

(21)
Ich möchte nicht verfehlen, schon jetzt den Herren H. BADER, E. BANZENMACHER und K. NEUBRONNER in Ulm öffentlich meinen wärmsten Dank dafür zu sagen, daß sie es mir möglich gemacht haben, meine Kulturen in dem vergangenen Sommer fortzuführen.

Ulm, Festungshauptlazarett, im September 1917.

3. Oscar Drude: Erfahrungen bei Kreuzungsversuchen mit *Cucurbita Pepo*.

(Mit Taf. (I) und 3 Abb. im Text.)

Von dem Bestreben geleitet auf einem Gebiete, welches mich von jeher stark fesselte und dessen riesenhafte Fortschritte jeden Botaniker älterer Generation geradezu hinreißen mußten, an einheitlichem Objekt eigene Erfahrungen zu sammeln, habe ich in der bei der Neuanlage des Dresdner Botanischen Gartens im Jahre 1892 eingerichteten Versuchsstation für Pflanzenkultur erst einige Vorversuche eingeleitet und wählte dann seit dem Jahre 1900 die Rassen von *Cucurbita Pepo* mit ihren Unterarten und ihren verwandten Arten *C. maxima* und *ficifolia* zu einheitlich fortgesetzten Versuchen über Bastarderzeugung und über die Wirkung der Rassenkreuzung auf Gestalt, Größe und Farbe der Kürbisfrüchte. Ich wünschte damit auch eine in Gartenbaukreisen verbreitete, sehr unwahrscheinliche Meinung zu entscheiden, nämlich die, daß bei Bestäubungen der weiblichen Blüten einer bestimmten Fruchtform mit Pollenträgern von anderen Fruchtformen die direkt daraus hervorgehende Frucht, also bereits die P-Generation, ihren Formcharakter ändern könne, und daß demnach an einer und derselben Pflanze je nach der Bestäubung mit dieser oder jener fremden Form ganz verschieden gestaltete Kürbisse reifen könnten. Es traf natürlich nicht zu; die Früchte an jeder Pflanze haben, auch bei der größten Mannigfaltigkeit unter ihren „mendelnden“ Geschwistern, stets ganz einheitlichen Charakter und weichen nur jahreszeitlich, bzw. nach ihrem Reifezustande unter sich ein wenig in Größe und Färbung ab. Die irrige Meinung ist sicherlich durch das irre Durcheinanderwachsen aufspaltender Geschwisterreihen entstanden, deren auf eine frühere Kreuzung (oft unbekannter Art) zurückzuführende Formverschiedenheit man auf die Bestäubung desselben

Jahres hin entstanden dachte. — War dieser Irrtum bald beseitigt, so zeigte der Verlauf geordneter Kreuzungen doch bald eine Vielseitigkeit und mancherlei Überraschungen, die zu Beginn meiner Versuche um das Jahr 1900 noch nicht so ausreichender Erklärung, oder wenigstens wissenschaftlicher Diskussion zugänglich waren, wie in dem heutigen weit vorgeschrittenen zweiten Jahrzehnt der durch Mendelismus geklärten experimentellen Vererbungslehre. So erregte die Vielgestalt der Geschwisterfrüchte aus einer einheitlichen Bestäubung, zumal aus einer einzigen Frucht einer als rein angesehenen Sorte, über welche ich im September 1903 in der der Casseler Generalversammlung unserer D. B. G. folgenden Sektionssitzung Vorlagen brachte (2), vielseitiges Interesse und lenkte schon damals die Fortsetzung dieser Versuche in ganz richtige Richtung.

Ihre Deutung aber damals, daß die aus den unreinen Linien der gärtnerischen Kulturrassen herstammenden bunten Formen aus derselben Frucht Beispiele für unbestimmte (fluktuierende) Variation mit großer Streuung seien, stand noch im Zeichen alter Anschauungen und ist sogleich jetzt in der Absicht des heutigen Vortrages umzugestalten, daß ich in diesen Aufspaltungen und Gestaltänderungen, teils mit, teils ohne Übereinstimmung mit den nach G. MENDEL zu machenden Voraussetzungen, nunmehr vortreffliche und weiterer Erforschung würdige Beispiele der damals (1903, S. 193) unter d genannten „Neugestaltung durch fruchtbare Kreuzung“ erblicke.

Denn es zeigte sich im Verlauf der Jahre immer deutlicher, daß bei den Kürbiskreuzungen von Rassen, die als „konstant“ aus dem gärtnerischen Samenverkehr gewonnen waren, mancherlei eigenartiges zutage trat, was durchaus nicht in die Regeln normaler MENDELscher Spaltung hineinpaßte, daß im Gegenteil eine rasche Neubildung einzelner konstanter Formen eintrat, deren Formverhältnisse in einzelnen Fällen von den Eigenschaften des einen Elters so gut wie nichts offenbarten und anderen Früchten glichen, welche aus einer ganz anderen Kreuzung abstammten. Diese Resultate erscheinen wichtig im Sinne neuer Eigenschaften von Rassen auf hybridem Wege und reihen sich in ihren Zielen etwa solchen Versuchen an, wie sie von E. LEHMANN (5) an den Rassen von *Veronica agrestis* gemacht worden sind.

In dieser Tendenz hatte ich selbst die einmal angefangenen Beobachtungen Jahr für Jahr fortgesetzt und halte sie auch jetzt noch längst nicht für abgeschlossen. Ich arbeitete nach dem genannten Vortrage in Cassel hauptsächlich in dem von E. TSCHER-

MAK (12) 1902 klargelegten Sinne: die analytische Auflösung des Gesamtkarakters jeder Elternform in die Einzelmerkmale und ihre Verfolgung in freier Kombination aus der väterlichen und mütterlichen Merkmalsumme, Bildung aller möglichen Kombinationen der Einzelmerkmale und auch Bildung neuer, ganz oder teilweise konstanter Kombinationen — gegenüber der als falsch verworfenen Meinung: „daß Rassenbastarde im Lauf der Generationen mit Sicherheit in die Formen der Stammeltern zurückschlagen müssen.“ Ich wünschte konstante neue Merkmalkombinationen aus Rassen, Varietäten oder sogar fruchtbar kreuzungsfähigen „Elementararten“ zu gewinnen.

Damit glaube ich die allgemeine Tendenz dieses Vortrages kurz angegeben zu haben. In der General-Versammlung in Würzburg konnte ich manches durch die Erstlingsfrüchte dieses Jahres 1917 belegen, daneben den Gang der Züchtungen durch ganze Reihen von Lichtbildern. Hier muß ich mich mit kurzen Darlegungen und wenigen Abbildungen begnügen und bitte dieselben daher als Angabe der wichtigsten bisher erlangten Erfahrungen hinzunehmen und als Hinweis, daß in *Cucurbita Pepo* ein vortreffliches und bequemes Zucht- und Demonstrationsbeispiel in botanischen Gärten für Rassenkreuzung und Variation vorliegt, dessen genauere Durcharbeitung auf Analyse der Erbinheiten noch harret.

Nach NAUDINS bekannten älteren Arbeiten (10) scheint überhaupt der Kürbis zu eingehenderen Kreuzungsversuchen nicht benutzt worden zu sein. Nur in Hinsicht auf Vererbung quantitativ differierender Merkmale, deren Resultate E. LEHMANN (6) 1914 in einem Sammelreferat kurz zusammengefaßt hat, hat *C. Pepo* zu einer Arbeit R. A. EMERSONS (4) gedient. Ihr Resultat war, daß der Variabilitätskoeffizient bei Kreuzung quantitativer Charaktere in der F_1 -Generation ungefähr die gleiche Größe besitzt, wie die Eltern, daß er aber dann in der darauf folgenden F_2 -Generation ganz erheblich viel größer ist. Beispiel für zwei Kürbisse: in P_1 Variab.-K. 17 und 16 pCt., in F_1 gestiegen auf 19 pCt., aber in F_2 auf 43 pCt. —

Ohne genauere Zahlennachweise kann ich dies ebenso wie das Zurückgehen des Variabilitätskoeffizienten in F_3 bestätigen; doch ist das Verhalten der einzelnen aus Individualzüchtung hervorgehenden Familien bereits in F_2 oft sehr verschieden und bedarf dann getrennter Züchtungen mit großem Zahlenmaterial, um zu sicherem Entscheid zu kommen. Der Variabilitätskoeffizient scheint mit zu den Neubildungen in der Kombination der väterlichen und mütterlichen Einzelmerkmale zu gehören.

Es ist seit langem bekannt, daß die verschiedenen Kollektiv-Spezies der Gattung *Cucurbita*, nämlich *C. Pepo*, *maxima*, *moschata*, *ficifolia*, untereinander nicht fruchtbar bastardieren, und meine eigenen Erfahrungen stimmen damit überein. Von 1900—1903 wurden vielfältige Kreuzungsversuche mit diesen im botanischen Garten kultivierten *Cucurbita*-Arten und Unterarten angestellt, bei ersteren vergeblich, meist nicht einmal ein Ansatz tauber Früchte, bis auf die einzige Ausnahme der Anzucht eines eigenen hybriden Mischlings („Gestreifter Apfel“), von der später noch ausführlicher die Rede sein wird.

Faßt man nun nach NAUDINS Vorgang die untereinander regelmäßig und meist mit starker Fruchtbarkeit kreuzungsfähigen Kulturrassen der gewöhnlichen Zierkürbisse unter *C. Pepo* zusammen, so bildet diese Art immerhin einen recht ansehnlichen Formenkreis, dessen verschiedene Rassen unzweifelhaft nicht gleichwertig sind. Um die Versuche von vornherein auf dasjenige Maß von Arbeit und Zeitbeanspruchung einzuschränken, welches ihnen zugleich mit dem gleichfalls nur beschränkt im Dresdner Garten zur Verfügung gestellten Beetraum an Fläche geboten werden konnte, wurden fast allein die Variationen der Fruchtform, -Größe und -Farbe züchterisch verfolgt und durch eine Reihe photographischer Aufnahmen in den Herbstmonaten, begleitet von mehr weniger ausführlichen Protokollen und Zählungsergebnissen, festgelegt¹⁾. Die Früchte haben gute und sichere Merkmale, die sich bis auf Zahl, Größe und Form der Samen erstrecken.

Von den anderen Merkmalen erscheinen die der Blattform und Blüte sehr viel weniger geeignet für das Rassenstudium. Wohl aber ist die Wuchsform noch von großer Bedeutung, indem einzelne Rassen buschig über der Erde verzweigte Stöcke mit auf dem Boden aufliegenden, von den Blättern hoch überdeckten Früchten bilden unter Unterdrückung der Ranken, andere aber, und zwar die Mehrzahl der Rassen, hochrankende Stengel mit frei zwischen den Blättern getragenen, hängenden Früchten entwickeln.

Die liegenden, buschig verzweigten Rassen, von den im Garten seit 1905 gezogenen also die als „Regenschirm“ und „Ford-hook“ unter ihren gärtnerischen Namen bezeichneten, und dann die übrigen hochrankenden Rassen kreuzen offenbar untereinander leichter und sicherer, als gegenseitig. Da zugleich die beiden erstgenannten

1) Da die Früchte sich bis in den Februar hinein gut in trocknen Räumen erhalten lassen, bieten ihre Zuchtreihen für Vorlesungszwecke dieser Art auch im Winter ein beinahe einzig dastehendes Demonstrationsmaterial.

Rassen in ihren tief am Rande ausgekerbten, oder in ihrer ganzen Länge tief gefurchten Früchten ein ausgezeichnetes morphologisches Merkmal aufweisen gegenüber den andern mit ringsum rundem Umfang, so kann man die beiden erstgenannten als Repräsentanten einer wesentlichen Unterart (*C. Melopepo* Duch.), die übrigen als solche noch mehrerer anderer (bes. *C. polymorpha* Duch.) wohl annehmen. Gerade die bei den Kreuzungen von „Regenschirm“ mit dem Formenkreis der hochkletternden Arten erzielten Resultate, welche wiederum stets fruchtbare und gleichfalls kletternde Formen ergeben haben, sind derartig, daß man eher an die Verhältnisse von Artbastarden bei ihnen denken kann, als an solche schwächerer Varietätenkreise.

Bei Beginn der geordneten Züchtungen im Jahre 1900 dachte ich an einen solchen Unterschied nicht, sondern ich hielt die gärtnerisch benannten, im Samenhandel käuflichen Sorten für gleichwertige und in sich reine Varietäten. Es zeigte sich bald, daß manche Formunterschiede, wie z. B. die von flachen Beuteln, mehr weniger abgeflachten Äpfeln oder länger ovalen Birnen solche schwächerer Art waren, ebenso die Farbunterschiede von grünlichweiß, elfenbeinfarbig und blaßgelb, während das tiefe Orange gelb der „Apfelsine“ genannten Rasse von stärkerer Kraft erschien und den Kreuzungen einen besonderen Stempel aufdrückte. Diese ist ja auch in älterer Zeit als *C. aurantia* Willd. unterschieden.

So bildeten sich aus der größeren Zahl von Versuchssorten schon in den ersten 4 Jahren nach Abstoßung einiger, in fluktuierender Variation mit einander zusammenhängender, folgende Rassen heraus, welche seitdem unverändert in möglichst reiner Inzucht forterhalten worden sind (vgl. die Abb. 1 und 2 im Text mit Erklärung):

1. „Weißer Apfel“: glatt, Form und Größe sehr dicker Äpfel, weiß und vor der Reife mit einem Stich ins Grünliche; Farbenzahl: 00. 55. 32.¹⁾

1) Die Farbenzahl nach W. OSTWALDS „Farbenatlas“ (11). Der durch seine geistvollen Untersuchungen bekannte Physiker hatte die Liebenswürdigkeit, für eine Anzahl der ihm von mir zugesendeten Kürbisfrüchte persönlich die ihnen zukommende Zahl festzustellen. Diese neue und exakte Methode, für welche der jetzt erscheinende Atlas die Grundlage bieten wird, erscheint mir für Bastardierungsversuche, in denen es auch auf quantitativ differierende Merkmale der Farbe ankommt, ganz unerlässlich. Sie gibt zuerst in einer Zahl n den nach OSTWALDS Farbenkreis (siehe „Farbenfibel“ S. 19 zur populären Kenntnissnahme dieser Methode) zu bestimmenden Farbenton an, der für die hier verwendeten Kürbisfrüchte zwischen 00 (rein hellgelb) und 16

2. „**Apfelsine**“: Form, Größe und Farbe einer Orange bis kleinen Apfelsine, ganz glatt, am Scheitel oft ein wenig abgeflacht; Farbenzahl: 16. 06. 30.¹⁾
3. „**Gurke**“: langgestreckt und oft schwach gekrümmt, glatt, auch am Scheitel gewölbt, von Farbe gelblich mit Stich in das Bräunliche.
4. „**Warze**“ (*C. Pepo* var. *verrucosa*): größer und dicker, in Form und Größe zwischen den größten Apfelsinen und oval geformten Melonen stehend, am Scheitel schwach gewölbt oder ein wenig abgeflacht, grün oder weiß-grün gestreift oder grün-gelb gescheckt, ringsum mit dicken, geschwollenen und oft in Haufen zusammenfließenden Warzen überdeckt.

Dazu kamen dann noch seit 1904 die erst später durch Handelsgärten bezogenen Rassen:

5. „**Regenschirm**“ (mit der Farbenzahl durchschn. 08. 22. 40). und endlich
6. „**Ford-hook**“ der buschigen Kürbisse, von denen die erstere, kleinere Rasse flache Fruchtformen mit entweder eingesenktem oder \pm vorgewölbttem Scheitel zeigt, die letztere lang-ovale im Umfange mehr einer gegen den gerundeten Scheitel hin verdickten Melone gleicht, beide mit den charakteristischen Furchen, bzw. Rippen, beide blaßgelb und schön glatt, im Typus warzenfrei. —
7. Schon im Jahre 1901 aber war ein sehr interessanter Bastardkürbis gewonnen, welcher von da an ständig unter dem Namen: „**Gestreifter Apfel**“ als sehr form-, größen- und farbbeständige Inzuchtreihe fortgepflanzt worden ist. Aus den Bastardierungsversuchen mit anderen Arten von *Cucurbita*, die im übrigen fehlschlugen, war eine Bestäubung der Rasse „**Weißer Apfel**“ (Abb. 1, Nr. 15, 17) mit *C. ficifolia* Bouché (= *melanosperma* A. Br.) gelungen. Von drei heranwachsenden Früchten waren zwei taub, die dritte enthielt einen keimfähigen Kern, und dieser wurde zum Stammhalter einer aus Inzucht hervorgehenden, gut fruchtbaren und mit den übrigen *C. Pepo*-Rassen, nicht aber mit *C. ficifolia* (seiner väterlichen Abkunft) kreuzungsfähigen

(tief orange oder „gold“) liegt; dann folgt die Trübung der Farbe in Prozentzahlen von Weiß (a) und von Schwarz (b), also eine Bezeichnung n. a. b. Aus diesen drei Faktoren setzt sich jede reine, hellklare (mit Weißbeimischung), dunkelklare (mit Schwarzbeimischung) oder trübe Farbe (mit Grau- gleich Weiß- und Schwarzbeimischung) zusammen.



Abb. 1. Varietäten- und Spezieskreuzungen: F_1 vom Jahre 1901.

Links in jeder Reihe die Nachkommenschaft des i. J. 1900 zur Befruchtung benutzten Pollenträgers, in der Mitte die zugehörige Rasse für das weibliche Geschlecht, rechts (14—17) die in F_1 erzielten Kreuzungsfrüchte auf Inzucht für F_2 .

Von Wichtigkeit besonders Reihe 2 mit den Stammelter-Formen *C. ficifolia* und dem (damals noch nach Eiform variierenden) „Weißen Apfel“ von *C. Pepo*; (15) die 3 Inzuchtfrüchte der Stammreihe „Gestreifter Apfel“; die linke Frucht zeigt noch Warzen, welche in den Folgejahren verschwinden: die weißliche Grundfarbe entbehrt noch der meridionalen grünen Streifen, die mit F_2 (1902) aufgetreten sind.

Kreuzung 14, 16 und 17 von *C. Pepo*-Varietäten zur Prüfung des Festhaltens der Beutel-, Flaschen- und Gurkenform, welche sich schon in F_1 als schwach erweist, zumal da die Elternnachkommen Form-unbeständige, unreine Linien verraten. Nr. 14 entstand aus ♂ Flaschenkürbis \times ♀ glatter Beutelform. Nr. 16 entstand aus ♂ normaler Warzenform (deren Nachkommen 1901 auch glatte Birnenformen ergaben), und aus ♀ langgestreckter, großer und schwach gewarzter Gurke: die Kreuzung zeigt in F_1 eine sehr schwach gewarzte, bunt gestreifte Flaschenform und Beutelform, letzteres gegen die Formmerkmale beider Eltern. Nr. 17 entstand aus der Stammform vom „Weißen Apfel“ und derselben langgestreckten Gurke wie Nr. 16 als ♀ Elter.

Rasse. Die Früchte sind viel kleiner als in der Mutterrasse, sonst apfelähnlich und meridional grün gestreift, darin an den Vater erinnernd; siehe Abb. 1, Schild 15.

Diese Bastardrasse, welche sich zu fruchtbaren Kreuzungen ebenso wie alle die anderen benutzen ließ, besitzt deutlich kürzere Blüten als die übrigen, so daß das beim Bestäubungsverfahren übliche Zubinden über Antheren-, bzw. Narbenkopf schwieriger ist, damit die Korolle keinen Spalt offen läßt, in den eine Biene hineinschlüpfen könnte.

Außerdem zeigt diese Bastardrasse in der Blattform Ähnlichkeit mit *C. ficifolia* und hat stets, auch in den von ihr ausgehenden Kreuzungen, auf der Oberseite der Blätter viele weiße Flecken, die eine neue Eigenschaft bedeuteten. —

Für die Kreuzungen werden folgende Abkürzungen gebraucht, die mit unserer Abb. 2 (Inzuchtreihen aus dem Jahre 1907) zu vergleichen sind: Obere Reihe: weißer Apfel (wA), Gurke (G) und gestreifter Apfel (gA); untere Reihe: Apfelsine (Ase), Warze (W) 2 Früchte, Regenschirm (R) 2 Früchte. — Fordhook (Fdh) ist in zwei noch nicht ganz typischen Formen unter den Schildnummern 6 u. 7 abgebildet.

Die Züchtungen der ersten Jahre bewegten sich in der Richtung, einmal die innere Konstanz der unter Nr. 1—7 genannten „einheitlichen Sorten“ zu erweisen, und zweitens in Kreuzungsversuchen mit diesen nicht nur aufspaltende Übergänge, sondern besonders irgend etwas von neuen Formen zu erziehen, was etwa ein Licht auf Neubildung schwacher Arten werfen könnte, wenn diese Neubildung sich als sprunghaft konstant erweisen sollte. Es gingen damals im botanischen Garten Kulturen mit *Oenothera Lamarckiana* nebenher, deren Mutationsrassen ich der Freundlichkeit von H. DE VRIES verdankte, und die dabei gegebenen Anregungen lagen auch den Kürbiszüchtungen zugrunde.

Wie schon bemerkt, war die Einheitlichkeit der ersten vier Rassen und ebenso die des Bastardes „Gestreifter Apfel“ in 2—3 Jahren durch Kreuzung gleicher Inzuchtformen rasch durchgedrungen und hat ohne Veränderung bei 1., 2., 3. und 7. sich erhalten. Die bunten Mannigfaltigkeiten aber, welche sich bei Kreuzungen derselben untereinander, und besonders an den durch spontane Bienenbefruchtung hervorgegangenen und nicht kontrollierbaren Kreuzungen ergaben (dieselben gehen deutlich aus Abb. 1 unter Nr. 14, 16 und 17 hervor), zeigten übrigens auch hier, daß die scheinbar ganz einheitlichen Rassen in Wirklichkeit Gemenge

zahlreicher verschiedenartiger „reiner Linien“ waren. In transgredierender Fluktuation ging es bunt durcheinander, ohne doch eigentlich aus dem Rahmen der Hauptformen herauszufallen; eine in Farbe, Form und Steigerung einer besonderen Eigenschaft hervorragende Individualität blieb im allgemeinen nicht konstant, sondern spaltete so auf, wie es sich nach dem Mendelismus erklären ließ, ohne daß der Versuch zur Heranzüchtung großer geordneter Zahlenreihen hätte gemacht werden können. Es fiel auf, daß solche hervorragende Individualitäten fast stets nur aus spontaner Befruchtung, nicht aus unseren zielbewußten Kreuzungen, hervorgingen und deshalb nicht ordnungsmäßig verfolgt werden konnten. Das liegt in der bei *Cucurbita* trotz aller Vorzüge bequemer Versuchshandhabung störenden Beigabe begründet, die Kreuzungen zum Zweck einer bestimmten Fruchtform mit Blüten ausführen zu müssen, die vom späteren Fruchtcharakter noch nichts verraten. Wenn die ersten Früchte heranreifen (Anfang August), ist die Jahreszeit meist zu weit vorgeschritten, um die an denselben Stöcken sich bildenden Blüten noch mit Erfolg zu zweifelsfreien weiteren Kreuzungen heranziehen zu können. Es schlugen überhaupt von den durch Zubinden der noch geschlossenen Blütenknospen am Vorabend vor ihrem Erblühen zur zielbewußten Kreuzung oder zur gesicherten Inzucht für den folgenden Vormittag bestimmten Bestäubungen die Hälfte oder gar drei Viertel fehl, bald bei trübem bald bei sonnigem Wetter, und bei Bestäubungen mit Blüten an derselben Pflanze sind die Schwierigkeiten am allergrößten. Es wurde daher meist die Bestäubung mit Geschwisterpflanzen auch für die Inzuchtreihen vorgenommen und einmal bei einem Vergleich von Spalieren, die teils aus Bestäubungen an der gleichen Pflanze, teils durch solche unter Geschwistern hervorgegangen waren, das Resultat gezogen, daß die Bestäubungen an gleichen Pflanzen, also die reinste Inzucht, zu rasch abnehmender Fruchtbarkeit führte: die weiblichen Blüten nahmen an Zahl ab und fehlten auch wohl ganz. (Es ist nützlich, für die Möglichkeit sehr ungünstiger Jahre mit naßkalten Sommern, Saatgut vom Vorjahre aufzubewahren; gerade die Inzuchten schlugen in solchen Jahren am leichtesten fehl, wie wir im Jahre 1913 erfahren.)¹⁾

1) Beispiele für die gelungenen und fehlgeschlagenen Bestäubungen im Jahre 1908 (ungünstiges Jahr): von 220 auf den Inzucht-Rassenbeeten ausgeführten Bestäubungen sind etwa 50 Früchte mit vollreifen Samen geerntet.

Am günstigsten war das Verhältnis bei „Apfelsine“: von 22 Bestäubungen 14 Früchte, alle ausgezeichnet gleichmäßig.

Die Rasse Nr. 4 „Warze“ hat vor Ende des ersten Jahrzehnts an ihrem Inzuchtspalier das merkwürdige Schauspiel rasch abnehmenden Charakters ihrer warzigen Eigenschaft gegeben: die Inzuchtf Früchte waren im Jahre 1909 sämtlich warzenlos, die Rasse mußte auf handelsgärtnerischem Wege neu beschafft werden und hat seitdem konstant gehalten. Auffallend war, daß in demselben Jahre Kreuzungen der „Warze“ mit anderen, glatten Rassen einzelne geradezu imponierend stark gewarzte, große Fruchtformen ergeben hatten, Verhältnisse, die ich mir damals nach E. TSCHERMAKS (13) „Theorie des Kryptohybridismus“ (1903) zurechtlegte unter Rückschlüssen auf die innere Unreinheit der Inzuchtlinie. Aber ich bemerke ausdrücklich, daß Nebenkreuzungen solcher glatt gewordener Früchte der Warzeninzucht mit anderen Rassen oft auffällig zur Warzigkeit zurückkehrten.

Die Kreuzungen wurden, wenn nichts anderes im Versuchsplan lag, wechselseitig mit beiden Geschlechtern ausgeführt, auch schon zur Feststellung der gegenseitigen Fruchtbarkeit und sexu-

„Weißer Apfel“: Inzuchtf Früchte 8; Kreuzung mit „Regenschirm“ angesetzt 15, davon 8 gelungen (6 in gelber Apfelform, 2 in grünweiß gestreifter Apfelform F_1);

„Gestreifter Apfel“: von 22 Inzuchtbestäubungen nur 6 Früchte, alle durchaus gleichmäßig;

„Hausspalier“: Inzuchtbestäubungen 18, davon 10 fruchtbar; usw.

Es verteilen sich also die fruchtbar verlaufenen Bestäubungen regellos auf solche Rassen, bei denen die Wahrscheinlichkeit des Erfolges groß war und auf andere. So wurde der damals bereits pentaphyl kombinierte Mischling H.sp. 1907 mit der von VILMORIN bezogenen Rasse „Cource du Congo“ fruchtbar bestäubt, während die Inzucht der letzteren versagte; F_1 daraus im Jahre 1908 mit „Fordhook“ bestäubt ergab aus 10 Belegen allerdings nur 3, einander sehr ähnliche Früchte: immerhin eine schwieriger im Erfolg anzunehmende Kreuzung als zwischen verwandten Rassen.

Aus dem Jahre 1908 stammt folgende Beobachtungsreihe: von 300 vollzogenen Bestäubungen waren 81 erfolgreich; von diesen waren 47 bei trockenem und 34 bei feuchtem Wetter angesetzt. In beiden Fällen, trockner wie feuchter Witterung, waren mithin etwa 40 pCt. fruchtbar.

Hierbei waren aber alle „Regenschirm“-Bestäubungen merklich schlechter; Inzucht: von 10 fruchtbar 2; vier verschiedene Kreuzungen: von 27 fruchtbar 4. Noch schlechter aber war das Resultat bei „Warze“ und kostete die Inzuchtreihe!

In dem trocknen Sommer 1911 war trotz der anscheinend günstigen Sonnenwitterung das Resultat dennoch nicht viel besser: von den in diesem Jahre auf den Inzuchtbeeten gemachten 114 Bestäubungen waren nur 54 erfolgreich, 60 blieben stecken. Immer aber haben wir den Eindruck dabei gehabt, als ob bei freier durch Bienen herbeigeführter Allogamie die Zahl der erfolgreichen Befruchtungen in einem viel höheren Verhältnis stände!

ellen Verwandtschaft. Niemals ist ein Fall (ausgenommen bei Entstehung des „gestreiften Apfels“ aus ♀ *C. Pepo* wA × ♂ *C. ficifolia*) vorgekommen, der auf eine nur einseitige Geschlechtsverwandtschaft gedeutet hätte.

Der Theorie nach sollten die Kreuzungen ♀ × ♂ und ♂ × ♀ gleicher Rassen gleichen Effekt haben. Bald war es der Fall, bald nicht. Daß die F₂-Generationen aus ♀ × ♂ und ♂ × ♀ unter sich durchaus gleich ausgesehen hätten, trat aber nur selten ein, und es wurde daher Mühe darauf verwendet, die Filialgenerationen nach väterlichen und mütterlichen Merkmalen zu vergleichen. Aber ein einheitliches Resultat hat sich nicht erzielen lassen: oft dominierte in den Haupteigenschaften diejenige Rasse, welche die ♀ Blüte geliefert hatte (so besonders bei den unter Kap. III zu beschreibenden Versuchen mit R × W und W × R 1908); aber als sich uns dieses Resultat als eine allgemeiner gültige Regel aufzudrängen begonnen hatte, wurde es durch das ganz andere umgeworfen, daß bei polyphylen Kreuzungen der neu hinzutretende Pollenträger die Merkmale der F₁- und F₂-Generation offensichtlich am stärksten bestimmt. Beispiele folgen nachher.

Trotz der langjährigen Versuchsreihen fehlte doch oft Gelegenheit, einen Kreuzungsausgang durch einen zweiten ebenso eingeleiteten Versuch zu kontrollieren; die Zahl der Zuchtzeilen war so schon groß genug für Beete, Tabellen und Photographien mit den Ernteresultaten. Einige besonders wichtig erscheinende Kreuzungen aber sind dennoch wiederholt und haben zwar meistens die Gleichsinnigkeit des Erfolges ergeben, dabei aber so viel Eigenartiges in den besonderen Erscheinungen, daß es sich uns stark aufdrängte: es herrscht eine große individuell beanlagte Unabhängigkeit durch jeweilig besonderes Gemisch der Gene und den dunklen Gehalt in jeder Befruchtungszelle an genealogischem Kryptohybridismus. —

Ich erfreute mich bei den immerhin viel Zeit und Sorgsamkeit erfordernden Saaten, Kulturen, Notizen und Abbildungen, wie ich gern hervorheben möchte, vortrefflicher Hilfen. Sieben Jahre lang sorgte bis zu seiner Berufung nach Berlin der zu früh verstorbene Garteninspektor LEDIEN sowohl für die Kulturen als auch die photographischen Dokumente; seit 1908 trat für ihn in Saat, Kultur, Bestäubung und Ernte Obergärtner VOIGTLÄNDER an seine Stelle. Als treuer Assistent und Mitarbeiter aber hat Prof. Dr. A. NAUMANN vom ersten Jahre an bis heute mitgewirkt und seit 1907 auch besonders die zahlreich notwendigen Photographien

verfertigt. Es war immer eine Freude, an den in Fruchtreife stehenden Spalieren jeden Jahres die Ergebnisse gemeinsam zu besprechen und darnach den nächstjährigen Versuchsplan zu beschließen. —

Nachdem somit die gesamten bei den Inzuchts- und Kreuzungsversuchen in Betracht kommenden gemeinsamen Gesichtspunkte genügend geschildert worden sind, sollen nunmehr die wichtigsten auf Spaltungs-, Vererbungs-, Kryptomerie- und Mutationsfragen der Rassenbildungen bezüglichen Einzelfälle zur Besprechung gelangen.

1. Der „Gestreifte Apfel“ und seine Kreuzung mit „Fordhook“.

Die Entstehung dieser — in den Abbildungen und Kreuzungen kurz mit **gA** bezeichneten — Bastardart *C. Pepo* × *C. ficifolia* ist oben (S. 31) dargelegt, auch daß dieselbe seit ihrer F_1 -Generation im Jahre 1901 sich durchaus konstant aus den Nachkommen eines einzigen Samenkorns in nur einer der drei 1900 geernteten P-Früchte in seither 16 Generationen fortgepflanzt hat (siehe Abb. 2, Reihe 3 rechts). Es ist auffällig, daß gerade die *C. ficifolia*, welche stets größere Früchte hervorbringt als irgend eine unserer *Pepo*-Rassen, den allerkleinsten Mischling der Inzuchtbeete gezeugt hat, bedeutend kleiner als auch die Form des weiblichen Elters. Es ist bei mehrfachen Versuchen in den Jahren 1901—5, die Bastardart nochmals in dieser oder der umgekehrten Weise hervorzurufen, nie wieder Erfolg gewesen. Ausdrücklich muß auch hervorgehoben werden, daß bei ihr nicht an einen sog. falschen Bastard zu denken ist; niemals ist eine Frucht übereinstimmend mit **wA**. an ihren Inzuchtsपालieren gereift, während allerdings umgekehrt bis 1910 der „weiße Apfel“ gelegentlich auch grün-weiß gestreifte, aber größere Früchte von hochgerundeter Apfelform lieferte.

Die F_2 -Generation (1902) zeigte (ebenso wie damals noch die **wA**-Inzuchtreihe) einige schwach gewarzte Früchte, welche aber ohne Selektion ausgetilgt wurden. Schon im Jahre 1905 war das Spalier durchaus gleichmäßig, unter 60 Früchten keine Abweichung, alle weiß in grün oder grün und gelb gestreift, darin und in der Blattform ähnlich der *C. ficifolia*, die Blätter stark weißfleckig, die Blüten kleiner und weniger lang trichterförmig als die übrigen *Pepo*-Rassen, die niederen Ranken dicht mit Früchten behangen.

Während nun im allgemeinen dieser Artbastard sich bei den mit ihm vorgenommenen Kreuzungen als Pollen- oder Fruchträger nicht anders verhielt als die übrigen Inzuchtformen von *C. Pepo*, zeigte sich etwas unerwartetes nach seiner Kreuzung im Jahre 1906

mit ♂ Rasse „Fordhook“: Die F₁-Generation (siehe Abb. 2. unter Schild 3. 4. 5.) zeigte an 15 aus einem Mutterkürbis herangezogenen Geschwisterpflanzen fast ganz gleichmäßig Warzenäpfel von hellgelber Farbe, fast ganz ohne Spuren der Rippen von Fdh., etwa so, wie eine Kreuzung von wA. mit „Warze“ hätte erwarten lassen. Die aus dem anderen Mutterkürbis derselben

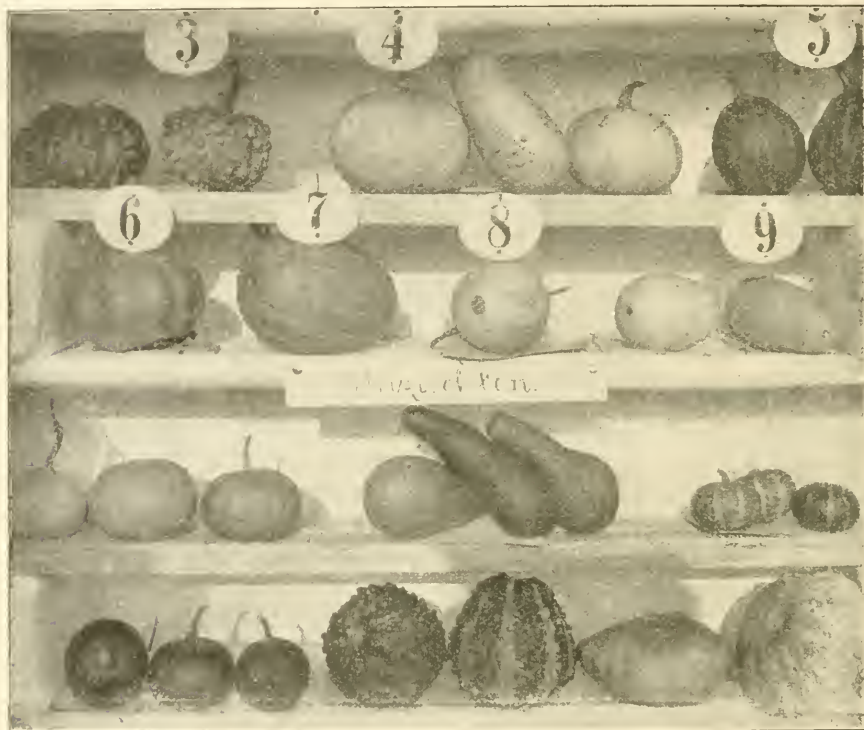


Abb. 2. Schild 3—7 zeigt Versuche aus dem Jahre 1907 mit der tief gefurchten birnen- oder eiförmigen Rasse „Fordhook“, und zwar Nr. 3 die F₁ von gA × Fdh.: Warzenäpfel von hellgelber Farbe (s. Text). Nr. 4 und Nr. 5 dasselbe aus zwei anderen Kreuzungen, in Nr. 5 die Streifen von gA allein gut sichtbar. — Nr. 6 und 7 Varianten von Fdh. in spontaner Allogamie, 6 nach „Regenschirm“ hin abweichend.

Schild 8—9 Kreuzungen des „Hausspaliers“ 1907 mit „Courge du Congo“ und Fordhook: die Formen von H.sp. sind durchaus einförmig und entbehren jedes eigenen Merkmales.

Die unter Schild „Inzuchten“ folgenden beiden Reihen stellen die 1907 bereits in guter Konstanz sich fortpflanzenden Formen dar, von links oben nach rechts unten wA, G, gA, Ase (je 3 Früchte), denn W und R (je 2 Früchte): diese letzteren zu der folgenreichen Kreuzung W × R und R × W im Jahre 1908 bestimmt.

Kreuzung hervorgegangenen Geschwister zeigten unter sich größere Verschiedenheit (Gruppe 4 und 5 in Abb. 2), nämlich einheitlich weißgelbe oder dunkelgrün mit gelb gestreifte und ganz glatte Früchte, entsprechend dem glatten Aussehen beider Eltern. Bedauerlicher Weise waren die mit Gruppe 3 gemachten Inzuchtsbestäubungen ohne Frucht reife geblieben, so daß Angaben über die F_2 -Generation nicht vorhanden sind. Der weitere Verfolg derselben bei Gruppe 4 und 5 ergab übrigens gleichfalls einige etwas warzige Früchte.

Das Wesen der Sache liegt in dem mutationsmäßig sprunghaften Auftreten der Warzen in Gruppe 3 ohne jeden in der Kreuzung liegenden Anlaß. Auch daß von zwei Früchten derselben Kreuzung eine einzelne ein so abweichendes Verhalten zeigt, ist sehr beachtenswert, aber — wie später gezeigt werden wird — durchaus nicht vereinzelt. Ich sehe in diesem Falle ein Beispiel für die Kryptomerie in ihrer jüngst von V. TSCHERMAK (1914: XI. 183, 186) geläuterten Fassung: „Kryptomerie im allgemeinsten Sinne bedeutet Besitz von Faktoren von nichterschöpfter Wirksamkeit. — Zweckmäßiger erscheint es aber, diesen Begriff von der ganz allgemeinen Fassung einzuschränken auf die spezielle Bedingung, daß der Besitz solcher reaktionsfähiger Faktoren sich äußerlich überhaupt nicht verrate, also ein unmerklicher sei. . . . Eine Manifestation des kryptomeren Charakters bzw. der unwirksamen Faktoren ist demnach erst möglich nach Zufuhr der »fehlenden« Faktoren, bzw. erst nach Abspaltung der gegensinnigen (hemmenden, verdrängenden, verdeckenden) Faktoren.“ In dem besonderen Falle der Kreuzung einer unreinen Linie (der Kürbis *WA.* war eine solche) sehe ich die Zufuhr oder die Abspaltung solcher Faktoren, wenn sprunghaft ein ganz unerwartetes Merkmal auftritt.

II. Die „Hauspalier-Kreuzungen“ und die Frage einer gesteigerten Polymorphie.

Während die Hauptrichtung der seit 1900 gemachten Züchtungen sich in den Kreuzungen je zweier als „rein“ hingestellter Rassen bewegte, wurde frühzeitig ein größerer Versuch ganz anderer Art angesetzt. An einem an glatter, fensterloser Hauswand nach SSW isoliert für sich errichteten und sehr lang gestreckten, günstig gelegenen Spalier wurde mit Zugrundelegung einer guten Frucht von „Warze“ 1901 ein Versuch mit polyphyler Häufung aller Zuchtformen durch jährlich neu hinzugefügte Kreuzung begonnen, und diese Zuchtreihe wurde kurz als „Hauspalier-Kürbis“.

Hsp. in Abkürzung bezeichnet. Zweck war zu erproben, ob früher oder später bei dieser Häufung aller Rassenmerkmale kombinierte Spaltungen mit ganz neuen Eigenschaften sich zeigen würden, ob überhaupt die Polymorphie der Filialgenerationen schon während der Zwischenkreuzungen in weiten Transgressionen vor sich ginge. Der Erfolg ist anders ausgefallen: während der Übereinanderkreuzung von Rassen 1904—1909 waren die Hsp.-Früchte sehr monoton in gleichgültigen, auch gar nichts besonderes zeigenden Formen; 1910 trat zum ersten Male eine bunte Mannigfaltigkeit ein, die sich aber in den nächsten Folgejahren bis 1914 wieder eher abschwächte als steigerte; 1916 entstand — während sonst eigentlich nichts von Kürbisformen zu bemerken gewesen war, was nicht auch aus Kreuzungen je zweier unserer Zuchtrassen sich ebenso oder ähnlich gezeigt hätte — zum ersten Mal etwas anderes, neuartiges: es waren nämlich viele als „gesprenkelte Melone“ benannte große, orange mit grün gefärbte, ovale, ganz glatte Früchte entstanden (zu vergleichen vom Jahr 1917: Abb. 3 auf S. (45) oberste Reihe Fr. 2, zweite Reihe Fr. 5 und 7). Diese hatten äußerlich mit der Ausgangsform „Warze“ höchstens eine öfters sich dort findende Gesamtform gemeinsam, aber ohne jede Spur des Hauptmerkmals der warzigen Rinde. Aus dreien dieser Früchte hat sich in diesem Jahre (1917) die in Abb. 3 mit allen ihren 24 Hauptvarianten abgebildete, allerdings recht bunt polyhybride Reihe gebildet, welche nun plötzlich wieder große „Warze“ und platte „Regenschirm“ zeigt, sonst Urform und allerlei Übergänge zu „Apfelsine“, aber nichts besonderes außer den schon unter 2. 5. 7. genannten melonenartig glatten Früchten.

Die Reihenfolge der Kreuzungen dieser „hexaphylen Hybridisation“ am Hausspalier war folgende:

1901—1903: „Warze“ wird zur Inzucht isoliert und zur Fortsetzung der Generationen in besonders stark warzigen Früchten ausgewählt.

1904: Kreuzung mit ♂ „Apfelsine“.

1905: Die F_1 -Generation der Kreuzung 1904 bestäubt mit „Weißem Apfel“.

1906: F_1 von Kreuzung 1905 bestäubt mit „Gurke“.

Bmk.: Die drei erhaltenen P-Früchte zur Aussaat 1907 erscheinen wie „Weiße Äpfel“, einer nicht wenig größer und schwach warzig, ähnlich etwa Nr. 8 auf unserer Abb. 2 von Hsp.-Kreuzung.

1907: F_1 dieser Kreuzung 1906 bestäubt mit „Fordhook“ (s. Abb. 2, Schild 8—9).

1908: Diese Kreuzung von 1907 bestäubt mit der zur Verwandtschaft von Fordhook und Regenschirm gehörenden Rasse „Courge du Congo“, . . . welche für sich allein befruchtet erlosch.

Hiermit sind die sämtlichen als gereinigte Inzuchtlinien geltenden Rassen Jahr für Jahr übereinander gekreuzt; der „gestreifte Apfel“ als selbst Bastard aus „Weißem Apfel“ sollte hierzu nicht mitverwendet werden. — Die fortgesetzten Kreuzungen hatten überaus einförmige, durch nichts besonderes ausgezeichnete Mischlingsfrüchte ergeben, an denen kaum bestimmte einseitige Merkmale zu erkennen waren. — Auch das Warzenmerkmal der ursprünglich zugrunde gelegten Form hatte sich fast ganz verloren. Das Kreuzungs-Saatgut für 1909 zeigt große, abgeflacht-kuglige, weißgelbe oder quittegelbe Früchte mit Spuren von Warzen, eine mit Längsfurchen (schwacher Anklang an „Fordhook“), die übrigen glatt; daneben eine dem wA entsprechende Fruchtform und eine längliche, schwach warzige Gurke. Daraus sind dann 1909 ziemlich gleichmäßig gurkenförmige Früchte, größtenteils schwach gefurcht, daneben ovale oder birnförmige Früchte jener gemeinen Übergangsform, wie sie in Abb. 3 aus der großen Auswahl etwa Nr. 7, 13 u. 14 der Früchte veranschaulichen, entstanden. Das einzige, was sich bisher sagen ließ, war also nur das: unter den ganz gewöhnlichen, warzenlosen Übergangsformen (Ei-Birne-Apfel-Beutel) macht sich am ehesten oder allein ein deutlicher Zug der zuletzt vorangegangenen ♂ Kreuzungsrasse bemerkbar.

Dies zeigte sich auch in den Nebenreihen dieses Hauptversuchs, welche die jeweilig erhaltene Hsp.-Form für sich mit einer der Inzuchtformen allein als ♂ Elter von neuem kreuzten: in der F₁-Generation war dieser deutlich sichtbar, in der nächsten fiel er meistens mit allerlei Zwischenformen auseinander. So besonders bei einer Kreuzung:

1909 Hsp. × „Apfelsine“.

Daraus gezüchtet 1910 eine F₁-Generation von orangefarbenen eiförmig- oder apfelsinenförmig gestalteten, sehr gleichmäßigen Früchten; F₂ (1911) ganz verschiedenartig auseinanderfallend.

Die Farbe der F₁ zusammen mit der an den ♂ Elter so stark erinnernden Größe und Form war um so bemerkenswerter, als unter den polyphylen Merkmalen die aus 1904 stammende „Apfelsine“ bisher nie hervorgetreten war.

1910. In diesem Jahre zeigte sich eine im Vergleich mit den früheren Jahren große Mannigfaltigkeit, entstanden aus drei Inzuchtfrüchten von 1909. Es fanden sich, ziemlich gleichmäßig aus allen dreien hervorgegangen: a) stark warzige neben glatten

Früchten. b) beutelförmig platte, am Scheitel vertiefte und sogar schnabelförmig zugespitzte Formen, c) zerstreut an platten wie oval-zugespitzten Früchten Höcker und Furchen vom „Regenschirm“, bzw. „Courge du Congo“; d) Farbe war nirgends orange wie bei Ase., sondern vorwiegend gelbweiß bis reingelb, zuweilen grün und weiß gebändert oder gescheckt; e) die Größe schwankte zwischen Apfel und Melone, bzw. knapp der von *C. ficifolia*.

Während aber diese Varianten heranreiften, waren schon Ende Juli und Anfang August zur Verstärkung des Warzencharakters, von dem ich ausgegangen war und der bis dahin fast völlig recessiv geworden war, neue Bestäubungen mit ♂ „Warze“ zur Inzucht 1910 ausgeführt, und diese ergaben:

1911 zu drei Viertel teils sehr stark, teils schwach gewarzte große Früchte; ein Viertel dieser Generation bestand aus kleineren, glatt-apfelförmigen Früchten. In diese erneut gewonnene Grundlage von „Warze“, in der aber schon jetzt latent auch die übrigen Inzuchtrassen steckten, wollte ich entsprechend meiner Absicht, an den Kürbisrassen die polyphyle Mannigfaltigkeit von Bestäubungen in umgeordneter Form nochmals zu erproben (wie sie etwa der Zufall der Insektenbestäubung an den oft bunt nebeneinander wachsenden *Rubus*-Arten und -Rassen bietet), nun auch in den weiblichen Elter die „Gurke“ als eine bisher gar nicht wieder zum Vorschein gekommene Form, in die männlichen Elterformen aber auch neben Warze selbst noch „Regenschirm“ und die ebenfalls ganz latent gebliebene „Apfelsine“ bringen. Diese Befruchtungen wurden 1911 und 1912 derart ausgeführt, daß auf die als Grundlage genommene Hausspalier-Form von 1910, nämlich:

1911 [♀ (Hsp. 1910 × W 1910) × (Hsp. 1910 × G 1910) ♂]
als Fruchträger für 1912 gewählt wurde, und dazu als männlicher Elter die Pollenträger einer ebensolchen Kreuzung zwischen
[♀ Hsp. × Ase ♂ 1909 und Hsp. × R 1910 ♂].

Aus diesen nochmals pentaphyl-kombinierten Kreuzungen sollten sich also die Spaltungsgenerationen vom Jahre 1913 an, besonders 1914 u. flgd. J., ergeben. Die Inzuchten von 1913 an sollten aber so verlaufen, daß nunmehr, weil man zur Befruchtungsperiode Ende Juli die an den benutzten Pflanzen später reifenden Fruchtformen noch nicht erkennt, unter den gereiften Früchten der Gesamt-Spalierreihen vom Hsp. eine Auswahl der verschiedenartigsten Formen, besonders von Neubildungen, stattfinden sollte.

Nachträglich sei noch bemerkt, daß die Hilfskreuzungen vom Jahre 1910, nämlich Hsp. × R und Hsp. × G, in Nebenreihen für sich gezogen schon

im Jahre 1911 eine sehr verschiedenartig gestaltete Ernte ergeben hatten, mit jedesmaligem sehr stark ausgeprägten Vordrängen des Pollenträgers R bzw. G. — Während aber in F_2 der „Regenschirm“ seinen Einfluß weiter zeigte, war in F_2 von $Hsp \times G$ die väterliche Form schon wieder verloren gegangen: die erhaltenen Früchte zeigten hauptsächlich warzige Melonen und platte Apfelformen. „Gurke“ erscheint also wiederum in ihrer Fruchtform, Farbe und Glätte recessiv, der „Regenschirm“ dagegen als ein Form-Merkmal von dominierender Kraft.

1913. Das aus ziemlich unbedeutend erscheinendem Saatgut von warzigen oder glatten Melonen-, Apfel- und platten Regenschirm-Formen hervorgegangene Inzuchtergebnis bewegt sich noch in derselben Monotonie von Form und Farbe. Die stärksten Varianten können durch Hinweis auf Fig. 3, Frucht Nr. 6. 11. 13. 16. 17, angedeutet werden: „Warze“ ist also auch nur in Minderzahl und schwach ausgeprägt vorhanden, obgleich sie zum zweiten Mal zur Hauptgrundlage der Befruchtung gewählt worden war. Die in Nebenreihe weiter gezogene Kreuzung $(Hsp \times W) \times (Hsp \times R)$ hat dagegen sehr schöne Warzenkürbisse, glatte und warzig gemischte Regenschirmformen ergeben: diese wird zur weiteren Inzucht mit verwendet.

1914. Die Variationsamplitude ist bedeutend gesteigert und ergibt bereits ein unserer Fig. 3 ähnliches Bild. Ja es tritt in ihm — was in den Folgejahren wieder verschwindet — mehrfach eine Mittelform zwischen $G \times Fdh$ in Gestalt langgestreckter und mit 10 (oder 5) über die ganze Länge hinlaufenden Rippen versehener Früchte auf. Es fehlen nur die gesteigert-großen Warzenkürbisse unserer Abb. 3 (S. (45)) Nr. 1 und die orangefarbenen, oft langgestreckten „gesprenkelten Melonen“ Nr. 2, 5, 7, und es fehlen endlich die ausgezeichneten Abkömmlingsformen des „Regenschirms“: Abb. 3 Nr. 19—24.

Aus den unter 1913 am Schluß erwähnten Inzucht-Nebenreihen sind nun aber noch weitere Mannigfaltigkeiten in 4 je für sich getrennt gehaltenen Individualzüchtungen gewonnen worden: zwei derselben enthalten langgestreckte, z. T. krumnhalsige, glatte oder mit Warzen überstreute „Gurken“ mit keulig angeschwollenem Scheitel, und zwei andere ausgezeichnet deutliche „Regenschirm“-Typen, glatt oder schwach warzig, entsprechend unserer Abb. 3 Nr. 16. 19. 21 und Übergänge derselben zu Warzenäpfeln. (Die genauere Darstellung würde 4 große Figurentafeln erfordern.)

1915. Die Streuung vieler der genannten Varianten hat abgenommen, das Gesamtbild derselben ist anstatt vielförmiger, einförmiger geworden, die Früchte kleiner; Farbe weiß, weißgelb,

dunkelgrün; ein Fünftel der Formen trägt Warzen, nur einzelne stark. Die bemerkenswertesten Formen (gewarzte Gurken) ausgewählt.

1916. Das gleiche Bild wie im Vorjahre. — Da bereits seit den letzten plangemäß ausgeführten Kreuzungen 1910—1912 vier Generationen zur Beobachtung gelangt waren, ohne daß in Hinsicht auf den Zweck: eine neue Kombination von Merkmalen in einem dieser hexaphylen Hybriden sich so ausbilden zu sehen, daß sie nicht als Übergangsform zwischen mehreren Merkmalen zu deuten wäre, etwas anderes als die Entstehung einer großen, mit Streifen, Sprenkeln oder Warzen bedeckten Melonenform erreicht worden war, so wurde — bei der notwendigen Beschränkung der sich allzusehr häufenden Inzuchtreihen — diese für sich aus dem gesamten Hausspalier im Jahre 1915 ausgewählte Form zur Fortführung der Hsp-Reihe bestimmt. Drei gleichartige Früchte, vom Aussehen einer dunkelgrün und orange in undeutlich herablaufenden Streifen gesprenkelten Melone (zum Vergleich diene Abb. 3, Reihe 2 Nr. 5; auch die kleinere Frucht Nr. 7) stellten die Ausgangsgeneration der erneuten pentaphylen Hsp-Reihe vom Jahre 1916 dar.

1917. Diese drei Früchte und mehrere ihrer noch zur Kontrolle herangezogenen Geschwisterfrüchte haben in diesem Jahre wiederum, in sich sehr variierend, aber Frucht für Frucht analog und konform, eine hübsche Polymorphie ergeben von großen warzigen Melonen, glatten gesprenkelten Melonen, eiförmigen und kugelförmigen, abgeplatteten kleinen Formen bis zur deutlichen Regenschirmform (siehe Abb. 3). Die größten Früchte haben ein Gewicht von 1000—1250 g, die kleinen Regenschirmformen ein solches von 270—130 g, Frucht Nr. 24 wiegt nur 42 g, ist aber schön hart und völlig ausgereift, eine von mehreren gleich kleinen Schwesterfrüchten. Neun der 24 dargestellten Typen sind dunkelorange (Fr. 1. 3. 5. 8. 15. 17. 18. 19. 24), Nr. 22 ist heller gesprenkelt, die übrigen im Bilde dunkel erscheinenden Früchte sind kräftig grün, die hell erscheinenden hellgelb bis gelblich-weiß; Nr. 21 hat zwischen 10 breiten, dick gewarzten grünen Streifen schmale hellgelbe Bänder; Nr. 12 ist am Scheitel hellgrün. Dieses aus allen 3 Mutterkürbissen gemeinsam ausgewählte Bild zeigt zugleich für 1918 das Saatgut am Hausspalier zur Auswahl weiterfolgender Filialreihen.

Es wird sich dann erst entscheiden lassen, ob — wie ich es erwarte — diese „Gesprenkelte Melone“ einen sich gleichmäßig unter fluktuierender Variation fortpflanzenden Form-Typus darstellt, der

in den als Ausgangsreihen gewählten Rassen nicht vorhanden war, also eine Bastardform wie der „Gestreifte Apfel“. Das wird von dem Verhalten der unter sich allein in Inzucht zu kreuzenden Formen Nr. 2 und 5 (7) im Gegensatz zu Nr. 1 und 3 oder Nr. 12 und 13 abhängen.

Auf jeden Fall sieht man den im Bilde Abb. 3 vereinigten Fruchtformen den hexaphyletischen Bastard nicht an, sondern die-

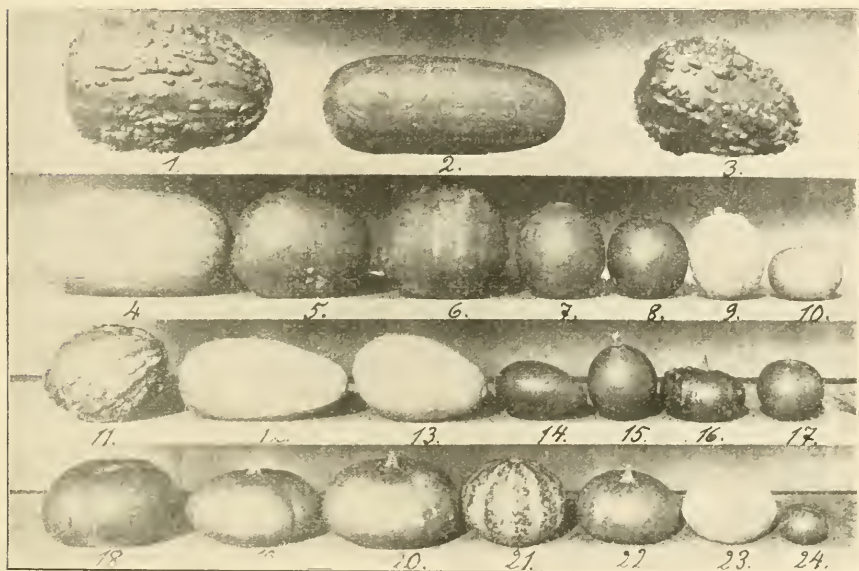


Abb. 3. Polymorphe Reihe des „Hauspaliers“ 1917 aus drei melonenförmig = glatten, orangegrün gesprenkelten Früchten 1916 von der Form wie Nr. 5 und Nr. 7. Die drei Geschwisterreihen verhielten sich unter einander durchaus gleichartig und sind nur zur besseren Auswahl der Ernte hier vereinigt. — Zur Ergänzung des Bildes folgen hier die Einzelgewichte und Farben: Nr. 1) 1240 g, trüb-dunkelgelb; 2) 1075 g, grün mit gelblich-weiß gesprenkelten Linien; 3) 1000 g, trüb-gelblichorange; 4) 775 g, gelb und stark weißgelb gesprenkelt; 5) 610 g, dunkelgelb, weißgelb gesprenkelt; 6) 715 g, trüb grün-orange; 7) 235 g, dunkelgelb, ganz schwach gesprenkelt; 8) 230 g, orangegelb; 9) 155 g, weißlich schwefelgelb; 10) 122 g, schwefelgelb; 11) 460 g, grün mit grünlichweißen Sprenkeln; 12) 425 g, schwefelgelb mit hellgrünem Scheitel; 13) 360 g, schwefelgelb; 14) 135 g, grün, gelb gesprenkelt; 15) 155 g, orange; 16) 185 g, trüb grün-orange; 17) 115 g, orange; 18) 650 g, grün; 19) 490 g, orangegelb; 20) 600 g, orangegelb; 21) 380 g, grün mit weißlich hellgrünen Streifen; 22) 265 g, dunkelgelb mit schwefelgelben Sprenkeln; 23) 195 g, einfarbig hell gelblichweiß: sehr bemerkenswerte Form durch Annäherung an die auf Tafel (I), Reihe 5-6 dargestellte aus $W \times R$ entstandene Kreuzung „Gelschnabel“, dessen Eltern ja auch im Hsp. enthalten sind! —; 24) 42 g, gelblichorange.

selben erscheinen als Kreuzungen nur von $W \times Ase \times R$, wobei aber die „Warze“ im Vergleich zu ihrer Ausgangsform bedeutend in ihren Dimensionen hinaufgegangen ist (ursprüngliche Größe etwa wie Nr. 11). Der „Regenschirm“ ist in seiner Fruchtform rein und in Übergängen gut vertreten, aber während die Ausgangsrasse buschig niederliegt, sind alle diese Hausspalierkürbisse hochkrankend. Die „Apfelsine“ ist in einer Form (Nr. 17) so rein hervorgegangen, auch in ihrer tief-orange Farbe, daß sie vom echten Typ nicht zu unterscheiden ist. Darin also sind diese drei Rassen mit Sicherheit zu erkennen. Aber es fehlt vom „Weißen Apfel“ die die Charakterform begleitende, durchaus als Eigenmerkmal erscheinende Farbe, es fehlt die „Gurke“ und vom „Fordhook“ fehlt, nachdem man ihn unter den Spaltungsformen von 1914 schwach erkennen konnte, gleichfalls jede deutliche Spur. Die Merkmale zweier Rassen, welche jede befruchtend eine Generation erzeugt hatten, sind also rezessiv — ich glaube in diesem Falle mit vollem Rechte sagen zu können: sie sind kryptomer. Wie die Verhältnisse bei *C. Pepo* liegen, werden sie gewiß nur in Folge von Einflüssen wieder auftreten, die zunächst nicht in unserer Kenntnis liegen.

Ob sie überhaupt einmal wieder zur Erscheinung gebracht werden können, erscheint mir nach den Erfahrungen an dem nächsten zu erläuternden Kreuzungsversuch mit dem Warzenkürbis sehr zweifelhaft.

III. Kreuzungen zwischen „Warze“ und „Regenschirm“

mit Entstehung neuer konstanter Formen unter Unterdrückung elterlicher Merkmale.

Von der Meinung ausgehend, daß der Charakter des schon von Linné als eigene Art *C. verrucosa* aufgefaßten Warzenkürbisses ein bequemes und sicher auch in den Kreuzungen feststellbares Merkmal, nämlich die in Reihen oder unterbrochenen Streifen auf der Oberfläche der Frucht hervorquellenden Warzen besäße, zuweilen so stark, daß die ganze Frucht davon eingehüllt erscheint (vgl. drei der Früchte auf Taf. (I) unter 1917 in Reihe 3 und 4!), habe ich bei den Kreuzungen der ersten Jahre mit besonderer Vorliebe diese Rasse zu einem der Eltern gewählt. Als nun im „Regenschirm“ 1907 eine andere, glatte und durch die 10 Randkerbungen an den flach wie ein Diskus gestalteten Früchten ebenso scharf nach anderen Seiten hin gekennzeichnete Form sich fand, legte ich in Kreuzung und Gegenkreuzung dieser beiden Rassen den Grund zu einem seitdem ständig fortgeführten, in vielen Kultur-

reihen im Garten mit Individualzüchtung, Auszählungen und abgezweigten Nebenversuchen auslaufenden Hauptversuch, der nicht ohne Interesse verlaufen ist.

Es mag aber nochmals daran erinnert werden, daß das Merkmal der Warzen sich seit 1906 abschwächte. Ein Bild aus diesem Jahre zeigt 7 am Inzuchtbeet von je einer Pflanze gewonnene Früchte, von denen 4 dunkelgrüne nur sehr schwach warzig, die 3 anderen aber in gelbweißer Birnenform durchaus glatt sind. In dem gleichen Jahre allerdings zeigten Kreuzungen $W \times gA$ an allen Pflanzen der F_1 die prachtvollsten Warzen auf sehr viel größeren, grünlich-gelben oder weißlichen Früchten, obwohl doch der ♂-Elter sowohl viel kleiner, als auch durchaus glatt gewesen war. In dieser Hinsicht hat der Warzenkürbis oft getäuscht: bei Kreuzungen hat er zunächst in starker Weise sein Hauptmerkmal in der F_1 - oder F_2 -Generation durchgedrückt, einerlei ob als ♂ oder ♀, um dann bei den Spaltungsformen der folgenden Generationen dasselbe abzuschwächen oder gar untergehen zu lassen.

Daß die Warzen-Inzucht 1906 im Hauptmerkmal schwach wurde, war damals der erste Fall der Art und ist an sich unverständlich. Ich möchte es für ein Zeichen innerer Umwandlung von unreinen Abstammungslinien einer als konstanter Unterart angesehenen Rasse halten. Da aber im Jahre 1907 die Inzuchtbeete sehr schöne Warzenformen trugen, ganz normal zur Weiterzucht, so konnte ich ohne Bedenken aus der Nachkommenschaft dieser und den neu angezogenen „Regenschirm“-Früchten (siehe Abb. 2, S. (38), unterste Reihe) die beiden Kreuzungen $W \times R$ und $R \times W$ im Jahre 1908 ansetzen.

Geerntet wurden — einige Befruchtungen waren fehlgeschlagen — nur 3 Mischlingsfrüchte zur Individualzucht 1909:

1. $R \times W \text{ ♂}$ von normal hell gelbweiße, platter Regenschirmform, enthaltend 33 Samen, darunter ein Teil nicht keimfähig;
2. $\left. \begin{array}{l} \text{beide wundervoll} \\ \text{dick warzig,} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{abgeflachte große Kugel, ent-} \\ \text{haltend 40 Samen.} \end{array}$
3. $\left. \begin{array}{l} \text{dunkelgrünmit hel-} \\ \text{len Längsbinden} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{dick-eiförmig, enthaltend} \\ \text{60 Samen.} \end{array}$

Frucht Nr. 1 und Nr. 3 wurden 1909 in allen Keimpflanzen gesetzt, die Samen von Nr. 2 verblieben in Reserve (gesät 1913). Die Ernte des Jahres 1909 mit F_1 zeigte ein grundverschiedenes Resultat der beiden Reihen: in Nr. 1 ($R \times W$) war die „Warze“ durchaus rezessiv, nur glatte, geriefte und gebuckelte, hellgelb-weißliche Abkömmlinge von R hingen an den gut mit

Früchten besetzten Pflanzen, welche aber nach der väterlichen Abstammung sämtlich rankten; in Nr. 3 ($W \times R$) dagegen waren die Merkmale beider Eltern gut in allerlei Übergängen vereint: es gab an den ebenfalls rankenden Pflanzen weder die reine W -, noch die reine R -Form, sondern platte oder gewölbte Birnen mit den 10 von R herrührenden \pm deutlichen Riefen und \pm stark aufgesetzten Warzen; einige Früchte waren ganz warzenfrei, andere annähernd so flach wie R -Typus, aber diese gerade am meisten warzig. Bei Nr. 1 also war die Mutter in der Fruchtform durchaus dominierend, in Nr. 3 traten Mutter- und Vaterform zusammen auf.

Das weitere Schicksal dieser Kreuzung und Gegenkreuzung folgt nun getrennt.

1. Regenschirm \times Warze δ .

1910. Die Erwartung, daß die F_2 -Generation nunmehr, in gesteigerter Variation aufspaltend nach MENDEL'schen Richtlinien kerbrändige, platte R . neben birnenförmig-kugligen und warzenbedeckten W . zeigen würde, hat sich nicht im geringsten bestätigt: aus 8 gut ausgewählten Früchten erzogene Individualreihen zeigen durchaus denselben Charakter wie F_1 , hellgelbe und dunkler gelbe kleine Birnen und abgeflachte Apfelformen mit geringer Andeutung der vom R . stammenden Riefen; von den besonderen W -Eigenschaften ist nichts zu sehen, doch muß berücksichtigt werden, daß sich der Mischling als solcher in der gegen reinen R -Typus umgeänderten, schwach geriefen oder oft riefenlosen Schale und der im Vergleich mit beiden Eltern stark verringerten Größe ausdrückt. Die Zahl der Einzelpflanzen in den vollständigen Individualreihen betrug 61–91, die Nebenreihen der Pollenträger bildeten geringere Zahlen, aber immer genügend, um den gleichartigen Formcharakter zu erweisen.

1911. Die Streuung der Variation hat in F_3 zugenommen und zeigt neben dicken geriefen Birnenformen solche (einzelne) vom richtigen R -Typus. Andere Familien (aus je 1 F_2 -Frucht stammend) variieren noch in ebenso geringem Maße wie 1910. Keine Spur von Warzenkürbissen.

1912–15. Das Bild bleibt im wesentlichen das gleiche. Die aus den Inzuchtzeilen herausgebildeten „Familien“, von denen die am meisten charakteristisch verschiedenen als weitere Stammhalter und zur selektiven Individualzüchtung benutzt

werden, behalten ihren besonderen Typus bei und unterscheiden sich untereinander nur durch weniger bedeutende Unterschiede in Größe und Gesamtform, sowie Hinneigen zur regelrechten „Regenschirm“-Form, die in Übergängen zur langgestreckten Birnenform ihre Randkerben in lange, dem „Fordhook“ ähnliche Furchen verwandelt. Farbe sehr gleichmäßig zwischen weißgelb und hellgelb bis leicht bräunlichgelb mit glatter Schale; nie eine Spur von Warze. Der ♂ Elter ist also in seinen besonderen Eigenschaften dauernd rezessiv und drückt sich nur in den zahlreichen Mittelformen der Gesamtgestalt (Birnen- und Beutelform) aus; der ♀ Elter ist stark und deutlich dominierend. Ein erwartetes Aufspalten in beide Elternrassen nach MENDELSchen Regeln ist nicht eingetreten, R. aber für sich allein ist in einzelnen Fällen rein herausgekommen.

Bei diesen den Voraussetzungen nicht entsprechenden Resultate hätte ich schon im Jahre 1910 gewünscht, die Kreuzung $R \times W$ noch einmal wiederholen zu können. Es hinderte mich daran der Verlust der ursprünglichen Inzuchtreihe ganz glatten „Regenschirms“; die neu erhaltenen Samen zeigten Gemische von warzigen Regenschirmformen, und mit diesen war ein solcher Kontrollversuch natürlich nicht auszuführen.

Ehe nun die Zuchtreihe mit Abbrechen in F_7 aufgegeben wurde, diente sie noch einer doppelten Kreuzung zur Unterlage, um so zu versuchen, ob nicht wie so oft bei anderen Kreuzungen der Warzencharakter noch wieder erweckt werden könnte. Die ♀ Blüten von $(R \times W)$ 1915 wurden einmal mit „Apfelsine“, zweitens mit „Gurke“ aus den durchaus einwandfreien Inzuchtbeeten bestäubt.

Von besonderem Interesse ist die Kreuzung $(R \times W) \times Ase$ (1915) geworden: sie hat zu einer unzweideutigen abgeleiteten Form der „Apfelsine“ allein geführt; nur von R., gar nicht von W. sind noch Charaktermerkmale in F_1 wie in F_2 zu sehen gewesen. — Die Individualzucht der Kreuzungsfrüchte von 1915 zeigte 1916 ein ganz einförmiges Bild von nur hellorange apfelsinenartigen Früchten verschiedener Größe und verschiedener Farbabstufung. Die daraus in Inzucht von fünf Früchten in diesem Jahre gewonnene F_2 -Generation ist, unter Zunahme der Variationsstreuung nach Größe und Farbe, nicht ganz gleichmäßig dieselbe geblieben: bei einer Individualreihe von 37 Früchten glaubt man eine neue, etwas ungleichfarbige und noch

zwischen plattem Apfel und Ei etwas formwechselnde Apfelsine vor sich zu haben, wie sie vielleicht als ein nicht spaltender Bastard zwischen Ase und wA zu denken wäre. Die wirkliche genealogische Herkunft verrät sich hier in keinem Momente. — Eine zweite Reihe verrät die Regenschirm-Mutterschaft etwas deutlicher, und unter den drei anderen Reihen finden sich zusammen etwa 30 unterscheidbare Fruchtformen vom großen dunkelgelben Ei (Höhe 10 cm) bis zum 4 cm hohen und 6 cm im Durchmesser haltenden abgeflachten Diskus, der zusammen mit anderen, etwas größeren Früchten vom „Regenschirm“ sanfte Einkerbungen oder über die platte Frucht hinlaufende Furchen zeigt: so etwa bei einem Fünftel dieser Fruchtformen bis zu kaum noch wahrnehmbaren Spuren der Furchen. So bewegen sich die Formschwankungen etwa in den durch Abb. 3 (Seite (45), Nr. 8, 10, 15, 17 und 24 dargestellten Dimensionen, die Farbschwankungen nur zwischen dunkelorange und hellgelb, in zwei Fällen grün-orange gestreift. Da es von Interesse ist, wie weit die Farbenänderungen nach dem OSTWALD'schen Verfahren¹⁾ festgestellt werden können, folgen hier die vom Herrn Verfasser auf den Bastard bezüglichen Ermittlungen:

| | Farbton | Weiß | Schwarz |
|-------------------------------|---------|------|---------|
| Apfelsine vom Inzuchtsbeet: | 16 | 06 | 30 |
| (R×W)×Ase 1915 im Jahre 1917, | | | |
| hellorange . . . | 13 | 06 | 35 |
| chromgelb . . . | 07 | 06 | 45 |
| schwefelgelb . . | 03 | 20 | 35 |

Nach meinen heutigen Erfahrungen darf ich annehmen, daß bei der im Gange befindlichen weiteren Inzucht dieses Mischlings sich etwas verschiedene Familienreihen ergeben werden, von denen die eine oder andere als Zwischenformen von Ase und R in orange Farbe sich erhalten werden mit schwachen Furchen in harter Schale, die Mehrzahl dagegen als eine heller orange gefärbte oder zitronengelbe Apfelsine mit ungefurchter harter Schale. Und diese letzteren Familien würden dann ihre Genealogie von R×W×Ase nicht verraten, sondern als eine „Varietät“ der *C. Pepo aurantia* erscheinen und in botanischen Gärten so etikettiert werden.

Sehr ähnlich ist auch der zweite Versuch mit (R×W)×G (1915) verlaufen, dessen Variationsstreuung aber viel weiter gegangen ist, so daß die F₂-Generation dieses Jahres ein

1) Siehe oben, Anm. Seite (30).

bunteres Bild ergab. (Schon F_1 war nicht so einheitlich als bei Apfelsine ♂.) Aber auch hier ist dominierend Gurke in gelben, gelbweißen und dunkelgrün-gelb gestreiften Normalformen, von denen einige aber die Kerbungen des „Regenschirms“ in Form von 10 seichten Furchen aufweisen. Die kleineren Früchte zeigen Birnen- und Zitronenform, einmal eine Kugel, einmal einen flachen Diskus, aber ohne die Regenschirmkerben. Von „Warze“ ist auch hier gar keine Spur zu sehen, sie ist auch in diesem Bastard seit 1908 vollständig rezessiv.

2. Verlauf der Kreuzung $W \times R \text{ ♂}$.

Es wurde oben gesagt (S. (48), daß diese Kreuzung in F_1 -Generation weit anders gestaltete Früchte, als richtige Mischform beider Eltern in Gestalt dicker, gestreifter und etwa zu einem Drittel \pm stark mit Warzen überstreuter birnförmiger Früchte ergeben hatte. Zur Auszählung einer zuverlässigen F_2 -Generation konnte es nicht kommen, da bedauerlicherweise gerade die Inzuchten dieser Reihe ganz versagt hatten und überhaupt ihre Fruchtbarkeit merkwürdig gering erschien. Da nun auch die Beschaffung von einwandfreiem (warzenlosen) Typus „Regenschirm“ sich hinzögerte, so wurde, um den notwendigen Vergleich nicht noch länger hinauszuschieben, die in Reserve gehaltene Frucht Nr. 2 im Jahre 1913 in allen Keimlingen gepflanzt. Sie ergab das auf Taf. (I) oben, Reihe 1 u. 2, wiedergegebene Bild, welches aus den nach Formgruppen geordneten Früchten alle wesentlichen Verschiedenheiten wiedergibt und deutlich zum Ausdruck bringt, daß in diesem Falle die F_1 -Generation die beiden elterlichen Merkmale fast an jedem Kürbis gut vereinigt. Besonders ist dies mit den beiden über Schild 2 liegenden und für Individualzüchtung ausgewählten Früchten der Fall, die eine mit einem in beiden Eltern nicht vorhandenen Merkmal: kegelförmige Zuspitzung des Scheitels ausgezeichnet, die andere, noch stärker warzige, flach als Abkömmling von „Regenschirm“.

Die F_2 -Generation der beiden ausgezeichneten Inzuchterfrüchte (2) ergab 1914 folgendes Bild:

- a) Die links liegende Kegelfrucht lieferte 29 fruchtende Pflanzen, davon
 - 5 dunkelgrün, sehr platt, außerordentlich warzig;
 - 3 heller grün und mehr gewölbt, dick warzig;
 - 1 dunkelgrün kapuzenförmig mit 10 Randkerbungen, schwach warzig;
 - 3 dunkelgrün, klein abgeflacht-apfelförmig, gerieft, schwach warzig;

- sämtlich warzenfrei
- 2 dunkelgrün, am Grunde wie R, aber mit breit kegelförmigem Scheitel;
 - 3 heller grün mit gerundetem Scheitel, sonst ähnlich R;
 - 3 hellgelbweiß (vom Typus Taf. (I), 1917, dritte Reihe!);
 - 9 hellgelb-gelbweiß gerieft, aber mit abgeflachtem Scheitel ähnlich Regenschirm.

b) Die rechts liegende platte Warzenfrucht lieferte 58 fruchtende Pflanzen, davon:

- 7 wie die Mutterfrucht, dickwarzig, grüngelb;
- 6 flach gerieft, schwach warzige und platte grüne Früchte;
- 2 breit gedrückte dunkelgrüne Früchte mit Warzenstreifen;
- 6 dicke, feinwarzige Birnen mit zarten Regenschirmrillen;
- 1 melonenförmige, gerillt-warzige, dunkelgrüne Frucht;
- 1 dicke, mit Regenschirmrillen gezeichnete und sehr schwach gewarzte Birnenform;
- 9 gelbliche, tief gefurcht-gekerbte Zwischenformen von Beutel und Regenschirm;
- 6 gelbe und 6 weißgelbe platte, tief gefurchte R-Birnen;
- 5 weißgelbe und gerieft Apfelformen;
- 5 grün und weiß gebänderte, nicht gerieft Apfelformen;
- 4 platte und am Rande durchaus nach Typus R. gekerbte weißgelbe Früchte.

In dieser Weise sind noch 5 andere Geschwisterreihen ausgezählt mit ähnlich schwankenden Größen, Formen, Farben, Warzigkeit und warzenlosen R-Modifikationen. Dabei hatte aber jede dieser Familien aus Einzelfrüchten entweder im Gesamtdurchschnitt oder in einzelnen ausgewählten Formen ein Sondergepräge, wie es nur Bildaufnahme wiedergeben kann; zwei Familien zeigten nur gelblichweiße Farbe. Und so zeigte sich hier wieder einmal und im Gegensatz zu den frühen unter „Hausspalier“ beschriebenen Formen und auch im strengen Gegensatz zu der Kreuzung $R \times W$ mit ihrer einheitlichen Form und Farbe „der Eindruck einer ganz hoffnungslos komplizierten Formen- und Farbenmannigfaltigkeit“ (BAUR 1914).

Schon aus dem Grunde, daß nicht alle diese bemerkenswerten Formen in Nebenreihen weiter kultiviert werden konnten, lichtete sich der Variationskreis 1915 in F_3 bedeutend, zugleich aber auch dadurch, daß das Warzenmerkmal auch in den Familien mehr und mehr zurücktrat, die aus warziger Inzucht mit fortgesetzter Selektion hervorgegangen waren. So war es besonders bei drei Familien, nur die vierte zeigte auch in F_5 vom Herbst 1917

eine gegen F_2 wenig veränderte Variationsbreite. Diese stellt Taf. (I) unter 1917 in Reihe 1—2 an 12 Früchten dar. Die darunter stehenden Reihen 3—4 zeigen dagegen in 14 Früchten eine nunmehr schon als konstante Neubildung mit deutlich abgeleitetem Regenschirm-Charakter aus Familie 1 entstandene Rasse „Gelbschnabel“, welche schon im Jahre 1916 ebenso rein wie 1917, durchaus sich in der durch das Bild veranschaulichten Variationsbreite haltend, rasch unter Ausschließung jeder anderen als gelbweißer Farbe sowie jedes besonderen Warzenmerkmals die heutige Form angenommen hat. Von „Warze“ hat sie nur die gegen die väterliche flache Form meist viel mehr oblonge Gestalt, die kegelförmige Schnabelbildung ist eigenartig und in der R-Rasse nicht vorhanden gewesen. Und wiederum ist sie kleiner als der Durchschnitt beider Eltern, heller gelb als der R-Typus. Noch sind einige stark an diesen selbst erinnernde Formen darunter, aber auch diese haben nicht vertieften, sondern breit-kegelförmig zugespitzten Scheitel.

Diese Form, der niemand ansehen kann, daß sie aus $W \times R$ in fünfter Generation hervorgegangen ist, sondern die bei der Analyse ihrer Merkmale als Varietät zu den *C. Melopepo*-Formen gezählt werden würde, ist für 1918 in unsere Inzuchtbeete aufgenommen worden, und ich zweifle nicht daran, daß sie ebenso wie der als *Ficifolia*-Bastard gezüchtete „gestreifte Apfel“ sich zu weiteren Kreuzungen eignen wird, ohne in den Varianten solcher Kreuzungen seine genealogische Geschichte anders als nach Typus „Regenschirm“ zu verraten.

Wer die vorstehenden Versuche mit dem Maßstabe etwa von JOHANNSENS Vorlesungen über exakte Erblchkeitslehre ansieht, wird nicht befriedigt sein; aber sie gingen auch auf ein anderes Ziel hin und bieten für die exakte Erblchkeitslehre vielmehr nur Material und Anregung (z. B. nach der Untersuchung des den äußeren Charakter „Warze“ bewirkenden Anlagefaktors), als einen Abschluß. Ihr Ziel war ein durch Züchtungen an leicht zugänglichem Material zu gewinnendes Verständnis für polymorphe Variation und Herausbildung neuer, wenn auch nur kleiner, Art-eigenschaften unter nahe verwandten Rassen, wie wir sie in der Natur wildwachsend z. B. so formenreich bei *Rosa*, *Rubus*, *Salix* finden. Mit diesen aber lassen sich, wie ich denke, manche an *Cucurbita* gesammelten Erfahrungen wohl vergleichen, und ich

möchte als Beleg dafür nur auf B. LIDFORSS' (8) 1914 hinterlassene Arbeiten über *Rubus* verweisen, in denen die überaus große Vielförmigkeit solcher Bastarde in der F_2 -Generation dargelegt wird, die sich dadurch noch erhöht, daß unter Umständen neue, den Stammeltern fremde Eigenschaften auftreten (S. 3). Auch daß die neu entstandenen *Rubus*-Formen schwerlich als Belege für einen Mutationsprozeß im Sinne von H. DE VRIES verwertet werden können, ist eine dieser sehr bemerkenswerten Ableitungen. Wenn man die zahlreich an nicht weit von einander gelegenen Standorten wachsenden Brombeeren in ihrem Artwert mit unseren *Cucurbita*-Rassen vergleicht, so kommen vielfach gleiche Werte heraus, und es kann sich hier in freier Natur dasselbe Spiel oft wiederholen, welches mein am Hausspalier vorgenommener polyphyler Kreuzungsversuch in seiner Wirkung erproben wollte. Hier lag die Erklärung des Formenreichtums in Kreuzungen von Sippen verschiedenen Verwandtschaftsgrades immer besonders nahe und lenkte auf experimentelle Prüfungen hin, die aber, wie wir sehen, infolge von Kryptomerie elterlicher Merkmale die wahre Verwandtschaft oft gar nicht, in anderen Fällen erst auf langen Umwegen aufdecken werden. — Ebenso hat H. NILSSON an *Salix*-Bastarden nach den Mitteilungen darüber von J. P. LOTSY (9) i. J. 1915 die Gleichheit der F_1 - und die in der Hauptsache intermediären, in allen möglichen Gradationsformen variierenden Typen der F_2 -Generation festgestellt mit dem Zusatz, daß gelegentlich von einem der Eltern in der Kreuzung nichts zu sehen gewesen ist, und daß ihr Ursprung, wenn der Bastard in der Natur angetroffen wäre, niemals richtig hätte beurteilt werden können.

Aber auch in anderen Gattungen als in diesen typischen Beispielen polymorpher Formenkreise, bei denen man sich die floristisch durchgearbeitete Mannigfaltigkeit gar nicht ohne die Wirksamkeit von Zwischenkreuzungen und deren Varianten erklärt denken kann, sind jetzt Kreuzungen vom gleichen Effekt festgestellt, wofür ich besonders E. LEHMANNs 1914 (5) neu zusammengefaßte, langjährige Studien an der *Veronica agrestis* nenne.

Ihr Verfasser vermißt (S. 156—159) den Erklärungsversuch für die große Gleichförmigkeit in den F_3 -Familien nach der starken Variation der F_2 -Generation und hält es für unrichtig, vage Spaltungsvorgänge in F_2 als Mendelspaltung zu bezeichnen, sofern nicht die exakten Zahlenverhältnisse derselben vorliegen (S. 160). Auch das ist für ihn keine Frage mehr, daß auf dem Wege der Kreuzung neue Kleinarten entstehen können, und daß „das Entstehen so vieler weitgehend konstanter Formen in F_2 nach Bastar-

dierung zweier aufs nächste verwandter Unterarten für den Artbildungsprozeß sicher von besonderem Interesse sei“.

Mir scheint dann aber noch von besonderem Interesse die bei den Kürbiskreuzungen in Erscheinung getretene dauernde rezessive Eigenschaft nicht nur eines kleinen Merkmals, sondern ganzer Merkmalsgruppen des einen oder anderen Elters, die auch nicht durch eine Spaltung veranlassende Weiterzüchtung oder Überkreuzung wieder erweckt werden können und daher der von E. TSCHERMAK (13, 1913; 14, 1914) neu ausgelegten Kryptomerie richtig zu entsprechen scheinen. Und daß bei der Herausbildung neuer Rassen auch der Inzucht zum Trotz ein schrittweiser Wandel der Form in den Folgegenerationen eintritt, als wenn eine bestimmte Tendenz in der Kreuzung läge, diese oder jene Eigenschaft unter einer anderen untergehen, kryptomer werden zu lassen, scheint mir auch eine wichtige Erfahrung.

Besonders aber die Erfahrung, daß eine äußerlich erkannte, morphologisch einer bestimmten Mikrospezies oder Varietät zugeteilte Form einen ganz anderen genealogischen Entwicklungsgang durchlaufen haben kann, als die Hauptgruppe dieser Spezies oder Varietät (siehe oben: Entstehung einer abgeleiteten „Apfelsine“, S. (49), besonders diese spricht dafür, daß die „Phantasiebeispiele“, welche E. LEHMANN (7) 1914 im Biolog. Centralblatt S. 289 als Beleg für die Verschiedenheit von „isogener Einheit“ und „genetischer Einheit“ bringt, sich durch einfache Kreuzungserfahrungen reell belegen lassen, und daß der Artbegriff tatsächlich, wenn schon „reine Linien“ hochgradig heterozygotisch sein können, sich demgemäß weit von isogener Einheit entfernt unter den strukturellen Gesichtspunkt, praktisch und aus diesem Erfahrungsgrunde auch bis zu gewissem Grade theoretisch, zu stellen hat, daß demnach die „Spezies“ praktisch zu begrenzen ist, und daß wir unsere Forderungen vom streng verwandtschaftlich zu fassenden Artbegriff werden einschränken müssen.

Spielt somit die Kreuzung und der mit ihr verbundene Formenwechsel bei der Entstehung der Arten eine viel größere Rolle, als man ihr in den letzten Jahren zuzuschreiben gewohnt war, so darf auch noch hervorgehoben werden, daß damit die DARWINSche Selektion auch wieder zu größerer Bedeutung gelangt. Denn der Kampf unter polymorph in einem gleichen Gebiet kreuzungsfähig schnell und plötzlich entstehenden Konkurrenten wird sogleich auf gewisse ökologische Faktoren zurückgreifen müssen, die sofort gegenüber fertigen Zuständen in dem

neuen Kreuzungsprodukt wirksam werden. In dieser Beziehung erinnere ich daran, daß der Typus „Regenschirm“ buschig niederliegend wächst, daß aber die fruchtbare Kreuzung $R \times W$ ein Ranker ist. Es käme darauf an, für welche Lebensform der betreffende Standort, an dem die Kreuzung neben der Mutterform zur Geltung kommt, ein mehr zusagender ist. Die Wirkung des Standortes und die Möglichkeit einer räumlichen Trennung durch verschiedene Standortmodifikationen werden dann im Spiel der freien Naturkräfte eine Auslese aus den zahlreichen sexuellen Varianten und Mutanten je nach ihren ökologischen Bedingungen und Bevorzugen treffen können und treffen müssen, da ja neben den äußerlich zur Geltung kommenden Faktoren auch innere Lebensbedingungen der Ernährung sicherlich in den Hybridisationen ebenso sich kombinieren oder abspalten werden. So gibt die Mutation auf sexuellem Wege die leichteste Erklärung für solche Fragen, wie ich sie in der „Ökologie“ (DRUDE 1913) unter Abschn. IV (S. 233–279) hinsichtlich des Verhaltens nahe verwandter Sippen im Kampf um den Raum, Speziesmutation und die heutige Vererbungslehre berührt habe.

Literaturverzeichnis.

1. BAUR, E., Einführung in die experimentelle Vererbungslehre. 2. Aufl. (1914), S. 111.
2. DRUDE, O., Kulturversuche über Variation und Mutation. Verh. d. Ges. Deutscher Naturf. u. Ärzte in Cassel, 1903, II., 1. Hälfte, S. 192.
3. —, Die Ökologie der Pflanzen. Braunschwg. 1913.
4. EMERSON, R. A., Inheritance of size and shapes in plants, Amer. Nat. 1910, XLIV., 739–746.
5. LEHMANN, E., Über Bastardierungsuntersuchungen in der *Veronica*-Gruppe *agrestis*. Zeitschr. f. induct. Abst.- u. Vererbungs-L. 1914, XIII., 88–175.
6. —, Die Vererbung quantitativ differierender Merkmale. (Sammelreferat.) Zeitschr. f. Bot. 1914, VI., 336–343.
7. —, Art, reine Linie, isogene Einheit. Biolog. Centralbl. 1914, XXXIV., 285.
8. LIDFORSS, B., Resumé usw. Zeitschr. f. induct. Abst.- u. Vererbungs-L. 1914, XII., 1–13.
9. LOTSY, J. P., Kreuzung oder Mutation die mutmaßliche Ursache der Polymorphie? Zeitschr. f. induct. Abst.- u. Vererbungs-L. 1915, XIV. 204. — Darin HERIBERT NILSSON über *Salix*, p. 213–215.
10. NAUDIN, Ch., Annales d. Sc. nat., Ser. 4, VI, 5, XII, 84, XVIII, 178. — Ser. 5, V, 7 und VI, 8.
11. OSTWALD, W., Die Farbenfibel. Leipz. 1917.
—, Der Farbenatlas. Leipz. 1918 (im Erscheinen).

12. TSCHERMAK, E., Über die gesetzmäßige Gestaltungsweise der Mischlinge. Zeitschr. f. d. landwirtsch. Versuchswesen in Österreich, 1902. (Allgemeiner Teil S. 1—9 des S.-A.)
13. — —, Die Theorie der Kryptomerie u. des Kryptohybridismus. Beih. z. Botan. Centrälbl. 1903, XVI, Hft. 1.
14. — —, Notiz über den Begriff der Kryptomerie. Zeitschr. f. induct. Abst.- u. Vererbungs-L. 1914, XI, 181.

Erklärung der Tafel (I).

Filialgenerationen der Kreuzung ♀ Warze × Regenschirm ♂ vom Jahre 1908, Frucht Nr. 2 (siehe Text S. (46), Samenkörner zu Individualreihe ausgesät Frühjahr 1913.

(1) Tafelreihe 1 und 2: F_1 im Oktober 1913, in 11 aus der Gesamternte ausgewählten formverschiedensten Kürbissen, welche sämtlich + warzig auftreten, sehr verschieden groß, in Färbung gelblich-weiß oder (im Bilde dunkler) grüngelb sind, und z. T. sehr deutlich den Formcharakter „Regenschirm“ in tiefen Furchungslinien zeigen.

(2) Die beiden zu derselben Gesamternte gehörigen und zur Individualzucht für 1914 u. folg. Jahre ausgewählten Inzuchtfrüchte, von denen die linke (kegelförmig-zugespitzte) die Mutterform der Familie I i. J. 1917, die rechte (stark warzig-abgeplattete) diejenige der Familie IV darstellt.

Tafelreihe 3 und 4: F_5 im Oktober 1917, in 12 von Familie IV aus der Gesamternte ausgewählten formverschiedensten Kürbissen, teils glatt und platt wie „Regenschirm“, teils glatt und gefurcht, oder schwachwarzig und gefurcht (Mittelformen), teils abgeplattete, sehr stark warzige Formen entsprechend der Mutterform (Reihe 2, Nr. 2 rechts). Die gleiche Variation dieser Merkmale hat sich von F_2 im Jahre 1914 bis zum Jahre 1917 in dieser und einer ähnlichen Schwesterfamilie erhalten.

Tafelreihe 5 und 6: F_5 im Oktober 1917, in 14 aus der Gesamternte der Nachkommen von Familie I formverschiedensten Kürbissen, deren größte Zahl sich in den Formverhältnissen der vier ersten Früchte der Reihe 5 hält. Die übrigen zehn sind aus mehreren seit F_2 (1914) entstandenen Geschwisterlinien von sehr ähnlicher Form und Farbe (alle ± hellgelblichweiß) hinzugefügt zum Beweis: daß die sämtlichen Nachkommen der Mutterform F_1 (1913, Reihe 2, Nr. 2 links) das Merkmal „Warze“ unterdrückt und die neue, spitz-gefurchte Form des „Gelbschnabels“ angenommen haben oder entwickeln.

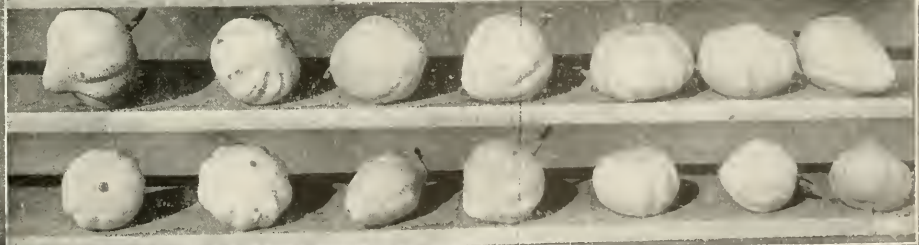
1. Grösste Verschiedenheit, 2. Jazudsten 1917.



1917. Wx. R. (f. 5) Fam. II.



1917. Wx. R. (f. 5) Fam. I.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Drude Carl Georg Oscar

Artikel/Article: [Erfahrungen bei Kreuzungsversuchen mit Cucurbita
Pepo. 1026-1057](#)