oder auch gruppenweise in der beiderseitigen Epidermis auftreten. — Auch an anderen Orten fand ich diese charakteristische Einstellung wieder. Es liegt demnach hier der merkwürdige Fall vor, daß bei ein und derselben Pflanze ein Teil der Assimilationsorgane (die sitzenden Blätter) euphometrisch und dorsiventral, ein anderer (die herablaufenden Flügel der vorigen) panphotometrisch und isolateral gebaut ist. (Czapek hat ein ähnliches, wenn auch anatomisch nicht so ausgeprägtes Verhalten für die Teile des zusammengesetzten Blattes von *Cirsium eriophorum* bei starker Beleuchtung nachgewiesen. Österr. bot. Zeitschrift, 1898.)

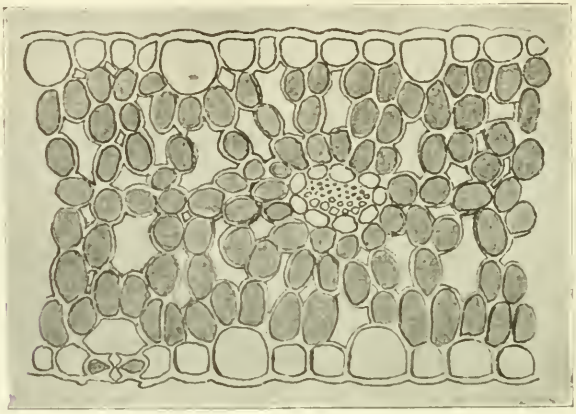

Abb. 3. Querschnitt durch die Flügel des Stengels von *Genista sagittalis*. Vergr. 300.

Beiträge zur Kenntnis der Trichombildungen am Perikarp der Kompositen.

Von **Dr. T. F. Hanausek** (Krems).

(Mit Tafel IV.)

Die sogenannten Zwillings- oder „Doppelhaare“ der Kompositenfrucht sind schon vielfältig Gegenstand der Untersuchung gewesen, und wer sich mit der Anatomie der Kompositenfrüchte beschäftigte, wurde auf irgend eine besondere Eigenschaft dieser Haare, sei es in bezug auf den Bau oder auf die Funktion, aufmerksam. Die am häufigsten auftretende, gewissermaßen typische Form wurde zuerst

genau von Prof. Schenk[1]) beschrieben, der sich auch eingehend mit den im Wasser quellenden Verdickungsschichten und den aus den Haaren austretenden Schleimbildungen beschäftigte. Von der Mannigfaltigkeit aber, die sich schon in der Ausbildung der typischen Form bei verschiedenen Kompositengattungen zeigt und von der besonderen, von der typischen Form gänzlich verschiedenen Gestaltung dieser Organe finden wir bei Schenk keine Erwähnung, bei den späteren Autoren, die den anatomischen Bau der Früchte behandeln, aber nur vereinzelte Bemerkungen.

Die Bezeichnung „Zwillings-" oder „Doppelhaar" ist eigentlich unrichtig. Das Haar ist typisch dreizellig, mitunter auch vierzellig (nach Schenk sogar fünfzellig); es sind an demselben zwei lange Zellen, die Haarzellen, wie ich sie bezeichnen möchte (Fig. 1, h und h_1), zu unterscheiden, die miteinander eng verbunden sind und obige Benennung veranlaßten, ferner eine, seltener zwei Basiszellen (Fig. 1, b). Von den Haarzellen sitzt die der Frucht zugewandte, also gewissermaßen der Innenseite des Haares entsprechende stets auf einer Basiszelle (Fig. 1, 2, 3, b); die Haarzelle der Außenseite ist entweder — und das ist der häufigste Fall — unmittelbar einer Epidermiszelle angegliedert oder es schaltet sich noch eine über die Epidermis hinausreichende Zelle ein (Fig. 1, 2, b_1). Die beiden Haarzellen besitzen eine gemeinsame Mittel- (Berührungs-) Wand, die oft mit Poren versehen ist (Fig. 2, 3, h), ihre Enden sind in zweifacher Weise ausgebildet. Entweder sind sie spitz, spreitzend, oft hakenförmig zurückgebogen, einen zweiarmigen Anker bildend (Fig. 4), wobei häufig auch die innere Haarzelle kürzer ist als die äußere[2]), oder die Enden sind stumpf, schließen mehr oder weniger fest aneinander und dies ist stets bei denjenigen Haarzellen der Fall, deren Verdickungen in Schleim sich umwandeln und bei der Quellung (in Wasser) ausgestoßen werden. Demgemäß ist auch die Funktion dieser Haare eine zweifache, im ersten Falle bewirken sie ein rein mechanisches Festhalten (Festklammern) an der Unterlage, im zweiten ein Ankleben, wohl die dauerhaftere Art der Befestigung. Das Verhalten der Verdickungsschichten ist von Schenk schon ausführlich erörtert worden, u. zw. an den Früchten von *Charieis Neesii* und *Leucheria senecioides* (*Leuceria*). Die prächtigste Entwicklung dieser Schichten fand ich an *Crassocephalum flavum* Decaisne, dessen Frucht vollständig von den Haaren eingehüllt ist. Dieso sind ziemlich kurz, starr und schließen an den Enden zusammen (Fig. 1, *A*). Die Verdickungsschichten im Inneren einer jeden Haarzelle sind deutlich schief quergestreift, ein sehr schmales

[1]) Schenk, Zur Kenntnis des Baues der Früchte der Kompositen und Labiaten. Bot. Ztg., 1877 (35), S. 410—411. Daselbst auch die ältere Literatur.

[2]) Vgl. die Abbildung der Haare in meinem Aufsatze: „Zur Entwicklungsgeschichte des Perikarps von *Helianthus annuus*. Ber. d. D. Bot. Ges., XX. Jahrg., 1902, Taf. XXI, Fig. 2.

Lumen zeigt einen zartkrümeligen Inhalt. So erscheint die Ansicht in einem Alkoholpräparat. Läßt man nun Wasser längere Zeit darauf einwirken oder setzt man verdünnte Kalilauge hinzu, so quellen die Haare an, verlängern sich und plötzlich dringt am Scheitel einer jeden Haarzelle eine dicke gallertige Masse hervor, die einige Zeit ihre wurmförmige Gestalt beibehält (Fig. 1, *B*). Sie besteht aus einer strukturlosen Randpartie und einer zentral gelegenen, fein spiralig gestreiften Innenschicht, die noch längere Zeit erhalten bleibt, während die Randschicht allmählich verquillt und sich auflöst (Fig. 1, *C*). Auf diese Weise umgibt sich die Frucht mit einem klebrigen Überzug, der zufolge des großen Reichtums an Haaren eine bedeutende Mächtigkeit erlangt.

Die Wände der spitz endigenden und nicht Schleim bildenden Haarzellen sind häufig schwach verholzt.

Einen besonders eigentümlichen Bau weist die dritte, beim Typus stets vorhandene Zelle des Haares, die Basiszelle, auf. Der größte Teil des Lumens ist durch eine mächtige Verdickung der der Frucht zugekehrten Wand ausgefüllt, so daß es nur an der Basis der Zelle (Fig. 1, 2, 3, 5, *b* und *l*) (in der Flächenansicht als Drei- oder Viereck) erhalten bleibt und mitunter in einen schmalen Spalt an der der zweiten Haarzelle zugewandten Seite nach aufwärts sich verlängert. Bei *Aster* (Fig. 3) ist das Lumen etwas umfangreicher. Die durch ihre kräftige Lichtbrechung sehr auffällige Verdickungsmasse erscheint zumeist homogen, zeigt nur selten — nach Zusatz von Wasser — eine Schichtung, dagegen immer eine Quellung in der Längsrichtung, was sich sowohl durch direkte Messung ergibt, als auch insbesondere dadurch, daß das Haar, das im Trockenen, in der Ruhelage flach an die Frucht angedrückt war, nach der Einwirkung des Wassers nun unter spitzem bis rechtem Winkel von derselben absteht. Diese Aufrichtung des Haares kann man im Mikroskop bequem verfolgen und die Formänderung der Basiszelle, bzw. des Verdickungsblockes (Fig. 5, *A*, *B*) beobachten. Wir haben hier somit ein Quellgelenk, das die Bewegung des Haares um eine horizontale Achse (bei aufrecht stehender Frucht) ermöglicht. In Chlorzinkjod wird die Verdickung blaßbläulich gefärbt; an angebrochenen Zellen, die die Masse an einer Stelle frei lassen, ist die Färbung etwas intensiver.

So viel über den Bau der typischen Form. Im folgenden will ich nun einige besonders charakteristische Abweichungen von derselben mitteilen; eine Zusammenfassung und Übersicht der verschiedenen Fälle soll einer späteren Mitteilung vorbehalten bleiben.

***Cervana pratensis* Forsk.** Da mir nur sehr jugendliche Früchte vorliegen, so darf die nachfolgende Darstellung nur auf solche bezogen werden. Die beiden Haarzellen bilden mit ihren zurückgekrümmten Enden einen zweiarmigen Anker (Fig. 4) und sitzen auf zwei farblosen oder schwach gelblichen, über

die (kleineren) Epidermiszellen hervorragenden Basiszellen. Die Innenhaarzelle ist zwar in der Mitte zwischen den beiden Basiszellen inseriert, die äußere liegt oben auf (s. die Insertionsstelle in Fig. 4, *i*). Im trockenen Zustande (im Alkoholpräparat beobachtet man an der Innenseite der Basiszellen einen Belag, der, wie es scheint, nicht ununterbrochen verläuft; es sind diese Details nur sehr schwierig zu beobachten und zu deuten. Wirkt nun Wasser ein, so blähen sich die Zellen auf, so daß sie nun weit vorstehenden, halbkugeligen Blasen gleichen, auf denen die nun fast rechtwinkelig von der Frucht abgelenkten Haarzellen sitzen (Fig. 4, *b*). Der Ausdruck „Blasen" scheint mir deshalb gerechtfertigt, weil an den angeschnittenen Basiszellen auch mit Färbemitteln (Jod, Safranin) kein Inhalt nachgewiesen werden kann. Der auf der Innenwand der Basiszelle befindliche Belag dürfte eine dünne Schleimschichte darstellen, die durch die Einwirkung des Wassers aufquillt, die Wand der Basiszelle erhebt, anspannt und auf diese Weise die Haardrehung bewerkstelligt.

In Fig. 4 ist bei *x* die Seitenstellung des Haares, bei *d* ein Drüsenhaar gezeichnet.

***Helichrysum plicatum* DC.** (*Gnaphalium plicatum* Fisch. et Meyer). Das Haar entspricht im allgemeinen dem Typus, u. zw. der schleimabsondernden Form, aber die Haarzellen sind durch eine auffällige Kürze ausgezeichnet, sie sind sozusagen verzwergt (Fig. 5) und bieten auch in der Flächenansicht (Fig. 5, *C*) ein eigentümliches Bild. Die noch unveränderten Haarzellen zeigen die Verdickungsmasse in scharfer Schichtung (Fig. 5, *A*) und sind zur Basiszelle rechtwinkelig geneigt. Durch die Aufquellung im Wasser richten sich die Haarzellen auf, die Schichtung verschwindet, das Haar erscheint wie ein glatter, glänzender Kolben; ein Austritt des Schleimes findet aber nur nach längerer Zeit und vereinzelt statt. Fügt man dem Präparat, um den Schleimaustritt zu beschleunigen, verdünnte Kalilauge hinzu, so reißen die Scheitel ziemlich regelmäßig mit kreisrunden Löchern auf — die losgesprengten Wandstücke sieht man häufig noch an der Rißstelle festhaften (Fig. 5, *B*, bei *x*) — es quillt ein Ballen farblosen Schleimes hervor, der sich bald fein verteilt.

In dem eben beschriebenen Falle ist eine bedeutende Reduktion der Haarzellen, eine Art Verzwergung, zu beobachten. Diese Reduktion kann nun so weit sich erstrecken, daß von freien Haarzellen nicht mehr die Rede ist. Ein solches Beispiel liefert

***Dahlia variabilis* (W.) Desf.** Die Epidermis setzt sich aus (von der Fläche gesehen) polygonalen Zellen zusammen, denen Triaden von verdickten, schwach verholzten Zellen aufsitzen. Die zwei unteren Zellen der Triade bilden zusammen eine lange Ellipse oder ein Zweieck, während die dritte zwischen und über den beiden unteren Zellen liegt und bei tiefer Einstellung nur an ihrer Ver-

bindungswand (mit den unteren Zellen) sichtbar wird. Die drei gemeinschaftlichen Verbindungswände sind porös. Besonders eigentümlich ist aber nur, daß jede dieser Triaden von einer unter der Epidermis befindlichen, aus radial gestreckten porösen Sklereiden bestehenden Säule getragen wird, die wieder unmittelbar auf dem Bastfasermantel des Perikarps, bzw. auf der vorgelagerten schwarzen Schicht (der sog. „Kohleschicht") aufruht. Die ausführliche Beschreibung mit Abbildungen ist in den Berichten der Deutschen botanischen Gesellschaft, 1910, Heft II, S. 35—37, und Tafel III enthalten.

(Schluß folgt.)

Über sekundäre Befestigung einiger Rotalgen.

Von **Johanna Menz** (Graz).

(Mit 13 Textfiguren.)

(Aus der k. k. zoologischen Station in Triest.)

(Schluß.[1])

Hübsche Beispiele der Verwachsung an beliebigen Berührungsstellen mit einem Substrat liefert auch die Gattung *Polysiphonia*; ferner *Hypnea musciformis* und *Spyridia filamentosa*.

Polysiphonia zeichnet sich, wie bekannt, durch eine typische Rinde aus. Die zylindrischen Thallussprosse treiben auf der dem Substrate zugekehrten Seite rhizoidenartige Zellen, welche untereinander wenigstens stellenweise zu einem festen, haftscheibenartigen Gebilde verwachsen können, indem die dicken Wände sich fest aneinander legen.

Diese Rhizoiden haben die Richtung senkrecht zum Substrat, biegen aber an ihren Enden rechtwinkelig um, legen sich so der Unterlage an und laufen mit dieser parallel, wobei sie gegenseitig verwachsen. Die Ansatzfläche am Substrat ist somit größer als die Querschnittsfläche an der Ursprungsstelle am zylindrischen Sproß; daher ist der Zusammenhang zwischen den Enden und dem Ursprung der Rhizoiden nicht aus jedem Schnitt ersichtlich. Fig. 10 stellt einen Längsschnitt dar, welcher in der Weise geführt ist, daß man nur ein Rhizoid entspringen (also der Länge nach getroffen) sieht (*R*). Ferner sieht man die Durchschnitte durch die umgebogenen Enden, welche an der Substratalge haften. Endlich hat hier bei *a* eine Vermehrung in der ursprünglichen Zahl der Zellschichten stattgefunden, ohne daß es zur Ausbildung von eigentlichen Rhizoiden kommt.

Auch an Querschnitten kann man ähnliche Bilder erhalten; wir sehen in der Fig. 11 die Durchschnitte durch die quergetroffenen, umgebogenen Enden, welche hier den zylindrischen

[1]) Vgl. Nr. 3, S. 103.

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: 1910

Band/Volume: 060

Autor(en)/Author(s): Hanausek Thomas Franz

Artikel/Article: Beiträge zur Kenntnis der Trichombildungen am Perikarp der Kompositen. 132-136