

besondere den Klimaverhältnissen Ostpreußens weitgehendst angepaßt sind, so daß m. E. die Züchtung für ihre Arbeiten hier den besten Angriffspunkt hat.

Literatur.

HEGI, H.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Bd. IV, T. 3.
HEUSER, W., u. H. PFRANG: Beiträge zur Züchtung der Serradella. Der Züchter 1933, H. 12.

(Aus der Staatl. Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau, Weihenstephan.)

Zur Frage nach dem wissenschaftlichen Nachweis einer cytologisch bedingten Ei- und Zygotensterilität bei triploiden Apfelsorten.

Von Robert von VEH.

Es gibt einige biologisch sehr wichtige Probleme, deren cytologischer Nachweis und genaue Klarlegung große Schwierigkeiten bereitet.

Als Beispiel sei die Befruchtung angeführt. An unzähligen Objekten findet in jeder Vegetationsperiode immer wieder die Befruchtung statt, trotzdem sind die Vorgänge beispielsweise der Kernwanderung und Kernverschmelzung relativ wenig bekannt. Man ist froh, wenn es gelingt, 1—2 vollkommen einwandfreie Präparate der entscheidenden Stadien zu gewinnen, die die Art des Vorganges erkennen lassen.

Zu der Zahl der Objekte, in denen die Befruchtung sicher stattgefunden hat, steht die Zahl der gut und genau beobachteten Fälle in gar keinem Verhältnis.

Ein ähnlich schwieriges Problem ist die Entwicklungsgeschichte des weiblichen Archspors und die Embryosackentwicklung bei vielen höheren Pflanzen: ein ganz verschwindend kleiner Teil von Präparaten enthält wirklich klare und einwandfreie Bilder von entscheidenden Stadien. Aus diesen Bildern läßt sich der „normale“ Entwicklungsablauf rekonstruieren. Hunderte von Präparaten enthalten keine brauchbaren Stadien oder bieten Bilder von unvollständigen Anlagen usw. Aus diesen unklaren Bildern lassen sich zunächst gar keine Schlüsse ziehen über die Ursachen einer eventuellen Abweichung von dem mutmaßlichen Modus.

Es findet somit eine *Auslese* statt, die es bedingt, daß eine erschöpfend vollständige Vorstellung vielleicht überhaupt nicht gewonnen werden kann. Einer Deutung unterzogen werden können eben nur solche Bilder, die in ihren Zusammenhängen unverkennbare Beziehungen aufweisen.

In seiner Arbeit „Zytologisch bedingte Ei- und Zygotensterilität bei triploiden Apfelsorten“ (1933, 2) macht mir P. STEINEGGER im Nachtrag auf S. 335 den Vorwurf, ich hätte meine Untersuchungen nur auf die Apfelsorte „Schöner v. Boskoop“ beschränkt, hätte dabei keine Vergleichsmöglichkeit mit einer diploiden Sorte und

könne somit die auch von mir festgestellten Abweichungen vom normalen Entwicklungsvorgang nicht richtig interpretieren (1933, 3).

Abweichungen vom normalen Entwicklungsvorgang habe ich weder gesucht noch interpretiert, sondern erklärt (3, S. 78):

„Meiner Ansicht nach ist es aussichtslos, eine Abweichung, eine Störung oder eine Ausnahme „nachzuweisen“, solange der allgemeine Entwicklungsablauf noch nicht genau bekannt ist, denn es fehlt dann eben der Maßstab, die Norm!“

Der normale Entwicklungsablauf vom primären Archsepor bis zur Eireife ist bisher für

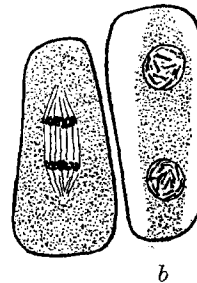


Abb. 1. Nach P. STEINEGGER: Cytologisch bedingte Ei- und Zygotensterilität bei triploiden Apfelsorten. Bern: Buchdruckerei Bühler & Co, 1933. S. 293. Abb. 2. Reduktionsteilung im Archsepor diploider Apfelsorten. *b* — im gleichen Nucellus haben sich zwei nebeneinander liegende Archspore entwickelt. Das eine zeigt die Anaphase der Reduktionsteilung, während das andere eine einzellige Dyade darstellt, deren beide Kerne bereits in Interkinese sind. Sauergrauech. Vergr.: 1350.

keine diploide Apfelsorte klargelegt. STEINEGGER bezweckte leider nicht die Klarlegung des für die betreffende Form charakteristischen Entwicklungsvorganges, sondern den Nachweis von „Abweichungen“ von der Norm — bei triploiden Sorten. Die Norm war also nicht Selbstzweck, sondern bloß Mittel zum Zweck.

Daraus erklärt sich die Lückenhaftigkeit und Fehlerhaftigkeit der Beobachtungen STEINEGGERs. So hat er z. B. das primäre Archsepor überhaupt nicht beobachten können (1933, 2).

Einige der wichtigsten Fehler in dieser Arbeit STEINEGGERs sind folgende:

1. In Abb. 1 (auf S. 293, Abb. 2b bei STEINEGGER), die sich auf eine diploide Apfelsorte

bezieht, *fehlt* bei *b* die Zellwand. In der Erklärung wird dieses Stadium als „einzellige Dyade“ bezeichnet.

2. Auf S. 294 heißt es bei STEINEGGER: „Soviel wir an unseren Präparaten von SAUERGRAUECH feststellen konnten, tritt die Bildung einer Zellwand erst ein, nachdem die beiden Tochterkerne in typische Interkinese übergegangen sind.“

3. In Abb. 2e, f, g (auf S. 300 Abb. 5 bei STEINEGGER), die sich auf zwei triploide Apfelsorten bezieht, *fehlt* ebenfalls die Zellwand. Die Figur g ist identisch mit c in Abb. 130 der „vorl. Mitt.“ STEINEGGERs (1932, 1), es ist hier bloß durch Punkte das Protoplasma mit Vakuolen hereingezeichnet (vgl. 1933, 6, Abb. 53c auf S. 195).

Die heterotype Teilung ist aber bei Malus nicht nur eine Kernteilung, sondern eine Kern- und

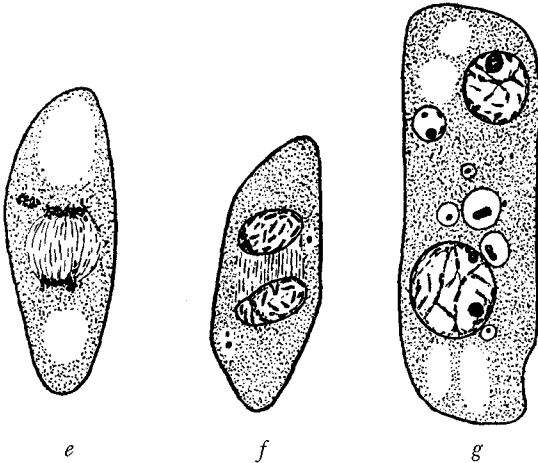


Abb. 2. Nach P. STEINEGGER (Abb. 5 auf S. 300 aus derselben Arbeit, wie Abb. 1). Reduktionsteilung im Archiespor triploider Apfelsorten. e = Telophase. Außer den beiden Tochterplatten findet man noch einzelne zurückgebliebene Chromosomen und eine außerhalb der Spindel liegende Chromosomengruppe. f = Frühe Interkinese. Neben den beiden neu entstandenen Kernen sind noch einzelne Chromosomen wahrzunehmen. g = Zweikernstadium. Außer den beiden großen Dyadenkernen haben sich noch sechs kleinere Nebenkerne gebildet. Es sind auch noch einzelne ausgeschiedene Chromosomen zu finden. e, f = Gravensteiner, g = Schöner von Boskoop. Vergr. 1350.

Zellteilung, wie es aus meinen beweiskräftigen Mikrophotographien in Abb. 3 u. 4 zu ersehen ist. Die von STEINEGGER abgebildeten und behandelten Fälle der maßgebenden heterotypen Teilung sowohl für die betreffende diploide Sorte, als auch für die beiden triploiden Sorten sind somit *fehlerhaft* wiedergegeben. (Mit Recht sagt H. DRIESCH, daß mit dem Ergebnis *einer richtig und genau* beobachteten Tatsache — *viele falsche* Angaben widerlegt werden können!)

Von KOBEL und STEINEGGER wird besonderer Wert auf den Nachweis von „Nebenkernen“ gelegt. Wie ich bereits betont habe (1933, 6,

S. 196), ist es vollkommen unverständlich, wie die schwer festzustellenden und problematischen „Nebenkerne“ beispielsweise in Abb. 2g so deutlich gesehen werden konnten, die neue Zellwand aber nicht! An einwandfreien Präparaten ist die Zellwand bereits in der Spindelfigur der Telophase relativ früh deutlich zu erkennen (vgl. Abb. 7 auf S. 154, 1933, 6), in der späten Telophase tritt sie natürlich noch viel deutlicher hervor.

Es sind daher nur zwei Möglichkeiten denkbar:

1. Entweder waren STEINEGGERs Präparate technisch einigermaßen gut, aber — es ist ihm durchweg eine Verwechslung unterlaufen — er hat nicht die Makrosporenmutterzelle vor sich gehabt, sondern z. B. einen Embryosack; was er dann als „Nebenkerne“ hineingezeichnet hat, können Verunreinigungen gewesen sein, als auch die verschiedensten undefinierbaren Mikrogebilde heterogener Herkunft;

2. oder — STEINEGGERs Präparate enthielten tatsächlich die Makrosporenmutterzelle; dann waren sie aber so schlecht, daß er die Zellwand nicht hat sehen können; selbverständlich konnten an *solchen* Präparaten die gewünschten „Nebenkerne“ auch nicht gesehen werden, als „Nebenkerne“ wurde dann das gezeichnet und gedeutet, was im Präparat gerade zu sehen war.

Daher muß mit aller Bestimmtheit betont werden, daß die cytologisch bedingte Ei- und Cygotensterilität bei den triploiden Apfelsorten bisher wissenschaftlich nicht nachgewiesen ist.

Auf die zahlreichen weiteren Fehler und Ungenauigkeiten der Arbeit STEINEGGERs (1933, 2), wie z. B. die Bemerkung auf S. 313, daß die Polkerne zum sekundären Embryosackkern verschmelzen, während eine Befruchtung noch nicht festgestellt werden konnte, oder — daß die Anlage von mehr als einem Archiespor in zahlreichen Fällen beobachtet werden konnte (auf S. 298) —, sei hier nicht näher eingegangen, sondern auf meine Arbeit (1933, 6) verwiesen.

Alle diese Fehler der unter KOBELs Anleitung in Wädenswil ausgeführten Doktorarbeit stammen meines Erachtens letzten Endes aus dem Bestreben, *Belege* für eine vorgefaßte Meinung, eine angenommene Ursache, zu beschaffen.

Es fehlt der Sinn für morphologisch-ganzheitliche Betrachtung, daher die Tendenz zur Nivellierung, zur unterschiedslosen Behandlung der Blüten, die Zuflucht zu dem alles erklärenden oder umfassenden „Generalnenner“, dem Chromosomensatz.

An dem Beispiel mit der Roßkastanie hoffe ich gezeigt zu haben (1933, 4), daß die Fruchtbarkeit in erster Linie von anderen Faktoren

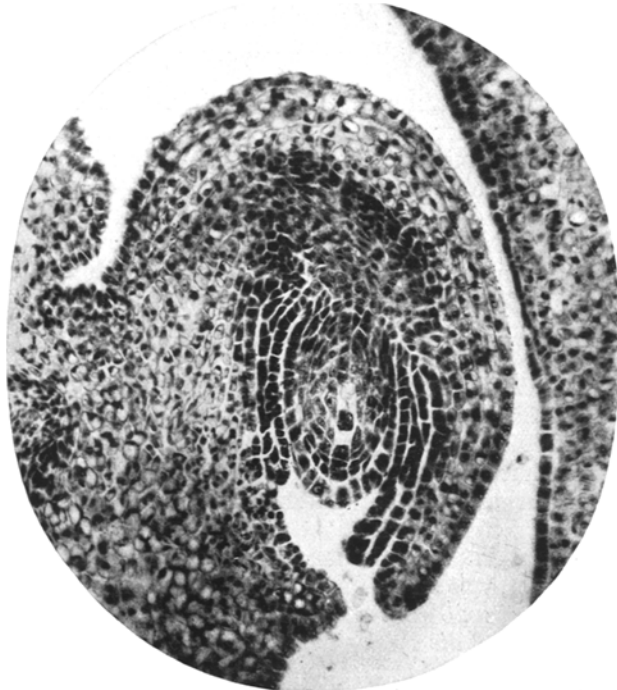
bestimmt wird (Polarität und Korrelation), die eine größere oder geringere *Neigung* der betr. Blüte zur Fruchtbildung bedingen.

Wie diese Fragen meines Erachtens experimentell zu behandeln wären, habe ich in Heft 11 dieser Zeitschrift ausgeführt (1933, 5).

3. v. VEH, R.: Ergebnisse einer entwicklungsgeschichtlich-cytologischen Untersuchung der Samenanlagen der Apfelsorte „Schöner von Boskoop“. Züchter 1933, H. 4.

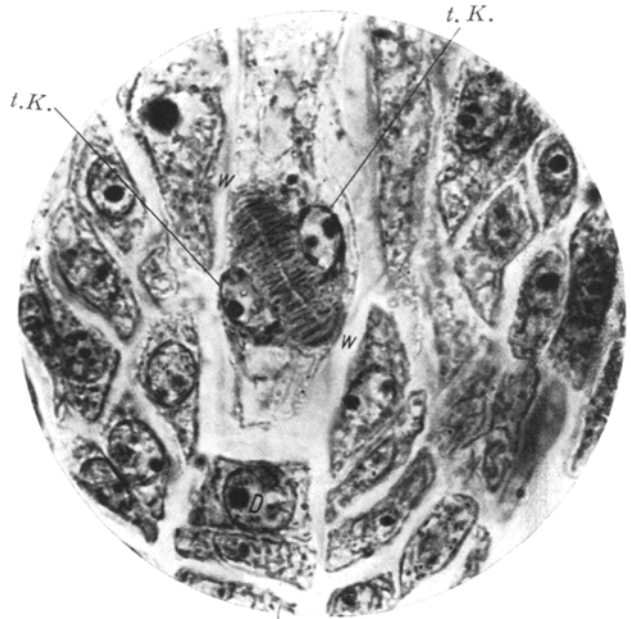
4. v. VEH, R.: Über die Fruchtbarkeit beim Kernobst. Züchter 1933, H. 9.

5. v. VEH, R.: Wie kann und soll beim Kern-



0 50 100 150 200 μ
(160 \times)

Abb. 3. Schöner von Boskoop. Medianer Längsschnitt einer Samenanlage vom 13. V. 1931 mit der Makrosporenmutterzelle in heterotyper Teilung (Telophase). Fixierung nach GILSON. Färbung: Eosin-vorfarbung, Hämotoxylin nach HEIDENHAIN, Eosin. Vergr. 160 fach. (Mikrophotographie). (Vgl. Abb. 8, S. 155, 1933, 6.)



0 10 20 30 40 μ
(1187,5 \times)

Abb. 4. Die Makrosporenmutterzelle aus Abb. 3 stärker vergrößert. *D* = innerste Deckzelle, *t.K.* = die beiden Tochterkerne, *w-w* = die Anlage der neuen Zellwand. Vergr. 1187,5 fach (Mikrophotographie). (Abb. 9, S. 156, 1933, 6.)

Literatur.

1. STEINEGGER, P.: Cytologisch bedingte Ei- und Cygotensterilität bei triploiden Apfelsorten. Ber. Schweiz. bot. Ges. 41, 119 (1932) (vorl. Mitt.).
2. STEINEGGER, P.: Cytologisch bedingte Ei- und Cygotensterilität bei triploiden Apfelsorten. Bern: Buchdruckerei Buehler & Co. (Doktorarbeit).

obst eine Blüte auf ihre Neigung zur Fruchtbildung hin experimentell geprüft werden? Züchter 1933, H. 11.

6. v. VEH, R.: Beiträge zur Frage nach den Befruchtungsverhältnissen der für Deutschland wertvollsten Kern-, Stein- und Beerenobstsorten. II. Entwicklungsgeschichtlich-cytologische Untersuchung der Samenanlagen der Apfelsorte „Schöner v. Boskoop“. Gartenbauwiss. 1933, 8, H. 2.

(Aus dem Institut für Acker- und Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin.)

Über die Auswertung mehrjähriger Sortenversuchsreihen.

Von **E. Tamm** und **A. Schrenk**.

BAUR, Hohenheim¹, hat Vorschläge zur Auswertung von Sortenversuchsergebnissen unter ökologischem Gesichtswinkel veröffentlicht und

¹ Pflanzenbau 1933, Heft 1.

darauf hingewiesen, daß „die Auswertungsergebnisse der Sortenversuche meist so allgemeiner Natur sind, daß sie bei Beratungen in Einzelfällen versagen“. BAUR weist in diesem