

Morphologische und biologische Bemerkungen.

Von K. Goebel.

31. Gelenkranken.

Mit 2 Abbildungen im Text.

Unter den durch so viele merkwürdige Eigenschaften ausgezeichneten Ranken gibt es einen — so weit ich sehen kann — bis jetzt unbeachtet gebliebenen Typus, den ich als den der „Gelenkranken“ bezeichnen möchte. Ihm einige Worte zu widmen ist vielleicht schon deshalb berechtigt, weil der Verf. dadurch die von ihm vor einiger Zeit gegebene Darstellung¹⁾ der Gelenkbildung bei Pflanzen ergänzen kann.

Beobachtet wurden die Gelenkranken bei *Antigonum leptopus*, einer aus Mexiko stammenden, in den Tropen (und auch in unseren Gewächshäusern) wegen ihrer schönen Blüten und ihres raschen Wachstums oft gezogenen Kletterpflanze.

Was über ihre Ranken bis jetzt bekannt war, ist in Schenck's bekannter Abhandlung „Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen“²⁾ folgendermaßen dargestellt: „Wie bei den *Vicia* das gefiederte Blatt in eine verzweigte Ranke ausläuft, so sind es hier in der Blütenregion die traubenförmigen Infloreszenzen, deren Hauptachse sich zu einer langen, rechts und links eine Anzahl von seitlichen Ästen abgebenden Ranke verlängert. Die einzelnen Äste sind als umgewandelte Blütenstielchen zu betrachten. In der Blütenregion sind die seitlichen Rankenäste relativ kurz, etwas hakenförmig eingerollt, wodurch sie an Uhrfederranken erinnern. In der Laubregion der Langtriebe stehen die endständigen mit hier viel längeren fadenförmigen Ästen versehenen Ranken am Ende von kurzen, nur wenige Blätter tragenden Seitenzweigen und sind als typische Ranken entwickelt“.

Diese Schilderung ist weder zutreffend (was die morphologische Deutung der Rankenäste betrifft) noch vollständig. Vor allem fehlt die Erwähnung, daß die Ranke aus zwei verschiedenen Teilen besteht

1) Vgl. Goebel, Die Entfaltungsbewegungen der Pflanzen. Jena 1920, pag. 45—82.

2) Jena 1892, pag. 249.

einem basalen (*Pt* Fig. 1 A), welcher kleine Schuppenblätter trägt, in deren Achseln¹⁾ verkümmerte Knospen stehen und einem apikalen, der die Rankenarme trägt. Man könnte den ersteren auch als Rankenträger bezeichnen, indes erscheint die reine örtliche Benennung zweckmäßiger, zumal eine ganz scharfe Trennung nicht immer stattfindet. Diese beiden Teile sind nicht nur nach ihrer Gestaltung, sondern auch nach ihrem physiologischen Verhalten voneinander verschieden.

Das zeigt sich schon sehr frühzeitig. Schon bei Ranken von etwa 0,1 mm Länge tritt der Unterschied deutlich hervor. Ein älteres Stadium zeigt Fig. 1 A. Die basale Region ist mit *Pt*, der Vegetationspunkt des Sprosses mit *V* bezeichnet. In der basalen befinden sich eine Anzahl von schmalen Blättern, in deren Achseln verkümmerte Knospen — wir dürfen annehmen verkümmerte Blütenknospen²⁾ — sitzen. Solange die Internodien der Ranke noch unentwickelt sind, hüllen die basalen Deckblätter die junge Ranke ein.

In der apikalen Region sieht man die Rankenarme (*A*), welche später sich auch erheblich strecken und an der Spitze einkrümmen (Fig. 1 B). Aber sie entsprechen nicht, wie Schenck meint, umgewandelten Blütenstielchen.

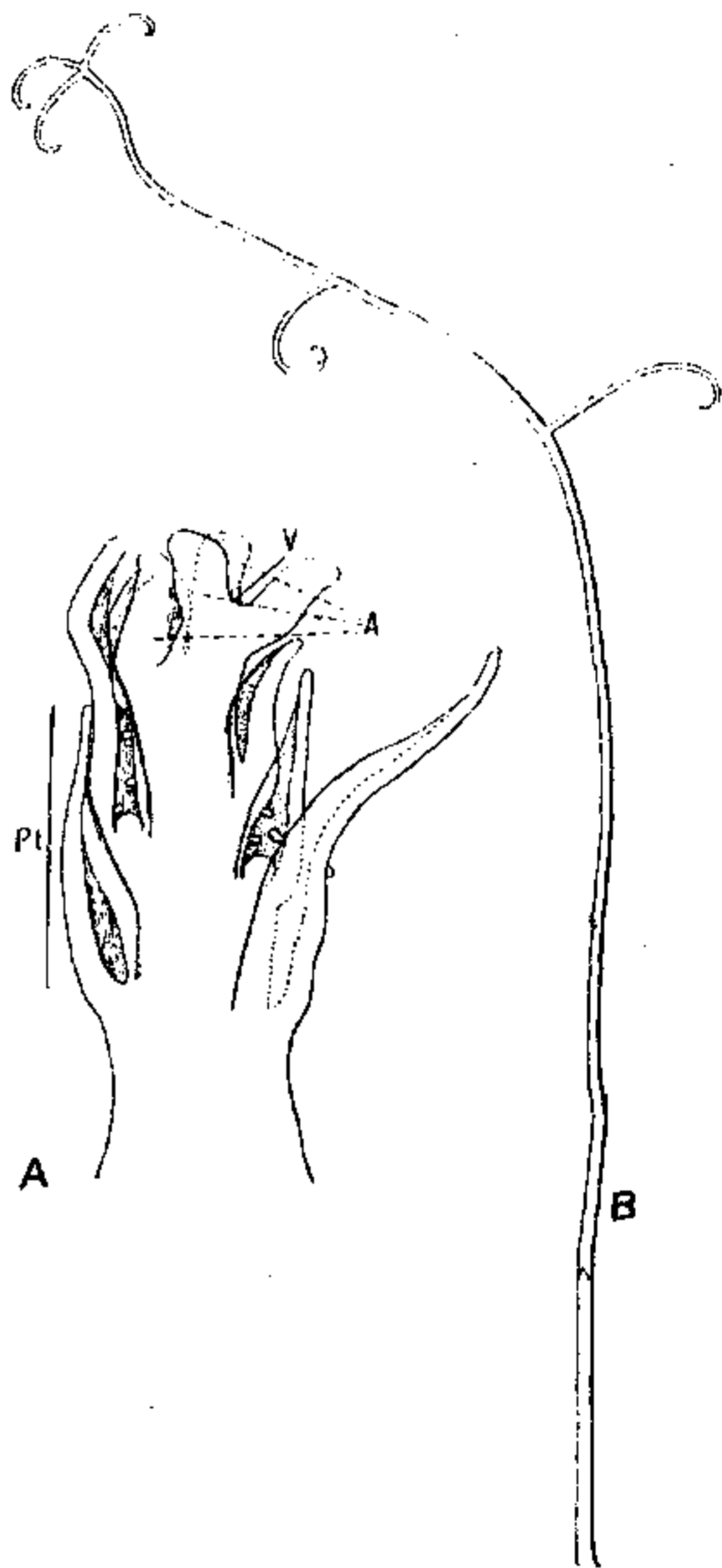


Fig. 1. *Antigonum leptopus*. A Junge Ranke. *Pt* Rankenträger, welcher Schuppenblätter mit Anlagen von Achselsprossen aufweist, *A* Rankenarme, *V* Vegetationspunkt. 25 mal vergr. B Ranke in natürl. Größe.

1) Abgesehen von den untersten, die öfters keine Achselknospen haben (vgl. Fig. 1 A). Übrigens kann der Basalteil der Ranken auch auf Ein Internodium reduziert sein.

2) Das geht schon daraus hervor, daß später tatsächlich hier Blütenknospen auftreten.

Wenn dies der Fall wäre, so müßte man erwarten, daß sie in der Achsel eines, wenngleich verkümmerten, Deckblattes entspringen.

Dem ist aber nicht so. Niemals war auch nur die Spur eines Deckblattes wahrzunehmen. Die Tatsache, daß die Rankenarme in ihrer Anordnung und Entstehung ganz den Schuppenblättern des Basalteiles entsprechen (wenigstens die ersten), ihr ausgesprochen dorsiventraler Bau und die scheidenartige Abflachung an ihrer Basis zeigen vielmehr, daß sie Deckblättern entsprechen, deren Achselknospe verkümmert ist. Und das letztere ist nicht einmal immer vollständig der Fall. Namentlich an der untersten Ranke des apikalen Teiles kann man oft noch den verkümmerten Achselsproß in Gestalt eines kleinen spitzen Gebildes nachweisen. Dem entspricht auch ganz die Entwicklungsgeschichte. Bei der Bildung des obersten Rankenastes bleibt dabei vom Sproßvegetationspunkt kaum noch etwas über. Die Umwandlung einer Infloreszenz in eine Ranke ging also anders vor sich als Schenck annahm. In der Basalregion der zur Ranke umgebildeten Infloreszenz wurden die Achsel-(Blüten-)knospen noch angelegt, ihre Deckblätter sind zu schmalen Schüppchen rückgebildet. In der apikalen Region dagegen werden die Deckblätter zu Rankenarmen, die als Greiforgane dienen; die Achselknospen sind verkümmert.

Eigenartig ist dabei, daß am Ende der Infloreszenzranke die zwei-zeilige Anordnung der Rankenarme verlassen wird. Es stehen dort meist drei Rankenarme dicht beisammen, welche ein besonderes wirksames Greiforgan bilden.

Es ist also die Antigonum-Ranke aus zwei Teilen zusammengesetzt: einem unteren, der einer steril gewordenen Infloreszenz entspricht und einem oberen, der besteht aus Sproßachse und Blättern, die beide als Ranken funktionieren.

Dieser obere Teil ist auch an den Infloreszenzen vorhanden. An mehreren Infloreszenzen konnte ich beobachten, daß der unterste Rankenarm einen Blütenknäuel in seiner Achsel trug. Das beweist die Homologie der Rankenarme mit den Deckblättern besonders deutlich. Wir können also den Vorgang der Rankenbildung ontogenetisch noch deutlich verfolgen. Will man daran auch eine phylogenetische Zurechtlegung knüpfen, so wäre diese etwa folgende:

Antigonum gehörte ursprünglich wohl zu den Pflanzen, die erst im blühbaren Stadium zur kletternden Lebensweise übergehen, etwa wie *Utricularia reticulata* oder *Cynanchum fuscum* — nur daß es sich bei diesen um Schlingpflanzen, nicht um Rankenpflanzen handelt. Als Kletterorgan wurde der obere, blütenlos gewordene Teil der Infloreszenz

benützt, und zwar (im Gegensatz z. B. zu den Ampelidaceen) sowohl die Infloreszenzachse als deren zu Rankenarmen entwickelten Blätter (steril gewordene Deckblätter). Dem schloß sich ein zweifacher weiterer Vorgang an: einerseits verkümmerten auch in dem unteren Teil der Infloreszenz die Blüten (öfters unter bedeutender Verringerung der Internodienzahl), dann traten diese nur noch als Ranken tätigen Infloreszenzen viel früher auf, als sonst die Blütenbildung erfolgte. Dadurch wurde Antigonum zu einer Pflanze, die nicht erst im blühbaren Stadium, sondern schon viel früher klettert — es konnte demgemäß die Holzbildung der Sprosse auf ein späteres Entwicklungsstadium verschoben werden. Der basale Teil der Ranken (der Rankenträger) ist als Kletterorgan nicht ausgebildet. Da er aber mit „Gelenken“ versehen ist, konnte er die merkwürdigen, knieförmigen Krümmungen ausführen, welche zu der Bezeichnung Gelenkranken geführt haben.

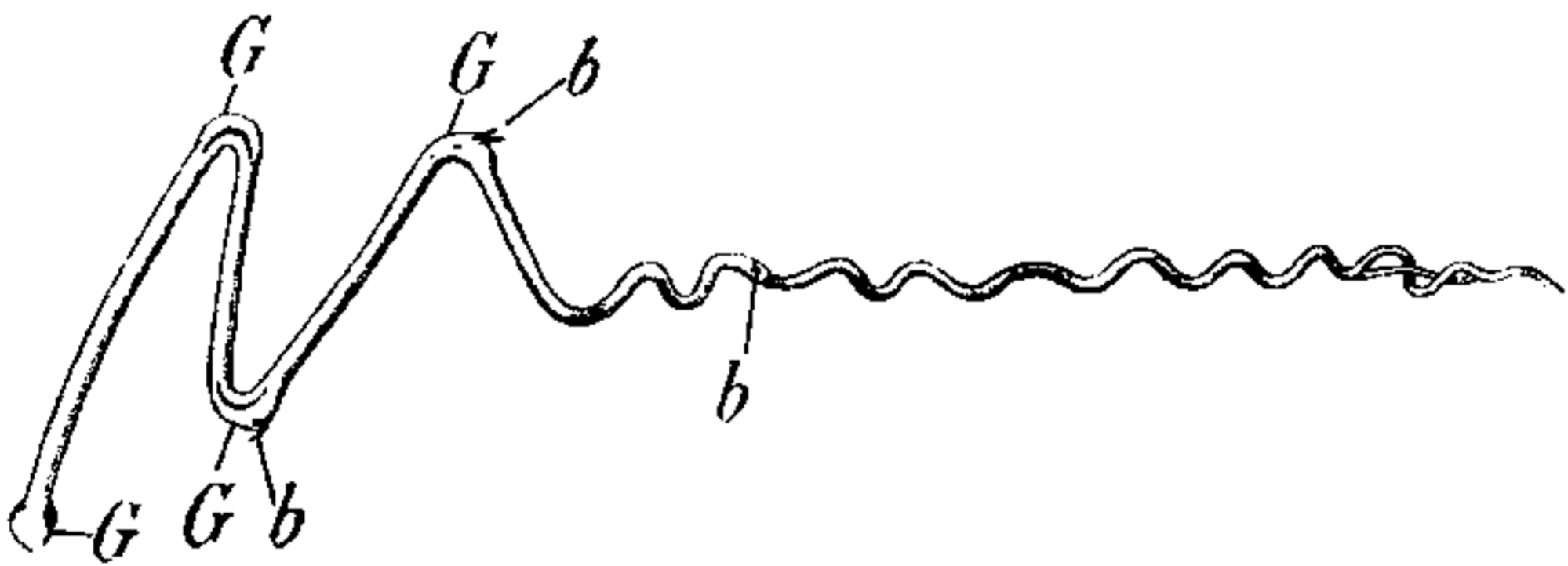


Fig. 2. *Antigonum leptopus*. Unterer Teil einer Ranke, welche gefaßt hat. *G* Gelenke, *b* Schuppenblätter. Der obere Teil ist eingerollt.

Durch einen einfachen Versuch kann man sich von der Verschiedenheit der beiden Teile überzeugen. Läßt man eine möglichst vollständig entwickelte Ranke, welche nicht „gefaßt“ hat, etwas welken und hält sie horizontal, so sinkt nur der apikale Teil herunter. Das beruht natürlich darauf, daß im basalen Teil schon die Entwicklung von mechanischen Gewebe (in Gestalt eines „Steifungsringes“) stattgefunden hat, während der apikale sich durch Turgor straff erhält.

Viel auffallender aber ist das Verhalten, wenn eine Ranke gefaßt hat. Man sieht dann, daß der obere Teil, soweit er der Stütze nicht anliegt, schraubenförmig eingerollt ist, wie der „freie“ Teil anderer Ranken, welche gefaßt haben. Der untere Teil aber ist zickzackförmig hin- und hergebogen (Fig. 2). Dadurch wird, ebenso wie durch die Einrollung des freien oberen Teiles eine Annäherung der rankentragenden Pflanze an die Stütze bedingt, und zwar eine „ausziehbare“, da die Kniee, welche der untere Rankenteil bildet, bei Zug nachgeben, so daß ebenso

wie bei einer „spiralg“ eingerollten Ranke ein Ausziehen möglich ist. Übrigens ist manchmal auch ein Internodium, das unterhalb eines nicht zum Rankenarm umgebildeten Blattes steht, eingerollt, was zeigt, daß eine ganz scharfe Grenze zwischen apikalem und basalem Teil nicht besteht. Die Knicbildung geht zuweilen so weit, daß die zwischen den Gelenken gelegenen Internodialstücke einander berühren.

Die eigenartige Veränderung des unteren Teiles findet statt, obwohl er der Hauptsache nach schon ausgewachsen war, und zwar durch Gelenke. Daß die zickzackartige Einknickung erfolgt, ist bedingt dadurch, daß die „Gelenke“ (wie auch die Internodien der Sproßachse) dorsiventral sind.

Diese Gelenke befinden sich oberhalb und unterhalb der Blattansätze. Sie unterscheiden sich, wie das gewöhnlich der Fall ist, durch größere Dicke und Hemmung der Sklerenchymentwicklung von dem übrigen Gewebe, sowie dadurch, daß sie die Wachstumsfähigkeit länger behalten als jenes.

Ein Querschnitt durch ein Gelenk zeigt deutlich, daß hier das Rankenparenchym einseitig (unterhalb des Blattansatzes) stärker entwickelt ist. Da die Blätter zweizeilig angeordnet und die Gelenke einseitig entwickelt sind, so ergibt sich daraus, wenn die Gelenke sich verlängern, ohne weiteres die zickzackförmige Einknickung des unteren Rankenteiles. Wir haben hier einen der Fälle vor uns, in welchen deutlich ein Zusammenhang der dorsiventralen Sproßausbildung mit der Blattbildung hervortritt. Andere habe ich a. a. O. nachgewiesen, so z. B. die Beziehung der Einkrümmung des Blütenstiels von *Anemone nemorosa* und *A. baikalensis* zum untersten Involukralblatt¹⁾. Ganz dasselbe findet sich z. B. auch bei einer mit *Anemone* nicht näher verwandten Pflanze, der Crucifere *Dentaria enneaphyllos*.

Bekanntlich hat diese ihren Artnamen daher, daß unterhalb des Blütenstandes drei Laubblätter mit je drei Teilblättchen annähernd auf derselben Höhe stehen, ähnlich wie die drei Blätter, welche das Involucrum von *Anemone* bilden. Die mehrblütige Infloreszenz von *Dent. enneaphyllos* „nickt“. Und zwar kehrt der Stiel seine Konvexität in den allermeisten Fällen dem ersten Involucralblatt zu, ganz selten dem dritten. Eine Beeinflussung der Sproßachse durch die Blattbildung ist hier also ebenso unverkennbar wie in den a. a. O. angeführten Fällen.

Kehren wir zu den Antigonum-Ranken zurück, so fragt es sich, ob die Gelenke auch an Ranken, die nicht gefaßt haben, in Tätigkeit treten, ob

1) Entfaltungsbewegungen, pag. 471.

also ihr Wachstum durch den oberen Rankenteil beeinflusst wird. Das Verhalten der Ranken, welche nicht gefaßt hatten, war nicht immer dasselbe. Es trat teils Kniebildung ein, teils starben die Ranken ohne eine solche ab.

Die Zusammensetzung einer „Ranke“ aus zwei ihrer Herkunft nach verschiedenen Teilen kehrt auch bei den Cucurbitaceen wieder. Bei den meisten läßt sich ein Rankenträger und ein oberer aus einer oder mehreren Blattranken bestehender Teil unterscheiden. Bei *Antigonum* ist aber der Aufbau der Ranke dadurch ein etwas verwickelterer, daß auch die Sproßachse in ihrem unteren Teile Rankenträger, in ihrem oberen Teile Ranke ist. Die Rankenarme sind in beiden Fällen Blattorgane.

An anderer Stelle soll ausgeführt werden, daß auch die Rankenträger von *Cucurbita* sich eigentlich von Blütenständen ableiten, welche aber eine viel stärkere Umbildung erfahren haben, als die von *Antigonum leptopus*.

Sie stimmen mit diesen darin überein, daß (bei den verzweigten Ranken) die Rankenzweige Deckblätter darstellen, der Rankenträger eine Sproß-(Infloreszenz-)Achse, die aber gewöhnlich nur als Rankenträger, nicht auch als Ranke tätig ist.

Die mancherlei anderen hier nicht näher zu besprechenden Anschauungen über das Zustandekommen dieser Ranken sind dadurch bedingt, daß bei vielen Cucurbitaceen sehr erhebliche Reduktionen eintreten, die dahin führten, daß bei manchen nur ein Rankenarm übrig bleibt.

Wenn man diese Ableitung gelten läßt, so kann man sagen, daß alle Sproßranken (ebenso wie die Kletterhaken) aus Blütenständen hervorgegangen sind. Bei den Ampelideen und Passifloraceen ist das ohne weiteres klar, aber auch unter den anderen Sproßranken ist mir kein Fall bekannt, der eine solche Ableitung ausschließen würde. Wir gewinnen so für die Sproßranken (und die ihnen nahestehenden Kletterorgane) eine einheitliche Auffassung. Der Versuch, zu einer solchen zu gelangen, ist ja in der Morphologie oft genug mit dem Nachteil verbunden gewesen, daß er zu gewaltsamer Schematisierung führte. Im vorliegenden Falle scheint mir diese Gefahr nicht zu bestehen.

Zusammenfassung.

1. Die Ranken von *Antigonum leptopus* sind zusammengesetzt aus zwei Teilen: einem unteren, dem Rankenträger, und einem oberen.
2. Sie sind hervorgegangen aus Infloreszenzen, in denen die Blütenbildung unterdrückt wurde. Die obersten Deckblätter sind zu

hakenförmig eingebogenen Rankenarmen geworden. Der Teil der Infloreszenzachse oberhalb des Rankenträgers ist gleichfalls als Ranke tätig. An den Infloreszenzen selbst ist nur die Spitze als mit Rankenarmen versehene Ranke ausgebildet.

3. Der Rankenträger führt später eigentümliche Bewegungen aus, die durch „Gelenke“ vermittelt werden. Er erfährt dadurch zickzackförmige Einknickungen, während der darauf folgende Rankenteil die gewöhnliche Einrollung ausführt. Beide Veränderungen haben dieselbe funktionelle Bedeutung.

4. Da auch die Cucurbitaceenranken sich auf umgebildete Blütenstände, deren Deck- bzw. Vorblätter zu Rankenarmen geworden sind, zurückführen lassen, so gilt der Satz: Alle Sproßranken sind aus Umbildung von Blütenständen hervorgegangen.

München, September 1920.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung](#)

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [114](#)

Autor(en)/Author(s): Goebel Karl

Artikel/Article: [Morphologische und biologische Bemerkungen 306-312](#)