Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 63 (1953)

Artikel: Embryologische Mitteilungen I. Ein neues Objekt zur Untersuchung des Embryosacks an Totalpräparaten der Samenanlage

Autor: Heitz, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-44362

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Embryologische Mitteilungen I

Ein neues Objekt zur Untersuchung des Embryosacks an Totalpräparaten der Samenanlage[1]

Von *E. Heitz*

Botanische Anstalt der Universität Basel

Eingegangen am 26. Oktober 1952

Die schnellen Fortschritte der Biologie in unserer Zeit machen es dem Lernenden immer schwieriger, sich die nötigen Kenntnisse durch eigene Anschauung und Versuche zu verschaffen. Auch wenn man heute nicht mehr wesentlich erscheinende Befunde beiseite läßt, so häufen sich doch zu den auch heute noch wesentlichen, im Verlauf der letzten Jahrzehnte erhobenen, in rascher Folge stetig neue. Diese können häufig nur auf Grund komplizierter und zeitraubender Technik vom Lernenden erarbeitet werden. Angesichts dieser Lage wird man deshalb jede Vereinfachung bei Beobachtung und Versuch ausnützen müssen. Schon seit Jahren sind die Simultanmethoden aus einem zytologischen Praktikum nicht mehr wegzudenken. Heute muß sie der zytologisch Arbeitende — und nicht nur dieser — ebenso beherrschen wie die Mikrotomtechnik.

In der folgenden Mitteilung wird von einem neuen Objekt berichtet, an welchem man beim Fehlen der bekannten *Monotropa Hypopitys* und auch im Winter von der lebenden Pflanze ausgehend den Embryosack leicht untersuchen kann. In der zweiten soll gezeigt werden, wie man die Erscheinung der Agamospermie mit einfachster Technik und geringem Zeitaufwand kennenlernt.

Für die Untersuchung des *vollständigen* Inhalts des Embryosackes (Eizelle mit Eikern, zwei Synergiden mit Kernen, sekundärer Embryosackkern, drei Antipoden mit Kernen) an Totalpräparaten von Samenanlagen gibt er nur *ein* ausgezeichnetes, altbewährtes Objekt: *Monotropa Hypopitys*. K. Müller hat 1847 als erster die Pflanze (wie die

[1] Ausgeführt mit Unterstützung der Freien Akademischen Gesellschaft, Basel.

Pirolaceen überhaupt) zum Studium der Samenanlagen benutzt und den Embryosackinhalt (wenn auch nicht ganz richtig) beschrieben. Zwei Jahre später hat W. Hofmeister die Samenanlage erneut untersucht, aber noch nicht erkannt, daß die Zahl der Zellen im Embryosack stets sechs beträgt. Erst 1878 hat Strasburger bei nochmaliger Untersuchung die Verhältnisse richtig gesehen und die Pflanze als hervorragend geeignetes Objekt in der ersten Auflage seines «Botanischen Practicum» eingeführt (1884). Seitdem wird sie immer wieder mit bestem Erfolg benutzt.

Monotropa Hypopitys besitzt höchstens den Nachteil, daß sie nicht in allen Gegenden leicht bzw. überhaupt nicht zu erhalten ist und lebend nur im Sommer untersucht werden kann. Als ich in einem zytologischen Kurs während der Herbst- und Wintermonate Studierende

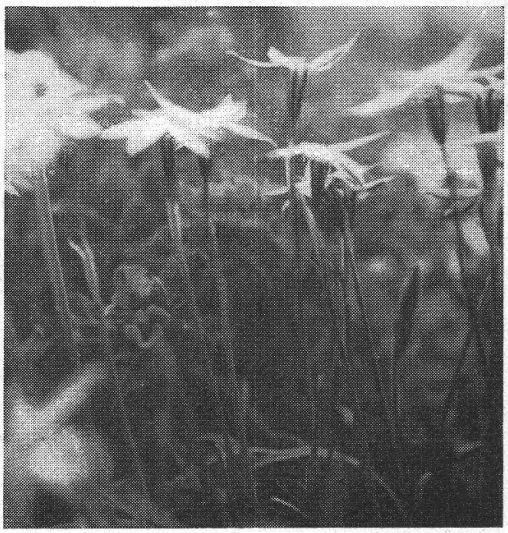


Abbildung 1
Triteleia uniflora im Freiland; etwa 1/3 nat. Größe. Aufnahme Thomas Heitz

den Embryosack an von ihnen selbst hergestellten Totalpräparaten untersuchen lassen wollte, blühte *Crepis capillaris* (vgl. Heitz, 1950) nicht mehr. Präparate, welche mit der für diese Art beschriebenen Methode (l. c.) von *Leucojum vernum, Scilla bifolia* und *Narcissus pseudonarcissus* angefertigt wurden, waren recht brauchbar, befriedigten jedoch nicht in jeder Hinsicht (vgl. weiter unten). Als nun ein Versuch der mit *Allium* verwandten *Triteleia uniflora* gemacht wurde, die im Gewächshaus im Februar und März in voller Blüte stand, erwies sich diese Pflanze als hervorragend geeignet. Darüber hinaus zeigte sich, daß hier die für *Crepis* beschriebene Technik überflüssig ist, vielmehr die intakte Samenanlage wie bei *Monotropa Hypopitys* zur Untersuchung kommen kann. Da *Triteleia uniflora,* mitten im Winter im Kalthaus gezogen, von Anfang Februar bis Ende März blüht, darf sie wohl als willkommener Ersatz für *Monotropa* während dieser Zeit gelten.

Da das Gelingen der Präparate von der Kultur abhängt, seien in Kürze einige Angaben vorangestellt, die ich Herrn H. Meyer, Gärtner am Botanischen Garten Basel, verdanke. Die in Töpfen wachsenden Pflanzen kommen Ende April, wenn die Laubblätter nach dem Verblühen gelb werden, in den Freibeetkasten und werden bei viel Luft ganz trocken gehalten und nicht schattiert. Man pflanzt sie anfangs September in frische Erde und hält sie weiter im Kasten bis anfangs November. Erst von

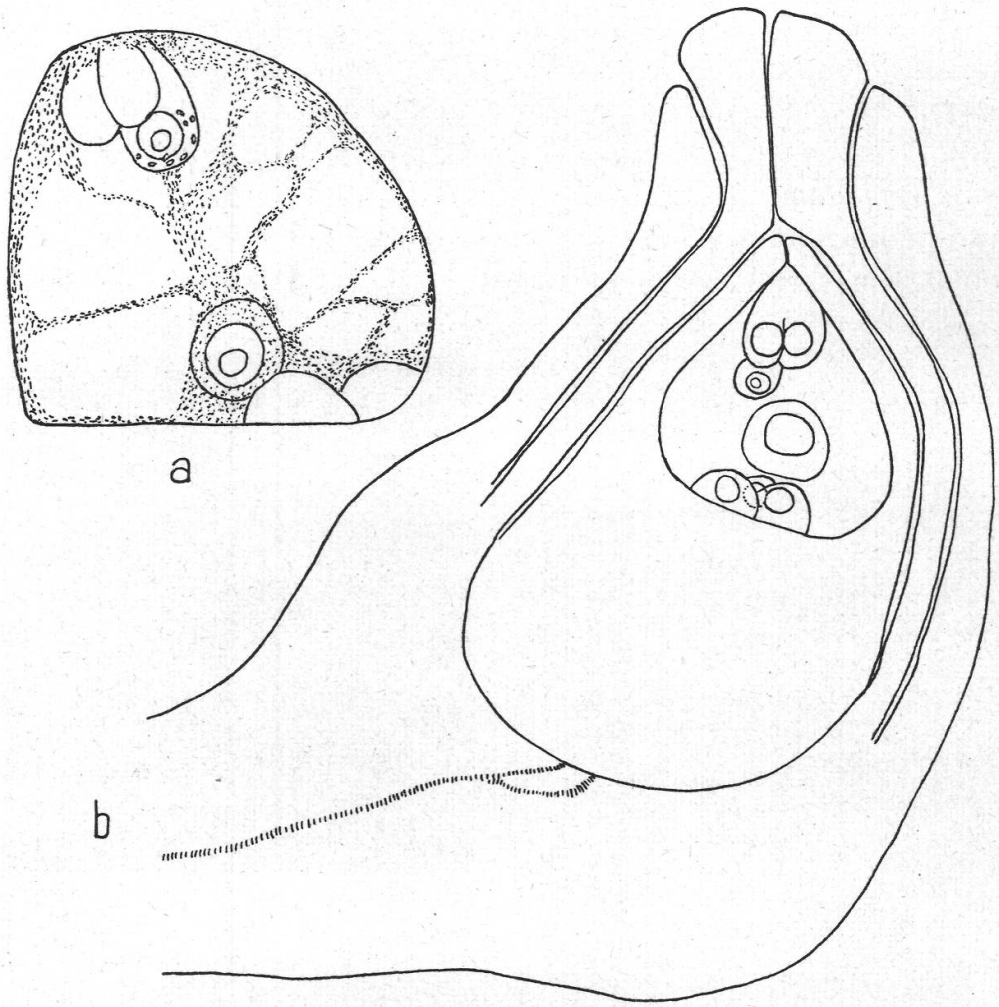


Abbildung 2

Triteleia uniflora. a) Embryosack aus lebender, in vierprozentiger Rohrzuckerlösung isolierter Samenanlage; *b)* Samenanlage mit den zwei Integumenten, Embryosack und Embryosackinhalt; aus dem Fruchtknoten isoliert und in Alkohol-Eisessig (3 : 1) fixiert, in 45prozentiger Essigsäure gezeichnet. Objektiv C, Komp. Okular 6, 7fach. Zeichenapparat. Weiteres vgl. Text

jetzt ab beginnt man mit Gießen und setzt dasselbe regelmäßig fort mit zunehmender Blattentwicklung. Anfangs November kommen die Töpfe in das Kalthaus bei etwa 8° C, möglichst hell, und werden bei Sonne nicht schattiert. Im Dezember und Januar gibt man alle 14 Tage Dungguß (Stickstoff, Phosphor, Kali). Es sei betont, daß, nach meinen Erfahrungen, die Samenanlagen der im Freiland kultivierten Exemplare sich nicht zur Untersuchung eignen. Das mag damit zusammenhängen, daß die Blüten nicht so voll entwickelt sind wie bei Kalthauspflanzen.

Für die Untersuchung werden die Fruchtknoten durch zwei Schnitte unten und oben gekappt, vorsichtig durch drei Längsschnitte aufgeschlitzt und die so entstandenen Stücke der Fruchtknotenwand mit der Pinzette abgehoben. Die Samenanlagen lassen sich danach leicht (am besten in 4- bis 5prozentiger Rohrzuckerlösung) mit zwei Nadeln unter der Lupe zu mehreren (Abb. 3 a) oder einzeln lospräparieren.

Sehr schön läßt sich ohne weiteres schon bei schwacher Vergrößerung der durchscheinende, einem breiten Gewölbe gleichende, mit zwei Integumenten bedeckte Embryosack erkennen. Man versuche zunächst die Lebendbeobachtung (Abb. 2 a) mit einem mittelstarken Objektiv. An der Mikropyle lassen sich fast in allen Embryosäcken (welche richtig liegen [wie in Abb. 3 a]) zwei bis drei Zellen erkennen. Unter diesen läßt sich die Eizelle von den zwei Synergiden weniger häufig unterscheiden. Ist sie aber als solche kenntlich, dann kann man auch den typisch im unteren Teil liegenden Eikern mit dem Nukleolus sowie stark lichtbrechende Körner (Stärke oder Öl) gut sehen. Ebenfalls deutlich erkennbar, in fast allen Embryosäcken, liegt in einer dichten Plasmamasse, von welcher dicke Plasmafäden (mit zahlreichen in deren Längsrichtung orientierten Chondriosomen) seitlich und nach oben hin ausgespannt sind, der sehr große sekundäre Embryosackkern (Abb. 2 a). Sein Durchmesser beträgt etwa 60 μ; er enthält einen ebenfalls recht großen Nukleolus mit einer oder mehreren Vakuolen. Dicht bei dem sekundären Embryosackkern findet man zwei bis drei Antipoden, deren Kerne aber, wie bei den Synergiden, meistens nicht sichtbar sind.

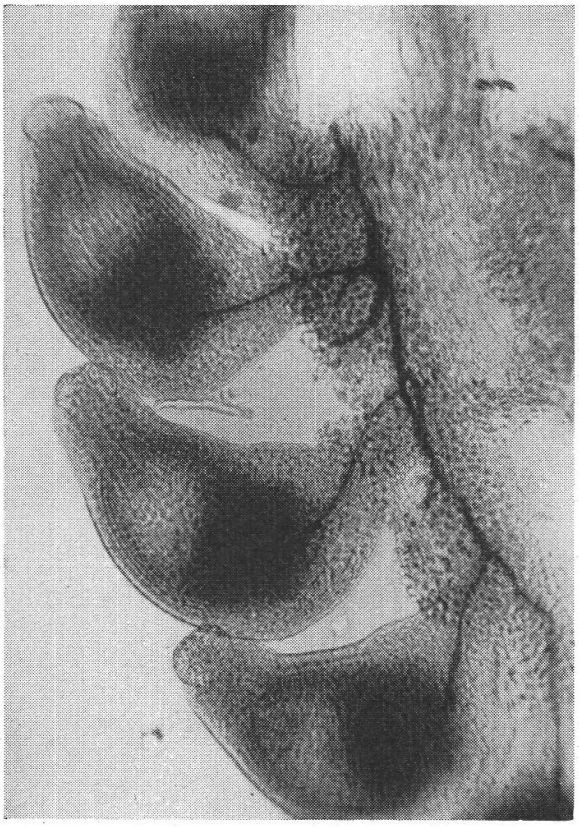
Saugt man aber von einem solchen Präparat, das gegen 20 Samenanlagen enthalten kann, die Zuckerlösung ab, ersetzt sie durch 45prozentige Essigsäure und erwärmt leicht nach Auflegen eines Deckglases, so werden jetzt in den meisten Embryosäcken die Zellkerne sämtlicher sechs Zellen sichtbar (Abbildung 2 *b*). Die losgetrennten Samenanlagen können auch, wenn auf Lebendbeobachtung verzichtet wird, für ein bis zwei Stunden in Alkohol-Eisessig fixiert und dann in 45prozentiger Essigsäure unter Vaselineverschluß viele Monate bis über ein Jahr aufbewahrt werden (vgl. Abbildung 2 *b* und Abbildung 3 *b, c, d* sowie die Legenden).

Ein weiteres neues Objekt, bei welchem der Inhalt des Embryosacks in Totalpräparaten von Samenanlagen gut erkannt werden kann (nach Fixierung in Alkohol-Eisessig und Einlegen in 45prozentige Essigsäure; *nicht* erhitzen!), ist *Scilla bifolia* (Freilandmaterial). Der Embryosack ist kleiner als bei *Triteleia,* aber fast immer findet man die drei Antipoden, den sekundären Embryosackkern und die Eizelle. Gegenüber *Triteleia* ist jedoch diese Art weniger günstig, weil die Synergiden

Abbildung 3

b

d



a

c

(offenbar wegen ihrer Kleinheit) fast nie, und wenn einmal, dann nur unsicher, in der Zweizahl erkennbar sind.

Bei Verwendung der Nuklealquetschmethode, wie sie für die Embryosäcke von *Crepis capillaris* (Heitz, l. c.) beschrieben wurde, bilden ferner *Leucojum vernum* und *Narcissus pseudonarcissus* eine willkommene Ergänzung zu *Triteleia.* Bei beiden Arten kann man oft sehr schön den Fadenapparat der beiden Synergiden beobachten. Bei *Narcissus* ist ziemlich kräftiges Quetschen nötig. Bei *Leucojum* (im Kalthaus kultiviert; Ende Januar—Anfang Februar blühend) wird der sehr große, bis 450 und 500 μ lange Embryosack oft in zwei bis drei Stücke zertrennt, die sich aber leicht im Präparat auffinden lassen und sämtliche zugehörigen Zellen und Kerne zeigen. In Abbildung 4 ist der größte (untere) Teil eines Embryosacks von *Leucojum vernum* wiedergegeben. Übrigens läßt sich der Embryosack bei dieser Art nach Fixierung (ohne anschließende Nuklealreaktion) in 45prozentiger Essigsäure leicht iso-

---

Abbildung 3

Totalpräparate der aus dem Fruchtknoten herausgelösten intakten Samenanlagen von *Triteleia uniflora* nach ein bis zwei Tagen langer Fixierung in Alkohol-Eisessig (3 : 1) und Montierung in 45prozentiger Essigsäure. Deckglas mit Vaseline umrandet. *a)* Vier Samenanlagen zusammen mit einem Stück der Fruchknotenwand und den Placenten isoliert bei schwacher Vergrößerung (Zeiß-Objektiv A). Die Samenanlagen sind hemianatrop und schwach kampylotrop. Von dem Gefäßbündel in der Fruchtknotenwand zweigen seitliche ab; sie enden in der Chalaza. Darüber der sehr dicht-kleinzellige und deshalb dunkel erscheinende Nucellus. Die Embryosäcke heben sich hell ab, die zwei Integumente sind, besonders in ihrem oberen Teil, zu erkennen. *b, c, d:* Zwei Embryosäcke bei mittelstarker Vergrößerung (Zeiß-Objektiv C), *b* und *c* derselbe Embryosack bei zwei Einstellungen, und zwar: in *b* auf die rechts oben liegende Synergide, die links unterhalb von dieser liegende Eizelle, den sehr großen sekundären Embryosackkern und die mittlere der drei Antipoden. In der Synergide erkennt man den Zellkern, in dessen dichtem Chromatin der Nukleolus sich abhebt; die Eizelle ist in ihrem unteren Teil scharf gegen den Embryosack abgegrenzt; der nahe der Zellbasis liegende, chromatinarme Eikern enthält einen Nukleolus. Links und rechts grenzt der Eikern an Plasma, oben an die Vakuole. Die Hauptmasse des Embyosackkerns besteht aus einem riesigen Nukleolus, der vier Vakuolen zeigt; von dem hellen chromatinarmen Kernraum hebt sich das im oberen Teil aufgelagerte Plasma des Embryosackes deutlich ab. Die Antipode besitzt einen chromatinreichen Kern, in welchem der Nukleolus eben noch kenntlich ist; links und rechts die (unscharf eingestellten) dunkel erscheinenden Kerne der zwei anderen Antipoden. In *c* sind diese beiden genauer eingestellt, im sek. Embryosackkern erkennt man eine weitere große Vakuole und, über der Eizelle, die zweite Synergide mit Kern. Der Embryosack in *d* zeigt die beiden übereinander liegenden Synergiden, rechts davon die Eizelle mit Eikern und Nukleolus, unten den vom Embryosackplasma scharf abgegrenzten sek. Embryosackkern mit Nukleolus, ferner zwei Antipoden mit ihren Kernen. Die links liegende überdeckt das untere Viertel des sek. Embryosackkerns, die rechts liegende den größten Teil der dritten Antipode, deren nicht verdeckter Teil zu erkennen ist. Alle vier Aufnahmen mit Leitz-Makam, peripl. Okular, Zeiß-Objektiv C, ohne Retouche

lieren, nachdem mit zwei Nadeln der untere Teil der Samenanlage nahe der Basis des Embryosackes abgetrennt worden ist. Durch leichten Druck auf die Integumente erhält man dann den nur von seiner Epidermis umgebenen Embryosack. Oft lassen sich in ihm die Eizelle mit

Abbildung 4
Leucojum vernum. Isolierte Samenanlage. Nuklealquetschmethode. Das Bild zeigt 3/4 des Embryosacks — noch umgeben vom Gewebe der gequetschten Samenanlage — mit sekundärem Embryosackkern und den drei Antipoden. Leitz-Makam, Zeiß-Objektiv C, ohne Retouche

den beiden Synergiden und der sekundäre Embryosackkern auffinden, während die Antipoden nur schleierhaft zu erkennen sind. Bei *Triteleia* erhält man mit einer einzigen Präparation vollständigere Präparate.

Literatur

Heitz, E., 1950. Elemente der Botanik, Wien.

Hofmeister, W., 1849. Die Entstehung des Embryosacks der Phanerogamen, Leipzig.

Müller, K., 1847. Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung des Pflanzenembryos. Bot. Ztg., 739 und 753.

Strasburger, E., 1878. Über Befruchtung und Zellteilung. Jenaische Ztschr. für Medicin und Naturwissenschaften, **11,** 435.

— 1884. Das Botanische Practicum, 1. Aufl., Jena.