Zeitschrift: Farnblätter : Organ der Schweizerischen Vereinigung der Farnfreunde
Herausgeber: Schweizerische Vereinigung der Farnfreunde
Band: - (1979)
Heft: 3

Artikel: Der Buchenfarn, ein interessantes Beispiel einer apogamen Farnart
Autor: Schneller, J.J.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1002194

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: 19.07.2025

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

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, Zărnesti (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

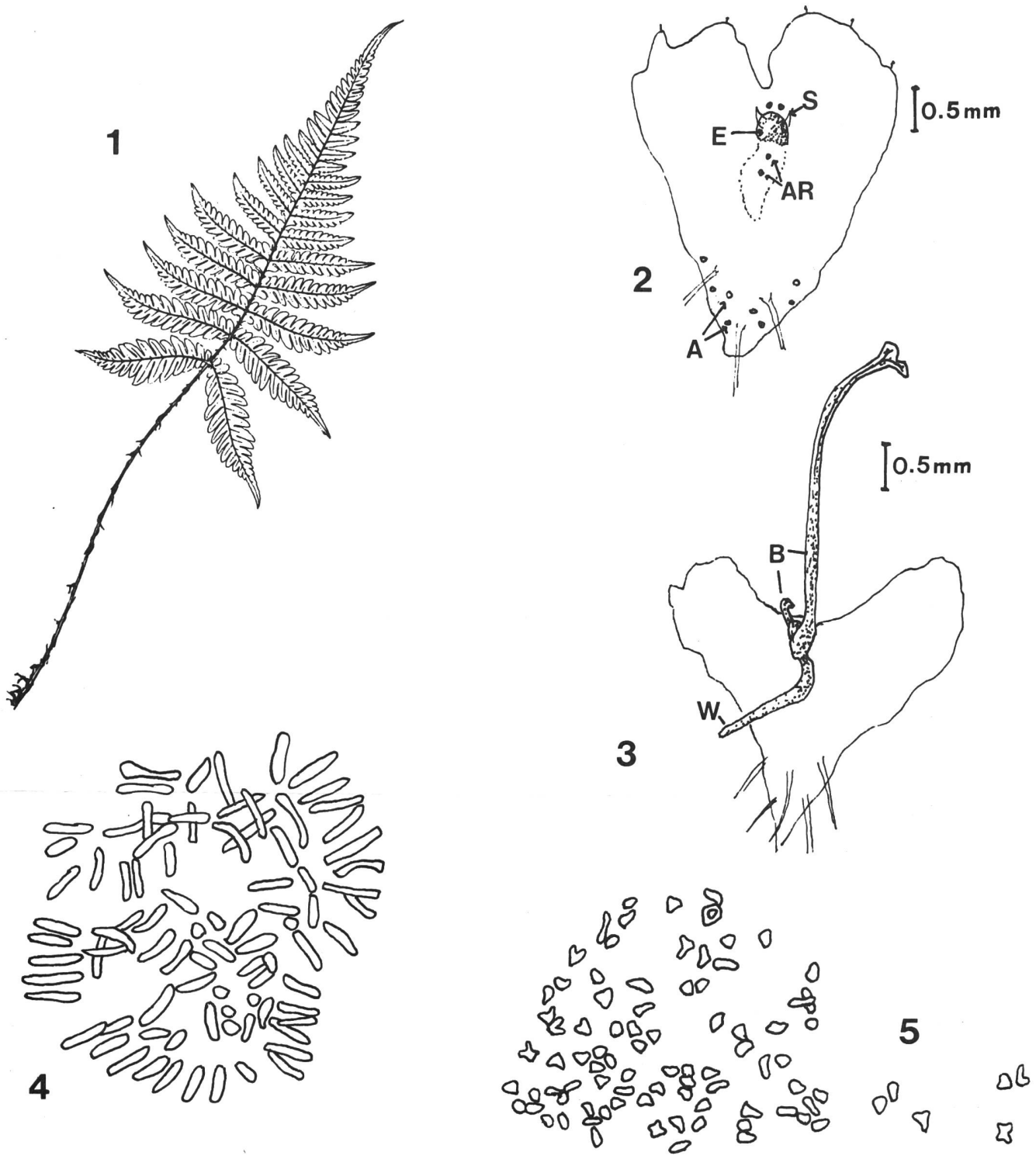

Abb.1 Wedel von Phegopteris connectilis

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" ≈ 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)