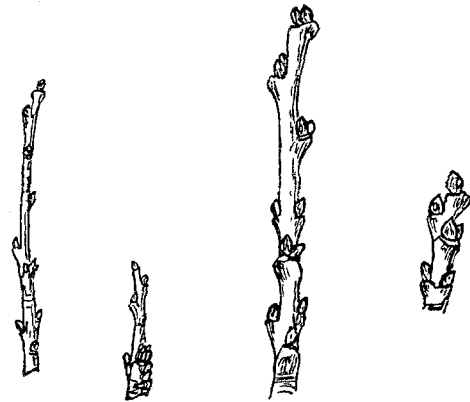


Abb. 4. Einjährige Kurztriebe von *P. cerasifera* mit Blütenknospen; 2 n. Nat. Größe.

Abb. 5. Einjährige Kurztriebe von *P. cerasifera* mit Blütenknospen; 4 n. Nat. Größe.

Tabelle 1.

Abstammung	<i>Prunus cerasifera</i> (Adana) Species 2,15 × <i>Prunus cerasifera</i> (Arifiye) Species 2,22			
	2 n = 16		4 n = 32	
Valenz				
Standort	B IV, 19,15	B IV, 19,16	B IV, 19,13	B IV, 19,17
Wuchs des Baumes	Außen lockerer, innen dichter Kronenaufbau, mittelstarkes Astgerüst, einjährige Triebe dünn u. zahlreich, bildet zahlreiche verdornete Kurztriebe am älteren Holz, einjährige Triebe oft schlaff (Abb. 1).	Kronenaufbau locker, Astgerüst mittelstark, einjährige Triebe mittelstark und zahlreich, bildet viel verdornete Kurztriebe am älteren Holz, einjährige Triebe oft schlaff	Aufrechtstehender, geschlossener Kronenaufbau, starkes Astgerüst, einjährige Triebe sehr straff und gerade, keine Kurztriebe am älteren Holz, bildet viel Wasserschosse (Abb. 2).	Lockerer und breiter Kronenaufbau, starkes Astgerüst, einjährige Triebe straff wachsend, keine Kurztriebe, am älteren Holz (Abb. 3).
Altes Holz: Rinde u. Lentizellen	rissig, Lentizellen mittelgroß, zahlreich	rissig, Lentizellen mittelgroß, zahlreich	große Lentizellen, weniger zahlreich	große Lentizellen, weniger zahlreich
Junges Holz: (einjährige Triebe) Farbe Behaarung	oberseits rotbraun, unterseits grün keine	oberseits rotbraun, unterseits grün keine	oberseits rotbraun, unterseits grün an jungen Trieben	oberseits rotbraun, unterseits grün keine
Dornenbildung	verdornete Kurztriebe	verdornete Kurztriebe	keine Dornenbildung	keine Dornenbildung
Blatt: Blattform Größe (Breite : Länge) Blattrand Blattoberseite	länglich oval 1 : 1,92 fein gekerbt glatt, glänzend	länglich oval 1 : 2,16 fein gekerbt glatt, glänzend	breit oval 1 : 1,57 stumpf und grob gekerbt Blattspreite stark gewellt, glänzend; ältere Blätter stumpf.	breit oval 1 : 1,65 spitz und grob gekerbt Blattspreite gewellt, glänzend; ältere Blätter stumpf.
Behaarung	keine	keine	Blattstiel und Blattadern behaart.	Blattstiel und Blattadern behaart.
Blattnerven Beilättchen Länge mm	normal ausgebildet klein und schmal 3,33	normal ausgebildet mittelgroß und schmal 6,77	stark ausgebildet groß, breit gezahnt 10,31	stark ausgebildet groß, breit gezahnt 10,50
Fruchtholz	dünn und zahlreich (Abb. 4)	dünn und zahlreich	stark und weniger zahlreich	stark und weniger zahlreich (Abb. 5)
Blütenknospen	klein und zahlreich	klein und zahlreich	groß und weniger zahlreich	groß und weniger zahlreich
Blüte: Blütenstiel Kelchblätter	normal normal, Anzahl 5 (selten mehr)	normal normal, Anzahl 5 (selten mehr)	dick groß, Anzahl 5–10	dick groß, Anzahl 5–10
Blütenblätter Staubblätter Fruchtblatt	normal, Anz. 5 (selten mehr) normal, Anzahl 20–22 normal, selten mehr als 1 vorhanden	normal, Anz. 5 (selten mehr) normal, Anzahl 20–22 normal, selten mehr als 1 vorhanden	groß, Anzahl 5–10 groß, Anzahl 24–48 groß, häufig 2 und 3 vorhanden	groß, Anzahl 5–10 groß, Anzahl 20–31 groß, häufig 2 und 3 vorhanden
Frucht: Gestalt	schief rundlich, zum Stempelpunkt etwas zugespitzt.	rundlich, an der Stielseite abgeplattet, zum Stempelpunkt hin verjüngt.	ziemlich gleichmäßig abgerundet, beide Hälften nicht immer gleich groß.	rundlich, oben und unten abgeflacht.
Größe (Länge + Breite + Dicke)	2,56	3,63	3,60	3,70
Gewicht je Frucht g	14	26	27	36
Fruchtfarbe: Grundfarbe Deckfarbe	hellgelb dottergelb	safrangelb feuerrot	goldgelb	grüngelb violett bis rot
Fruchtfleisch: Farbe Konsistenz Saftbarkeit Geschmack	hellgelb bis dottergelb weich mäßig fade, sehr sauer	safrangelb weich sehr gut süß-säuerlich, kein Aroma, Schale und am Stein sauer	goldgelb mittelfest gut am Stein und unter der Schale sauer, sonst würzig und aromatisch	grüngelb weich gut süßsauer, würzig, Schale sauer
Stein: Größe (Länge + Breite + Dicke)	1,00	1,33	1,53	1,56
rel. Größe (Index) Gewicht von 50 Steinen (getrocknet)	100 : 52 : 46 : 19	100 : 52 : 37 : 21	100 : 59 : 42 : 25	100 : 59 : 39 : 27
Steinanteil % vom Fruchtgewicht (frisch)	4,1	4,6	6,2	6,9

autotriploid sind. Sie hatten ein pflaumenähnliches Aussehen und wurden daher als domesticoid bezeichnet. Besonders traf dieses „domesticoid“ Aussehen

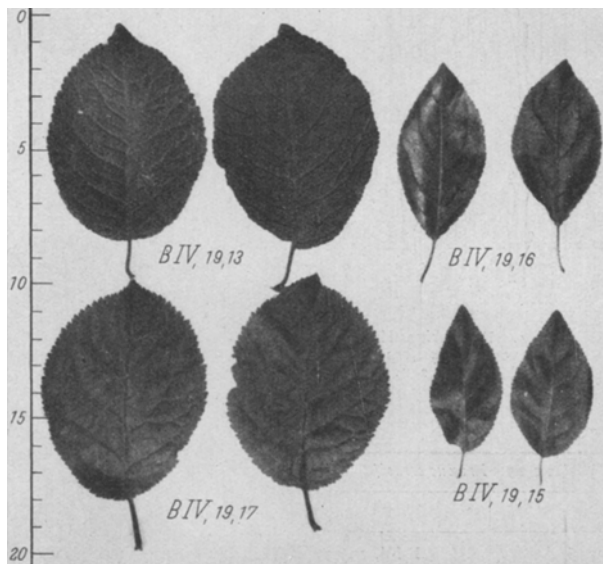


Abb. 6. Je 2 Blätter tetraploider (B IV, 19, 13 und B IV, 19, 17) und diploider (B IV, 19, 16 und B IV, 19, 15) Sämlinge von *P. cerasifera* von der Blattoberseite.

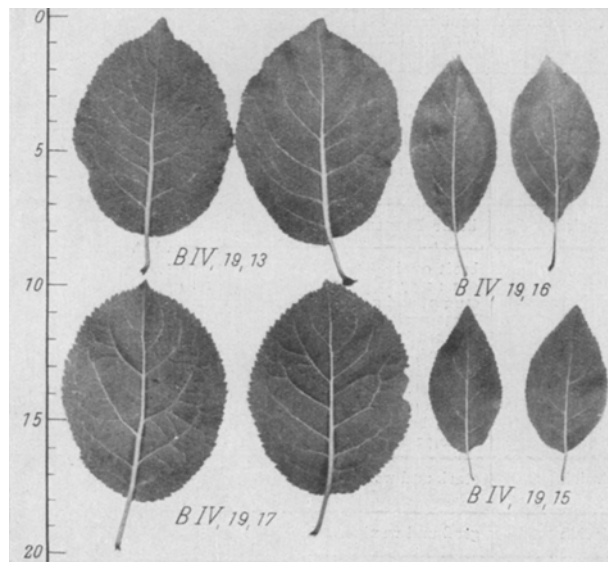


Abb. 7. Je 2 Blätter tetraploider (B IV, 19, 13 und B IV, 19, 17) und diploider (B IV, 19, 16 und B IV, 19, 15) Sämlinge von *P. cerasifera* von der Blattunterseite.

Tabelle 2. Länge und Breite der Blätter.

Länge der Blätter in cm

Bezeichnung des Sämlings	Valenz	$\bar{x}$	Rel.	Diff.	P	S
B IV, 19, 15	2 n	5,74	100			
B IV, 19, 16	2 n	6,38	111,2	0,64	<0,1	+++
B IV, 19, 13	4 n	8,10	141,1	2,36	<0,1	+++
B IV, 19, 17	4 n	8,93	155,6	3,19	<0,1	+++

Breite der Blätter in cm

B IV, 19, 15	2 n	2,98	100			
B IV, 19, 16	2 n	2,95	99,0	-0,03	8,9	
B IV, 19, 13	4 n	5,14	172,5	2,16	<0,1	+++
B IV, 19, 17	4 n	5,36	179,9	2,38	<0,1	+++

+ = P kleiner als 5% = gesichert  
 ++ = P kleiner als 1% = gut gesichert  
 +++ = P kleiner als 0,1% = sehr gut gesichert

auf die Blätter und Triebe zu, während die Blüten keine Veränderungen gezeigt hatten. Bei einem Sämling wurden einwandfrei  $2n = 24$  Chromosomen festgestellt. Dieser ist jedoch im Winter 1941/42 erfroren und konnte daher nicht mehr für unsere Untersuchungen herangezogen werden.

Die uns aufgefallenen Bäume B IV, 19, 13 und B IV, 19, 17 zeigten im Vergleich zu den übrigen Sämlingen der gleichen Kombination und denen aller anderen Kombinationen eine auffallende Größenzunahme vieler Organe, so daß von einem echten Gigaswuchs zu sprechen ist. Wir vermuteten, daß diese quantitative Änderung im Phänotypus auf eine Genomverdoppelung, die sicherlich spontan entstanden ist, zurückzuführen ist.

Die folgenden Ausführungen berichten über morphologische, pomologische und zytologische Untersuchungen an den abweichenden Formen von *Pr. cerasifera*. Die physiologischen Auswirkungen der morphologischen Änderungen und die daraus zu ziehenden Schlußfolgerungen sollen Gegenstand späterer Untersuchungen sein.

## B. Morphologische Untersuchungen.

### a) Allgemeines.

Die infolge der Genomverdoppelung erfolgten Veränderungen der untersuchten Organe sprechen deutlich für Autopolyploidie. Wir beobachteten Veränderungen der Organgestalt und Vergrößerung der Organe, wie in anderen Fällen von Autopolyploidie von anderen Autoren (1, 3, 5, 9, 10, 11, 17) festgestellt wurde. Eine Veränderung der Organform und -größe der tetraploiden gegenüber den diploiden Formen konnte an Blättern und Blüten, Trieben und Früchten beobachtet werden. Auch in der Wuchseistung sind große Unterschiede gegenüber den Diploiden festgestellt worden.

Die Untersuchung von Epidermiszellen der Blätter und Blütenblätter sowie der Spaltöffnungen konnte ferner die Regel bestätigen, daß eine Relation zwischen Zellgröße und Chromosomensatz besteht, sofern nicht andere Faktoren (4) entgegenwirken.

### b) Untersuchungen an Blättern.

1. *Blattgröße.* Die Untersuchungen an Blättern der  $2n$ - und  $4n$ - Sämlinge ergaben, daß sich mit Zunahme der Valenz der Längen-Breiten-Index verkleinert, die Blätter sind also breiter. Es gibt auch bei diploiden Sämlingen Formen, die zum Teil sehr große Blätter besitzen und fehlerkritisch (8) gesicherte Unterschiede zu tetraploid ergeben (Tabelle 2), in ihrem Index jedoch stets die tetraploiden Formen übertreffen. Die Längen- und Breitenmessungen der Blätter an diploiden und tetraploiden Formen sind aus Tabelle 2 ersichtlich. Die Abbildungen 6 und 7 zeigen je 2 Blätter der diploiden und tetraploiden Form von der Blattunter- und -oberseite.

2. *Größe der Epidermiszellen.* Daß auch in diesem Fall mit der Verdoppelung des Chromosomensatzes die Zellgröße zunimmt, zeigen die

Untersuchungen der Epidermiszellen an Blättern der diploiden Sämlinge B IV, 19,15 und B IV, 19,16 und der tetraploiden Sämlinge B IV, 19,13 und B IV, 19,17 (Abb. 8—11). Unsere Untersuchungen stehen daher mit denen anderer Autoren (3, 14, 15, 17) an polyploiden Pflanzen im Einklang. Auch in physiologischer Hinsicht lassen sich ähnliche Schlußfolgerungen ziehen, auf die hier nicht eingegangen werden kann, da diese Untersuchungen noch fortgeführt werden müssen.

3. *Größe der Nebenblätter.* Besonders auffallend sind die Größenunterschiede der Nebenblätter bei den diploiden und tetraploiden Sämlingen. Die Nebenblätter der Diploiden sind klein und schmal, die der Tetraploiden dagegen stark vergrößert und tief gezahnt. SCHMIDT (12) berichtet über die gleiche Erscheinung an tetraploiden Äpfeln. Abb. 12 zeigt das Größenverhältnis diploider und tetraploider Nebenblätter und Tabelle 3 die dazu gehörigen Meßwerte.

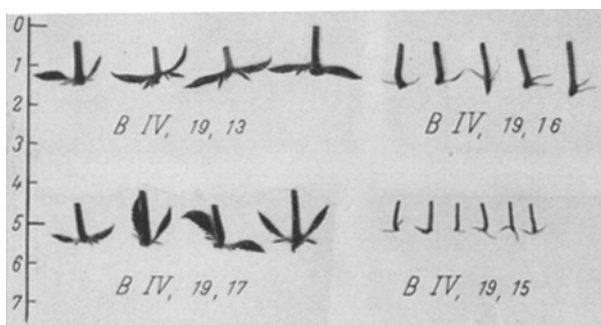


Abb. 12. Größenunterschiede der Nebenblätter bei tetraploiden (B IV, 19,13 und B IV, 19,17) und diploiden (B IV, 19,16 und B IV, 19,15) Sämlingen von *P. cerasifera*.

4. *Größe der Spaltöffnungen.* Die Größe der Spaltöffnungen wird vielfach zur Unterscheidung diploider und tetraploider Formen herangezogen, um diploide Pflanzen rechtzeitig auszuschneiden, um diploide schon streng eingegengten Material zytologische Untersuchungen vorzunehmen. Wir haben diese Messungen ebenfalls dazu benutzt, um uns vor Beginn der zytologischen Untersuchungen näher zu orientieren. SCHWANITZ (16) hat gezeigt, daß die Größe der Schließzellen an einer Pflanze sehr variabel ist. Für unsere Untersuchungen wurden nur physiologisch gleichwertige Blätter verwendet. Das Längenverhältnis der Schließzellen bei diploiden und tetraploiden Blättern beträgt etwa 1 : 1,2 bzw. 1,3 (siehe Tabelle 4).

5. *Blattnerven, Behaarung und Blattdicke.* Auffallend ist auch die starke Ausprägung der Blattnerven bei den tetraploiden Formen. Dies ist als Folge der allgemeinen Organvergrößerung anzusehen. Eine Behaarung der Blattnerven war nur an Blättern der Valenz 4 n zu beobachten. Auch die Blattdicke hat als Folge der Verdoppelung des Genoms stark zugenommen, wie aus Abb. 13 ersichtlich ist.

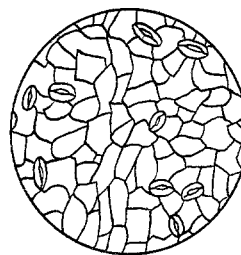


Abb. 8.

Abb. 8. Epidermiszellen von der Blattunterseite des Sämlings B IV, 19,15 (2 n). Vergrößerung 200 x.

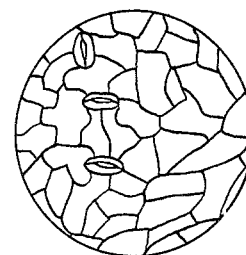


Abb. 9.

Abb. 9. Epidermiszellen von der Blattunterseite des Sämlings B IV, 19,13 (4 n). Vergrößerung 200 x.

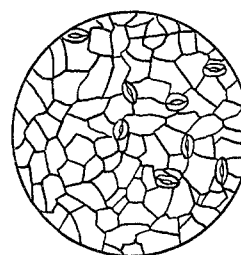


Abb. 10.

Abb. 10. Epidermiszellen von der Blattunterseite des Sämlings B IV, 19,16 (2 n). Vergrößerung 200 x.

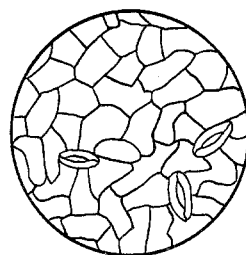


Abb. 11.

Abb. 11. Epidermiszellen von der Blattunterseite des Sämlings B IV, 19,17 (4 n). Vergrößerung 200 x.

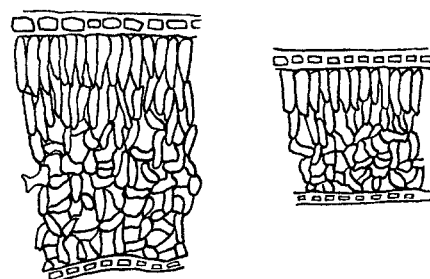


Abb. 13. Blattquerschnitte von einem Blatt eines tetraploiden (links) und eines diploiden (rechts) Sämlings von *P. cerasifera*.

Tabelle 3. Länge der Nebenblätter in mm.

Bezeichnung des Sämlings	Valenz	$\bar{x}$	Rel.	Diff.	P	S
B IV, 19,15	2 n	3,33	100			
B IV, 19,16	2 n	6,77	203,3	3,44	<0,1	+++
B IV, 19,13	4 n	10,31	309,6	6,98	<0,1	+++
B IV, 19,17	4 n	10,50	315,3	7,17	<0,1	+++

Tabelle 4. Länge und Breite der Spaltöffnungen (rel. Werte).

Bezeichnung des Sämlings	Valenz	$\bar{x}$	Rel.	Diff.	P	S
Länge der Spaltöffnungen						
B IV, 19,15	2 n	7,23	100			
B IV, 19,16	2 n	7,04	97,4	-0,19	1,6	
B IV, 19,13	4 n	8,85	122,4	1,62	<0,1	+++
B IV, 19,17	4 n	9,75	134,9	2,52	<0,1	+++
Breite der Spaltöffnungen						
B IV, 19,15	2 n	4,73	100			
B IV, 19,16	2 n	4,70	99,4	-0,03	48,5	
B IV, 19,13	4 n	6,09	128,8	1,36	<0,1	+++
B IV, 19,17	4 n	6,80	143,8	2,07	<0,1	+++

## c) Untersuchungen an Blüten n.

1. *Blütengröße*. Neben einer Größenzunahme der Blätter und Veränderung der Blattform war auch eine Vergrößerung der gesamten Blütenorgane und Veränderung der Form der Blütenblätter festzustellen.

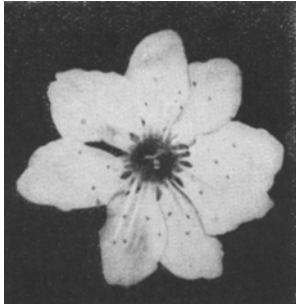


Abb. 14.

Abb. 14. Blüte eines tetraploiden Sämlings von *P. cerasifera* (B IV, 19,13). Nat. Größe.



Abb. 15.

Abb. 15. Blüte eines diploiden Sämlings von *P. cerasifera* (B IV, 17,7). Nat. Größe.

wie dies schon bei vielen anderen tetraploiden Pflanzen (*Antirrhinum*, *Tulipa*, *Hyacinthus*) beobachtet wurde. Als Folge der Genomverdoppelung wurden



Abb. 16.

Abb. 16. Längsschnitt durch die Blüte eines tetraploiden Sämlings von *P. cerasifera* (B IV, 19,17). Nat. Größe.



Abb. 17.

Abb. 17. Längsschnitt durch die Blüte eines diploiden Sämlings von *P. cerasifera* (B IV, 17,7). Nat. Größe.

nicht nur die Blütenblätter vergrößert, sondern auch ihre Anzahl ist vermehrt, ebenso die Anzahl und Größe der Kelchblätter. Daneben bewirkte die Polyploidie auch die Vergrößerung und Vermehrung der Anzahl

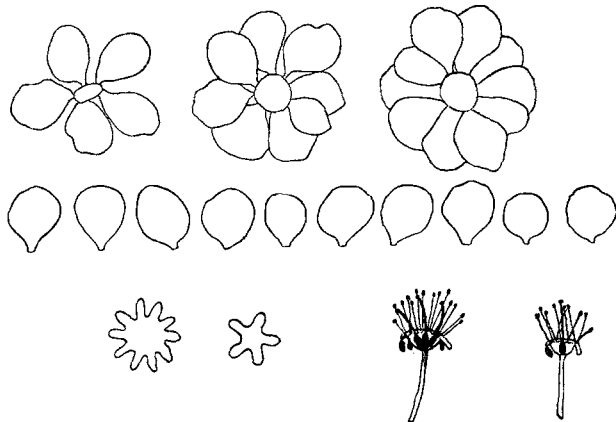


Abb. 18. Blüten, Blütenblätter, Kelchblätter und Blütenlängsschnitt von dem tetraploiden Sämling B IV, 19,13.  $\frac{6}{10}$  nat. Größe.

der Antheren sowie der Fruchtknoten. Eine Umwandlung von Teilen des Androeceums und Gynaeceums in Blütenblätter konnte nicht beobachtet werden. Während bei den diploiden Formen die Fünzfzahl der Blü-

ten- und Kelchblätter nur ganz selten überschritten wird, schwankt sie bei den tetraploiden Formen zwischen 5 und 10 Blütenblättern je Blüte. Ebenso schwankte auch die Anzahl der Antheren. Durchschnittlich wurden je Blüte bei den diploiden Formen 20—22 Antheren gefunden und bei den tetraploiden

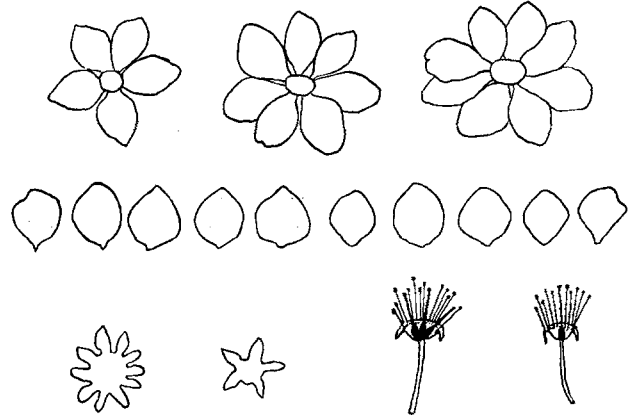


Abb. 19. Blüten, Blütenblätter, Kelchblätter und Blütenlängsschnitt von dem tetraploiden Sämling B IV, 19,17.  $\frac{6}{10}$  nat. Größe.

20—48. Zwillingsblüten sind an den diploiden Sämlingen nur selten zu finden, sehr häufig treten sie aber an den tetraploiden Sämlingen B IV, 19,13 und B IV, 19,17 auf (Abb. 14—20).

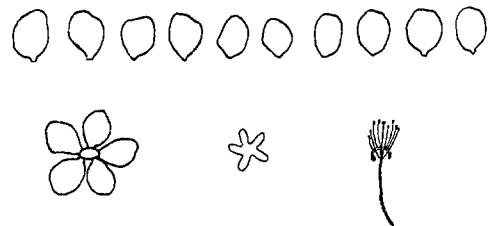


Abb. 20. Blüten, Blütenblätter, Kelchblätter und Blütenlängsschnitt von dem diploiden Sämling B IV, 17,8.  $\frac{6}{10}$  nat. Größe.

Eine genaue Ermittlung der Zahlen der Blütenorgane je Einzelblüte und der Anzahl der Blüten mit abweichender Anzahl ihrer Organe an der Gesamtblütenzahl war in diesem Jahr infolge Frostschadens nicht möglich. Darüber soll im Rahmen weiterer blütenphysiologischer Untersuchungen später berichtet werden.

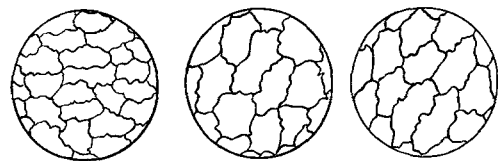


Abb. 21. Epidermiszellen der Blütenblätter diploider (B IV, 17,7) und tetraploider (B IV, 19,13 und B IV, 19,17) Sämlinge von *P. cerasifera*. Vergrößerung 200 X.

Auf den Abbildungen 14 und 15 ist das Größenverhältnis der Blüten diploider und tetraploider Pflanzen dargestellt.

2. *Größe der Epidermiszellen*. Eine Untersuchung der Epidermiszellen der Blütenblätter diploider und tetraploider Pflanzen ergab, daß auch sie, wie die der Laubblätter, infolge Genomverdoppelung vergrößert sind. Abbildung 21 zeigt die Epidermiszellen von Sämlingen beider Valenzstufen.

### C. Pomologische Untersuchungen an den Früchten.

Unsere Untersuchungen an den beiden tetraploiden Formen von *Prunus cerasifera* zeigen uns, daß sich nicht so sehr die Frucht, sondern mehr die Steingröße der tetraploiden Pflaumen vergrößert.

#### a) Fruchtgröße.

Die Fruchtgröße wurde mehrere Jahre hindurch an je 10 Früchten der Sämlinge gemessen. Die Fruchtgröße wird durch den mittleren Fruchtdurchmesser

Länge + Breite + Dicke  $\frac{3}{}$  charakterisiert, wie es KOBEL

(6) für Kirschen vorgeschlagen hat. Unter den diploiden Sämlingen waren auch unsere schon früher wegen ihrer Fruchtgröße und Fruchtgüte ausgelesenen Sämlinge (B IV, 21,9 und B IV, 21,11) vertreten. Die Auswahl der übrigen 8 Sämlinge erfolgte wahllos.

Das Ergebnis der Messungen ist in Tabelle 5 zusammengestellt. Es zeigt, daß die Fruchtgröße sehr schwankend ist, und daß zum Teil die diploiden die tetraploiden Sämlinge an Größe übertreffen.

Tabelle 5.

Bezeichnung	Valenz	Frucht				Stein					
		Größe		Fruchtgestalt		Größe					
		Mittlerer Fruchtdurchmesser cm	Länge: Breite (Länge = 100)	Länge: Dicke (Länge = 100)	Breite: Dicke (Breite = 100)	Mittlerer Steindurchmesser cm	Gewicht von 50 Steinen (getrocknet) g	rel. Steingröße (Index)		Verhältnis Steingröße: Fruchtgröße (Mittl. Fruchtdurchmesser = 100)	Steinanteil % vom Fruchtgewicht
1. BIV, 7,17 ( <i>Prunus cerasifera</i> (Arifiye) Species 2,21 × <i>Prunus cerasifera</i> (Adana) Species 2,15)	2 n	3,26	113	106	94	0,93	14	100 : 46 : 26 : 15		28	5,1
2. BIV, 8,13 ( <i>Prunus cerasifera</i> Species 2,10 × selbst)	2 n	2,63	100	92	92	1,13	20	100 : 59 : 37 : 32		43	5,6
3. BIV, 9,14 ( <i>Prunus cerasifera</i> (Galata-Pera) Species 2,18 × selbst)	2 n	3,67	121	112	92	1,26	22,5	100 : 54 : 30 : 21		34	3,1
4. BIV, 17,5 ( <i>Prunus cerasifera</i> (Konstantinopel) Species 2,11 × <i>Prunus cerasifera</i> (Arifiye) Species 3,21)	2 n	2,76	90	86	96	1,00	39	100 : 50 : 33 : 23		36	7,5
5. BIV, 17,6 ( <i>Prunus cerasifera</i> (Konstantinopel) Species 2,11 × <i>Prunus cerasifera</i> (Arifiye) Species 3,21)	2 n	2,23	100	91	91	0,96	21	100 : 56 : 39 : 33		43	9,5
6. BIV, 21,7 ( <i>Prunus cerasifera</i> (Adabazar) Species 3,20 × <i>Prunus cerasifera</i> (Ankara) Species 3,12)	2 n	3,70	121	106	95	0,80	29	100 : 42 : 30 : 19		21	3,7
7. BIV, 21,9 ( <i>Prunus cerasifera</i> (Adabazar) Species 3,20 × <i>Prunus cerasifera</i> (Adana) Species 3,14)	2 n	3,26	106	100	94	0,90	23	100 : 37 : 32 : 22		27	2,8
8. BIV, 21,11 ( <i>Prunus cerasifera</i> (Adabazar) Species 3,20 × <i>Prunus cerasifera</i> (Adana) Species 2,16)	2 n	4,00	101	105	95	0,93	20	100 : 44 : 34 : 21		23	1,7
9. BIV, 19,15 ( <i>Prunus cerasifera</i> (Adana) Species 2,15 × <i>Prunus cerasifera</i> (Arifiye) Species 2,22)	2 n	2,56	104	104	100	1,00	16	100 : 52 : 46 : 19		39	4,1
10. BIV, 19,16 ( <i>Prunus cerasifera</i> (Adana) Species 2,15 × <i>Prunus cerasifera</i> (Arifiye) Species 2,22)	2 n	3,63	105	105	100	1,33	36	100 : 52 : 37 : 21		36	4,6
11. BIV, 19,13 ( <i>Prunus cerasifera</i> (Adana) Species 2,15 × <i>Prunus cerasifera</i> (Arifiye) Species 2,22)	4 n	3,60	94	97	102	1,53	44	100 : 59 : 42 : 25		42	6,2
12. BIV, 19,17 ( <i>Prunus cerasifera</i> (Adana) Species 2,15 × <i>Prunus cerasifera</i> (Arifiye) Species 2,22)	4 n	3,70	102	97	94	1,56	47	100 : 59 : 39 : 27		42	6,9

## b) Fruchtgestalt.

Die Bestimmung der Fruchtgestalt erfolgte ebenfalls nach dem Vorschlag von KOBEL (6) durch Messung und Gegenüberstellung von Länge : Breite, Länge : Dicke und Breite : Dicke. Unsere Feststellungen ergaben, daß die Früchte beider Valenzstufen rundlich-abgeplattet, rundlich und nur selten länglich-rundlich sind. In ihrer Fruchtgröße heben sich die tetraploiden Formen von den diploiden nicht ab. Die Abbildungen 22—25 zeigen die Zeichnung je einer Frucht der 2n- und der 4n-Sämlinge.

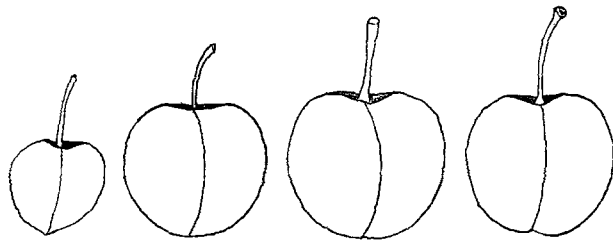


Abb. 22.      Abb. 23.      Abb. 24.      Abb. 25.  
Abb. 22 u. 23. Je eine Frucht vom Sämling B IV, 19,15 und B IV, 19,16 (diploid).  $\frac{1}{2}$  nat. Größe.  
Abb. 24 u. 25. Je eine Frucht vom Sämling B IV, 19,13 und B IV, 19,17 (tetraploid).  $\frac{1}{2}$  nat. Größe.

## c) Größe des Steines.

Die Größe des Steines wurde ebenso wie bei der Ermittlung der Fruchtgröße nach dem mittleren Steindurchmesser bestimmt. Hier zeigt sich der Fruchtgröße gegenüber ein ganz anderes Bild. Die Steine der tetraploiden Sämlinge B IV, 19,13 und B IV, 19,17 sind gegenüber den diploiden im Durchschnitt um 50%

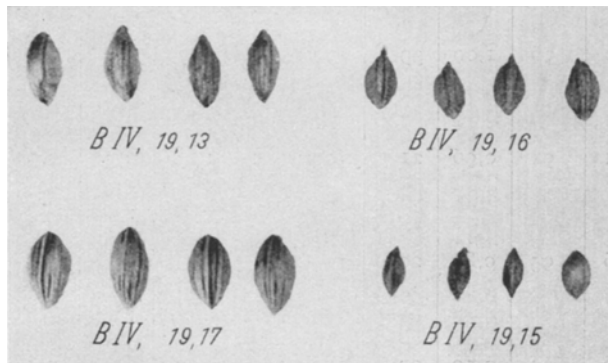


Abb. 26.

## e) Gestalt des Steines.

Bei Sortenbestimmungen von Kirschen und Pflaumen werden die Steine als sicheres Sortenerkennungsmerkmal benutzt, da bei ihnen die Einzelmerkmale weniger schwanken als die Fruchtmerkmale. Die Gestaltsmerkmale wurden durch Polyploidie nicht wesentlich verändert und werden daher nicht beschrieben.

Die übrigen Merkmale der Frucht, wie Fruchtfarbe, Geschmack usw., sind aus Tabelle 1 ersichtlich.

## D. Zytologische Untersuchungen.

## 1. Methodik.

Untersucht wurden Wurzelspitzen, die in Carnoy-Gemisch 3 : 1 an sonnigen Tagen in der Mittagszeit fixiert wurden. Die Färbung erfolgte mit Orcein. Die Zeichnung wurde mit dem ABBÉ'schen Zeichenapparat, die Mikrofotografie mit der „Miflex“ angefertigt.

## 2. Beobachtungsergebnisse.

Nach den Angaben von RYBIN (2) sind die Chromosomenzahlen bei *Prunus cerasifera* (Kaukasus)  $2n = 16, 17, 24$ . Bei einigen beliebig herausgegriffenen Sämlingen konnte der diploide Satz  $2n = 16$  bestätigt gefunden werden, während die Sämlinge B IV, 19,13 und B IV, 19,17 davon Abweichungen zeigten. In der somatischen Platte war bei diesen beiden Sämlingen der tetraploide Satz von 32 Chromosomen feststellbar. Irgendwelche Besonderheiten traten dabei im mikroskopischen Bild nicht hervor.

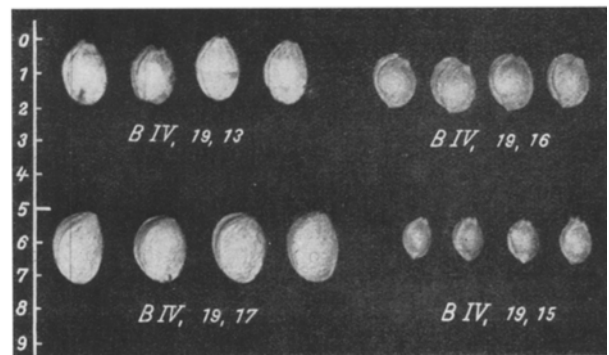


Abb. 27.

(Abb. 26 u. 27. Fruchtsteine von tetraploiden Sämlingen (B IV, 19,13 und B IV, 19,17) und diploiden Sämlingen (B IV, 19,15 und B IV, 19,16).

größer. Dies wird durch die Gewichtsangaben bestätigt. Der mittlere Steindurchmesser und die Gewichtsangaben sind aus Tabelle 5 ersichtlich. Die Größenverhältnisse der Steine der 2n- und 4n-Formen zeigen Abbildung 26 und 27. Die relative Steingröße läßt an dem kleinen Material keine deutlichen Abweichungen der tetraploiden von den diploiden Sämlingen erkennen.

## d) Steingröße — Fruchtgröße,

Das Verhältnis Steingröße zu Fruchtgröße ist von wirtschaftlicher Bedeutung. In unseren Untersuchungen (Tabelle 5) zeigt sich deutlich, daß das Verhältnis Steingröße : Fruchtgröße bei den Früchten beider tetraploider Sämlinge zu Ungunsten der Fruchtgröße verlagert ist.

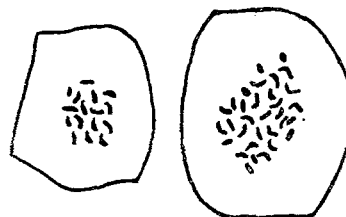


Abb. 28.

Abb. 29.

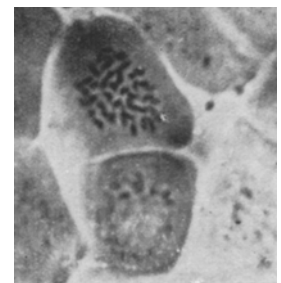


Abb. 30.

Abb. 28—30. Metaphasen der somatischen Teilung.

Abb. 28. Diploider Sämling. Abb. 29. Tetraploider Sämling B IV, 19,13.  
Abb. 30. Tetraploider Sämling B IV, 19,17. 1000fach.  
Mikroskopische Vergrößerung  $15 \times 90$  H. I. Zeichnung vergrößert auf 1400fach.

### E. Züchterische Bewertung.

Die von uns beschriebenen autotetraploiden Formen von *Pr. cerasifera* waren in der Literatur bisher nicht bekannt. Von SCHMIDT (6) wurde bisher nur eine triploide Formen gefunden und beschrieben.

Der züchterische Wert polyploider Pflanzen wird nicht nur allein durch die Genquantität, sondern auch durch die Genqualität bestimmt. Die infolge Genomverdoppelung erfolgte Genanhäufung und die damit verbundene Merkmalsausprägung (z. B. Vergrößerung der Zelle) kann nicht allein der Vermehrung der Erbsubstanz zugeschrieben werden und entspricht auch nicht den genphysiologischen Erfahrungen (4, 5, 7). Wichtig für die Merkmalsausprägung ist das Zusammenwirken aller Erbfaktoren.

Wie aus unseren Untersuchungen hervorgeht, unterscheidet sich die absolute Fruchtgröße beider tetraploider Formen nicht von der der diploiden, während die Fruchtsteine und andere Organe eine Vergrößerung erfahren haben. Dies kann so erklärt werden, daß in diesem Fall nicht die Gene für Großfrüchtigkeit verdoppelt worden sind. Die Annahme darf damit begründet werden, daß die meisten Formen von *Pr. cerasifera* kleinfrüchtig sind und nur wenig Gene für Großfrüchtigkeit enthalten. Man kann daher erwarten, daß durch Kreuzung der tetraploiden Formen untereinander auch größere Früchte erhalten werden, da die Eigenschaftsbildung durch das Zusammenwirken mehrerer Gene und von ihrem gegenseitigen Wirkungsverhältnis abhängig ist. Daß in der Kombination *Pr. cerasifera* (Adana) Species 2,15  $\times$  *Pr. cerasifera* (Arifiye) Species 2,22 auch Gene für Großfrüchtigkeit vorhanden sind, beweisen die Früchte von B IV, 19,6. Es ist daher notwendig, umfangreiche polyploide Populationen herzustellen, aus welchen eine planmäßige Selektion von Pflanzen mit wirtschaftlich wertvollen Merkmalen (hohe Fertilität, relativ kleiner Stein, guter Geschmack, Anspruchslosigkeit, Frosthärte) vorgenommen werden kann. Die starke Heterozygotie von *Pr. cerasifera* fördert die Variabilität innerhalb einer Nachkommenschaft, wodurch man wesentlich sicherer zu selektionswürdigen Typen gelangt.

Bei Gegenüberstellung polyploider und diploider Arten zeigt sich, daß nicht nur die Summierung von Genen charakteristische morphologische, sondern auch physiologische bzw. ökologische Änderungen hervorruft, wie z. B. Änderungen des osmotischen Druckes, der

Winterfestigkeit, des Chemismus der Zelle und der Assimilationstätigkeit. Dadurch werden die polyploiden Arten in die Lage versetzt, andere Standorte zu besiedeln. In der Natur zeigen sie oft eine andere geographische Verbreitung als ihre diploiden Ausgangsformen. Welche Bedeutung die von uns aufgefundenen tetraploiden Formen für die Obstzüchtung und den Obstbau haben, sollen weitere Untersuchungen klären.

### Literatur.

1. BERG, K. H. v.: Chromosomen, Chromosomensatz, Polyploidie. Handb. der Pflanzenzücht. Parey, Berlin 1939
- 2. DARLINGTON, C. D., and JANAKI AMMAL, E. K.: Chromosome Atlas of cultivated Plants. London, George Allen u. Unwin LTD. 1945.
3. DARMER, G.: Der Gigas-Charakter von Kulturpflanzen und das Verhalten polyploider Wildformen. (Ein Diskussionsbeitrag). Züchter 21, 301—305 (1951).
- 4. KAPPERT, H.: Die vererbungs-wissenschaftlichen Grundlagen der Pflanzenzüchtung. Parey, Berlin 1948.
- 5. KARPETSCHENKO, G. O.: Experimentelle Polyploidie und Haploidie. In Vavilov „Theoretische Grundlagen der Pflanzenzüchtung“, Kap. 9.
- 6. KOBEL, F.: Die Kirschenarten der deutschen Schweiz, Bern-Bümpliz, Bonteli A. G. (1937).
- 7. KUCKUCK, H. und A. LEVAN: Vergleichende Untersuchungen an diploiden und tetraploiden Leinsippen und an tetraploiden Kreuzungsnachkommenschaften nach vieljähriger Selektion. Züchter 21, 195—205 (1951).
- 8. MUDRA, A.: Einführung in die Methodik des Feldversuchs, Hirzel, Leipzig (1952).
- 9. SCHREIBE, A.: Einführung in die Allgemeine Pflanzenzüchtung, Ulmer, Stuttgart, 1951.
- 10. SCHLÖSSER, L. A.: Physiologische Untersuchungen an polyploiden Pflanzen-Reihen, Forschungsdienst 10, 28—40 (1940).
- 11. SCHLÖSSER, L. A.: Grenzen und Möglichkeiten der Ausnutzung von Polyploidie in der Pflanzenzüchtung, Forschungsdienst 3, 69—82 (1937).
- 12. SCHMIDT, M.: Untersuchungen über den züchterischen Wert von Sämlingen der Kirschkpflaume, *Prunus cerasifera* EHRH. Gartenbauwiss. 15, 247—311 (1941).
- 13. SCHMIDT, M.: Kern- und Steinobst. Handb. der Pflanzenzüchtg., Bd. 5, Parey, Berlin 1939.
- 14. 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* L. var. *oleifera* METZGER.) Züchter 20, 131—135 (1950).
- 15. SCHWANITZ, F.: Untersuchungen an polyploiden Pflanzen. XIII. Zellgröße und Blütenfüllung. Untersuchungen an polyploiden Formen von *Bryophyllum daigremontianum* HAMET et PERRIER sowie an gefüllten Formen verschiedener Gartenpflanzen. Züchter 22, 244 bis 254 (1952).
- 16. SCHWANITZ, F.: Einige kritische Bemerkungen zur Methode der Bestimmung der Polyploidie durch Messung der Pollen- und Spaltöffnungsgröße. Züchter 22, 273—275 (1952).
- 17. SCHWANITZ, F.: Die Zellgröße als Grundelement in Phylognese und Ontogenese. Züchter 23, 17—44 (1953).

(Aus der Biologischen Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Institut für Phytopathologie Aschersleben).

## Die Schorfresistenzprüfung im Freiland, ihre Möglichkeiten und ihre Anwendung.

Von G. M. HOFFMANN.

Mit 7 Textabbildungen.

Die Prüfung der Widerstandsfähigkeit der Kartoffel gegenüber dem Kartoffelschorf (*Streptomyces scabies* (THAXT.) WAKSMAN et HENRICI) erfolgte in Deutschland bisher dadurch, daß auf einem nachweislich verseuchten Feld die einzelnen Sorten bzw. Zuchtstämme mehrere Jahre angebaut wurden, wobei während der Ernte der Krankheitsbefall durch Auszählungen er-

mittelt wurde. Infolge der alljährlich unterschiedlichen Witterungsverhältnisse kommt es einerseits zu ausgesprochenen Schorfjahren, in denen durch einen starken Schorfbefall eine Selektion begünstigt wird, andererseits folgen aber Jahre, die auf Grund ihres schwachen Befalles eine Beurteilung der Anfälligkeit bzw. Resistenz nicht erlauben. Die Prüfungen werden