

Der Buchenfarn, ein interessantes Beispiel einer apogamen Farnart

Autor(en): **Schneller, J.J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Farnblätter : Organ der Schweizerischen Vereinigung der Farnfreunde**

Band (Jahr): - **(1979)**

Heft 3

PDF erstellt am: **23.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1002194>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Der Buchenfarn, ein interessantes Beispiel einer apogamen Farnart

J.J.Schneller

Lässt man eine Spore eines Buchenfarnes (Phegopteris connectilis (Michx.) Watt) auskeimen, so entwickelt sich der Vorkeim (Prothallium) vorerst genau gleich wie bei den meisten Echten Farnen. Nach einiger Zeit aber wird man bei genauerer Beobachtung feststellen, dass eine neue Farnpflanze direkt aus dem Prothallium (nämlich aus prothalliumseigenen Zellen der zentralen Region, nicht aber parthenogenetisch aus der Eizelle) auswächst (Abb. 2, 3), ohne dass eine Befruchtung stattgefunden hätte, wie sie bei den allermeisten Farnen die Regel ist.

Ein solches apogames (= frei von Befruchtung) Auswachsen setzt also voraus, dass bestimmte Zellen aus dem Prothallium sich stark differenzieren können, um den wesentlich reicher organisierten Sporophyten aufzubauen; es setzt auch voraus, dass Prothalliumszellen und Zellen der Farnpflanze sich grundsätzlich gleichen. Betrachten wir zum Beispiel nur einen zwar wichtigen Zellbestandteil, die Chromosomen, so müssen demnach Vorkeim und Farnpflanze die gleiche Anzahl davon in ihren Zellen enthalten. Das ist beim Buchenfarn auch tatsächlich der Fall (Abb.4). Diese Tatsache steht nun im Widerspruch zu den Verhältnissen bei geschlechtlichen Arten, bei welchen die Chromosomenzahl des Prothalliums um die Hälfte reduziert ist (einfache = haploide Zahl). Die Chromosomenreduktion findet bei den sexuellen Arten im Sporangium während der Meiose statt, die aus zwei besonderen Zellteilungen besteht und zu Sporen führt. Die reduzierten Geschlechtszellen, vom Prothallium gebildet, ergeben nach der Verschmelzung wieder Zellen mit der doppelten (diploiden) Zahl von Chromosomen.

Wie also beim Buchenfarn und auch anderen apogamen Farnen zu beobachten ist, sind die Chromosomenzahlen der Prothalliumszellen bezogen auf die Farnpflanze nicht reduziert (Abb.4). Dies ist, wie wir gesehen haben, eine notwendige Voraussetzung für Apogamie. Um die Chromosomenreduktion zu "vermeiden", geschieht bei den meisten apogamen Farnen Folgendes: Die Zellen, die der Sporenbildung vorausgehen (Sporenmutterzellen), erhalten gegenüber den anderen Zellen vorübergehend die doppelte Zahl von Chromosomen, in unserem Fall also 180 (Abb.5). Diese 180 Chromosomen bilden vor der ersten meiotischen Teilung 90 Paare (Abb.5), je zwei homologe (gleichwertige) Chromosomen legen sich zusammen. Nach der nun normal ablaufenden Meiose wird die kurz vorher aufgestockte Chromosomenzahl (180) wieder auf 90 pro Sporenzelle reduziert, also die den Farnpflanzenzellen identische Zahl. Weitergehende Ausführungen möge der Leser aus der Literatur entnehmen (Manton 1950, Döpp 1967).

Wenn es im Titel heisst "ein interessantes Beispiel", so liegt das an weiteren Gründen. Der Buchenfarn zeichnet sich durch eine äusserst weite, circumpolare Verbreitung aus. Das ist für eine apogame Art erstaunlich, bei der ja, so würde man schliessen, die genetische Variabilität und die Anpassungsfähigkeit eingeschränkt sein müssten. In Europa und weiten Teilen Asiens tritt die Art als einziger Vertreter der Gattung auf. Mich interessierte nun, ob Pflanzen aus der Schweiz tatsächlich auch apogam sind, wie es aus Nord-Amerika, England, Frankreich, Ungarn und Japan bekannt ist (Löve, Löve & Pichi-Sermolli 1977). Es müssten doch, so argumentiert man, sexuelle Ahnen oder nahe Verwandte zu finden sein, zumal da die Prothallien Antheridien und Archegonien entwickeln (Abb.2). Die untersuchten Pflanzen verschiedener Herkunft

aus der Schweiz (+ eine aus Rumänien) lassen keinen Zweifel offen, dass sie nicht auch apogam sind.

Vor einiger Zeit erst konnte Hirabayashi (1969) in Japan eine sexuelle Rasse von Phegopteris connectilis finden, es handelt sich um Pflanzen mit 60 (2n) Chromosomen. Ob diese bei der Bildung der sehr erfolgreichen, apogamen Rasse mitbeteiligt ist, wie und wo die apogame Rasse entstanden ist und warum sie so weit verbreitet ist, das gilt es noch zu klären.

Anmerkung

Die Gattung Phegopteris hat übrigens mit Dryopteris, zu welcher sie noch im Bestimmungsbuch von Binz & Becherer gestellt wird, nicht viel gemein, sie steht systematisch an ganz anderer Stelle. Nach neueren Erkenntnissen hat man die Gattung, in der drei Arten vereinigt sind, auch von Thelypteris abgegrenzt (Holttum 1969).

Untersuchte Pflanzen

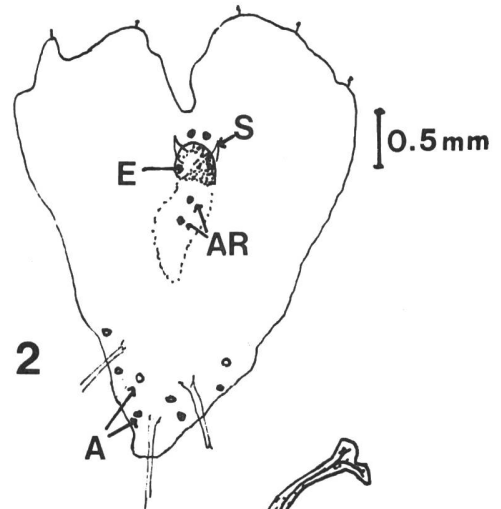
Prothallium mit "n" = 90 ca.	Sch-16, Kt.Zürich, Horgen, Horgenerberg (Abb.4)
	Sch-22, Kt.Graubünden, Trins, Umgebung Crestasee
Meiose mit 90 Paaren ca.	Sch-95, Kt. St.Gallen, Ricken, Rittmarren (Abb.5)
	Sch-169, Kt.Zürich, Uster, Hardwald
Apogame junge Sporophyten	Sch-35, Rumänien, Zärnesti (leg. E.Urmi)
Sporenmessungen (Grösse wie bei apogamen Pflanzen)	Sch-17, Kt.Tessin, Cresciano
	Sch-18, Kt. St.Gallen, Ricken
	Sch-173, Kt.Graubünden, Tamins

Literatur

- Döpp W. 1967. Apomixis bei Archegoniaten. In: W.Ruhland ed. Handbuch der Pflanzenphysiologie Bd. 18; 531-550. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg
- Hirabayashi H. 1969. Journ. Japanese Bot. 44: 113-119. Chromosome numbers in several species of the Aspidiaceae
- Holttum R.E. 1969. Blumea 17: 5-32. Studies in the family Thelypteridaceae. The genera Phegopteris, Pseudophegopteris and Macrothelypteris
- Löve A, Löve Doris & Pichi-Sermolli R.E.G. 1977. Cytotaxonomical atlas of the Pteridophyta. J.Cramer, Vaduz
- Manton Irene. 1950. Problems of cytology and evolution in the Pteridophyta. Cambridge University Press

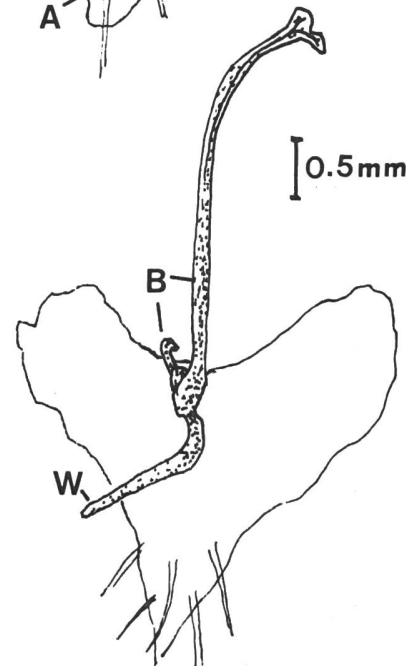


1



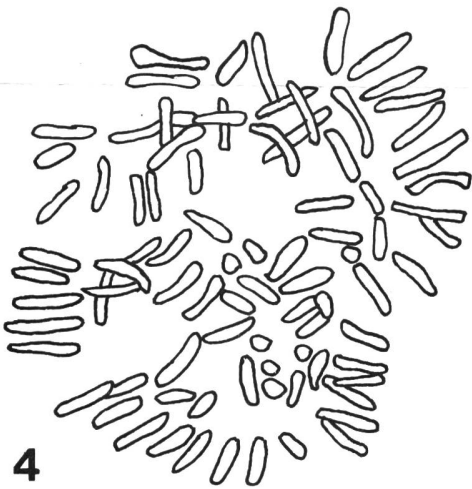
2

0.5mm



3

0.5mm



4



5

Abb.1 Wedel von Phegopteris connectilis

Abb.2 Prothallium mit Embryohöcker des neuen Sporophyten (E), mit Spreuschuppen (S), Antheridien (A) und Archegonien (AR) (Pfl. Nr. Sch-16)

Abb.3 Prothallium mit junger, apogam entstandener Farnpflanze, welche die ersten Blätter (B) und Wurzeln (W) entwickelt hat (Pfl. Nr. Sch-22)

Abb.4 Mitose einer Prothalliumszelle mit $n \approx 90$ Chromosomen (gleiche Zahl wie Farnpflanze) (Pfl. Nr. Sch-16)

Abb.5 Meiose. Sporenmutterzelle mit 90 Chromosomenpaaren (= 180 Chromosomen), also doppelte Zahl wie in den übrigen Zellen des Farnes; diese 90 Paare werden bei der Meiose wieder getrennt, so dass die Sporen wieder die unreduzierte Chromosomenzahl (90) enthalten (Pfl. Nr. Sch-95)