© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

5. E. Bachmann: Beschaffenheit und biologische Bedeutung des Arillus einiger Leguminosen, insbesondere des Besenginsters (Sarothamnus scoparius Koch).

(Mit Tafel IV.)

Eingegangen am 23. Januar 1885.

Von den zahlreichen und so verschiedenen Samen- und Fruchtanhängen, welche Gaertner in seinem Werke „de fructibus et seminibus plantarum" aufführt, sind bisher die meisten nur nach ihrem morphologischen Werth und ihrem histologischen Bau, nicht aber nach ihrer biologischen Bedeutung untersucht worden. Eine Ausnahme machen Flügel und Schopf nebst anderen Haargebilden, deren Function auf der Hand liegt. Arillus, Caruncula und verwandte Bildungen haben meines Wissens seit Planchon[1]) eine umfassende Bearbeitung nicht erfahren, und auch dieser Forscher hat sich um die Bedeutung der genannten Samenanhänge nicht gekümmert. Ueberhaupt sind mir über diesen Punkt nur zwei Angaben bekannt geworden; beide rühren von Baillon her. In seiner Monographie der Euphorbiaceen[2]) sagt er nämlich am Schluss des Kapitels, welches von der Caruncula handelt, mit ziemlicher Bestimmtheit, dass es ihm scheine, als ob dieselbe zur Ablösung der Samen vom Funiculus diene. Dies bewerkstellige sie dadurch, dass sie sich wie ein Keil zwischen die feststehenden Wände der Placenta und den aus zartem Gewebe bestehenden Funiculus zwänge. An einem andern Orte[3]) spricht er dem Arillus der Muskatnuss die Aufgabe zu, durch die Turgescenz seiner Streifen die Zersprengung des Perikarps zu bewirken. Ueber letzteren Fall zu urtheilen bin ich nicht im Stande, die Richtigkeit der ersten, auf die Caruncula der Euphorbiaceen bezüglichen Behauptung möchte ich, nachdem ich mich längere Zeit mit diesem Gegenstande beschäftigt habe, unumwunden anerkennen. Es wäre jedoch verfehlt, wollte man diese Erfahrung verallgemeinern und allen carunculaartigen Gebilden eine Bedeutung für die Samenablösung zuschreiben. Bei *Luzula campestris* z. B. kann man noch 4—6 Wochen, nachdem die Capsel aufgesprungen ist, die 3 Samen trotz ihrer grossen

---

1) Planchon, Des vrais et des faux arilles. Montpellier 1844.

2) Baillon, Étude générale du groupe des Euphorbiacées. Paris 1858.

3) Baillon, Sur l'origine du macis de la Muscade et des arilles en général. Compt. rend. hebdomad. T. LXXVIII. p. 779.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Caruncula an der grundständigen Placenta festsitzend finden. Dagegen ist es leicht, sich zu überzeugen, dass bei den Samen von *Sarothamnus scoparius* Koch und einigen anderen Papilionaceen, die Caruncula, obschon die Einrichtung hier eine ganz andere ist als bei *Euphorbia*, die gleiche Bedeutung hat.

Die Caruncula, richtiger der Arillus der genannten Pflanze hat die Form eines gelben, schwammigen Ringwulstes, welcher dem Nabelrande mit schmaler Basis aufsitzt und sich oberhalb seiner Anheftungsstelle stark verdickt und allseitig ausbreitet (Figg. 1 *u.* 2). Doch ist der Ring nicht völlig geschlossen, sondern an der der Mikropyle zugewendeten Seite führt ein enger Spalt in den centralen Porus der Caruncula. An der Peripherie des letzteren, dem Spalt gegenüber (*g* in Fig. 2) läuft vom Funiculus nach dem Samen ein Gefässbündel, welches auffälligerweise fast ganz nackt liegt, nur durch Reste eines dünnwandigen Parenchyms mit der Caruncula verbunden ist. Diese selbst besteht aus polyedrischen, dickwandigen Zellen, deren Membranen deutlich eine Mittellamelle und innere Schicht unterscheiden lassen, welche letztere sich bei Behandlung mit Zinkchlorid-Jod schmutzig violett färbt. Die Zellen sind allesammt reichlich mit feinkörnigen Proteïnstoffen und, vorzüglich die peripherischen, mit grossen Tropfen eines gelben Oeles gefüllt. Am dicksten sind die Aussenwände der Epidermis, welche auch die beiden Seiten des Spaltes, nicht aber den Porus auskleidet. Dieser ist vielmehr mit einem äusserst dünnwandigen, farblosen Gewebe austapeziert, dessen Zellen völlig inhaltsleer und so stark in die Länge gezerrt sind, dass ihr Lumen stellenweise gar nicht mehr zu sehen ist. Selbst quellende und macerirende Mittel reichen nicht immer aus, die ursprünglich zellige Beschaffenheit hervortreten zu lassen. Häufig ist es zerrissen, hängt dann in formlosen Fetzen in die Höhle hinab und fehlt nicht selten gänzlich. Das ist in der Regel an der Seite der Caruncula der Fall, mit welcher der Funiculns nicht in Verbindung steht. Denn derselbe ist nicht mit dem ganzen freien Rande des Ringwulstes verwachsen, sondern nur mit einer Seite desselben. Mit welcher, das richtet sich darnach, ob der Same an der rechten oder linken Hülsenklappe ansitzt. Dass das dünnwandige Parenchym auch an dieser Seite nicht gefehlt hat, kann man nicht nur entwickelungsgeschichtlich nachweisen, sondern auch daran erkennen, dass den dickwandigen Zellen des Arillus hier die dem Porus zugewendete Membran fehlt.

Die Anlage des Arillus erfolgt bereits kurz nach der Blüthezeit. Er ist dann als ein ganz niedriger Ringwulst erkennbar, der um den Fuss des Funiculus herumläuft (Fig. 3), nach der Mikropyle zu immer niedriger wird und unmittelbar vor dem Knospenmund sogar unterbrochen ist. An Median- und Querschnitten durch die Samenknospe (Figg. 4 u. 5) kann man sich leicht überzeugen, dass die Wucherung nichts andres als die verdickte Basis des Funiculus ist, keineswegs aber

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dem eigentlichen Samenkörper angehört, am allerwenigsten, wie die typische Caruncula, als Verdickung des Integumentrandes angesehen werden darf, vielmehr, wenn es blos auf den Ort der Entstehung ankäme, als Arillus bezeichnet werden müsste. Die Verdickung des Funiculusgrundes hat ihren Grund in radialen Streckungen der Epidermis- und subepidermalen Zellen; die gestreckten Zellen werden wiederholt durch Querwände getheilt (Fig. 4).

Gleichzeitig streckt sich die Basis des Funiculus stark in die Länge, indem sich die Zellen in Richtung der Längsachse desselben entsprechend verlängern, um hierauf durch Querwände mehrmals getheilt zu werden (Fig. 5). Anfänglich halten in diesen Wachsthumsvorgängen die centralen Zellen mit denen der äusseren Reihen gleichen Schritt, bleiben jedoch später hinter diesen zurück, bleiben auch stets dünnwandig, verlieren frühzeitig ihren Inhalt und zerreissen schliesslich dicht über dem Nabelgrund, nämlich so, dass eine mehrfache Schicht von Zellen an den äusseren Pallisadenzellen haften bleibt, um alsbald zu vertrocknen. So hat sich die Ablösung des Funiculus vom Nabel vollzogen. Zwischen diesem und dem losgerissenen Nabelstrang ist ein die Caruncula quer durchsetzender Intercellularraum (*i* in Fig. 6) entstanden, der Anfang des Porus. Doch steht der Funiculus noch mit dem Arillus ringsum in Verbindung. An der einen Seite aber wird dieser Zusammenhang durch ein Gewebe vermittelt, welches sich vor dem des Nabelstranges und des Arillus durch seine Dünnwandigkeit auszeichnet (*d'* in Fig. 6). Indem sich nun mit zunehmender Grösse des Samens der Nabel verbreitert, rücken die auf seinen Rändern stehenden seitlichen Wände des Arillus immer weiter auseinander und das dünnwandige Gewebe zwischen Arillus und Funiculus zerreisst gleichfalls, so dass dieser jetzt nur noch mit der andern Seite des Ringwulstes verwachsen ist. Gleichzeitig streckt sich der Arillus beträchtlich in die Höhe und hebt den Funiculus mit empor, wodurch der Intercellularraum auch in dieser Richtung entsprechend vergrössert wird. Dabei wird das die Wände des Porus auskleidende zarte Gewebe in die Länge gezerrt, es finden neue Zerreissungen statt, und so erklärt es sich, dass das Gefässbündel zuletzt fast nackt in der Höhle liegt. Nunmehr ist der Funiculus, abgesehen von seiner ganz schwachen seitlichen Verwachsung mit dem Arillusrand, blos noch mittelst eines dünnen Fädchens, nämlich des durch den Samenmantel laufenden Gefässbündels mit dem Samen in Verbindung, und es ist leicht einzusehen, dass es nur eines geringen Anstosses bedarf, um die vollständige Lostrennung des Samens zu bewirken. Dieser Anstoss wird gegeben, wenn sich die beiden Hälften der vertrockneten Hülse plötzlich und mit Gewalt öffnen. Der Vortheil dieser Einrichtung für die Pflanze wird aus folgender Erwägung ersichtlich werden: Wenn ein an einem Faden befestigter Körper durch eine Kraft in bestimmter Richtung fort-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

geschleudert wird, so ist von dieser Schleuderkraft ein gewisser Bruchtheil nöthig, um den Faden zu zerreissen und nur der Rest bleibt für die eigentliche Fortbewegung übrig. Je schwächer nun die Verbindung ist, ein um so grösserer Theil der ganzen Kraft kann zum Fortschleudern verwendet werden, um so weiter wird folglich der Körper weggetrieben. So dient der Arillus, durch dessen eigenthümliche Wachsthumsverhältnisse die Verbindung zwischen Funiculus und Samen auf ein Minimum reducirt wird, zur Ausbreitung der Pflanze.

Die Zerreissung erfolgt stets in halber Höhe des Arillus, weil das Gefässbündel hier am dünnsten ist und bis zu diesem Punkte völlig frei durch den Intercellularraum läuft (Fig. 2), während es von hier an bis zum Samen mit dem Nabelwulst, wenn auch nur durch zartes Gewebe verbunden ist.

Cytisus austriaticus L. und dessen Varietät *leucanthus* W. K. unterscheiden sich von *Sarothamnus scoparius* Koch in keinem wesentlichen Punkte.

Auf demselben Princip beruht bei ganz verschiedenem Bau des sogenannten Arillus die Trennung der Samen vom Funiculus bei *Vicia*- und *Lathyrus*-Arten. Zur Bildung eines Intercellularraums kommt es hier nicht, sondern der mehr oder weniger längliche, oft lineale Arillus löst sich infolge verschiedener Spannungsverhältnisse zwischen ihm und dem Samen von diesem ab und bleibt nur an der Eintrittsstelle des Gefässbündels mit ihm in Verbindung. Diese Verbindung wird zuletzt auf den Fibrovasalstrang und eine kleine Gruppe dickwandiger Zellen, die hinter jenem liegen, kurz auf ein Minimum reducirt. Berücksichtigt man ferner, dass das Gefässbündel gerade an diesem Punkte seine geringste Dicke hat, häufig nur eine ganz geringe Anzahl von Tracheiden enthält, so wird ohne weiteres klar, dass man es auch in dem Arillus dieser Papilionaceen mit einer Einrichtung zu thun hat, welche auf leichtere Ablösung des Samens von dem Funiculus abzielt.

Ohne Zweifel existiren auch noch bei anderen Samen Einrichtungen ähnlicher oder verschiedener Art, die alle demselben Zwecke dienen. Weitere Mittheilungen über derartige biologische Vorkommnisse behalte ich mir für eine demnächst erscheinende umfangreichere Arbeit vor.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Reifer Same von *Sarothamnus scoparius*. 5/1.
„ 2. Nabelregion mit Arillus im Medianschnitt. 20/1. *a* = Arillus, *f* = Funiculus, *g* = Gefässbündel, *i* = Porus, *d* = dünnwandiges Gewebe, *r* = Radicula.
„ 3. Junge Samenknospe, kurz nach der Befruchtung. 55/1. *m* = Mikropyle.
„ 4. Medianschnitt durch den Arillus von einer gleichaltrigen Samenknospe. 210/1.
„ 5. Hälfte eines Querschnittes durch einen älteren Arillus. 210/1.
„ 6. Querschnitt durch einen noch älteren Arillus. 60/1. *i* = Intercellularraum (Anfang des Porus), übrigens Bezeichnung wie bei Fig. 2.

6. N. Wille: Siebhyphen bei den Algen.

(Mit Tafel V.)

Eingegangen am 23. Januar 1885.

Am 19. November gab ich in der „botaniska sällskapet" in Stockholm eine Uebersicht über meine, das mechanische, Assimilations- und Leitungs-System der Algen betreffenden, Untersuchungen. Ich besprach unter Anderem auch die „Siebhyphen" bei den *Laminarien*. Da nun bald darnach Dr. H. Will[1]) interessante Beobachtungen über „Siebröhren" bei *Macrocystis* publicirt hat, und es noch einige Zeit dauern wird, bis meine ausführliche Abhandlung über die physiologische Anatomie der Algen gedruckt werden kann, sehe ich mich veranlasst, eine kurze vorläufige Mittheilung über einige meiner Untersuchungen des Leitungssystems bei den Algen zu machen.

Beim Untersuchen der Stipes der Laminariaceen wurde ich darauf aufmerksam, dass die vorhandenen dickwandigen Zellen fast nur an ihren tangentialen Wänden Poren besassen, so dass leicht in radialer Richtung Diffusion stattfinden konnte, viel schwieriger hingegen nach den andern Richtungen hin, z. B. in der Längsrichtung, wo ich sehr selten Poren wahrnahm. Dieser Umstand veranlasste mich, nach einem speciellen Leitungssystem zu suchen. Bald zeigte sich auch, dass das

1) H. Will, Zur Anatomie von *Macrocystis luxurians* Hook. fil. et Harv. Vorläufige Mittheilung (Bot. Ztg. 1884, No. 51, 52).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 1.

Fig. 5.

Fig. 2.

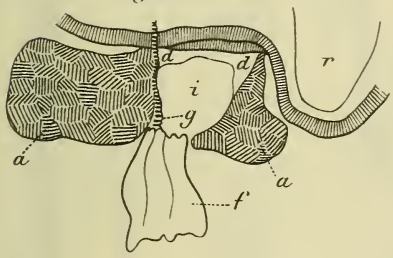


Fig. 3.

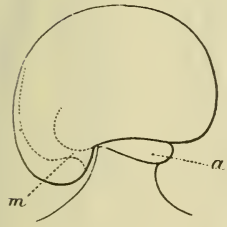


Fig. 6.

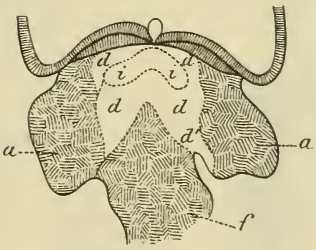
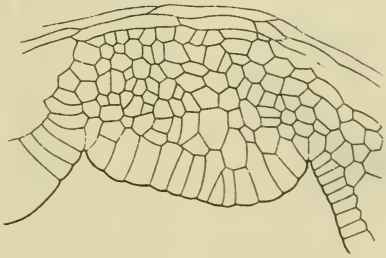


Fig. 4.



Bachmann del. C. Laue lith.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Bachmann Ew.

Artikel/Article: Beschaffenheit und biologische Bedeutung des Arillus einiger Leguminosen, insbesondere des Besenginsters (Sarothamnus scoparius Koch). 25-29