FLORA.

70. Jahrgang.

No. 4. **Regensburg, 1. Februar** **1887.**

Inhalt. G. Worgitzky: Vergleichende Anatomie der Ranken. (Fortsetzung.)
Dr. J. Müller: Lichenologische Beiträge. XXV. — Anzeige.

Vergleichende Anatomie der Ranken.

Von **G. Worgitzky.**

(Fortsetzung.)

B. Anordnung der mechanischen Gewebe.

Nur in gewissen jungen Ranken ohne Stütze, sowie in den basalen, nicht gekrümmten Teilen einer grösseren Anzahl Ranken mit Stütze ist die Gewebeanordnung eine radiale. Die mechanischen Gewebe sind dann, wie es hier auch der Beanspruchung entspricht, nach allen Radien gleichmässig über den Querschnitt verteilt; denn sie haben hier entweder, wie in den jungen Ranken, nur die Beanspruchung auf Biegungsfestigkeit, oder wie in den basalen Teilen der Ranken mit Stütze, die Beanspruchung auf Zugfestigkeit zu kompensieren. Dagegen findet sich in den federartig gekrümmten und den der Stütze aufliegenden Regionen im Bau aller rankenden Organe auch die zweite jener allgemeinen Forderungen, welche die mechanische Beanspruchung die Ranke an ihren Bau stellt, eingehalten, nämlich die Dorsiventralität der Gewebeanordnung. Am wenigsten ausgeprägt, sehr häufig ganz zu vermissen waren die Differenzen im Bau der konkaven und konvexen Seite nur bei den Ranken von *Vitis vinifera* und *cordifolia*, *Cissus antarcticus* und *Smilax rotundifolia*.

Regensburgische Botanische Gesellschaft

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0051-1

Im allgemeinen kommt diese Dorsiventralität auf doppelte Art zu stande: 1) Die Anlage des anatomischen Baues ist radial; und erst nach Umfassung einer Stütze, also mit dem Eintritt der einseitigen Beanspruchungen in den gekrümmten Teilen, wird die Dorsiventralität nachträglich zu deutlichem Ausdruck gebracht; oder 2) die Anordnung der Gewebe ist von allem Anfang an, schon in den jüngsten Stadien der Ranke, eine dorsiventrale, kann aber nach Umklammerung der Stütze durch eintretende anatomische Aenderungen noch stärkere Ausprägung, zuweilen auch Abschwächung erfahren. Das erstere ist nur der Fall bei in die Dicke wachsenden Ranken, wo die Herstellung der Dorsiventralität durch Cambiumthätigkeit besorgt wird. In den meisten untersuchten Fällen aber ist die Dorsiventralität von vorn herein angelegt, was seinen Grund mit in dem Umstande haben mag, dass besonders häufig schon an sich dorsiventral gebaute Organe, wie Blattstiele und Teile einer Blattlamina, in rankende Organe umgewandelt sind. Jedoch herrscht auch bei diesen ursprünglich dorsiventral angelegten Ranken, da wo es der Kompensierung der mechanischen Beanspruchung dienlich ist, die Tendenz einer radialen Gewebeanordnung vor. Dieselbe findet ihren deutlichsten Ausdruck darin, dass die basalen und die der Stütze unmittelbar anliegenden Teile gewisser rankender Blattstiele, vor allem der von *Solanum jasminoides*, sowie ferner solche Blattstiele, welche Fiederblattpaare und erst oberhalb derselben Ranken tragen *(Bignonia echinata* und *argyraea)*, durch Anlegung eines allseitig geschlossenen Xylemringes die Dorsiventralität der Gewebeanordnung abschwächen. Denn das Dickenwachstum bietet ja das beste Mittel dar, um einerseits den Querschnitt der zugfesten Organe rasch beträchtlich zu erhöhen, andererseits um den zur Kompensierung des Radialdruckes und zum Schutz gegen das Aufbiegen der Windungen vorteilhaften festen Ring zu erzeugen.

Die Mittel zur Herstellung der Dorsiventralität sind nicht nur bei den einzelnen Ranken oft verschiedene, sondern auch in den einzelnen Regionen, nämlich in den federartig gekrümmten Teilen andere als in den der Stütze anliegenden. Doch gilt fast ausnahmslos, und dies entspricht durchaus den Anforderungen, welche der Zug an der konkaven Seite an die mechanische Widerstandskraft der Gewebe stellt, dass in den federartig gekrümmten Teilen die grösste Häufung der mechanischen Elemente an der konkaven Seite sich findet, während dieselben

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0052-6

an der konvexen Seite sogar fehlen können und dann durch Parenchym ersetzt werden. Die Schutzmassregeln gegen das Aufbiegen der Windungen, welche in den der Stütze anliegenden Teilen gefordert werden, sind dagegen in vielen Fällen, namentlich wo ein geschlossener Xylemring fehlt, an die konvexe Seite verlegt, indem hier die mechanisch wirkenden Elemente ihre stärkste Ausbildung erfahren. Die Gewebe an der konkaven Seite zeigen dann meist zwar auch nicht unbeträchtliche Festigkeit, das ihre Anordnung bedingende Moment ist jedoch die Herstellung eines Gewebepolsters, welches die Ranke gegen Verletzungen an der Stütze schützen und eine möglichst innige Berührung zwischen Ranke und Stütze herbeiführen soll. Ein sehr häufiges Charakteristikum der zu diesen Zwecken an der konkaven Seite verwendeten Gewebe ist eine Streckung ihrer Elemente in radialer Richtung, das in der auffälligsten Weise im Rindenparenchym und Collenchym der *Cucurbitaceen*-Ranken zum Ausdruck gelangt, sich aber auch in Ranken mit geschlossenem Xylemring sogar in den Xylemelementen selbst (*Serjania cuspidata*, *Bignonia echinata* und *argyraea*) verkörpert finden kann.

In einigen Fällen konnte ich Unterschiede im Bau der federartig gekrümmten und den der Stütze aufliegenden Teilen nicht bemerken, so namentlich in den Ranken von *Smilax rotundifolia*, sowie in den der untersuchten *Lathyrus*-, *Vicia*- und *Pisum*-Arten.

Mit der dorsiventralen Gewebeanordnung in den mittleren und oberen Teilen ist eine fernere, fast ebenso allgemein verbreitete Eigenschaft verbunden, welche aber ihre hervorragendste Ausbildung in den der Stütze anliegenden Regionen findet und hier sehr oft mit den oben erwähnten Eigentümlichkeiten der Gewebe an der konkaven Seite in kausalem Zusammenhang steht, d. i. eine Verbreiterung des Querschnittes nach der konkaven Seite zu, in der Richtung senkrecht zur neutralen Linie. Meist ist dieselbe zugleich der Art, dass der Durchmesser des Querschnittes in dieser Richtung am grössten wird, wenigstens ist die Tendenz nach Herstellung dieses Verhältnisses stets unverkennbar. Die letztere ist fast konstant auch bei den Ranken anzutreffen, welche die Dorsiventralität nur schwach ausgeprägt oder nur bei hohem Alter zeigen. So ist bei den Ranken von *Smilax rotundifolia* der Bau stets mehr ein bilateraler als dorsiventraler, indem die grössere Axe des annähernd elliptischen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0053-2

Querschnittes senkrecht zur neutralen Linie steht. Die grössere Ausdehnung des Querschnittes in jener einen Richtung ist entweder, wie bei der zuletzt genannten Ranke und den krallenartigen Stützorganen von *Bignonia argyraea* und *Tweediana*, in der Anlage begründet, oder erscheint als unmittelbare Folge der zur Herstellung der Dorsiventralität noch nachträglich erforderlichen Massnahmen und wird dann entweder durch cambiales Dickenwachstum oder durch Radialstreckung der Gewebeelemente der konkaven Seite oder durch Beides zugleich zur Ausführung gebracht. Da diese Erweiterung immer in der Angriffsrichtung der einseitigen Beanspruchungen in den mittleren und oberen Teilen erfolgt, so bietet sie der Kompensierung derselben wesentliche Unterstützung dar, indem sie einmal den Abstand der Gurtungen, das andere Mal die Kontaktfläche zwischen Ranke und Stütze vergrössert. Sie giebt sich, wenn sie erst nachträglich eintritt, stets schon äusserlich durch eine oft sehr auffällige Anschwellung der um die Stütze liegenden Teile kund.

Der Grad der Dorsiventralität und der damit in Zusammenhang stehenden Querschnittserweiterung senkrecht zur neutralen Linie erweist sich im allgemeinen besonders abhängig von der Intensität und Art der einseitigen Beanspruchung. Sie ist daher meist in den Ranken mit ausgeprägter Federkrümmung eine evidentere als in den mit weniger vollkommener Federform. Die Dorsiventralität kann aber sogar in Fällen, wo die Federform in den der Stütze nicht anliegenden Teilen überhaupt fehlt, in hohem Masse ausgebildet sein, wenn es die einseitige Beanspruchung erfordert *(Bignonia argyraea* und *Tweediana)*.

Im Folgenden sei noch ein Ueberblick der hauptsächlichsten Vertreter der untersuchten Rankenformen gegeben, um darzuthun, in welcher Weise die im allgemeinen schon geschilderten Dorsiventralitätsverhältnisse im einzelnen Fall zum Ausdruck gelangt sind. Es werden dabei zunächst die Ranken betrachtet, welche ihre Dorsiventralität erst nachträglich annehmen, hierauf diejenigen, welche eine solche von vorn herein zeigen.

1. Nachträgliche Dorsiventralität durch cambiales Dickenwachstum.

Untersucht wurden die Ranken von: *Passiflora coerulea, triloba, quadrangularis. Vitis vinifera, cordifolia. Ampelopsis quinquefolia. Cissus antarcticus. Bignonia echinata, speciosa, capreolata.*

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0054-8

Von den hierher gehörigen Ranken besitzen die der *Passiflora*-Arten eine ausgezeichnet regelmässige Schraubenkrümmung. Ihnen schliessen sich die der genannten *Bignonia*-Arten[1]) an, welche hier die Verlängerung eines Blattstiels bilden, der ein Fiederblattpaar trägt. Bei den Ranken von *Vitis*, *Ampelopsis* und *Cissus* ist die Federform meist weniger ausgeprägt und oft sehr unvollkommen.

Die Anordnung der Gewebe in allen diesen Ranken ist in ihrer Jugend mehr oder minder radial, höchstens in den oberen Regionen schwach bilateral. Die Mestombündel sind in einen Kreis gestellt (Fig. 2 u. 8). Noch vor Umfassung der Stütze beginnt ein Interfaszikularcambium den Dickenzuwachs. Seine Thätigkeit steigert sich mit Umfassung der Stütze und zeigt nunmehr einige Zeit nach Eintritt der Federkrümmung die sehr bemerkenswerte Eigentümlichkeit, dass in den federartig gekrümmten und den der Stütze sich anlegenden Teilen an der konkaven Seite seine Produktion eine weitaus energischere wird, als an der konvexen und den Flanken der Ranke. An der konvexen Seite beginnt überhaupt das Cambium seine hier oft nur sehr schwache Thätigkeit meist schon frühzeitig fast völlig einzustellen. Die Folge dieser ungleichmässig intensiven cambialen Produktivität ist, dass der Xylemring an der konkaven Seite einen grösseren Durchmesser als an allen seinen übrigen Punkten erlangt und auf diese Weise in den federartig gekrümmten Teilen jene Zuggurtung herstellt, welche die mechanische Beanspruchung an dieser Seite erfordert. In den nicht gekrümmten, also namentlich basalen Partieen (so bei den verzweigten Ranken von *Vitis* und *Ampelopsis* namentlich im Rankenstiel, Fig. 1 u. 5) bleibt die Cambiumthätigkeit eine allseitig gleichmässige, das Xylem besitzt daher nach allen Radien gleichen Durchmesser; denn es dient nur der Zugbeanspruchung.

In den federartig gekrümmten Teilen hängt der Grad des einseitig gesteigerten Dickenwachstums von der Regelmässigkeit der Federkrümmung ab. Dann am besten zeigen dasselbe die alten, ausgezeichnet federförmigen Ranken gewisser *Passiflora*-

---

[1]) Streng genommen stellt sich in der Anlage dieser *Bignonia*-Ranken schon eine geringe Dorsiventralität ein, wenn man nämlich nur die Mächtigkeit und nicht die Stellung der Mestombündel berücksichtigt. Da aber auch bei ihnen das cambiale Dickenwachstum vor allem erst den dorsiventralen Charakter zur Geltung bringt und ausserdem die grössten Analogieen mit dem der anderen hier zu betrachtenden Ranken darbietet, so seien sie hier angeführt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0055-4

Arten, so von *P. coerulea* und *triloba*, sehr schön auch die von *Bignonia echinata* und *speciosa* (Fig. 3, 9 u. 10). Bei *Vitis* und *Amelopsis* mit unregelmässiger Krümmung dagegen lässt sich dieser Unterschied im Xylemdurchmesser in vielen Fällen nicht nachweisen, eher gelingt dies bei alten Ranken von *Cissus*. Jedoch zeigten solche alte Ranken der genannten Gattungen, bei denen schon die ausserhalb des Xylems gelegenen Gewebe vertrocknet waren, den ungleichen Durchmesser des Xylemringes an konkaver und konvexer Seite sehr deutlich (Fig. 4 u. 6). Bei den der Stütze anliegenden Rankenteilen von *Bignonia echinata* zeichnet sich der sekundäre Dickenzuwachs dadurch aus, dass seine Elemente in radialer Richtung einen grösseren Durchmesser als in tangentialer, sowie etwas geringere Wandverdickung als sonst aufweisen. Bei *Bignonia capreolata* zeigt den ungleichseitigen Dickenzuwachs nur der echt federartig gekrümmte Mittelstamm der Ranke, seine Endverzweigungen jedoch, welche Haftscheiben tragen und nur sehr geringe Krümmung besitzen, sind fast radial, zugfest gebaut.

Dem cambialen Dickenwachstum parallel gehend vollziehen sich häufig noch gewisse Veränderungen in den Rindengeweben und der Epidermis der gekrümmten Teile. Besonders bei *Passiflora coerulea* und *triloba*, bei denen übrigens infolge des Dickenzuwachses die an der konkaven Seite verlaufenden, in radialer Richtung sehr wenig ausgedehnten Baststränge öfters in je zwei isolierte Stränge auseinander gesprengt erscheinen, beginnen die Elemente des Rindenparenchyms und Collenchyms an der Konkavität der gekrümmten Teile ihr Lumen bedeutend zu vergrössern. Die Zellen des Rindenparenchyms verdicken dabei ihre Membranen, die Collenchymelemente dagegen verlieren ihr typisches Aussehen auf dem Querschnitt mehr oder minder, indem die charakteristische Verdickung ihrer Membran zum Teil zum Verschwinden kommt. Zugleich erfahren die Zellen des Collenchyms und Rindenparenchyms tangentiale Teilungen, welche lokal auch die Epidermiszellen erfassen können, und denen sich zuweilen, aber nur sehr spärlich, auch radiale beigesellen. Durch diese Teilungen im Verein mit der Lumenvergrösserung derselben Elemente wird eine nicht unbedeutende Querschnittserweiterung an der konkaven Seite erzielt. Denn an der konvexen Seite bleiben die Elemente der Rindengewebe in ihrem Lumen fast unverändert, die tangentialen Teilungen fehlen hier vollständig. Jene Wucherung der

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0056-0

Rindengewebe kann bei alten Ranken der genannten *Passiflora*-Arten so weit gehen, dass an der konkaven Seite der federartig gekrümmten Teile förmliche Querrunzelungen, senkrecht zur Rankenaxe verlaufend, sich bilden. Dieselbe Volumenzunahme, oft mit ähnlichen Querwulstungen verbunden, zeigt auch das Rindengewebe an der Konkavität der direkt der Stütze anliegenden Teile, und hier bietet dieselbe offenbar den Vorteil, die Kontaktfläche zwischen Ranke und Stütze zu vergrössern. Schwerer ist der Zweck einzusehen, den jene Veränderungen in den Rindengeweben der federartig gekrümmten Teile haben. Vielleicht ist die Annahme nicht ungerechtfertigt, dass sie hier in Beziehung zur Torsionsbeanspruchung stehen. Nur selten und stets weniger ausgeprägt als bei den alten *Passiflora*-Ranken fand ich die beschriebene Erscheinung bei Ranken von *Vitis* und *Ampelopsis*, niemals aber habe ich sie bei den genannten *Bignonia*-Arten beobachtet.

Hat der Xylemring den für seine mechanische Leistung nötigen Durchmesser erreicht, so beginnt das Cambium seine Thätigkeit allmählich und zwar für immer einzustellen; am Schluss der Vegetationsperiode vertrocknen auch die Rindengewebe. Eine normale allgemeine Peridermbildung erscheint unter solchen Verhältnissen durchaus überflüssig[1]). Dieselbe lässt sich zwar bei gewissen hierher gehörigen Ranken (*Vitis*, *Ampelopsis*) sowohl als auch bei anderen (*Solanum jasminoides*, *Hablitzia thamnoides*) nicht selten beobachten, erscheint aber dann meist nur lokal, so oft nur an den basalen Teilen oder nur an der Konkavität der gekrümmten Teile, oder unter Umständen, welche für sie einen pathologischen Charakter sehr wahrscheinlich machen. Sie trennt dann nämlich meist nur ganz bestimmte Segmente des Querschnittes ab, welche jedenfalls der Ort irgend einer früheren äusserlichen Verwundung gewesen sind. Der nach Verlust der Rindengewebe zurückbleibende leblose Rankenkörper, meist nur noch aus Xylem und Mark bestehend, kann seiner Mutterpflanze noch längere Zeit als Befestigungsmittel dienen.

Einige weitere Eigentümlichkeiten boten die Spitzen der hier in Betracht kommenden Ranken dar. Was die Haftscheiben der *Ampelopsis*-Arten anbelangt, so kann ich auf deren anato-

[1]) Das Gleiche gilt für die in den basalen Teilen der Ranken von *Vitis* und *Ampelopsis* sich findenden Lenticellen, welche den oberen Ranken-Regionen fehlen, aber reichlich den Stamm dieser Pflanzen bedecken.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0057-5

mische Beschreibung verzichten, da A. v. Lengerken (Bot. Zeit. 1885) dieselben ausführlich geschildert hat; die Entwicklung der Haftscheiben von *Bignonia capreolata* zu verfolgen, war mir leider an dem getrockneten Material, das mir nur zu Gebote stand, nicht möglich. Während bei *Passiflora triloba* die Spitze unterhalb ihrer Endigung an der konkaven Seite eine napfartige Vertiefung zeigt, finden sich an der Spitze von *Vitis vinifera* zwei bis drei, an der von *Vitis cordifolia* meist nur eine kuglige Erhebung. Allen diesen Ranken gemeinsam aber ist das auffallend reichliche Auftreten der Spaltöffnungen, sowie die Häufigkeit grosser Raphidenschläuche im Rindenparenchym in den der Spitze unmittelbar benachbarten Regionen. Ferner beobachtete ich in der Spitze einer alten Ranke von *Passiflora coerulea* nicht nur in sehr ausgeprägter Weise die schon beschriebenen Wucherungen der Rindengewebe an der konkaven Seite, sondern auch höchst eigentümliche Stauchungen der sonst sehr regelmässigen Längszellreihen im Mark, sowie ebensolche Störungen in der Lagerung der Xylemelemente — eine Erscheinung, deren Ursache mir völlig rätselhaft geblieben ist.

(Fortsetzung folgt.)

Lichenologische Beiträge von Dr. J. Müller.

XXV.

1061. *Cladonia elegantula* Müll. Arg., eadem est quam antea in meis L. B. n. 552 ex manca diagnosi pro *C. lepidula* Krplh. Austral. n. 20 habui [sed vera *C. lepidula* Krplh. ex specim. orig. non differt a *C. pityrea* Flk.]. — Podetia tantum 3—4 mm. alta, dense caespitosa, erecta, simplicia aut bifurcata, tenella, dense pulveraceo-squamulosa, superne magis nudata, demum superne cartilagineo-laevigata, apice acuto saepe ustulata, fertilia capitulo apotheciorum valde minutorum et dense aggregatorum partimque lobatorum terminata, capitula basi retruso-contracta, carneo-fuscescentia. — Vestimentum podetiorum ut in *C. squamosa* v. *asperella*. Est proxima *C. squamulosae* Müll. Arg., quae minus microcarpa. — In Australia ad Illawarra: Kirton 21, et ad Owens River: M'Cann, ad ligna putrescentia.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0058-1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: 70

Autor(en)/Author(s): Worgitzky G.

Artikel/Article: Vergleichende Anatomie der Ranken 49-56