Ueber Parthenogenesis bei *Houttuynia cordata*.

(Vorläufige Mitteilung.)

von

K. Shibata und K. Miyake.

Mit Tafel VI.

Houttuynia cordata Thunb. ist ein zu den Saururaceen gehöriges und in Ostasien verbreitetes mehrjähriges Kraut; es wächst auch in Japan als gemeines Unkraut. Der ährenförmige Blütenstand ist 2–3 cm. lang und mit 4 weissen blumenblattartigen Hochblättern versehen. Die Blüte ist nackt mit 3 Staubblättern und einen aus 3 Carpellern bestehenden Fruchtknoten. Der letztere ist einkammerig und enthält viele Samenanlagen, von welchen sich nur 4–5 zu reifen Samen entwickeln.

Die Pollen sind ganz abortiert; in vielen Staubblättern, die wir untersuchten, haben wir kein einziges normal aussehendes Pollenkorn gefunden. Die den Pollen entsprechenden Gebilde sind unregelmässig geformt, oft zu zwei vereinigt und eines oder beide davon in der Mitte durchgeschnürt. Alle Versuche die Pollen zur Keimung zu bringen fallen negativ aus.

Die Bildung der Pollenmutterzellen, welche von einer Tapetenschichte umgebend ist, scheint in normaler Weise zu verlaufen. Der ruhende Kern der Pollenmutterzelle hat normale Struktur mit einem deutlichen Kernkörperchen (Fig. 1). Bald geht der Kern zum Synapsisstadium über (Fig. 2). Dieses und das nächstfolgende Knäuelstadium zeigen keine besonderen Abweichungen von der typischen Form. Nur haben wir die oft in anderen Pflanzen beobachtete Doppelnatur des Knäuelefadens nicht sicher festgestellt. Dann zerfällt der Faden in eine grosse Anzahl von kurzen Chromosomen und die letzteren finden sich

zerstreut im Kernraum besonders dicht an der Kernmembran wie in Diakinese. Nur sind die Chromosomen nicht in Paaren wie bei typischer Diakinese (Fig. 3). Die Zahl der Chromosomen liess sich mit Sicherheit erst in Polansicht der Äquatorialplatte feststellen. Wir haben eine beträchtliche Anzahl gezählt und durchschnittlich zwischen 52 und 56 bestimmen können (Fig. 4-5). Dieselbe Zahl haben wir auch in den verschiedenen vegetativen Zellen gefunden und können dieselbe als Diploidzahl betrachten.

Die Tochterkerne gehen bald zum Ruhestadium über und die Zellen teilen sich gewöhnlich nicht mehr. Manchmal aber teilt sich der Kern der Tochterzelle amitotisch und dann folgt die Zweiteilung der ganzen Zelle (Fig. 6). Die durch die Teilung der Pollenmutterzelle entstandenen 2, 3 oder 4 Zellen erwachsen zu unregelmässigen Körpern mit wenigen Plasmahalt und kleinen Kerne (Fig. 7).

Wir sehen also, dass die Pollenbildung von *Houttuynia cordata* ganz anormal verläuft, stark abweichend von denjenigen der bisher untersuchten Fälle von parthenogenetischen Blütenpflanzen. Die meisten parthenogenetischen Pflanzen haben auch abortierte Pollen, aber die Teilung der Pollenmutterzellen geschieht immer in normaler Weise, d. h. mit reduzierter Chromosomenzahl.

Die als eine subepidermale Zelle der jungen Samenanlage entstandene Archesperozelle wird direkt, ohne weitere Teilung, zur Embryosackmutterzelle. Der Kern der Embryosackmutterzelle zeigt bald eine synaptische Kontraktion des Kerninhaltes (Fig. 8). Die darauffolgenden Teilungsfiguren gleichen in ganzen denjenigen der Pollenmutterzellen. Die Richtung der Spindel ist gewöhnlich parallel zur Längsachse der Samenanlage, aber man findet auch manchmal solche Figuren, welche eine schräge Stellung annehmen (Fig. 9-12). Die Zahl der Chromosomen ist nicht immer leicht festzustellen; in günstigen Fällen haben wir immer über 50 zählen können. Dieses ist also auch keine Reduktionsteilung.

Die Untere der zwei Tochterzellen teilt sich noch einmal und die unterste Zelle—die funktionelle Makrospore—entwickelt sich

zum Embryosack (Fig. 14). Manchmal sieht man, dass die obere der zwei Tochterzellen sich auch gleichzeitig teilt. In diesem Falle sind 4 Makrosporen gebildet anstatt wie gewöhnlich 3.

Es scheint aber, dass in der Embryosackmutterzelle neben der typischen Teilung auch Reduktionsteilung vorkommt. Die karyokinetische Spindel, wie in Fig. 13 dargestellt, mit schmaler Spindel und kleiner Anzahl von Chromosomen, haben wir einigemale angetroffen und können sie als Reduktionsfigur betrachten.

Die weitere Entwicklung des Embryosackes scheint in durchaus typischer Weise zu verlaufen. Durch dreimalige Teilung entstehen da 8 Kerne, von denen die 3 oberen zum Eiapparat sich entwickeln während aus den 3 unteren Kernen Antipoden entstehen; die 2 übrigen Kerne vereinigen sich in der Mitte zum sekundären Embryosackkern (Fig. 15–16).

Nach der Ausbildung der 8 Kerne wächst der Embryosack noch weiter; zuerst teilt sich der sekundäre Embryosackkern. Die Wand ist zwischen den beiden Kernen gebildet und die untere Tochterzelle verlängert sich durch das Nucellusgewebe zum transitorische Saugapparat. Die obere Zelle teilt sich nun weiter und bildet ein verhältnissmässig kleines Endospermgewebe.

Wenn das Endospermgewebe beinahe fertig gebildet ist, teilt sich die Eizelle und der kugelige oder eiförmige Embryo mit 2–4 zelligem Suspensor ist endlich gebildet. Gleichzeitig ist das Nucellusgewebe mit Stärke gefüllt und wird zum Perisperm (Fig. 17–18). Es entsteht also der Embryo aus der Eizelle und zwar ohne Befruchtung.

Die ausführliche Beschreibung mit theoretischen Erörterungen soll an anderen Stelle veröffentlicht werden.

Tokyo, Juli 1908.

FIGUREN-ERKLÄRUNG.

Sämtliche mikrophotographische Figuren, mit Ausnahme der schwach vergrößerten Fig. 16-17, sind mittels der Zeisschen Apochromat 2 mm. Apert. 1.30 und Comp. Oc. 8 (Vergr. ca. 1000) aufgenommen.

- Fig. 1. Archesporzellen einer Anthere.
 - Fig. 2. Pollenmutterzellen; in Synapsis.
 - Fig. 3. Diakinese.
 - Fig. 4. Metaphase.
 - Fig. 5. Polansicht der Äquatorialplatten.
 - Fig. 6. Tochterzellen; links 2 amitotische Figuren.
 - Fig. 7. Inhalt einer reifen Anthere.
 - Fig. 8. Embryosackmutterzelle; Synapsisstadium.
 - Fig. 9. Knäuelstadium.
 - Fig. 10. Diakinese; a und b, zwei verschiedene optische Schnitte.
 - Fig. 11-12. Erste Teilung der Embryosackmutterzelle; typische Teilungen.
 - Fig. 13. Dieselbe in heterotypische Teilung.
 - Fig. 14. Embryosackzelle und ihre 2 Schwesterzellen.
 - Fig. 15. Kernteilung in der oberen Teil einer Embryosackanlage.
 - Fig. 16. Eiapparat; Eizelle mit 2 Synergiden.
 - Fig. 17. Junge Embryo umgeben von Endospermgewebe. vergr. 600.
 - Fig. 18. Längsschnitt durch einen reifen Samen; Embryo und Endosperm im oberen Teil und Perisperm im unteren Teil. vergr. 70.
-