56. Arthur Pisek: Chromosomenverhältnisse, Reduktions- teilung und Revision der Keimentwicklung der Mistel (*Viscum album*).

(Vorläufige Mitteilung.)

(Eingegangen am 11. September 1922. Vorgetragen in der Dezembersitzung.)

In letzter Zeit erschienen zwei Abhandlungen von HEINRICHER¹⁾, welche sich mit der Blütenbiologie der Mistel befassen. Ihr wesentliches Ergebnis war, daß zur Blütezeit in Stramin gesackt gewesene weibliche Mistelbüsche doch embryonenführende Beeren entwickelten; weiters, daß weibliche Blüten nach Beobachtungen im Freien nur einen relativ recht geringen Insektenbesuch aufweisen und ebenso wie die männlichen jedweder Nektarabsonderung ermangeln. Diese Ergebnisse gegenüber der Tatsache des im allgemeinen doch reichlichen Fruchtens der Mistel führten HEINRICHER zum Schlusse, daß bei der Mistel die Windbestäubung gegen die Insektenbestäubung sehr in den Vordergrund rücke. In einem Nachsatze der unten an 2. Stelle zitierten Abhandlung war aber noch der Gedanke ausgedrückt, „die Mistel könnte zu den Pflanzen mit somatischer Parthenogenese gehören“, die Entscheidung müsse durch neue Untersuchungen erbracht werden, welche entweder Anemophilie oder somatische Parthenogenese eindeutig erweisen. Bei dem Umstande, daß die Mistel Gegenstand andauernder Forschung des Innsbrucker Institutes ist, war es von vornherein naheliegend, daß die aufgeworfene Frage hier weiter verfolgt werde, und in der Mitteilung „über die Blüten und die Bestäubung bei *Viscum cruciatum*“ (vorgetragen in der Februarsitzung v. J.) hat HEINRICHER bemerkt: „daran wird in unserem Institute nach doppelter Richtung gearbeitet. Ich suche den Entscheid auf experimentellem Wege herbeizuführen, während mein Assistent den zytologischen betreten hat.“ Ich habe bereits im Vorjahre mit Voruntersuchungen begonnen, bin aber erst in diesem Jahre zu den entscheidenden Resultaten fortgeschritten. Indessen teilte Dr. SCHÜRHOFF Hofrat HEINRICHER brieflich mit (30. Juli v. J.),

1) HEINRICHER: Ist die Mistel (*Viscum album*) wirklich nur Insektenblütler? *Flora*, 113. Bd., 1920.

Derselbe: Wie erfolgt die Bestäubung der Mistel? Scheiden ihre Blüten wirklich Nektar ab? *Biolog. Zentralblatt*, 40. Bd., 1920.

er habe in der Julisitzung einen kurzen Bericht über die Befruchtung von *Viscum album* gegeben und festgestellt, „daß normale Befruchtung erfolgt und als besondere zytologische Eigentümlichkeit, daß sich der generative Kern nach dem Austreiben des Pollenschlauches noch während seines Aufenthaltes im Pollenkorn teilt und dann erst die 3 Kerne in den Pollenschlauch eintreten“. Das Resultat deckt sich mit dem Ergebnis meiner, im übrigen weiter ausgreifenden Untersuchungen, das ich im folgenden kurz zusammenfasse, wobei ich mit Rücksicht darauf, daß es sich um eine vorläufige Mitteilung handelt, von Abbildungen absehe, da diese der ausführlichen Arbeit¹⁾ beigegeben sein werden.

1. Die Kerne aller Gewebszellen fallen bekanntlich durch relative Größe und Chromatinreichtum auf. Die somatischen Teilungsstadien, die an Querschnitten durch Vegetationspunkte studiert wurden, zeichnen sich durch relativ große Chromosome von V- oder U-Form mit langen Schenkeln aus. Die diploide Zahl beträgt 20.

2. Pollen- und Embryosackmutterzellen erfahren typische Reduktion der Chromosomenzahl. Die Reduktionsteilungen verlaufen in beiden teilweise etwas verschieden und sind durch einige Eigentümlichkeiten ausgezeichnet, auf welche in der ausführlichen Darstellung des näheren eingegangen wird; so werden z. B. in den Pollenmutterzellen Tetradengruppen gebildet und haben in beiderlei Gonotokonten in der Anaphase der heterotypischen Teilung die Chromosome eine charakteristische Form, welche mit der Form der Tochterchromosome während der homoeotypischen Teilung in Zusammenhang steht und durch diese verständlich wird. Die haploide Zahl beträgt 10.

Hieraus ergibt sich schon, daß somatische Parthenogenese ausgeschlossen ist. Zur restlosen Klarlegung der Frage — der Embryo konnte immerhin adventiv entstehen — verfolgte ich noch

3. die Embryonalentwicklung. Es ergab sich, daß die Pollenschläuche nach einigen, längstens 10 Tagen den Embryosack erreichen, denn 10 Tage nach vorgenommener Bestäubung (18. III. 1922) konnte ich den Eintritt normaler Befruchtung beobachten. Fast einen Monat hindurch tritt dann keine weitere Veränderung ein. Erst Ende April findet die erste Endospermitteilung statt, der zunächst langsam, dann rascher weitere Teilungen

1) Dürfte bereits vor dieser vorläufigen Mitteilung in den Jahrbüchern f. wissensch. Botanik, Bd. 62, 1923, Heft 1, erschienen sein. (Anmerkung gelegentlich der Koirektur.)

folgen, so daß Ende Mai ein 15—20 und noch mehr Zellen umfassender Endospermkörper gebildet ist. Die Eizelle dagegen ruht indessen noch immer und nimmt vorläufig auch gar nicht an Größe zu, so daß sie schwer zu erkennen ist, je mehr sie von Endospermzellen umdrängt wird¹⁾. Erst Ende Mai (fast 2 Monate nach der Befruchtung) beginnt sie sich zu teilen. Die 1. Teilungswand kann ganz verschieden orientiert sein, offenbar weil die 1. Spindel sich in die Richtung der größten Dimension der Eizelle einstellt, welche durchaus nicht immer in der Längsrichtung des Embryosackes gestreckt ist. Der Embryo stellt anfangs einen ungegliederten, rundlichen Zellkomplex vor, an welchem kein Suspensor zu erkennen ist.

Die Mistel entwickelt sich also normal-amphimiktisch; als Besonderheit ist u. a. die auffallend spät einsetzende Teilung der Eizelle und der anfangs ganz ungegliederte Embryo zu erwähnen.

Die Entwicklung von (Embryonen führenden!) Beeren an den zur Blütezeit in Stramin gesackt gewesenen Büschen kann sonach nur durch Windbestäubung veranlaßt sein, deren Bedeutung die eingangs zitierten Abhandlungen von HEINRICHER hervorgehoben haben²⁾.

Innsbruck, Botanisches Institut, im August 1922.

Anhang. Was den auf S. 406 erwähnten experimentellen Beweis, den Prof. HEINRICHER zu führen gedachte, betrifft, so war beabsichtigt dadurch zur Entscheidung darüber, ob die Mistel apomiktisch Embryonen bilde, zu kommen, daß Wirtspflanzen mit nur weiblichen Mistelbüschen durch vollständige Isolierung der Bestäubung durch Insekten und Wind völlig entzogen werden sollten.

Im November 1920 wurde eine *Syringa* aus den biologischen Gruppen in einen Kübel überpflanzt und im Nordversuchshaus isoliert. Von den 3 weiblichen Mistelpflanzen, die sie trug (fragliche waren entfernt worden), starb die starke, 200 Beeren tragende bald ab (Abwehr des Wirtes und Schädigung seiner Wurzeln beim Verpflanzen), die kleineren Büsche blühten 1921, fruchteten aber

1) Ähnlich wie bei *Balanophora* und verschiedenen *Burmannia*-Arten (vgl. ERNST, Embryobildung bei *Balanophora*. Floa, 1913).

2) In der im Beginne schon erwähnten Abhandlung über *Viscum cruciatum* hat HEINRICHER auf offenkündigere Merkmale von Windblütigkeit bei dieser Mistel aufmerksam gemacht, was für das Verhalten unserer einheimischen Mistel auch einigermassen ins Gewicht fällt.

nicht; doch, weil sie kränkelten, wurde der Versuch als nicht entscheidend angesehen.

Im Winter 1921 wurde der Versuch durch Isolierung einer reichbeerigen Mistelpflanze, die auf *Salix rosmarinifolia* fußte, wiederholt. Leider war wohl das Wurzelwerk der Weide bei der Entnahme aus dem Freilande zu stark verletzt worden, die Mistel starb ab, ohne zur Blüte zu gelangen.

Da diese Versuche also keine Entscheidung brachten, suchte ich meinerseits eine solche herbeizuführen. An 2 weiblichen Büschen auf einer im Freien stehenden *Betula papyracea* wurde je 1 Zweig vor dem Aufblühen in eine Hülle aus geöltem Pauspapier gesteckt und erst lange nach dem Abblühen der Misteln davon befreit. Der eine Busch versagte. Er zeigte im ganzen keinen Ansatz zur Beerenbildung und leidet sichtlich unter der Abwehr durch den Wirt, an welcher er wohl in Kürze eingehen wird. Der andere Busch dagegen trägt heute an seinen unverhüllt gebliebenen Zweigen insgesamt 9 wohlentwickelte Beeren, während sein gesackt gewesener Zweig kurz nach der Befreiung von seiner Hülle alle seine Blüten verloren hatte — ohne sonst irgendwelchen Schaden gelitten zu haben —, ein Ergebnis, das immerhin im Sinne des Resultates meiner zytologischen Untersuchungen spricht, durch welche die Frage indessen an und für sich schon vollkommen geklärt ist.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Pisek Arthur

Artikel/Article: [Chromosomenverhältnisse, Reduktionsteilung und Revision der Keimentwicklung der Mistel \(*Viscum album*\). 406-409](#)