

Da die aus Kreuzungen hervorgegangenen Individuen nur Pollen zu liefern brauchen, kann man extreme Mittel, z. B. sehr starke Beleuchtung, anwenden, um ihr Wachstum zu beschleunigen.

Um einen einzelnen rezessiven Faktor in die Erbmasse einer anderen Rasse einzulagern, bedarf die Methode einer Modifizierung. Z. B. muß dann stets eine Selbstbestäubungsgeneration zwischen jede Rückkreuzungsgeneration eingeschaltet werden.

Die Rückkreuzungsmethode läßt sich vielleicht überall anwenden, wo es gilt, ein morphologisches Merkmal einer fremden Rasse in die Erbmasse einer einheimischen einzulagern. Sie bietet den Vorteil, daß alle Faktoren für Ertrag und Widerstandsfähigkeit gegen Krankheit, die in der einheimischen Rasse vorhanden waren, im neuen Kreuzungsprodukt bewahrt bleiben, ohne daß man die einzelnen Kreuzungsgenerationen daraufhin zu untersuchen braucht. Die Methode wirkt gewissermaßen automatisch. Da jede Generation nur etwa 10 Pflanzen zu umfassen braucht, lassen sich eine große Anzahl solcher Aufgaben gleichzeitig behandeln.

Oft könnte es auch Bedeutung haben, einzelne Eigenschaften einer wilden Art in die Erbmasse einer Kulturart einzulagern. Dann könnte man auf ähnliche Weise vorgehen.

Die beschriebene Rückkreuzungsmethode dürfte vor allen Dingen bei theoretischen Erblichkeitsstudien Anwendung finden. Es ist oft ein großer Nachteil, wenn bei einer Versuchspflanze die

am meisten gebrauchten Merkmale in ganz verschiedenen Rassen vorhanden sind, die oft ganz verschiedene modifizierende Faktoren besitzen. Es wird sich daher empfehlen, sobald bei einer Versuchspflanze ein neues wertvolles Merkmal entdeckt wird, es durch ständige Rückkreuzungen in die Erbmasse einer „Hauptlinie“ einzulagern. Im Laufe ziemlich kurzer Zeit resultieren dann eine Reihe von Rassen, die nur durch je einen einzigen Faktor von der Hauptlinie verschieden sind. Daß dadurch ein ideales Material für die verschiedensten Vererbungsuntersuchungen und vielleicht ganz besonders für Koppelungsstudien, entsteht, ist leicht verständlich. Auf Grund dieser Erwägungen werden bei den genannten Collinsia-Untersuchungen ganz schematisch alle brauchbaren dominanten Charaktere in jeder Generation, alle rezessiven in jeder zweiten mit einer „Hauptlinie“ rückgekreuzt.

Zitierte Literatur.

HARRINGTON, J. B.: Growing Wheat and Barley Hybrids in Winter by Means of Artificial Light. Scientific Agriculture Vol. VII, 125—130 (1926).

HARVEY, R. B.: Growth of Plants in Artificial Light. The Botanical Gazette, Vol. LXXIV, 447—451 (1922).

HENDRICKS, E., and R. B. HARVEY: Growth of Plants in Artificial Light. II Intensities of Continuous Light Required for Blooming. The Botanical Gazette, Vol. LXXVII, 330—334 (1924).

MAXIMOW, N. A.: Pflanzenkultur bei elektrischem Licht und ihre Anwendung bei Samenprüfung und Pflanzenzüchtung. Biol. Zb. 1925, 627—639.

„Über einige Obstkreuzungen aus dem Jahre 1929“ und „Zur Cytologie von Malus II“.

Von **B. Nebel**, Freiburg i. B.

Vorwort.

Um das Verständnis und Interesse meiner nachfolgenden Zeilen bei den Laienlesern dieser Zeitschrift zu unterstützen, möchte ich mir als Einführung gestatten, eine unlängst erschienene Arbeit von CRANE und LAWRENCE¹ in aller Kürze zu referieren, weil diese Arbeit in Deutschland nicht zugänglich ist, im übrigen aber alles heutigentags Wesentliche über die Fertilität unserer Obstgattungen enthält.

¹ M. B. CRANE and W. J. C. LAWRENCE: Genetical and Cytological Aspects of Incompatibility and Sterility in Cultivated Fruits. Journal of Pomology and Horticultural Science, Vol. VII, No. 4, 1929, p. 276—301.

Genetische und cytologische Betrachtung von Unverträglichkeit und Sterilität bei Obstsorten².

Die Arbeit ist die Fortsetzung einer Reihe früherer Publikationen. Sie beschäftigt sich ausschließlich mit Unverträglichkeitserscheinungen, welche aktiv werden, obwohl die betroffenen Formen über volle potentielle Geschlechtlichkeit verfügen.

Kirschen. Fruchtausatz durch Selbstbestäubung von Süßkirschen ist eine große Ausnahme. Bei den Süßkirschen, welche Verf. untersuchten, gibt es bei Kreuzbefruchtungen fünf Intersteri-

² Bemerkungen des Referenten sind in Klammern gesetzt.

litätsgruppen von je 7, 4, 3, 3 und 3 Sorten, welche innerhalb der Gruppe gekreuzt keinen Ansatz geben. Mitglieder verschiedener Gruppen sind unter sich fruchtbar. (Dies ist für die Tragbarkeit jeder größeren Plantage oder Straßenpflanzung von vitaler Bedeutung.) Bei den tetraploiden Bastard- und Sauerkirschen schwankt die Selbstfertilität, sie liegt im ganzen höher als bei den Süßkirschen, ist aber bei Königin Hortensie z. B. auch gleich Null. Nachfolgend eine Übersicht über die Verträglichkeit zwischen den verschiedenen Kirschengruppen.

(Abkürzungen s. S. 211).

Süßkirsche	× Süßkirsche	sgt.
Süßkirsche	× Sauerkirsche	gt.-sgt.
Sauerkirsche	× Süßkirsche	hgl.
Süßkirsche	× Bastardkirsche	zgt.
Bastardkirsche	× Süßkirsche	hgl.
Sauerkirsche	× Bastardkirsche	zgt.
Bastardkirsche	× Sauerkirsche	schl.
Sauerkirsche	× Sauerkirsche	zgt.
Bastardkirsche	× Bastardkirsche	hgl.

Pflaumen. Es gibt Pflaumen, welche völlig selbstfruchtbar sind, teilweise selbstfruchtbare und selbst unfruchtbare. Verf. zeigen, daß diese Gruppen unter den englischen Sorten im Verhältnis von 21:9:23 vorkommen. Es gibt drei Untersterilitätsgruppen von je fünf, drei und zwei Sorten. Die beiden letzten Gruppen enthalten je eine Sorte, welche nur als Mutter verwendet intersteril ist, der Pollen auf den andern Mitgliedern der Unverträglichkeitsgruppe verwendet, ruft Früchte hervor.

Äpfel. Selbstfruchtbarkeit ist ein kontinuierlich verlaufendes Merkmal. Grimes Golden gibt keinen Ansatz bei Selbstbefruchtung. Coronation gibt 9,6% Fruchtansatz bei Selbstbestäubung. (Diploide und triploide Formen sind in der Reihe ansteigender Selbstfertilität regellos verteilt.) Bei Selbstbefruchtung ist die Zahl von keimfähigen Samen pro Frucht sehr gering. Die Zahl 1 wird nur um Bruchteile überschritten. Bei Kreuzbefruchtungen unter sich wurden bis zu sieben guten Samen erhalten. Bei Kreuzungen von Diploiden × Triploiden und reziprok wurde maximal 0,7 guter Same je Frucht erzielt. (In diesen Versuchen benimmt sich Lanes Prinz Albert, von CRANE als diploid angeführt, wie eine triploide Sorte. Nach meinen Untersuchungen ist Lanes Prinz Albert triploid. S. u.)

Verf. diskutieren die Wirkung von Sterilitätsfaktoren. Die Theorie von CORRENS, EAST, LEHMANN und SIRKS entspricht den gegebenen Tatsachen, zumal polyploide Sorten bei Kirschen und Pflaumen komplexere Intersterilitätserscheinungen aufweisen als die diploiden Vertreter derselben Gruppe. Unverträglichkeits-

faktoren haben nichts mit morphologischer Ähnlichkeit zu tun.

Es folgt eine Betrachtung über die Cytologie der verschiedenen Obstgattungen. Es werden zitiert: für Rubus Darlington und Longley, für Prunus Ewert, Knowlton, Kobel, Darlington und Okabe, für Fragaria Longley, Ichijima, Mangelsdorf und East, für Ribes Tischler, Meuermann und Darlington, für Vitis Nebel und für Vaccinium Longley. Verf. veröffentlichen sodann eine eigene Liste von 27 Chromosomenzahlen von Kulturäpfeln.

Triploide Formen weisen schlechte Pollenkeimfähigkeit auf, möglicherweise sind diploide Sorten mit schlechter Pollenkeimfähigkeit Nachkommen von Kreuzungen diploid × polyploid, soll doch Ribstons Pepping ein Vorfahre von Coxs Orange sein. (Verf. vermuten nach den Untersuchungen KOBELS, daß Ribstons Pepping triploid sei. Die Vermutung konnte der Ref. bestätigen. S. u.) — Für Birnen wird ein noch häufigeres Vorkommen von triploiden Formen angenommen. Polyploidie hat bei der Entwicklung unserer Kulturfrüchte eine wichtige Rolle gespielt. Dies gilt besonders für die Vertreter von Rubus und Fragaria, bei der letzteren fällt die Entwicklung der Sorten aus polyploiden Kreuzungen besonders auf. — Ganz weitere Kreuzungen sind meist steril und interessieren den Obstbauer nicht.

Außer der gametischen Sterilität soll die morphologische Sterilität noch kurz berührt werden. Sie beruht auf einer Reduktion der primären Geschlechtsmerkmale. Esperens Goldpflaume bildet keine normalen Staubgefäße, der Pfirsich J. H. Hale ist männlich-steril. Bei Himbeersämlingen kamen sogar völlig geschlechtslose Pflanzen vor.

Frostselektion.

Beobachtungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung Müncheberg-Mark.

Juni 1929.

Der vergangene Winter übte an dem jungen Obstsortiment des obigen Instituts eine scharfe Selektion aus. Der Frostschaden wurde durch mangelhafte Holzreife des Jahres 1928 verstärkt wirksam. Über die Ergebnisse der Frostselektion sollen kurz Beobachtungen mitgeteilt werden. Es handelt sich ausdrücklich nicht um Versuchsergebnisse.

Birnen.

Relativ gut überwintert: Alexander Lucas, Colomas Herbstbutterbirne, Diels Butterbirne, Dr. Jules Guyot, Grumkower Butterbirne, Gute

Graue, Heimbours Bergamotte, Leipziger Rettigbirne, Pastorenbirne und Solaner Birne.

Relativ schlecht überwintert: Clapps Liebling, Le Lectier, Napoleons Butterbirne und Williams Christ.

Äpfel.

Relativ gut überwintert: Charlamowsky, Danziger Kant, Gelber Bellfleur, Gelber Richard, Grüner Serinka, Fraas Sommercalville, Königinapfel, Papierapfel, Potts Sämling, Revaler Birnappel, Ribston Pepping, Rival, Roter Trierer Weinapfel, Sävtaholm, Suislepper (rotfrüchtig) und Weißer Durchsichtiger; von amerikanischen Sorten: Cortland, Early Harvest, Early McIntosh, Lobo, Lodi, Macoun, Macprince, Macross, Medina, Piotosh und Red Sauce.

Relativ schlecht überwintert: Ananas Reinette, Boiken Apfel, Calville Franz Kutscher, Champagner Reinette, Graue französische Reinette, Großer Tiroler, Ontario, Pariser Rambour Reinette, San Jacinto, Späher des Nordens, Stina Lohmann, Sturmiers Pepping und Wealthy.

Pflaumen.

Relativ gut überwintert: Anna Späth, Burbank, Clyman und Livländische gelbe Eierpflaume.

Relativ schlecht überwintert: Catalonischer Spilling, Frühe Fruchtbare, Frühe von Bergthold, Gelbe Herrenpflaume, Italienische Zwetsche, alle Mirabellen und Reineclauden sowie Tragédie und Wilhelmine Späth.

Durchgehend läßt sich eine Parallelität zwischen geographischer Herkunft und Frostselektion feststellen.

Über einige Obstkreuzungen aus dem Jahre 1929.

Allgemeines.

Im Auftrage des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Züchtungsforschung kreuzte Verf. im vergangenen Frühjahr in den Anlagen der Staatl. Lehr- und Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. eine Reihe von Obstsorten. Die Früchte dieser Kreuzungen sollen in erster Linie Selektionsmaterial für züchterische Arbeit abgeben. Nebenher haben sich jedoch einige Beobachtungen ergeben, welche in das Gebiet der Sortenfruchtbarkeit fallen. Um diese Beobachtungen ohne Zeitverlust zugänglich zu machen, werden die vorliegenden Zeilen veröffentlicht.

Zur Technik. In Anlehnung an amerikanische Arbeiten wurden bei den vorliegenden Untersuchungen sämtliche zu kastrierende Blüten nicht nur der Antheren beraubt, sondern mit Hilfe der Fingernägel des Daumens und Zeigefingers an der Basis der Kelchblätter in der Weise

abgekniffen, daß mit einem Griff Kelch- und Kronblätter sowie der Staubblattkreis entfernt wurden. Damit blieben nur der Fruchtknoten mit dem Kelchrest sowie Griffel und Narbe übrig. Dergestalt behandelte Blüten werden nicht mehr von Insekten befliegen und brauchen daher nicht in Tüten eingeschlossen zu werden. Die Richtigkeit dieser Behauptung wurde an etwa 500 unbefruchteten Kontrollen erhärtet, von denen nur zwei Nummern je eine Frucht bildeten. Falls es sich hier um Fremdbefruchtung handelt, hat die Methode damit einen Sicherheitskoeffizienten von 996 pro Mille. Zur Beurteilung der Methode wurden zwei Befruchtungsreihen parallel (allerdings nicht an den gleichen Bäumen) an denselben Sorten durchgeführt. Im ersten Versuch mit der Sorte Coxs Orange wurden bei Antherenkastration unter Belassung der Kelch- und Kronblätter dreimal soviel Früchte geerntet als bei Radikalkastration. Im zweiten Versuch mit der Sorte Königlich Kurzstiel wurden 8,6mal mehr Früchte durch die sorgfältigere Methode geerntet. Die Radikalmethode kommt damit nach Ansicht des Verfassers nur in Frage, wenn

1. reichlich Blüten vorhanden sind,
2. mit fremden Personen gearbeitet wird, dessen Kontrolle erleichtert werden soll,
3. wenn es mehr auf die Herstellung von Kreuzungsprodukten als auf das Studium der Fertilitätsverhältnisse ankommt,
4. wenn es gelingt, die Methode etwa zehnmal schneller arbeiten zu lassen, als die sorgfältige Kastration mit Beuteln.

Verf. möchte die Methode damit für die meisten Fälle verurteilen, obwohl er mit ihrer Hilfe mit zwei Hilfskräften in vier Wochen nahezu 30000 Blüten bewältigte.

Spezielles. Die Ergebnisse werden in Einzel Tabellen aufgeführt, zu welchen folgende Bemerkungen zu machen sind:

Der Ansatz ist in Worten angegeben, weil Verf. den experimentellen Zahlwert einer einmaligen Beobachtung nicht mit dem hohen Fehler der Einzelbeobachtung behaftet preisgeben möchte. Durch das beschreibende Wort wird ein Klassenwert gebildet, welcher den Fehler der Einzelbeobachtung einschließen mag. Über die Rangverhältnisse innerhalb der Klasse müssen spätere, wiederholte Arbeiten entscheiden. Es bedeuten abgekürzt:

- | | |
|-------|----------------|
| sgt. | = sehr gut |
| gt. | = gut |
| zgt. | = ziemlich gut |
| hgl. | = hinlänglich |
| schl. | = schlecht |
| k. A. | = kein Ansatz |

Pk. = Pollenkeimung
 × = gekreuzt mit
 selbst = Selbstung, hierunter ist gebeutelte Isolierung zu verstehen, welche zur Befruchtung sich selbst überlassen wurde.

Bei sämtlichen Ergebnissen liegen Zahlen von mehr als 50 Blüten zugrunde. Meist wurden etwa 100 Blüten behandelt. Wurden weniger als 50 Blüten bearbeitet, finden die Ergebnisse textlich keine Erwähnung.

I. Pfirsiche.

Bemerkenswert ist, daß die Selbstverträglichkeit nicht alle Sorten gleichmäßig zu umfassen scheint.

Es lieferten nämlich:

Sorte × selbst	Pollenkeimung	Ansatz
Große Mignon	—	k.A.
Kernechter vom Vorgebirge	—	k. A.
Oberpräsident Schorlemer	—	hgl.
Proskauer	—	hgl.
Rote Magdalene	hgl.	hgl.
Amsden	zgt.	gt.-sgt.
Arkansas	—	gt.-sgt.
Früher Alexander	hgl.-schl.	gt.-sgt.
Frühe Beatrixe	—	gt.-sgt.
La Franca	—	gt.-sgt.
Le Vainqueur	—	gt.-sgt.
Lord Palmerstone	—	gt.-sgt.
Triumph	—	gt.-sgt.
Waterloo	hgl.-schl.	gt.-sgt.
Weißer Magdalene	sgt.	—

II. Aprikosen.

Aprikose von Breda Pk.	hgl.
× Aprikose von Nancy	zgt.
Aprikose von Nancy Pk.	sgt.
× selbst	zgt.
× Aprikose von Breda	hgl.
Della Bella Pk.	schl.
	Körner ungleich
× selbst	gt.
× Aprikose von Nancy	zgt.
Ungarische Aprikose × selbst	k.A.
× Aprikose von Nancy	zgt.

Auch hier finden wir abgestufte Selbstfertilität. Kreuzsterilität ist nicht angedeutet. Aprikose von Nancy ist als Vater der Aprikose von Breda überlegen. Dies geht mit dem Ausfall der Pollenkeimung parallel.

III. Kirschen.

Da zur Zeit an der Universität Halle eine zweite (vgl. H. KAMLAH in Gartenbauwissenschaft I, 1) Dissertation über Kirschenfertilität läuft, möchte ich zugunsten dieser Arbeit kritische Bemerkungen über meine Ergebnisse zurückhalten. Es kommt hinzu, daß mir die einschlägige Literatur augenblicklich nicht zugänglich ist.

Ampfurter Herzkirsche	
× selbst	k.A.
× Dönissens gelbe Knorpelkirsche	sgt.

× Napoleon	sgt.
× Minister von Podbielski	zgt.

Die Ampfurter Herzkirsche ist als Mutter gut, als Vater wurde sie nur auf Dönissens gelber Knorpelkirsche geprüft. Diese Kreuzung ist reziprok sehr gut.

Dönissens gelbe Knorpelkirsche	Pk.gt.
× selbst	k.A.
× Ampfurter Herzkirsche	sgt.
× schwarze Tartarische	hgl.
× Doktorkirsche	k.A.

Dönissens gelbe Knorpelkirsche scheint in einigen Kombinationen wählerisch zu sein. Ihr Pollen wirkte bei mir auf Ampfurter Herzkirsche sehr gut, auf Doktorkirsche ziemlich gut. Das Verhältnis Dönissens × Doktorkirsche deutet darauf hin, daß die Doktorkirsche vielleicht tetraploid ist. S. u.

Doktorkirsche	Pk.zgt.
	Körner ungleich
× selbst	zgt.
× Geisenheimer Schwarze	sgt.
× Dönissens gelbe Knorpelkirsche	zgt.
× Minister von Podbielski	zgt.

Doktorkirsche als Mutter ist gut, als Vater verhält sie sich wie eine Tetraploide (s. o. Dönissens, s. u. Königin Hortensie). Ihre Selbstfertilität weist in dieselbe Richtung.

Geisenheimer schwarze Knorpelkirsche	Pk.sgt.
× selbst	schl.
× Jaboulay	zgt.

Als Mutter wurde Geisenheimer schwarze nicht umfänglich geprüft. Freibefruchtet liefert sie guten Ansatz. Als Vater war sie gut mit Doktorkirsche und großer schwarzer Knorpelkirsche und relativ gut mit Königin Hortensie und Minister von Podbielski.

Große schwarze Knorpelkirsche	
× Geisenheimer Schwarze	sgt.
× selbst	sgt.!!
× Jaboulay	gt.

Sehr bemerkenswert ist die Selbstfertilität dieser Sorte. Als Vater wurde sie nicht eingehend geprüft, dürfte aber mindestens ebensogut wie andere Diploide wirken.

Jaboulay	Pk. gt.
× selbst	k.A.
× schwarze Tartarische	hgl.

Die Versuche mit dieser Sorte rechtfertigen kein Werturteil über ihre Fertilität.

Königin Hortensie	Pk. gt. Körner ungleich
× selbst	k.A.
× Doktorkirsche	hgl.
× Geisenheimer Schwarze	hgl.
× Minister von Podbielsky	k.A.

Die schwache Tragbarkeit dieser tetraploiden Kirsche hat wie bekannt genetische Ursachen. Als Vater wurde sie nicht geprüft.

Minister von Podbielski Pk. hgl. Körner sehr ungl.	
× selbst	k.A.
× Geisenheimer Schwarze	schl.
× schwarze Tartarische	schl.

- × doppelte Schattenmorelle . . . schl.
- × Dönissens gelbe Knorpelkirsche k.A.
- × Doktorkirsche k.A.
- × gr. Prinzessinkirsche k.A.
- × Jaboulay k.A.

Diese Sorte gab als Mutter und Vater schlechte Resultate. Ihre tetraploide Zellzusammensetzung ist extrem heterogen. Sie verdient nicht, angebaut zu werden, da sich ein brauchbarer geschlechtlicher Partner für sie kaum finden lassen wird.

- Schwarze Tartarische Pk.sgt.
- × selbst schl.
- × große schwarze Knorpelkirsche zgt.

Näheres über diese Sorte erfahren wir bei CRANE (s. o.). Sie gehört zur ersten Intersterilitätsgruppe.

Als wichtigstes Ergebnis der Kirschenkreuzungen möchte ich die hohe Selbstfertilität der großen schwarzen Knorpelkirsche ansehen. Da auch KAMLAH einige mehr oder weniger fertile diploide Kirschen fand, scheint mir die Kombinationszüchtung von selbstfertilen Süßkirschen aussichtsreich.

IV. Pflaumen.

Die Kreuzungen an einigen Sorten waren durch den engen Stand der Bäume benachteiligt und wurden restlos abgeworfen. Diese werden hier nicht erwähnt.

- Admiral Rigny × selbst sgt.!!
- Anna Späth Pk.gt.
- Bühler Frühzwetsche . . . Pk.zgt. Körner ungl.
- Catalonischer Spilling . . . Pk.zgt. Körner ungl.
- × selbst k.A.
- Große grüne Reineclaude Pk.gt.-sgt.
- × selbst k.A.
- Frühe Fruchtbare
- × selbst schl.
- × Bühler Frühzwetsche zgt.
- Italienische Zwetsche Pk.gt.
- Metzer Mirabelle Pk.zgt. Körner ungl.
- × selbst k.A.
- × große grüne Reineclaude gt.
- × Catalonischer Spilling k.A.
- × Mirabelle von Nancy k.A.
- Mirabelle von Bergthold
- × selbst sgt.!!
- × große grüne Reineclaude hlgl.
- × Metzer Mirabelle hlgl.
- × Mirabelle von Nancy hlgl.
- Mirabelle von Nancy Pk.zgt.
- × selbst k.A.
- Reineclaude von Ouillins
- × selbst zgt.
- × Catalonischer Spilling sgt.
- × große grüne Reineclaude zgt.
- Tragédie
- × Catalonischer Spilling sgt.
- × selbst k.A.
- × Mirabelle von Metz k.A.
- Washington
- × selbst k.A.
- × Anna Späth gt.
- × Bühler Frühzwetsche k.A.

- Zimmers Frühzwetsche
- × selbst k.A.
- × Ontario (vielleicht nicht sortenecht) zgt.
- × Catalonischer Spilling k.A.

Wir finden bei den Pflaumen — im Prinzip nichts Neues — verschiedene Grade der Selbstverträglichkeit und wahrscheinlich Intersterilitäten, wie sie CRANE angibt. Die letzteren müssen in mehrjährigen Versuchen erhärtet werden. Mit Vorbehalt angedeutete Intersterilitäten sind:

- Metzer Mirabelle × Mirabelle von Nancy,
- Metzer Mirabelle × Catalonischer Spilling,
- Tragédie × Metzer Mirabelle,
- Washington × Bühler Frühzwetsche,
- Zimmers Frühzwetsche × Catalonischer Spilling.

Das Verhalten der verschiedenen Mirabellen ist besonders lehrreich. Nachfolgend seien die Selbstverträglichkeitsgruppen noch einmal hervorgehoben:

- Selbststeril waren:
 - Catalonischer Spilling
 - Ebersweierer Frühzwetsche
 - Großherzog von Luxemburg
 - Große grüne Reineclaude
 - Königspflaume von Tours
 - Metzer Mirabelle
 - Mirabelle von Nancy
 - Tragédie
 - Washington
 - Zimmers Frühzwetsche
- Teilweise selbstfertil:
 - Frühe Fruchtbare
 - Reineclaude von Ouillins (CRANE bezeichnet diese Sorte als völlig selbstfertil)
- Völlig selbstfertil:
 - Mirabelle von Bergthold
 - Admiral Rigny.

V. Birnen.

- Alexander Lucas Pk.schl.
- × selbst k.A.
- × Edelkrassane . . . sgt. ca. 7 Samen/Frucht
- × Bosc gt. „ 7 „ „
- × Esperens Bergam. . . zgt. „ 6 „ „
- × Nordhäuser
- × Winterforelle . . . zgt. „ 9 „ „
- × Tongre zgt. „ 1 „ „
- × Pastorenbirne . . . hlgl. „ 6 „ „
- Andenken an d. Kongreß
- × selbst gt. kein Samen!
- × Dr. Jules Guyot . . sgt. ca. 8 Samen/Frucht
- × Frühe von Trévoux sgt. „ 7 „ „
- × Tongre sgt. „ 3 „ „
- × Williams Christ . . . gt. „ 4 „ „
- Birne von Tongre . . . Pk. hlgl.
- × selbst k.A.
- × Alexander Lucas . . gt. ca. 1 Samen/Frucht
- × Pastoren gt. „ 0-1 „ „
- Bosc's Flaschenbirne . . Pk. gt.
- × selbst k.A.
- × Dr. Jules Guyot . . gt. ca. 2—3 Samen/
- × Williams Christ . . . gt. „ 8 } Frucht

Clairgeaus Butterbirne	
× selbst	k. A.
× Bosc	gt. ca. 6 Samen/Frucht
× Tongre	gt. „ 7 „ „
Clapps Liebling	
× selbst	k. A.
× Frühe von Trévoux	gt. ca. 4 Samen/Frucht
× Gaishirtle	gt. „ 6 „ „
× Williams Christ	zgt. „ 2-4 „ „
× Dr. Jules Guyot	k. A.
× Tongre	k. A.
Dr. Jules Guyot	Pk. sgt.
× selbst	k. A.
× Frühe von Trévoux	sgt. ca. 8 Samen/Frucht
× Gaishirtle	sgt. „ 7 „ „
× Tongre	gt. „ 2 „ „
× Williams Christ	gt. „ 2 „ „
× Dr. Jules Guyot (künstlich bestäubt)	k. A.
Edelkrassane	Pk. zgt.
× selbst	k. A.
× Nordhäuser Winterf.	zgt. ca. 3 Samen/Frucht
× Tongre	zgt. „ 3-4 „ „
× Pastoren	hgl. „ 2 „ „
× Alexander Lucas	k. A.
× Esperens Bergam.	k. A.
Esperens Bergamotte	Pk. zgt.-hgl.
× selbst	hgl. ca. 0 Samen/Frucht
× Nordhäuser Winterf.	sgt. „ 9 „ „
× Pastoren	sgt. „ 5 „ „
× Alexander Lucas	gt. „ 8 „ „
× Edelkrassane	gt. „ 5 „ „
Frau Louise Goethe	
× selbst	hgl. ca. 0 Samen/Frucht
× Alexander Lucas	gt. „ 0 „ „
× Edelkrassane	gt. „ 0-3 „ „
Frühe von Trévoux	Pk. sgt.
× selbst	k. A.
× Bosc	sgt. ca. 6 Samen/Frucht
× Gaishirtle	sgt. „ 1 „ „
× Williams Christ	sgt. „ 1 „ „
× Dr. Jules Guyot	gt. „ 2 „ „
Giffards Butterbirne	
× selbst	k. A.
× Frühe von Trévoux	zgt. ca. 4 Samen/Frucht
× Williams Christ	zgt. „ 5 „ „
× Dr. Jules Guyot	hgl. „ 3 „ „
Hardenponts Winterbutterbirne	
× selbst	k. A.
× Alexander Lucas	hgl. ca. 8 Samen/Frucht
× Edelkrassane	hgl. „ 6 „ „
Nordhäuser Winterforelle	Pk. zgt.
Palmische Birne	
× selbst	k. A.
× Frühe von Trévoux	sgt. ca. 3 Samen/Frucht
× Gaishirtle	sgt. „ 1 „ „
× Williams Christ	sgt. „ 3 „ „
× Bosc	gt. „ 6 „ „
Pastorenbirne	Pk. schl.
Stuttgarter Gaishirtle	Pk. hgl.
× selbst	k. A.
× Williams Christ	sgt. ca. 2 Samen/Frucht
Williams Christ	Pk. gt.-sgt.
× selbst	k. A.
× Bosc	gt. ca. 8 Samen/Frucht
× Gaishirtle	gt. „ 5 „ „
× Dr. Jules Guyot	zgt. „ 2 „ „

Über die Birnenkreuzungen ist folgendes zu sagen. Selbstfertilität wurde nicht beobachtet. Selbstfruchtbar (ohne Samenansatz) waren:

Andenken an den Kongreß gt.,
 Frau Louise Goethe hgl.,
 Esperens Bergamotte hgl.

Die Kreuzfruchtbarkeit schwankte nur in einzelnen Fällen. Die Schwankungen sind primär ein Ausdruck der Interfertilität. Sie können sekundär von der Pollenkeimfähigkeit abhängig werden. Als mögliche Intersterilitäten sind hervorzuheben:

Clapps Liebling × Tongre,
 Clapps Liebling × Dr. Jules Guyot,
 Edelkrassane × Esperens Bergamotte,
 Edelkrassane × Alexander Lucas.

Als vielleicht gedrückte Interfertilitäten:

Williams Christ × Dr. Jules Guyot,
 Palmische Birne × Bosc's Flaschenbirne.

BRANSCHIEDT (Die Befruchtungsverhältnisse beim Ost und bei der Rebe. Gartenbauwissenschaft II, 2, S. 158—271) und KAMLAH (Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse bei Kirschen und Birnensorten. Gartenbauwissenschaft I. I. 1928) veröffentlichten Ergebnisse, welche mit den vorliegenden gut übereinstimmen. Dies gilt für das Verhältnis Bosc × William und reziprok und für das wählerische Betragen von Clapp als Muttersorte.

VI. Äpfel.

Der in der Einleitung erwähnte methodische Versuch wurde an Cox's Orange und Königlichem Kurzstiel durchgeführt. Die Ergebnisse der parallelen Befruchtungsreihen sind im folgenden als Mittelwerte zu einem Resultat zusammengezogen. Die Samenzahl innerhalb der Früchte war bei beiden Kastrationsmethoden die gleiche:

Ananas Reinette

× selbst	k. A.
× Apfel aus Lunow	gt. ca. 7 Samen/Frucht
× Signe Tillisch	zgt. „ 8 „ „
× Baumanns Reinette	hgl. „ 8 „ „
× Muskat-Reinette	hgl. „ 9 „ „
× Danziger Kant	k. A.

Apfel aus Lunow Pk. hgl. Körner ungl.

Baumanns Reinette Pk. zgt.

× selbst	k. A.
× gelber Richard	hgl. ca. 8 Samen/Frucht

Charlamowsky

× selbst	k. A.
× roter Astrachan	gt. ca. 5 Samen/Frucht
× Sommergewürzäpfel	gt. „ 3-4 „ „
× Virgin. Rosenapfel	zgt. „ 7 „ „
× Sävtaholm	hgl. „ 7 „ „

Cox's Orange Pk. schl.

× selbst	k. A.
× roter Astrachan	zgt. ca. 8 Samen/Frucht
× Sävtaholm	zgt. „ 6 „ „
× Späher des Nordens	hgl. „ 5 „ „
× Kaiser Wilhelm	k. A.

Geh. Dr. Oldenburg . . .	Pk. hgl.		
Danziger Kantapfel . . .	Pk. hgl.	Körner ungl.	
Kaiser Wilhelm	Pk. schl.	—o	
Königlicher Kurzstiel			
× selbst	k. A.		
× Geh. Dr. Oldenburg	gt.	ca. 6 Samen/Frucht	
× Signe Tillisch . . .	gt.	„ 9 „ „	
× Ananas Reinette . . .	zgt.	„ 7 „ „	
× Muskat-Reinette . . .	hgl.	„ 7 „ „	
Muskat-Reinette	Pk. hgl.		
Roter Astrachan	Pk. zgt.		
× selbst	k. A.		
× Cox's Orange	gt.	ca. 5 Samen/Frucht	
× Muskat-Reinette . . .	gt.	„ 9 „ „	
× Sävsstaholm	gt.-zgt.	„ 1-2 „ „	
× Signe Tillisch	gt.	„ 8 „ „	
× Sommergewürzapfel	gt.	„ 8 „ „	
Sävsstaholm	Pk. zgt.		
Schöner von Boskoop			
× selbst	k. A.		
× Cox's Orange	gt.	ca. 2 Samen/Frucht	
× Apfel aus Lunow . . .	gt.	„ 2 „ „	
× Schöner von Nord-			
hausen	zgt.	„ 5 „ „	
× Späher des Nordens	zgt.	„ 3 „ „	
× Baumanns Reinette	hgl.	„ 2 „ „	
× Danziger Kantapfel	hgl.	„ 2 „ „	
× Muskat-Reinette . . .	k. A.		
Schöner von Nordhausen	Pk. hgl.	Körner ungl.	
Signe Tillisch	Pk. gt.		
Späher des Nordens . . .	Pk. gt.		
Transparent de Croncel			
× selbst	k. A.		
× Apfel aus Lunow . . .	gt.	ca. 9 Samen/Frucht	
× roter Astrachan . . .	gt.	„ 6 „ „	
× Späher des Nordens	gt.	„ 2 „ „	
× Cox's Orange	zgt.	„ 9 „ „	
× Muskat-Reinette . . .	hgl.	„ 3 „ „	
× gelber Richard	k. A.		
× gelber Richard	k. A.		
× Sävsstaholm	k. A.		
× Schöner von Nordhausen	k. A.		
× Sommergewürzapfel	k. A.		
Virginischer Rosenapfel	Pk. schl.		
Weißer Klarapfel			
× selbst	k. A.		
× Virginischer Rosen-			
apfel	sgt.	ca. 3 Samen/Frucht	
× Apfel aus Lunow . . .	gt.	„ 8 „ „	
× Roter Astrachan . . .	gt.	„ 5 „ „	
× Cox's Orange	zgt.	„ 7 „ „	

Bei den Äpfeln wurden keine selbstfertile oder selbstfruchtbare Formen gefunden. Schwankungen in der Interfertilität sind nicht durch Unterschiede der Pollenkeimfähigkeit bedingt, abgesehen von Kaiser Wilhelm, dessen Pollen so gut wie nicht keimte und keine Befruchtung hervorrief. Gedrückte Interfertilität kann vielleicht vermutet werden bei Ananas Reinette × Danziger Kantapfel und bei Schöner von Boskoop × Muskat-Reinette. In den anderen Fällen gewährleistet die verarbeitete Blütenzahl kein Urteil.

Wenn wir die vorliegenden Versuche betrachten, dürften sich für die Praxis folgende weiteren Fragestellungen und Zielsetzungen ergeben.

Von allen Obstgattungen sind selbstfertile oder doch selbstfruchtbare Formen zu finden oder herzustellen, weil diese in geschlossenen Beständen angebaut werden können bzw. bei ihnen der Einfluß des geschlechtlichen Partners keinen integrierenden Faktor des Ernteertrages bildet. Dies Ziel dürfte von den behandelten Obstgattungen erreichbar sein bei Pfirsich, Aprikose, Kirsche (süß und sauer), Pflaume und Birne. Beim Apfel sind selbstfruchtbare Formen noch nicht reichlich vorhanden. Bei Apfel und Birne sind aber auch die gegenseitigen Zu- und Abneigungen innerhalb der Sorten nicht so ausgesprochen.

Bei allen Obstsorten, die kommerziell wichtig, jedoch nicht selbstfruchtbar sind, ist der wirtschaftlichste Geschlechtspartner zu finden, der möglichst reziproke Befruchtung gewährleisten sollte.

Zu diesen beiden Fragen hoffe ich einen kleinen Teil beigesteuert zu haben. Es müssen noch viele Steine zusammengetragen werden, bis wir unsere Obstsorten in ihren geschlechtlichen Ansprüchen wirklich kennen, und doch ist diese Kenntnis für den Ausfall der Ernte genau so wichtig wie Düngung und Pflege oder kann doch mindestens genau so wichtig werden.

Zur Cytologie von Malus II.

Die Chromosomenzahl einiger Kulturäpfel.

Nach Abschluß meiner Arbeit „Zur Cytologie von Malus und Vitis“ (Gartenbauwissenschaft 1, H. 6) sammelte ich mir in Geisenheim im April 1929 Blütenknospen von Kulturäpfeln im Stadium der männlichen Reduktionsteilung, fixierte in Karpetschenko und bettete in Paraffin ein. Im Juli und August 1929 habe ich das Material dieser Apfelsorten als Gast von Herrn Geh. OLTMANN'S im Freiburger Botanischen Institut geschnitten und verarbeitet. Herrn Geh. OLTMANN'S möchte ich an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank für seine Gastfreundschaft aussprechen.

Wie in meiner ersten Arbeit, färbte ich nach NEWTON mit Gentianaviolett. Im nachfolgenden sind die Zahlfeststellungen angegeben, welche sämtlich aus somatischem Gewebe gewonnen sind. Hierzu eignen sich in hervorragendem Maße die meristematischen Zellen der jungen weiblichen Blütenteile, im Notfall aber auch Zellen der Antherenwand oder anderer wachsender Blütenteile. Als bestes Stadium zur Zählung der Chromosomen erwies sich die stark aufgelockerte Prophase kurz vor der vollendeten Kontraktion der Chromosomen, welche zur

Metaphase überleitet. Bei der Beobachtung leistete mir ein Lihotzkybinokularaufsatz, welcher mir Herr Prof. BAUR lieh, ausgezeichnete Dienste.

Die gefundenen Chromosomenzahlen sind:

1. Diploide: $2n = 34$	2. Triploide: $2n = 51$
Adersleber Calville	Baldwin
Apfel aus Lunow	Gravensteiner
Calville Großherzog von Baden	Gravensteiner von Hesam
Charlamowsky	Henze's Gravensteiner
Der Böhmer	Koch's Gravensteiner
Geh. Dr. Oldenburg	Gravensteiner von Palaisar
Gelber Bellefleur	Roter Gravensteiner
Gelber Richard	Gravensteiner von Sabygard
General von Hammerstein	Schleibnitzer Gravensteiner
Lesans Calville	Goldreinette von Blenheim
Mank's Küchenapfel	Lanes Prinz Albert
Minister von Hammerstein	Ribston's Pepping
Ontario	Schöner von Boskoop
Roter Jungfernapfel	
Sommerrambour	
Spätblühender Taffetapfel	
Weidner's Goldreinette	
Zwanzig Unzenapfel	

ich mich CRANE und LAWRENCE anschließen, welche in Zusammenarbeit mit DARLINGTON 27 Kulturapfelarten gezählt haben. Parallel mit C. u. L. habe ich Mank's Küchenapfel, Goldreinette von Blenheim und Lanes Prinz Albert untersucht. Bei den ersten beiden stimme ich mit C. u. L. überein. Mein Material von Lanes Prinz Albert ist triploid, während C. u. L. Diploidie angeben. In der Tabelle von C. u. L. auf S. 287, von deren Arbeit würde es in den Kreuzungsergebnissen dieser Forscher besser passen, wenn Lanes Prinz Albert als triploide Form geführt worden wäre.

Nur bei wenigen der diploiden Äpfel habe ich den Reduktionsmodus verfolgt, so daß ich über die Affinität der Genome keine Mitteilung machen möchte.

Von Calville-Formen fällt bisher keine aus der Reihe der Diploiden, ob deren typische Merkmale an Diploidie gebunden sind, muß die Zukunft zeigen.

Im Mittelpunkt meiner Untersuchung stand die Gruppe der Gravensteiner. Wir scheinen hier vor dem oft umstrittenen Vorgang somatischer Mutation zu stehen, welche, soweit die Größenordnung der Zelle erlaubt, keine cytogenomische Änderung hervorgerufen hat. Vom Gravensteiner Apfel gibt es mindestens ein



Abb. 1. Kochs Gravenstein Somatische Prophase.



Abb. 2. Sommerrambours Somatische Telophase.

Als Beleg für meine Zählungen gebe ich zwei Zeichnungen (Abb. 1 und 2), eine Prophase und eine Telophase aus somatischem Gewebe. Zeichnungen der anderen untersuchten Formen würden nur Wiederholungen darstellen.

Schon vor mir haben in diesem Jahre CRANE und LAWRENCE gezeigt, daß die Zählungen heteroploider Formen durch KOBEL und OEHLER (Cytologische Untersuchungen an Prunoideen und Pomoideen. Arch. Klaus-Stiftg 3, 1—84, 1927) falsch waren. Auch bezüglich der weiteren Folgerungen aus meinen Zahlfeststellungen kann

Dutzend Formen außer den angeführten, z. B. gelben Gravenstein, August-Gravenstein, Wintergravenstein u. a.

Diese sind morphologisch und physiologisch von der Stammsorte äußerst verschieden. Ich stelle die abweichenden Merkmale der mir in Geisenheim zur Verfügung stehenden Sorten nachstehend zusammen:

Abweichende Merkmale einiger Formen des Gravensteiner Apfels.

1. Gravensteiner von Hesam.

Frucht: Mitte August genußreif, Querschnitt

ziemlich unregelmäßig. Kelch meist geschlossen. Rippen etwa II, flach über die ganze Frucht verlaufend. Samen: einige gute und einige schlechte in derselben Frucht. Sommertriebe meist violett, Nebenblätter sehr variabel.

2. Henze's Gravensteiner.

Fruchstiel vielleicht etwas länger als bei Gravensteiner. Samen alle flach. Sommertriebe, sehr kurz. Blattstiel relativ lang.

3. Koch's Gravensteiner.

Kelchhöhle flacher als bei Stammform. Stielhöhle ebenso. Schale mit vielen weißen Punkten. Kelchröhre kurz, trichterförmig. Kernhaus geschlossen. Samen viele, davon nur wenige flach. Wuchs schwach. Sommertriebe kurz.

4. Gravensteiner von Palaisar.

Rippen sehr flach. Schale leicht berostet? Kernhauskammern weniger weit. Samen wenige, teilweise flach, teilweise gut. Blatt rundlicher als bei Stammform, Spitze selten typisch zurückgebogen.

5. Roter Gravensteiner.

Farbe wie bekannt. Samen 6—8, davon einzelne gut.

6. Gravensteiner von Sabygard.

Frucht vielleicht etwas größer wie Stammform. Reife später(?). Samen wenige, gut. Sommertriebe meist violett.

7. Schleibnitzer Gravenstein.

Farbe ähnlich dem roten Gravensteiner. Samen einige, gute und schlechte. Sehr wüchsig.

Die obigen Merkmalsbeschreibungen gründen sich auf einmalige Beobachtung. Herr Gartenbauoberlehrer JUNGE hat mir versprochen, die Bäume und deren Triebe weiter zu kontrollieren, um auf diese Weise tatsächliche mutative Ab-

änderungen von Variationen des Jahres und des Individuums zu trennen.

Cytologisch liegt die gemeinsame Abstammung der beschriebenen Formen auf der Hand. Nach Ansicht der Anwohner der Flensburger Bucht, der Heimat des Gravensteiner Apfels, sind die verschiedenen Formen vegetativ als Knospenmutationen entstanden. In der Literatur fand ich nur folgenden Hinweis: J. L. CHRIST: Handbuch über die Obstbaumzucht und Obstlehre, Frankfurt 1804, S. 420: „Denn man hat schon durch Kernerziehung und durch Veredelung auf untaugliche Wildlinge viele falsche Arten“.

Die Interfertilität der Mutanten, experimentelle Hervorrufung weiterer Formen, das abweichende Verhalten der übrigen, anscheinend konstanten triploiden Äpfel hoffe ich späterhin weiter verfolgen zu können. DARLINGTON hat sich mit einigem Vorsprung dasselbe Ziel gesetzt.

Allgemein ist über die Gruppe der triploiden Äpfel zu sagen, daß sie nicht zu den schlechtesten Sorten zählen, daher weitere Beachtung verdienen. Als Pollensorten sind sie minder geeignet. Ihre Selbstfertilität scheint nicht besser als die der diploiden Formen. Als gemeinsames Merkmal fällt mir starke Wüchsigkeit auf, die aber ihrerseits nicht an Triploidie gebunden ist. Mit Hilfe des tetraploiden Materials meiner früheren Arbeit hoffe ich in einigen Jahren künstliche Triploide in größerer Zahl herzustellen.

Die vorliegende Untersuchung zeigt, daß genetische Forschung an unsern Obstsorten unbedingt mit cytologischer Untersuchung einhergehen muß, wenn wir bezüglich der Ursachen der genetischen Phänomene nicht völlig im Dunkeln herumtappen wollen.

(Aus dem Botanischen Institut der Technischen Hochschule Braunschweig.)

Die Bewertung und Bedeutung künstlicher Rostinfektionsversuche für die Pflanzenzüchtung, mit besonderer Berücksichtigung des Gelbrostes^{1, 2}

Von **W. Straib.**

Die Untersuchungen, über die ich im folgenden kurz berichte, stellen einen Teil der im Bota-

nischen Institut Braunschweig unter Leitung von Herrn Prof. GASSNER durchgeführten Getreiderostuntersuchungen dar.

¹ Bezüglich weiterer Einzelheiten sei auf die Arbeit von GASSNER und STRAIB: „Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten der Weizensorten gegen *Puccinia glumarum*“, Phytopathologische Zeitschrift, Bd. I, Heft 3, 1929, verwiesen.

² Vorgetragen auf der gemeinsamen Sitzung der Gesellschaft zur Förderung Deutscher Pflanzenzüchtung und der Vereinigung für Angewandte Botanik Juni 1929, zu Königsberg i. Pr.

Verschiedene Sortenanfälligkeit des Getreides gegen Rostpilze ist eine bekannte Erscheinung. Wollen wir jedoch das Sortenverhalten klarstellen, so ergeben sich im Felde Schwierigkeiten. Einmal ist das Rostaufreten in den einzelnen Jahren meist sehr ungleich, so daß sich diese Beobachtungen nur schwer in un-