©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Phyton (Austria)	**Vol. 27**	Fasc. 1	93–98	17. 7. 1987

Kern-DNA-Gehalt der Perldrüsen und der Brennhaare von *Urtica dioica* L.

Von

Margareta MATHWIESER und Helmut GUTTENBERGER *)

Mit 2 Abbildungen

Eingelangt am 23. Juni 1986

Key words: Nuclear DNA content, polyploidy, Feulgen reaction, stinging hairs, pearl glands, *Urtica dioica*.

Summary

MATHWIESER M. & GUTTENBERGER H. 1987. Nuclear DNA content of pearl glands and stinging hairs of *Urtica dioica* L. – Phyton (Austria) 27 (1): 93–98, with 2 figures. – German with English summary.

As well the nuclei of the stinging hairs as the nuclei of the pearl glands of *Urtica dioica* are very high polyploid. The majority of the nuclei of stinging hairs have DNA-contents of 512 C. In pearl glands the DNA-values range from 128 to 512 C, mainly being 256 C.

Zusammenfassung

MATHWIESER M. & GUTTENBERGER H. 1987. Kern-DNA-Gehalt der Perldrüsen und der Brennhaare von *Urtica dioica* L. – Phyton (Austria) 27 (1): 93–98, mit 2 Abbildungen. – Deutsch mit englischer Zusammenfassung.

Sowohl die Kerne der Brennhaare als auch die Kerne von Perldrüsen von *Urtica dioica* sind hoch polyploid. Die meisten Brennhaarkerne haben einen DNA-Gehalt von 512 C. Ähnlich hohe DNA-Gehalte findet man bei Kernen von Perldrüsen: hier variieren die DNA-.Gehalte von 128 bis 512 C, wobei die meisten Kerne einen DNA-Gehalt von 256 C aufweisen.

Einleitung

Polyploide Kerne von Haaren und sekretorischen Zellen wurden öfters beschrieben (z. B. D'AMATO 1952, TSCHERMAK-WOESS & HASITSCHKA 1953,

*) Mag. Dr. Helmut GUTTENBERGER, Margareta MATHWIESER, Institut für Pflanzenphysiologie, Karl-Franzens-Universität Graz, Schubertstraße 51, A-8010 Graz (Austria).

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1954, TSCHERMAK-WOESS 1956, TURALA 1960, 1962, HALLET 1970, 1972, BARLOW 1975). Die meisten der zitierten Arbeiten stützen sich auf vergleichende Kern-Volumsmessungen bzw. Strukturanalysen oder in besonders günstigen Fällen auf eine direkte Beobachtung von Endomitosephasen. Zytophotometrische Messungen wurden selten durchgeführt.

Angaben über den Ploidiegrad der Brennhaarkerne von *Urtica dioica* wurden von TSCHERMAK-WOESS 1956 gemacht; anhand von Volums- u. Strukturvergleichen nimmt sie einen Ploidiegrad von 128 n an. Perldrüsen wurden das erste Mal von MATHWIESER & al. 1986 beschrieben. Über quantitative DNA-Bestimmungen an Kernen beider Zelltypen ist bisher nichts bekannt. Diesbezügliche Messungen sollen nachstehend mitgeteilt werden.

Material und Methode

Als Versuchspflanze diente *Urtica dioica* L. Zur quantitativen Bestimmung des DNA-Gehaltes wurde die Feulgen-Reaktion herangezogen. Die Präparation erfolgte wie bei GUTTENBERGER 1985 angegeben. Statt der Heißhydrolyse wurde die Hydrolyse bei 23° C mit 5 N HCl durchgeführt (vgl. NAGL 1976). Die mikrophotometrische Auswertung erfolgte nach der Zwei-Wellenlängen-Methode (ORNSTEIN 1952, PATAU 1952). Als interner Standard und zur Überprüfung der Methode wurden Wurzeln von *Allium cepa* mitpräpariert und gemessen. Die 2 C bzw. 4 C Werte wurden anhand von 40 Pro- und 45 Telophasen von Wurzelspitzen von *Urtica* bestimmt. Die DNA-Gehalte werden in Arbeitseinheiten in Form von Histogrammen über logarithmisch eingeteilter Abszisse dargestellt (vgl. KRUG 1980).

Zur Größenbestimmung diente ein Zeichenapparat in Verbindung mit dem großen Forschungsmikroskop ZETOPAN der Fa. Reichert.

Ergebnisse und Diskussion

Die Kerne der Brennhaare sind rund bis oval, manchmal aber auch gelappt. Der Formenreichtum der Kerne von Perldrüsen ist größer, vor allem sind dafür die gelappten Kerne verantwortlich, die auch wesentlich häufiger anzutreffen sind. Von gelappten Kernen berichten MARTY 1968 bei *Urtica urens* und THURSTEN 1974 bei *Urtica dioica*.

Sowohl die Kerne der Brennhaare als auch die Kerne von Perldrüsen sind hoch polyploid. TSCHERMAK-WOESS 1956 gibt für Brennhaare von Urtica dioica einen durch Endozyklen erreichten Ploidiegrad von 128 n an. Unsere Messungen ergaben höhere Werte: die meisten Kerne haben einen DNA-Gehalt von 512 C. Kerne, die keinen C-Klassen zuzuordnen sind, könnten auf abgeänderte Kernzyklen hinweisen oder Kerne sein, deren Synthesephase noch nicht abgeschlossen ist. Auch Kerne mit einem DNA-Gehalt von 256 C sind vorhanden (siehe Abb. 1). Der Unterschied zu der Angaben von TSCHERMAK-WOESS 1956 könnte darin zu suchen sein, daß ihr Ergebnis auf vergleichende Volumsbestimmungen beruht. Kerngröße und

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

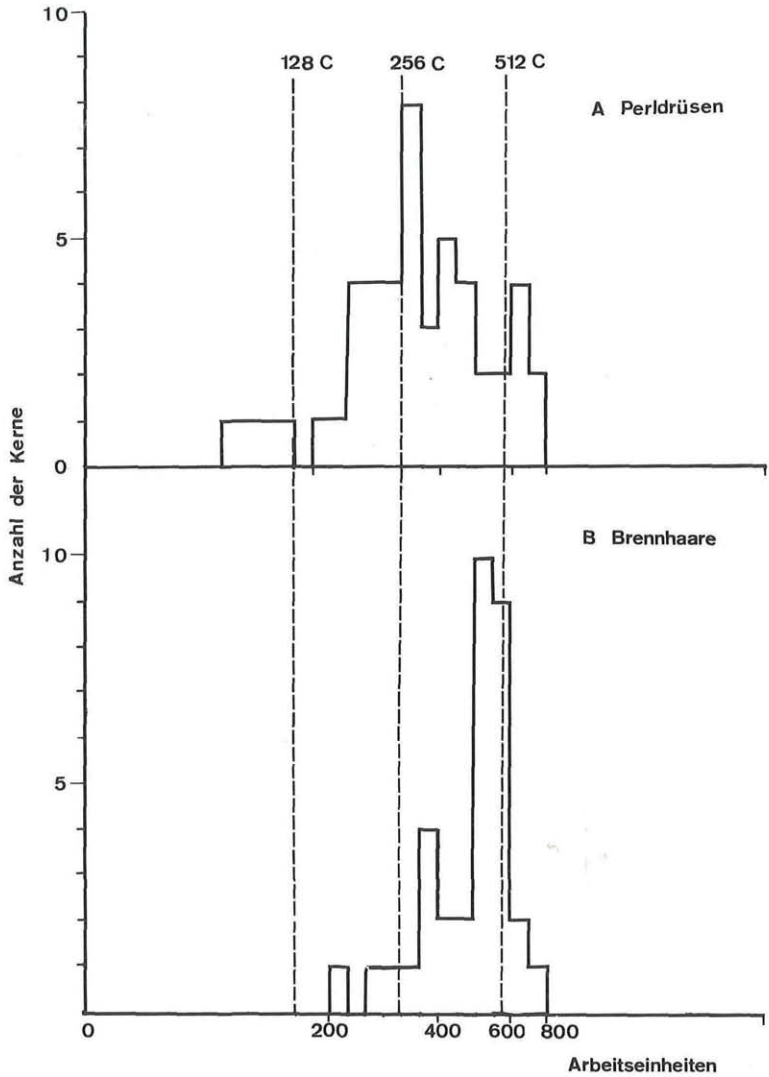

Abb. 1. DNA-Häufigkeitsverteilung in den Kernen der Perldrüsen (A, oben) und der Brennhaare (B, unten) von *Urtica dioica*.

DNA-Gehalt sind nicht immer direkt korreliert: so können durch Änderungen der Hydratur bzw. des Eiweißgehaltes des Kernes Volumsänderungen hervorgerufen werden (STEFFEN 1955, NAGL 1976). Ähnlich sind die Verhältnisse bei Perldrüsen; die DNA-Gehalte variieren von 128 bis 512 C, wobei die meisten Kerne einen DNA-Gehalt von 256 C aufweisen.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

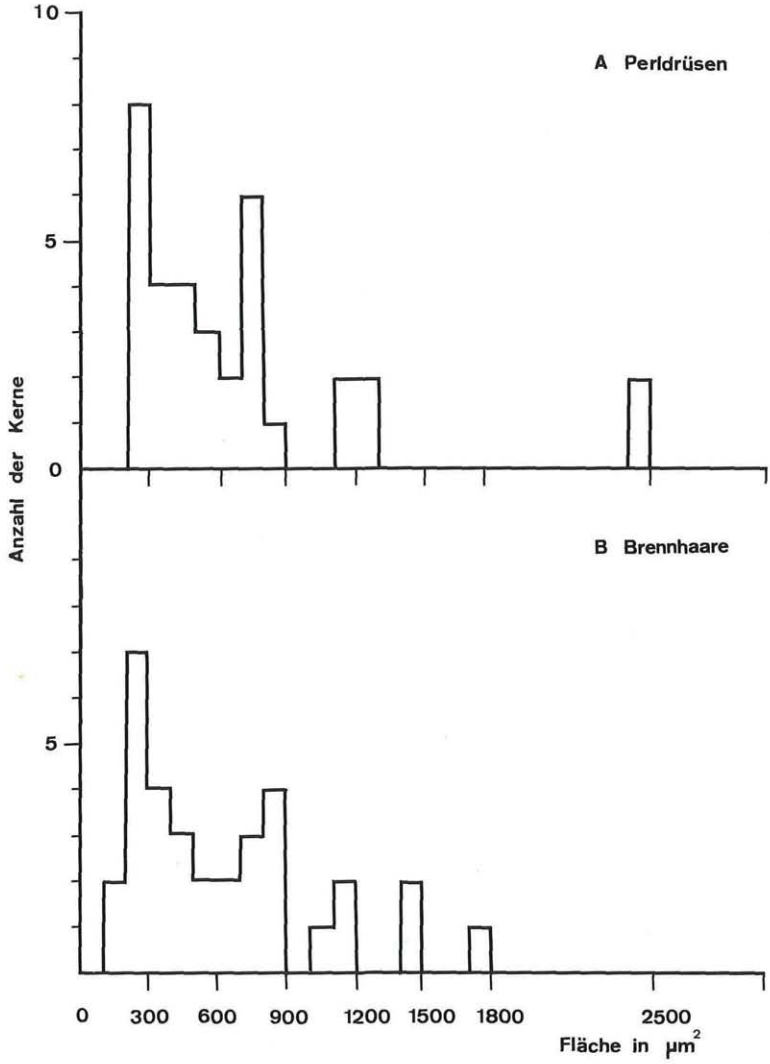

Abb. 2. Kernflächen der Perldrüsen (A, oben) und der Brennhaarkerne (B, unten) von *Urtica dioica.*

Die Größenbestimmungen der Kerne ergaben kein einheitliches Bild (siehe Abb. 2). Die meisten Kerne weisen eine Fläche von 200 bis 400 µm² und 600 bis 900 µm² auf, vereinzelt sind noch größere Kerne – bei Brennhaaren bis 1800 µm², bei Perldrüsen bis 2500 µm² – zu beobachten. Diploide Kerne von Schließzellen werden vergleichsweise nur ca. 12 bis 18 µm² groß. Zur exakteren Bestimmung des DNA-Gehaltes über die Kerngröße sind

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Flächenberechnungen nicht ausreichend, es soll hiezu das Volumen der Kerne herangezogen werden (NAGL 1976). Dies ist aber wegen der gelappten Form nicht möglich.

Die polyploiden Kerne der Perldrüsen haben ein bis zwei Nucleoli. Diese Nucleoli sind aus einer nicht stark ausgeprägten pars fibrosa, die von einer pars granulosa umgeben ist, aufgebaut. Oft findet man „Vakuolen", die nach BARLOW 1970 für aktive Zellen charakteristisch sind. Auch die gelappte Form des Kernes, die oft Cytoplasma und Organellen umschließt, sowie der geringe Anteil an kondensiertem Heterochromatin weisen auf hohe Aktivität hin (GOLDSTEIN 1928, SCHNEP & NAGL 1970, PERRIN & ZANDONELLA 1971).

Bei beiden Haartypen ist der DNA-Gehalt sehr hoch, wobei der DNA-Gehalt von Perldrüsen-Kernen unterschiedlich ist. Im Gegensatz dazu weisen die Kerne von Brennhaaren einen einheitlich hohen DNA-Gehalt auf. Der hohe Ploidiegrad der Kerne der Brennhaare und Perldrüsen von *Urtica dioica* dürfte ein Ausdruck der Differenzierung und der hohen Syntheseaktivität dieser beiden Zelltypen sein.

Literatur

BARLOW P. 1970. Vacuoles in the nucleoli of *Zea mays* root apices and their possible significance in nucleolar physiology. – Caryologia 23: 61–70.

BARLOW P. W. 1975. The polytene nucleus of the giant hair cell of *Bryonia* anthers. – Protoplasma 83: 339–349.

D'AMATO F. 1952. New evidence on endopolyploidy in differentiated plant tissue. – Caryologia 4: 121–144.

GOLDSTEIN B. 1928. Nuclear form as related to functional activities of normal and pathological cells. – Bot. Gaz. 86: 365–383.

GUTTENBERGER H. 1985. DNA-Gehalt der Kerne von Riesenschließzellen. – Phyton (Austria) 25: 23–29.

HALLET J.-N. 1970. Evolution d contenu nucléaire en DNA au cours de la differenciation cellulaire dans le gamétophyte du *Polytrichum formosum* HEDW. – C. R. Acad. Sci. Paris, D 271: 2110–2113.

– 1972. Morphogenese du gamétophyte feuillé du *Polytrichum formosum* HEDW. I. Étude histochimique, histoautoradiographique et cytophotométrique du point végétatif. – Ann. Sci. Nat. Bot. Paris, Ser 12, 13: 19–118.

KRUG H. 1980. Histo- und Zytophotometrie. – Fischer-Verlag, Jena.

MARTY F. 1968. Infrastructures des organes sécréteurs de la feuille d'*Urtica urens*. – C. R. Acad. Sci. Paris D 266: 1712–1714.

MATHWIESER M., THALER I. & GAILHOFER M. 1986. Die Perldrüsen von *Urtica dioica* L.- Phyton (Austria), im Druck.

NAGL W. 1976. Zellkern und Zellzyklen: Molekularbiologie, Organisation und Entwicklungsphysiologie der Desoxyribonucleinsäure und des Chromatins. – Ulmer-Verlag, Stuttgart.

ORNSTEIN L. 1952. The distributional error in microspectrophotometry. – Lab. Invest. 1: 250–262.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

PATAU K. 1952. Absorption microphotometry of irregular-shaped objects. – Chromosoma 5: 341–362.

PERRIN A. & ZANDONELLA P. 1971. Présence d'invaginations nucléaires dans les cellules de quelques nectaires floreaux et hydathodes. – Planta 96: 136–144.

SCHNEPF E. & NAGL W. 1970. Über einige Strukturbesonderheiten der Suspensorzellen von *Phaseolus vulgaris*. – Protoplasma 69: 133–143.

STEFFEN K. 1955. Kern- und Nucleolenwachstum bei endomitotischer Polyploidisierung. (Ein Beitrag zur karyologischen Anatomie von *Pedicularis palustris* L.). – Planta 45: 379–394.

THURSTEN E. L. 1974. Morphology, fine structure, and ontogeny of the stinging emergence of *Urtica dioica*. Amer. J. Bot. 61: 809–817.

TSCHERMAK-WOESS E. 1956. Karyologische Pflanzenanatomie. Ein kritischer Überblick. – Protoplasma 46: 798–834.

TSCHERMAK-WOESS E. & HASITSCHKA G. 1953. Veränderungen der Kernstruktur während der Endomitose, rhythmisches Kernwachstum und verschiedenes Heterochromatin bei Angiospermen. – Chromosoma 5: 574–614.

– 1954. Über die endomitotische Polyploidisierung im Zuge der Differenzierung von Trichomen und Trichozyten bei Angiospermen. – Österr. Bot. Z. 101: 79–117.

TURALA K. 1960. Endomitotical processes during the differentiation of the anther's hairs of *Cucurbita sativus* L. – Acta Biol. Cracov., Ser. Bot. 3: 1–13.

– 1962. Cytological processes during the differentiation of the hair of *Echinocystis lobata*. – Acta Biol. Cracov., Ser. Bot. 5: 151–169.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: 27_1

Autor(en)/Author(s): Mathwieser Margareta, Guttenberger Helmut

Artikel/Article: DNA-Gehalt der Perldrüsen und der Brennhaare von Urtica dioica L. 93-98