

580.3
OS
V. 52

ÖSTERREICHISCHE
BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

Herausgegeben und redigirt von Dr. Richard R. v. Wettstein,
Professor an der k. k. Universität in Wien.

Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien.

LII. Jahrgang, N^o. 1.

Wien, Jänner 1902.

Kleinere Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes
der Wiener Universität. XXXIII.

Zur Blattanatomic von *Ligeum spartum* L. und *Macrochloa tenacissima* (L.) Kth.

Von Dr. August v. Hayek (Wien).¹⁾

Dass der anatomische Bau der Gramineenblätter treffliche Merkmale zur Unterscheidung der Arten bietet, hat vor Allem Hackel in seiner bekannten Monographie der Gattung *Festuca*²⁾ nachgewiesen. Nichtsdestoweniger liegen, abgesehen von den grundlegenden Arbeiten von Duval-Jouve³⁾ und Schwendener⁴⁾, nur wenig specielle Untersuchungen vor, so insbesondere von Holm⁵⁾, Duval-Jouve⁶⁾ und Tschirsch⁷⁾, ferner auch von Grob⁸⁾, welch' Letzterer jedoch nur dem Bau der Epidermis seine Aufmerksamkeit schenkte. Nachfolgende Untersuchungen mögen einen kleinen Beitrag zur Kenntnis des Blattbaues der Gräser bilden.

Von praktischem Interesse ist der Bau der Blätter von *Lygeum spartum* L. und *Macrochloa tenacissima* (L.) Kth. insofern, als

¹⁾ Herr Hofrath Prof. Wiesner hatte die Güte, mir die Clichés der für die zweite Auflage seines Werkes „Die Rohstoffe des Pflanzenreiches“ hergestellten, auf die genannten Rohmaterialien bezugnehmenden Zeichnungen zur Verfügung zu stellen, wofür ich ihm hiermit meinen besten Dank ausspreche.

²⁾ Monographia Festucarum, Kassel, 1882.

³⁾ Histotaxie des feuilles de Graminées. Ann. d. sc. nat. 6^e Ser. Bd. I (1875).

⁴⁾ Das mechanische Princip im anatomischen Bau der Monocotylen. Leipzig, 1874.

⁵⁾ A study of some anatomical characters of North-American Gramineae. Bot. Gazette XII (1891).

⁶⁾ Etudes anatomiques de quelques graminées. Mém. de l'Acad. d. sc. Bot. et de lettr. d. Montpellier. VII (1869).

⁷⁾ Beitr. z. Anatomie u. d. Einrollungsmechanismus einiger Grasblätter. Pringsheim's Jahrb. XIII (1882).

⁸⁾ Beiträge zur Anatomie der Epidermis der Gramineenblätter. Biblioth. Bot. XXXVI (1896).

beide Arten unter dem Namen „Esparto“ in den Handel kommen und sowohl zu Flechtarbeit, zur Korbflechterei und zur Papierfabrikation dienen, als auch in Oesterreich-Ungarn und Italien als Führungsstroh bei der Fabrikation der „Virginier“-Cigarren Anwendung finden¹⁾.

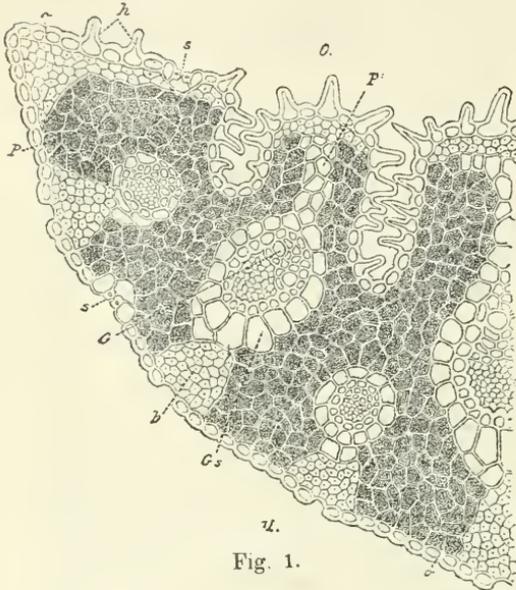


Fig. 1.

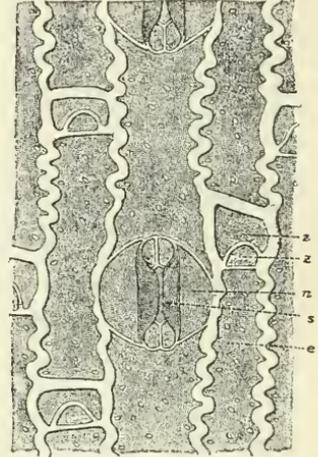


Fig. 2.

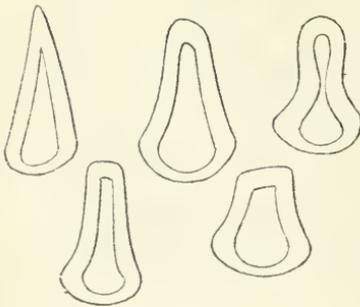


Fig. 3.

beider Arten klarzulegen. Die Espartofaser wurde allerdings bereits von Wiesner³⁾ und Hanausek⁴⁾ untersucht, doch nur mit Rück-

Von diesem Esparto kommen nach Hanausek²⁾ zwei Sorten in den Handel, das „Esparto“ schlechweg, welches von *Macrochloa tenacissima* (L.) Kth., und des „Esparto basto“, welches von *Lygeum spartum* L. stammt. Da es nun von praktischem Interesse ist, zu wissen, von welcher der beiden genannten Arten das eben vorliegende Gewebe, Papier oder dgl. stammt, habe ich es über Anregung Hofrath Wiesner's unternommen, die Unterschiede im Bau

1) Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches, 1. Aufl. p. 440 (1873).

2) Lehrbuch der technischen Mikroskopie (1900), p. 106.

3) Grob (Beitr. zur Anat. der Epidermis d. Gramineenbl. p. 70) schreibt *Lygeum spartum* L. „keulige Winkelhaare“ zu. Ich konnte eine winklige Biegung der Härchen nicht beobachten.

4) Ueber die Ausdrücke „primäre, secundäre und tertiäre sowie accessorisches“ Gefäßbündel vergl. Duval-Jouve a. a. O.

sichtnahme auf *Macrochloa tenacissima* (L.) Kth., deren Faser zweifellos die weitaus wichtigere ist. Der anatomische Bau der beiden in Rede stehenden Arten wurde allerdings bereits von Duval-Jouve untersucht und in dessen oben citierter Histotaxie wurden Blattquerschnitte beider Arten abgebildet. Aber der genannte Autor unternahm diese Untersuchungen behufs Erlangung allgemeiner Resultate und die Details, welche zum Vergleiche beider Arten erforderlich wären, sind bei ihm nicht zu finden.

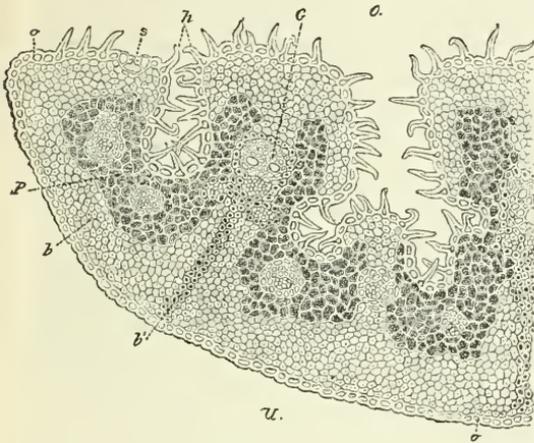


Fig. 4.

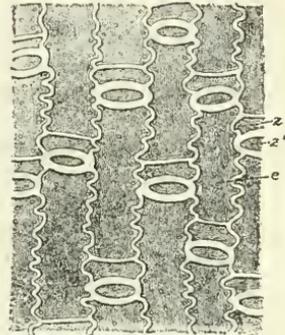


Fig. 5.

Eine genaue Untersuchung des Blattbaues von *Macrochloa tenacissima* (L.) Kth. und *Lygeum spartum* L. gibt folgende Resultate:

Beide Blätter zeigen den Typus eines vollkommenen Rollblattes. Bei *Lygeum spartum* L. ist die Epidermis der Blattunterseite aus rechteckigen, wellenförmigen Oberhautzellen von 95—108 μ Länge und 30—38 μ Breite gebildet. (Fig. 2, c.) An der Schmalseite finden wir zwischen je zwei dieser Epidermiszellen eine bedeutend kleinere, quadratische, dünnwandige Zelle eingeschaltet (Fig. 2, z), welche wohl als Korkzelle im Sinne Grob's zu deuten ist, und oft, über den Gefässbündeln sogar regelmässig, mit einer zweiten, noch kleineren, dickwandigen, wohl als Kieselzelle anzusprechenden Zelle (Fig. 2, z') gepaart ist und letztere oft bogig umgreift. Der Durchmesser dieser quadratischen Zellen beträgt 22—27 μ , der der kugeligen Zellen 10—15 μ . Ausserdem finden wir an der Blattunterseite reihenweise angeordnete Spaltöffnungen vom gewöhnlichen Typus der Gramineenspaltöffnungen und 52 μ Länge (Fig. 2, s).

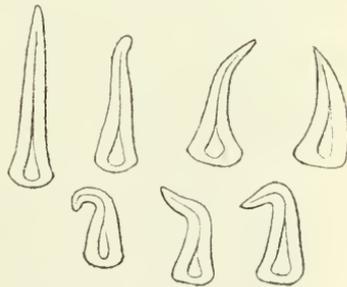


Fig. 6.

Auch an der Blattoberseite finden wir Spaltöffnungen, welche besonders in den Furchen zwischen den Längsfalten, ferner gegen den Blattrand zu liegen. Ausserdem findet man auf der Blattoberseite eine grosse Zahl von Haaren. Diese sind kurz, stumpf, gerade¹), mit weitem Lumen und dünner Wandung. (Fig. 3.)

Im Innern des Blattes findet man gewöhnlich sieben primäre Gefässbündel²), entsprechend den Längsfalten (Fig. *g*), ferner vereinzelt entsprechend den Furchen secundäre Gefässbündel. Alle diese Fibrovasalstränge sind von Gefässbündelscheiden umgeben (Fig. 1, *Gs*), die aus grossen, weitlumigen und dünnwandigen Zellen bestehen. Unterhalb eines jeden dieser Gefässbündel finden wir je ein bis an die Epidermis reichendes, isoliertes Bastbündel, ferner je ein Bastbündel an den Kanten des Blattes und auch aufgelagert über den Kuppen der Längsfalten der Oberseite eine bis zwei Reihen von Bastzellen. Alle diese dem Blatte eigenen Bastbündel zeigen ebenso wie der Phloëtheil der Gefässbündel eine deutliche Holzstoffreaction. Der übrige Theil des Blattinneren ist von einem lockeren, chlorophyllhaltigen Parenchym erfüllt. (Fig. 1, *g*.)

Bei *Macrochloa tenacissima* (L.) Kth. finden wir auf der Oberseite der Blätter zahlreiche kegelförmige, spitze, dickwandige Haare mit engem Lumen, die sehr häufig eine hakige Krümmung zeigen (Fig. 6); ferner Spaltöffnungen in der Tiefe der Furchen zwischen den Längsfalten und einzeln auch gegen den Blattrand zu (Fig. 4, *s*). Die Epidermis der Unterseite besteht aus länglichen Oberhautzellen mit wellenförmiger Contour an den Längsseiten (Fig. 5, *e*), ganz ähnlich denen von *Lygeum spartum*, aber fast nur halb so gross, 30—65 μ lang und 20—25 μ breit. Zwischen je zwei solchen Epidermiszellen finden wir paarweise Zwergzellen eingeschaltet. Die eine dieser Zwergzellen (Fig. 5, *z*) ist länglich oder bisquitförmig, dickwandig, ca. 20 μ lang, die andere (Fig. 5, *z'*) oval, dünnwandig und kürzer als die erwähnte dickwandige Zelle, (10—20 μ breit). Spaltöffnungen fehlen auf der Unterseite des Blattes vollständig.

Unterhalb der Epidermis finden wir mitunter einen fast geschlossenen Ring eines aus ein bis zwei Reihen gelblichgrüner, verhältnismässig weiter verholzter Bastzellen gebildeten Hypoderms, welcher nur hie und da in den Rinnen zwischen den Längsfalten der Oberseite unterbrochen ist. An der Blattunterseite folgt über diesem Hypoderm ein weiterer Bastring (Fig. 4, *b*), der aus farblosen Bastzellen, die ein äusserst enges Lumen zeigen und keine Holzreaction geben, gebildet ist, und nur durch die gleich zu erwähnenden, von den Gefässbündeln gegen den Rand ziehenden Baststrängen unterbrochen ist. Unter den Längsfalten der Blattoberseite liegen die primären Gefässbündel (Fig. 4, *g*), von deren Phloëtheil ein aus zwei bis drei Reihen gelblichgrünen, verholzten, den des Hypoderms conformen Bastzellen gebildeter Baststrang radiär gegen die Blattunterseite zieht (Fig. 4, *b'*), um mit dem Hypoderm, wo es vorhanden, zu verschmelzen. Weder die primären, noch die secundären Gefässbündel zeigen eine Gefässbündelscheide. Der übrige

Theil des Blattes ist von einem dichten, chlorophyllhälligen Parenchym (Fig. 4, *g*) erfüllt, welches bogenförmig die Furchen zwischen den Längsfalten der Blattoberseite umgibt. An der Blattoberseite finden wir ferner über den Kuppen der Längsfalten noch je ein Bastbündel, das aus farblosen, englumigen, nicht verholzten Zellen besteht.

Wie sich aus diesen Darlegungen ergibt, ist der Bau der Blätter der beiden in Rede stehenden Gräser ein sehr verschiedener, und liegen die Hauptunterschiede in folgendem: Bei *Lygeum spartum* L. finden wir Spaltöffnungen sowohl auf der Oberseite, als auf der Unterseite; die Gefässbündel zeigen eine deutliche Scheide, die Bastbündel sind getrennt und bestehen alle aus verholzten Zellen: bei *Macrochloa tenacissima* (L.) Kth. hingegen finden wir nur auf der Oberseite Spaltöffnungen, die Gefässbündel zeigen keine Gefässbündelscheide, hingegen ist der Bast mächtig entwickelt und finden wir sowohl verholzte als unverholzte Bastzellen, von denen erstere einerseits ein ein- bis zweireihiges Hypoderm, andererseits getrennte, vom Phloëm der Gefässbündel ausgehende Stränge, letztere hingegen einen fast geschlossenen Ring um die ganze Unterseite und ausserdem einzelne Bündel über den Längsfalten der Oberseite bilden. Es sind also bei *Macrochloa tenacissima* die mechanischen Elemente weitaus mächtiger entwickelt und das Blatt demnach von weitaus grösserer Festigkeit.

Es erübrigt nun noch, jene Unterscheidungsmerkmale festzustellen, die uns das Erkennen der betreffenden Grasart in jenen Fällen möglich machen, wo das Blatt nicht als Ganzes, sondern in gespaltenem oder durch chemische Mittel zerlegtem Zustande in Verwendung gelangt, also insbesondere in Geweben und in Papiermasse.

Da gibt uns vor Allem die Grösse der rechteckigen Epidermiszellen wichtige Anhaltspunkte, da selbe bei *Lygeum spartum*, wie schon erwähnt, bedeutend grösser sind als bei *Macrochloa tenacissima* ($100 \times 35 \mu$ gegen $30-65 \times 20 \mu$). Ferner ist auf die Gestalt und Grösse der grösseren Zwergzellen zu achten, die bei *Lygeum* quadratisch oder kurz rechteckig, bei *Macrochloa* länglich oder bisquitförmig und bedeutend kleiner sind. Das Vorhandensein von zahlreichen Spaltöffnungen in den Bruchstücken der Oberhaut wird uns weiterhin auf *Lygeum* weisen, da bei *Macrochloa* die Stomata nur auf der Blattoberseite und in geringer Anzahl vorhanden sind. Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal liegt ferner in den Haaren der Blattoberseite. Bei *Lygeum* sind selbe stumpf, meist gerade, mit weitem Lumen und enger Wandung, bei *Macrochloa* hingegen spitz, oft hakig gekrümmt, mit engem Lumen und dicker Wandung. Das Vorhandensein von sehr englumigen, nicht verholzten Bastzellen endlich wird uns (wo ein solcher Nachweis noch möglich ist) mit Sicherheit auf *Macrochloa tenacissima* weisen, da bei *Lygeum spartum* sämtliche Bastelemente relativ

weniger dickwandig sind und zudem die Holzreaction geben, was bei *Macrochloa* nur theilweise der Fall ist.

Figuren-Erklärung:

- Fig. 1—3. *Lygeum spartum* L. 1. Theil eines Blattquerschnittes. — 2. Epidermis der Blattunterseite. — 3. Haare.
 Fig. 4—6. *Macrochloa tenacissima* (L.) Kth. 4. Theil eines Blattquerschnittes. — 5. Epidermis der Blattunterseite. — 6. Haare. — *G* = Gefässbündel. — *Gs* = Gefässbündelscheide. — *P.* = Chorophyllhaltiges Parenchym. — *b, b'* = Bastelemente. — *o* = Oberhaut. — *s* = Spaltöffnungen. — *h* = Haare. — *e* = Epidermiszellen. — *z, z'* = Zwergzellen.

Kurze Mittheilungen über das Phytoplankton des Nussensees bei Ischl in Ober-Oesterreich.

Von Dr. Carl v. Keissler (Wien).

Unweit Achau bei Ischl liegt in einer Höhe von 601 m ein kleiner, fast schwarz gefärbter See, Nussensee mit Namen, circa 0·6 km lang, 0·25 km breit und 40 m tief. mit Ausnahme von *Carex acuta* L. fast ohne Ufervegetation. Diesem See entnahm ich gelegentlich einer Excursion am 31. August 1901 (2 Uhr Nachmittags, $\frac{4}{10}$ weiss bedeckt, keine Sonne, leichte Wellen, Temperatur der Wasseroberfläche 17° C.) einige Planktonproben.

Nach denselben setzt sich das Plankton zu dieser Zeit aus folgenden pflanzlichen Organismen zusammen:

Ceratium hirundinella O. F. Müll. **Häufig.** Breite, vierhörnige Formen, oftmals mit auffallend langen und schlanken Hörnern, so zum Beispiel das antapicale Horn 95 μ , dasjenige der rechten Post-äquatorialplatte 35 μ lang; ferner Formen, wie sie Apstein¹⁾ auf Seite 150 und 151 in Figur 47 a und 48 abbildet. — Sehr vereinzelt auch 3-hörnige Cysten.

Ceratium cornutum Clap. et Lachm. Sehr selten.

Peridinium tabulatum Ehrb. Mässig häufig; vereinzelt auch Cysten; mehrfach abgestorbene Schalen.

Chroococcus minutus Naeg. Sehr selten.

Sphaerocystis Schröteri Chod. Sehr selten. In Entwicklungszuständen, ähnlich jenen, wie sie Chodat im Bull. de l'herb. Boiss. V (1897) auf Tab. IX, Fig. 1, 4, 5, 7 und 8 abbildet.

Asterionella formosa Hassk. var. *gracillima* Grun. Sehr selten. Acht- und zwölfstrahlige Sterne.

Asterionella formosa Hassk. var. *subtilis* Grun. Nur ein Exemplar gesehen.

(*Fragilaria crotonensis* Kitt.) Nur ein und dazu abgestorbenes Band gesehen.

¹⁾ Das Süßwasserplankton. Kiel 1896.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [052](#)

Autor(en)/Author(s): Hayek August von

Artikel/Article: [Kleinere Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der Wiener Universität. XXXIII. Zur Blattanatomie von *Ligum spartum* L. und *Macro-chloa tenacissima* \(L.\) Kth. 1-6](#)