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

Das Hypoderm der Geraniaceen-Kelchblätter

Von

Griseldis KENDA

(Aus dem Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Graz)

Mit 2 Abbildungen

Eingelangt am 14. Jänner 1956

Es ist eine bekannte Erscheinung, daß Kristallzellen längs der Blattnerven lange gegliederte Zellreihen bilden können. In der umfangreichen Literatur über das Ca-Oxalat im Pflanzenreich liegen jedoch keine näheren Angaben über das Vorkommen einer subepidermalen Ca-Oxalat-Drusenschichte vor, wie ich sie bei den Kelchblättern von verschiedenen Geraniaceen beobachten konnte. Die bisher erschienenen Arbeiten über die Anatomie der Geraniaceen befassen sich hauptsächlich mit Untersuchungen der Laub- und Blütenblätter, bzw. Früchte, wobei die Kelchblätter kaum Beachtung fanden. BRUNIES 1900 erwähnt das zerstreute Auftreten von Ca-Oxalat im ganzen Mesophyll, manchmal auch von Kristallreihen als Begleitern der Nervenstränge, spricht aber offensichtlich nur von den Laubblättern. Nur SAUER 1933 bringt einen Vergleich des anatomischen Baues der Fruchtblätter mit demjenigen der Kelchblätter wie folgt: „Bemerkenswert ist, daß jede Zelle des inneren, an der morphologischen Oberseite gelegenen Gewebes auf Seiten- und Innenwänden verdickt wird, während eine Kristalldruse das Lumen ausfüllt. Die inneren Blattschichten werden also wie im Karpell zu einem zusammenhängenden Festigungsgewebe umdifferenziert." Da der Autor sich nur auf einen kurzen Hinweis beschränkt und diesbezügliche Abbildungen fehlen, scheint es mir bei der Eigenartigkeit dieser Kristallzellschichte — ich konnte Ähnliches noch nirgends beobachten oder in einschlägigen Büchern finden — notwendig, näher darauf einzugehen.

Für die Untersuchung standen an frischem Material zur Verfügung: *Geranium phaeum, G. silvaticum, G. sanguineum, G. sibiricum, G. macrorrhizum, G. Robertianum, G. argenteum, G. lancastriense, G. Pylzowianum; Erodium chrysanthum, E. olympicum, E. macradenum; Pelargonium zonale.*

Ferner wurden aus dem Herbar GZU auch noch zwei Arten der Gattung *Pelargonium, P. (Ciconium) acetosum* und *P. (Cortusina) odoratissimum* untersucht.

Alle diese Pflanzen, die meisten stammen aus dem Botanischen Garten in Graz, haben in ihren Kelchblättern unmittelbar unter der oberen Epidermis eine nur aus einer Zellreihe bestehende Schichte von Kristall-

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

zellen. Es handelt sich hier um Ca-Ox-Drusen, die in eigenartig verdickten Zellen liegen und oftmals so groß sind, daß sie das ganze Lumen ausfüllen. Infiltriert man ein Kelchblatt, so kann man unter dem Mikroskop ganz deutlich die Kristallzellen verfolgen: Von der Basis bis etwa zur Mitte des Kelchblattes reicht eine geschlossene, intercellularenfreie Kristallzellschichte (Abb. 1 a), die sich gegen die Blattspitze zu in mehr oder weniger lange Kristallzellreihen auflöst. Dabei kann dieses typische

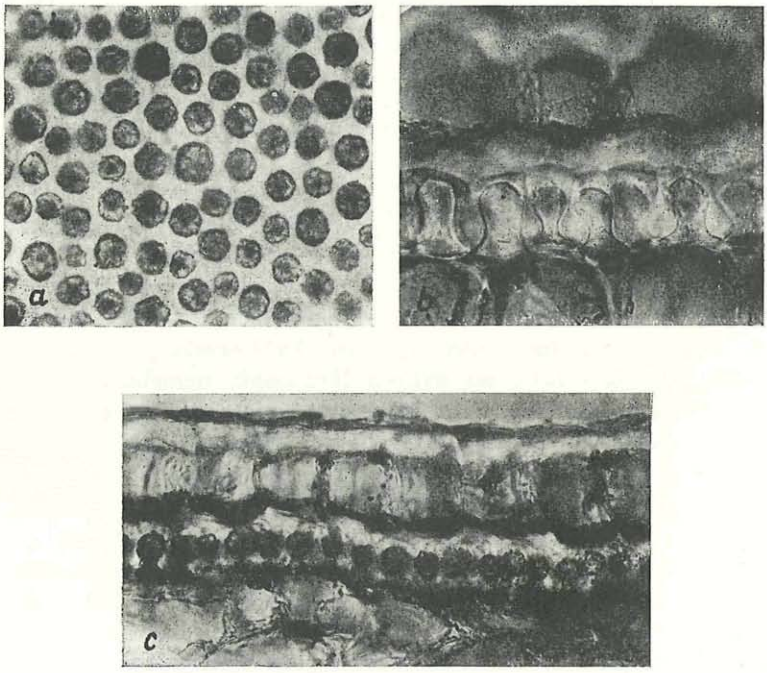

Abb. 1. *Geranium macrorrhizum*, Kelchblatt: a) Flächenschnitt mit Ca-Oxalat-Drusen im Hypoderm ; — b) Querschnitt, Kristalle mit Salzsäure herausgelöst, deutlich sichtbar die eigenartig verdickten Seitenwände des Hypoderms; c) Querschnitt, obere Epidermis mit der darunterliegenden Ca-Oxalat-Drusenschichte, Zellwände zum Teil stark verdickt.

Hypoderm oberhalb der großen Gefäßstränge in normale Parenchymzellen übergehen oder aber auch, wie z. B. bei *G. macrorrhizum*, über sämtliche Nervenbahnen reichen. Oft sind auch die Kristalldrusen an der Blattbasis größer als gegen die Spitze des Blattes zu.

Im Querschnitt fällt vor allem der eigenartige Bau der Wände der kristallführenden Zellen auf (Abb. 1 c, 2 a, b, c, d). Die Kutikula ist relativ dünn. Die Außen- und Innenwände der Epidermiszellen sind oft stark verdickt, während die Seitenwände verhältnismäßig dünn bleiben.

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

Die Wandverdickungen der Kristallzellen sind bei den einzelnen Arten in der Form etwas abweichend, aber die verkehrt u-förmige Verdickung wird überall beibehalten. Bei *G. macrorrhizum* zeigt sich die Wandverdickung besonders schön nach Herauslösen der Kristalle mit Salzsäure (Abb. 1 b). Man sieht dann deutlich, daß die Drusen einer auf beiden Seiten bauchig vorgewölbten Wand aufsitzen. Dies erinnert an die von GUTTENBERG 1902 bei *Citrus* gefundenen Kristallzellen, über die er schreibt: „Die Verdickung bleibt auf die untere Zellhälfte beschränkt, ist hier aber nicht gleichmäßig, sondern zeigt sich am Querschnitt in

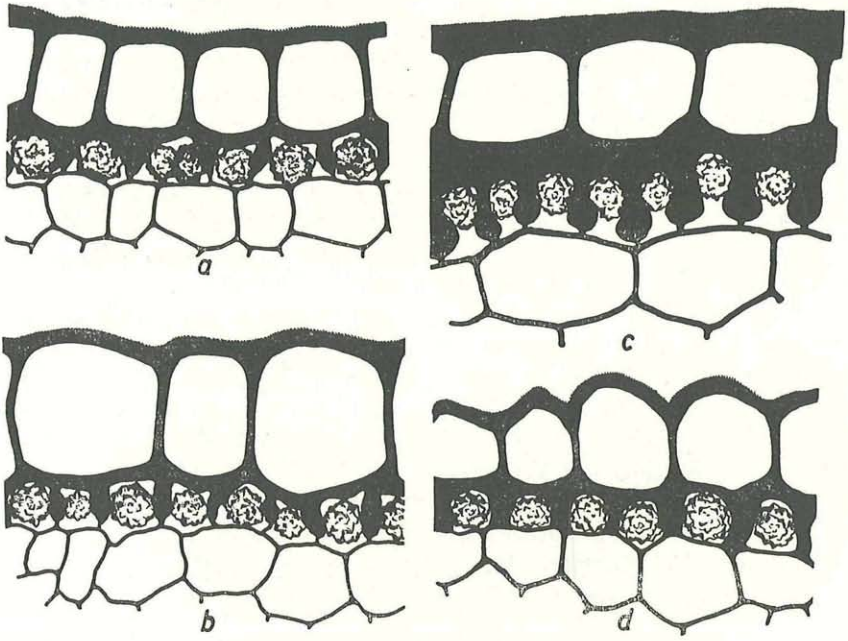

Abb. 2. Kelchblattquerschnitte, Hypoderm mit Ca-Oxalat-Drusen von: a) *Geranium sanguineum*; — b) *Geranium lancastriense*; c) *Geranium macrorrhizum*; — d) *Geranium Pylzowianum*.

Form zweier seitlicher Polster, was einem Ringwulst an der Zellwand entspricht. Durch diesen wird augenscheinlich . . . der bisher unbestimmt in der Zelle gelagerte Krystall in jene Stellung gebracht . . .". Bei den Geraniaceen ist die Verdickung gerade umgekehrt auf die obere Zellhälfte beschränkt, während die Wand, die an das Mesophyll grenzt, unverdickt bleibt. Selbst die Seitenwände der Kristallzellen setzen unvermittelt dünn an die darunterliegenden Mesophyllzellen an. Das durch die bauchig vorgewölbten Wände eingeengte Zellumen wird in seinem oberen Teil fast vollständig von der Druse ausgefüllt, während der untere Teil, der gegen das Mesophyll grenzt, wahrscheinlich im Jugend-

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

stadium der Zelle den Kern enthält. In älteren Kelchblättern konnte jedenfalls kein Kern nachgewiesen werden, ebenso war keine Plasmolyse zu erzielen. Die Zellen sind allem Anschein nach abgestorben, wie das bei Kristallzellen oft der Fall ist. Bei Behandlung mit Chlorzinkjod färben sich die Membranen der verdickten Zellen dunkelviolett.

Da die Kristallzellen in den Kelchblättern der Geraniaceen eine streng geregelte Anordnung haben, bereits im kleinsten Kelchblatt, wie noch in vollkommen vertrockneten, Kristalldrusen führen, kann es kaum einem Zweifel unterliegen, daß diesem Hypoderm eine bestimmte Bedeutung zukommt. Nach BRUNIES 1900 schützen sich die Geraniaceen-Blätter vor der Gefahr des Einreißens oder gegen scherende Kräfte entweder durch Verdickung der Epidermiszellen am Blattrand oder durch kräftig ausgebildete Haare. Bei der Kleinheit der Kelchblätter kann man kaum annehmen, daß sie besonders beansprucht werden. Allerdings gibt es Kelchblätter, wie z. B. bei *Erodium chrysanthum*, die im Querschnitt nur drei Zellschichten zeigen: obere und untere Epidermis mit der dazwischenliegenden, kristallführenden und verdickten Zellreihe. Nur die Gefäßbündel sind von mehreren Parenchymzellen umgeben. Hier dient dieses Hypoderm gewiß als Stütze des ganzen Blattes.

Wenn BRUNIES 1900 über die Gattung *Geranium* sagt: „Sie scheint übrigens durch keine besonderen, nur ihr eigentümlichen, anatomischen Merkmale charakterisiert zu sein", so möchte ich doch im konstanten Auftreten dieses Hypoderms in den Kelchblättern ein für die ganze Familie der Geraniaceen charakteristisches Merkmal sehen. Eine Untersuchung des Kelches von *Tropaeolum majus*, einer Art aus einer nahe verwandten Familie, war negativ. Ein Herbarexemplar von *Viviania crenata* (Familie *Vivianiaceae*) hatte dagegen ebenfalls diese Kristallzellen in den Kelchblättern. Um jedoch endgültige systematisch-anatomische Schlüsse ziehen zu können, bedarf es noch umfangreicherer Untersuchungen.

Zusammenfassung

In den Kelchblättern sämtlicher untersuchten Geraniaceen wurde unterhalb der oberen Epidermiszellen ein stark verdicktes, eigenartiges, Ca-Ox-Drusen führendes Hypoderm festgestellt.

Literatur

BRUNIES 1900. Anatomie der Geraniaceenblätter in Beziehung zur Systematik der Familie. Diss. Breslau.

GUTTENBERG 1902. Zur Entwickelungsgeschichte der Krystallzellen im Blatte von *Citrus*. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., 111 (1).

SAUER 1933. Blüte und Frucht der Oxalidaceen, Linacee, Geraniaceen, Tropaeolaceen und Balsaminaceen. Vergleichend-entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen. Planta 19.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn

Jahr/Year: 1956

Band/Volume: 6_3_4

Autor(en)/Author(s): Kenda Griseldis

Artikel/Article: Das Hypoderm der Geraniaceen-Kelchblätter. 207-210