

BEMERKUNGEN ÜBER DAS VORKOMMEN RUDIMENTÄRER STIPELN. I. CYRILLACEAE UND DIE GATTUNG CYRILLOPSIS KUHLM. II. ALZATEA RUIZ & PAV. (LYTHRACEAE) UND TRISTANIA R. BR.

FOCKO WEBERLING

Universität Giessen, Deutschland

SUMMARY

The existence of rudimentary stipules at the leaf-bases of *Cyrilla* and *Cliftonia* (*Cyrillaceae*), *Cyrillopsis* and of *Alzatea verticillata* and *Tristania merguensis* can be established by comparative morphology and by ontogenetical studies. The forms of stipules observed in *Cyrilla* and *Cliftonia* reappear within the *Celastraceae* and *Hippocrateaceae*. The stipules of *Cyrillopsis* are very similar to those of *Ixonanthes grandiflora* while those of *Alzatea* and *Tristania* resemble the shape of the stipules frequently occurring within *Lythraceae* and *Myrtaceae*.

I. *Cyrillaceae* und die Gattung *Cyrillopsis* Kuhl.

Es besteht noch immer Unsicherheit darüber, ob die *Cyrillaceae* über Stipeln verfügen. Von meisten Autoren (vgl. SINNOTT & BAILEY 1914; GLÜCK 1919; LAWRENCE 1951/62; ENGLER-MELCHIOR (1964) wird die Frage verneint. Von den Bearbeitern der Familie äußert sich MATTICK (1935) nicht dazu. Bei UPHOF (1942) findet sich jedoch der Hinweis, daß "*Cyrilla* am Grunde der Laubblätter, der Blütendeckblätter und der Vorblätter kleine trockenhäutige schwarze Stipeln". "und ebensolche Gebilde auch in den Blattachseln" besitzt, wobei auf BAILLON (1892) und VELENOVSKÝ (1907, 458, Fig. 292) verwiesen wird, von denen diese Gebilde allerdings nicht als Stipeln gedeutet werden. Im übrigen heißt es bei UPHOF: "Nebenblätter fehlen meist". Auch in der neuesten *Cyrillaceen*-monographie (THOMAS 1960, 15) hält sich der Autor mit einer morphologischen Beurteilung zurück:

"There are no stipules in any members of the *Cyrillaceae*, but extending over the axillary buds and laterally to each side there are several bright red, ligulate, glandular structures. A pair of similar structures is also found at the base of the bracts, occasionally at the base of the bracteoles, and rarely even at the base of the sepals. The nature of these structures is unknown. The similarity between the structures at the base of the bracts and those in the axils of leaves may be merely superficial. The position of these peculiar structures is suggestive of bud scales in the leaves, but they are more suggestive of vestigial stipules at the base of the bracts where they always occur in pairs, one on either side of the bract."

Die Angabe "estipulate" in der allein auf *Cyrilla racemiflora* Bezug nehmenden Bearbeitung der *Cyrillaceae* durch ELIAS (1967) läßt vermuten, daß die Monographie UPHOF'S (1942) in der Neuauflage des ENGLER-PRANTL dabei nicht zu Rate gezogen wurde.

Da uns die Frage im Zusammenhang mit der Bearbeitung der als Stipeln gedeuteten basalen Blattanhänge der *Irvingioideae* und der jetzt mit diesen in der Familie *Ixonanthaceae* vereinigten Gattungen, unter ihnen auch *Cyrillopsis*,

interessierte, und wir mit der Untersuchung rudimentärer Stipeln ziemlich vertraut sind, hielten wir es für wünschenswert, die bisherigen Angaben nachzuprüfen und kurz darüber zu berichten.

Die von Baillon, Velenovský, Uphof und Thomas für *Cyrilla* vermerkten Beobachtungen können wir in allen Einzelheiten bestätigen. Abb. 1 A, B zeigt, daß in den Laubblattachseln rechts und links des Blattmedianus bzw. der Achselknospe jeweils eine Gruppe von etwa einem halben Dutzend reihenförmig angeordneter etwas abgeflacht-pfriemlicher Zipfel von unterschiedlicher (0,3–1 mm) Länge stehen, die dunkelrot gefärbt oder fast schwärzlich sind. Ähnliche Zipfel treten – meist in Einzahl – auch rechts und links an der Basis der braktesen Deckblätter und Vorblätter der in Trauben stehenden Blüten auf (Abb. 1C). Die in den Laubblattachseln stehenden Zipfel konnten wir nicht nur bei *Cyrilla racemiflora* L. (incl. *C. caroliana* Michx. und *C. antillana* Michx.), sondern auch bei *Cliftonia monophylla* (Lam.) Britt. ex Sarg., hier auch an der Basis der (demnach laminalen) Knospenschuppen, auffinden, während wir sie bei *Purdiaea stenopetala* Griseb. und *P. nipensis* Marie-Victorin & Leon trotz eingehender Untersuchung nicht entdecken konnten.¹⁾ Sie stellen eindeutig Äquivalente zweier Stipeln dar. Derartige "zerteilte" Stipeln sind keineswegs selten. Sie sind unter anderem bei den meisten *Myrtales*-Familien zu finden (WEBERLING 1956, 1958, 1960), bei denen sich zahlreiche Übergänge von einfachen lateralen Zipfeln bis zu einer völligen Aufgliederung in mehrere blattachselständige Zipfel nachweisen lassen (vgl. auch KOEHNE 1883 über die *Lythraceenstipeln*!).

Wir wollen die Ableitung der als Reduktionserscheinung zu deutenden Zerteilung vom normalen Verhalten der Stipeln (WEBERLING 1956, 1960 u.a.) nicht nochmals ausführlich erörtern, sondern nur erwähnen, daß eine starke Randgliederung bis hin zu einer Aufteilung der Stipeln in mehrere Zipfel auch in der Verwandtschaft der *Cyrillaceae* mehrfach zu beobachten ist, so bei Vertretern der *Celastraceae* und der – vielleicht mit dieser Familie zu vereinigenden – *Hippocrateaceae* (über die wir gesondert berichten werden). Besonders gute Beispiele aus der letztgenannten Familie bieten die Blattfolgen mancher *Loeseneriella*- und *Reissanthia*-Arten, die eine zunehmende Verringerung der Stipelflächen zugunsten der immer stärker ausgezogenen Randzähne erkennen lassen, bis schließlich nur noch eine Reihe pfriemlicher Zipfel übrig bleibt, die hier allerdings nicht in der Blattachsel, sondern zu beiden Seiten des Ansatzes der Hochblätter stehen.

Daß die offenbar am ehesten den Eindruck von Stipeln erweckenden Zipfel an der Basis der Brakteen gewöhnlich nur noch in Einzahl auftreten, ist ein Zeichen weiterer Reduktion. Die Brakteen sind, da sie an ihrer Basis Stipeln tragen, als laminalen Bildungen aufzufassen.

Die Entwicklungsweise der *Cyrillaceenstipeln* entspricht dem bei sehr ähnlichen Stipeln der *Myrtales* beobachteten Verhalten. Die Anlegung erfolgt ziemlich frühzeitig, doch erreichen die Blattprimordien bis zur Ausgliederung

¹⁾ Das Material für die Untersuchungen an *Cyrillaceen* wurde aus dem Herbarium des Systematisch-Geobotanischen Institutes der Universität Göttingen entliehen. Wir möchten dem Direktor des Institutes, Herrn Prof. Dr. H. ELLENBERG, dafür unseren Dank sagen.

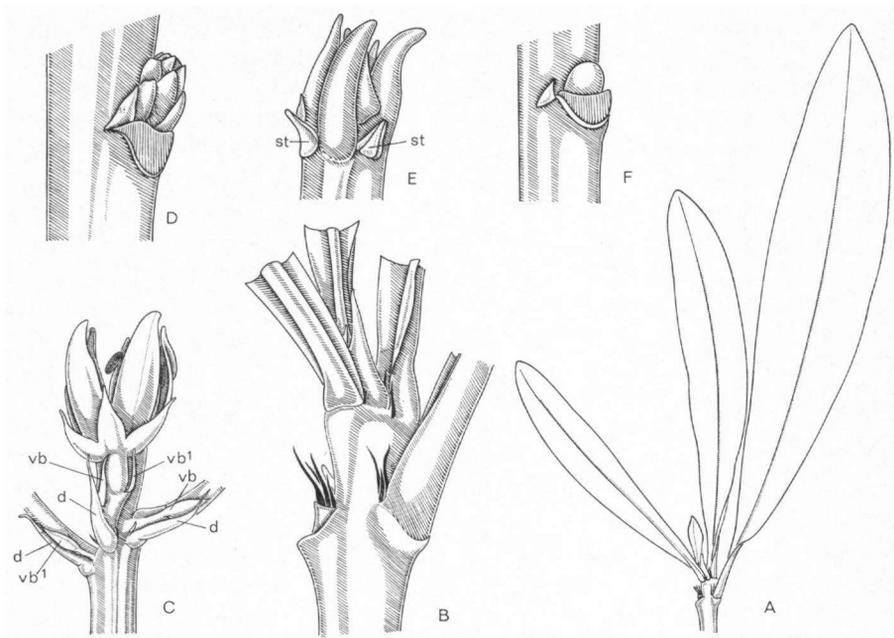


Abb. 1. A-C *Cyrilla racemiflora* L. A. Spitze eines jungen Triebes, B. dessen Sproßachse mit Blattbasen stärker vergr., die axillären Stipularzipfel zeigend; C. Abschnitt aus einer traubigen Infloreszenz, Deckblätter (d) und Vorblätter (vb, vb¹) mit Stipeln an der Basis, die Blüten bis auf eine abgeschnitten (Chapman, Florida, s.n. Goet). D, E. *Cyrillopsis paraensis* Kuhl. D. Blattnarbe mit persistierenden Stipeln (st) und Achselknospe; E. Knospe (Ducke 20 629). F *Ixonanthes grandiflora* Hochreut. (FRI bb 150). – Zeichnungen U. DICHTELMÜLLER.

der ersten Zipfel oft schon eine beträchtliche Länge (± 1 mm). Wachstum und Differenzierung gehen sehr rasch vor sich, so daß die Zipfel ihre Drüsenfunktion (?) sehr bald erfüllen können und meist wohl schon vor der Blattentfaltung absterben. – Nach all diesen Beobachtungen kann somit kein Zweifel darüber bestehen, daß wir es bei den *Cyrillaceae* mit rudimentären Stipeln zu tun haben. Auch dieser Befund spricht übrigens gegen die früher viel diskutierte und jetzt wieder von THOMAS erwogene Zuordnung der *Cyrillaceae* zu den *Ericales*, bei denen Stipeln stets (auch bei den *Ericaceae-Vaccinioideae*, WEBERLING 1967, 512) fehlen.

Was die von KUHLMANN (1925), MATTICK (1935) und UPHOF (1942) zu den *Cyrillaceae* gerechnete, von Thomas aber ausdrücklich ausgeschlossene und jetzt von FORMAN (1965) in die *Ixonanthaceae* einbezogene Gattung *Cyrillopsis*

¹⁾ Die Möglichkeit, *Cyrillopsis* auf die Ausbildung von Stipeln hin zu untersuchen, ergab sich erst aus der Zusammenarbeit mit Herrn Dr. H. P. NOOTEBOOM, Leiden, dem wir ebenso wie den anderen Leidener Kollegen und der Leitung des Rijksherbariums für mannigfache Hilfen zu Dank verpflichtet sind. Bei der früheren Erwähnung von *Cyrillopsis* (WEBERLING & LEENHOUTS 1966, 50) mußten wir auf die Angaben der zuvor genannten Autoren zurückgreifen.

Kuhlmann betrifft, so ist zu bemerken, daß *C. paraensis* Kuhlmann ebenfalls kleine Stipeln besitzt (Abb. 1 D, E). Dies wird merkwürdigerweise von keinem der genannten Autoren, sondern nur von ROBSON & AIRY SHAW (1962) und NOOTEBOOM (1967)¹⁾ erwähnt. In der Form und Stellung dieser Stipeln, die sich in allen Merkmalen mit Einschluß der Entwicklungsweise als solche zu erkennen geben, unterscheidet sich *Cyrrilopsis* jedoch von den genannten *Cyrrillaceen*. Die Stipeln sind als (etwa 0,5 – 1 mm lange) dreieckige, auf dem Rücken stark gekielte, auf der Innenseite kurz behaarte Schuppen ausgebildet, welche zu beiden Seiten des Blattansatzes außerhalb der Blattachsel stehen und in jüngeren Entwicklungsstadien das Oberblatt mit ihren diesem zugekehrten Rändern decken. Nach dem Laubfall bleiben sie häufig an der Blattnarbe stehen. In all diesen Eigenschaften gleichen sie den Stipeln von *Ixonanthes grandiflora* Boerl. (Abb. 1 F). Man sollte den Wert dieses Merkmals jedoch nicht überschätzen.

II *Alzatea Ruiz et Pav. (Lythraceae) und Tristania R. Br.*

Rudimentäre Stipeln, welche durch eine Mehrzahl in der Blattachsel stehender pfriemlicher Zipfel repräsentiert werden, konnten auch bei *Alzatea verticillata* Ruiz & Pav. und *Tristania merguensis* Griff. nachgewiesen werden.

Bei *Alzatea verticillata* spricht dies für die jetzt von LOURTEIG (1965) vorgenommene Zuordnung zu den *Lythraceae*, bei denen blattachselständige Reihen von Stipularzipfeln sehr häufig auftreten (vgl. dazu auch KOEHNE 1883). Schon HALLIER f. (1911) hatte diese Gattung den *Lythraceae* zugewiesen und bemerkte in diesem Zusammenhang (unter Bezugnahme auf dasselbe Herbarexemplar, Ule, Peru, Nr. 6750, L, das auch wir jetzt in Händen hatten): "Wegen des Fehlens von Nebenblättern kann *Alzatea* nicht zu den *Rhizophoraceen* gehören, denn die gleichfalls der Nebenblätter entbehrenden *Anisophylleen* unterscheiden sich von ihnen, wie überhaupt von allen *Myrtineen*, auch noch durch ihre getrennten Griffel und sind gleich den *Halorrhagidaceen* aus dieser Ordnung auszuschließen". Diese Feststellung ist dahingehend zu berichtigen, daß Stipeln zwar nicht als große interpetiolare Schuppen ausgebildet sind wie bei den meisten *Rhizophoraceen*, wohl aber in der für viele andere *Myrtales*-Sippen, vor allem auch die *Lythraceen*, typischen Form rudimentärer Zipfel. Dies gilt übrigens ebenso für *Anisophyllea* (WEBERLING 1966), und man darf entsprechendes daher auch wohl für die übrigen *Anisophylleae* vermuten.

Die systematische Stellung der von ENGLER (1897) zu den *Lythraceae* gestellten *Tristania merguensis* Griff. (*Thorelia deglupta* Hance) ist ebenfalls umstritten. ERDTMAN (1954) sowie ERDTMAN & METCALFE (1963) sprachen sich auf Grund anatomischer und pollenmorphologischer Untersuchungen dafür aus, die Gattung in die *Myrtaceae* einzureihen. Wenn auch die Frage nach dem Auftreten von Stipeln hier ziemlich nebensächlich ist, so möchten wir doch den Merkmalskatalog durch den Hinweis vervollständigen, daß auch hier Rudimentärstipeln in Form mehrerer, jederseits meist tief in der Blattachsel stehender fädlich-pfriemlicher, etwa 0.15 bis 0,4 (0,5) mm langer Zipfel ausgebildet sind. Oft schaut nur ein Zipfel auf jeder Seite aus der Blattachsel heraus. Die Stipelrudimente bleiben nach dem Laubfall stehen, von den weißen Köpfchenhaaren

unterscheiden sie sich durch ihre geringere Länge und rötliche Färbung sowie durch größere Zellenzahl und ihre festere Konsistenz. Dank des freundlichen Entgegenkommens der Direktion der Royal Botanic Gardens, Kew, erhielten wir die Möglichkeit auch die Blattentwicklung an Hand von Herbarmaterial (M. Eug. Poilane, Cambodge, Nr. 22 909, K) zu untersuchen. Die Stipeln traten hier sehr früh in Erscheinung: am 2. Blattprimordium unterhalb des Vegetationspunktes waren jederseits an dem tief nach innen gewendeten basalen Rande bereits 2 längliche Zipfel ausgegliedert, ihre weitere Entwicklung verläuft stark proleptisch.

Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz.

LITERATUR

- BAILLON, H. (1892): *Histoire des Plantes* 11: 218. Paris.
- ELIAS, Th. S. (1967): Cyrillaceae, in WOODSON & SCHERY, Flora of Panama Part VI, Fam. 101A.-Ann. Missouri Bot. Gard. 54: 17-19.
- ENGLER, A. (1897): in ENGLER-PRANTL, *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, Nachträge zum II.-IV. Teil, S. 339. Leipzig.
- (1964): *Syllabus der Pflanzenfamilien*, 12. Aufl. Bd. II, herausg. von H. MELCHIOR. Berlin.
- ERDTMAN, G., (1954): Palynology and Taxonomy. - VIII Congr. Intern. Bot. Paris. *Rapports et communications*. Sect. 4: 28-36.
- & METCALFE, C. R. (1963): Affinities of certain genera incertae sedis suggested by pollen morphology and vegetative anatomy. II. The Myrtaceous affinity of *Tristania merguensis* Griff. (*Thorelia deglupta* Hance). *Kew Bull.* 15: 251-252.
- FORMAN, L. L. (1965): A new genus of Ixonanthaceae with notes on the family. *Kew Bull.* 19 (3): 517-526.
- GLÜCK, H. (1919): Blatt- und Blütenmorphologische Studien. Jena.
- HALLIER, H. (1911): Über Phanerogamen von unsicherer oder unrichtiger Stellung. *Mededel. Rijks Herb.* (1910): 1-41.
- KOEHNE, AE., (1883): Lythraceae monographice describuntur. *Bot. Jb.* 5: 95-132.
- KUHLMANN, J. G. (1925): Contribuição para o conhecimento de algumas plantas novas. *Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro* 4: 356-358, t. 29, h-m.
- LAWRENCE, G. H. M. (1951): *Taxonomy of vascular plants*. New York (reprint 1961).
- LOURTEIG, A. (1965): On the systematic position of *Alzatea verticillata* R. & P. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 52 (3): 371-378.
- MATTIK, FR. (1935): Übersicht der Cyrillaceae. *Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin-Dahlem* 12: 668-677.
- NOOTEBOOM, H. P. (1967): The taxonomic position of Irvingioideae, Allantospermum Forman and *Cyrrilopsis* Kuhlmann. *Adansonia, sér. 2*, 7 (2): 161-168.
- ROBSON, N. K. B. & AIRY SHAW, H. K. (1962): A note on the taxonomic position of the genus *Cyrrilopsis* Kuhlmann. *Kew Bull.* 15: 387-388.
- THOMAS, J. L. (1960): A monographic study of the Cyrillaceae. - *Contr. Gray Herb. Harv. Univ.* No. 186: 3-114.
- UPHOF, J. C. Th. (1942): Cyrillaceae, in ENGLER-PRANTL, *Die natürlichen Pflanzenfamilien* 2. Aufl. Bd. 20b: 1-12.
- SINNOTT, E. W. & BAILEY, I. W. (1914): Investigations on the phylogeny of Angiosperms. 3. Nodal Anatomy and the Morphology of Stipules. *Am. J. Bot.* 1: 441-452.
- VELENOVSKÝ, J. (1907): *Vergleichende Morphologie der Pflanzen* 2: 458, Fig. 292.
- WEBERLING, F. (1956): Untersuchungen über rudimentäre Stipeln bei den Myrtales. *Flora* 143: 201-218.

ÜBER DAS VORKOMMEN RUDIMENTÄRER STIPELN

- (1958): Über das Vorkommen rudimentärer Stipeln bei den Lecythidaceae (s.l.) und Sonneratiaceae. *Flora* 145: 72–77.
- (1960): Weitere Untersuchungen über das Vorkommen rudimentärer Stipeln bei den Myrtales (Combretaceae, Melastomataceae). *Flora* 149: 189–205.
- (1967): Nebenblattbildungen als systematisches Merkmal. *Naturw. Rundschau* 20 (12): 518–525.
- & LEENHOUTS, P. W. (1966): Systematisch-morphologische Studien an Terebinthales-Familien (Burseraceae, Simaroubaceae, Meliaceae, Anacardiaceae, Sapindaceae). *Abh. Akad. Wiss. Lit. Mainz, math.-nat. Kl.* Jg. 1965 Nr. 10.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Focko Weberling, Botanisches Institut der Universität, 36 Giessen, Deutschland, Abt. Morphologie und Systematische Botanik.