

F. Varga: Vergleichende anatomische Untersuchung der Gattungen *Succisella* und *Succisa* mit Rücksicht auf die verwandten Gattungen.

(Ungarischen Originaltext siehe Seite 32.)

Von der durch Bauhinus im J. 1625 aufgestellten Gattung *Succisa* trennte Beck in seiner „Flora v. Nieder-Österreich“ 1899. die Gattung *Succisella* als selbständige Gattung ab. Dies geschah auf Grund der äußeren morphologischen Merkmale. Der Verfasser versucht dieses Verfahren anatomisch zu begründen. Die Ergebnisse der Untersuchung wurden mit den Arbeiten Schweitzers über *Dipsacus* und Fodors über *Cephalaria* verglichen. Sie können in folgendem kurz zusammengefaßt werden:

In der, aus primären Geweben bestehenden, diarchen Wurzel der *Succisella* werden die Holzelemente durch mehrere Markzellen getrennt, als bei *Succisa*, bei welcher letzteren Gattung die primären Markzellen sich bei der Entwicklung der sekundären Gewebe noch vermehren, da innerhalb des zusammenhängenden Holzringes ausgedehntes Mark vorkommt. In älteren Wurzeln wird der diarche Bau durch den zusammenhängenden Holzring verdrängt.

In der Wurzel der *Succisella* kam trotz des verschiedenen Untersuchungsmaterials nur sehr wenig Stärke vor, dagegen war bei *Succisa* die Rinde und Mark mit Stärke gefüllt. Bei der letzteren findet man immer in der Rinde, deren Bau bei beiden Gattungen gleich ist, Calciumoxalat-Drüsen.

Beide Gattungen stimmen bezüglich des Vorkommens und der Entwicklung des Exoderms mit *Cephalaria* überein, unterscheiden sich vom *Dipsacus* bezüglich des Entstehungsortes desselben. Die anatomischen Verhältnisse des oberirdischen Stammes sind bei beiden Gattungen übereinstimmend, nur ist der Stamm bei *Succisa* dichter mit Deckhaaren besetzt.

Bei *Succisella* kommen Stolonen vor, die mit ihrem eigentümlichen anatomischen Bau den Übergang vom Wurzelstock zum oberirdischen Stamm bilden. Bei *Succisa* findet man orthotropen Wurzelstock, dessen anatomische Verhältnisse dem Rhizom der *Dipsacus* wesentlich gleich sind. Die Spaltöffnungen, die Deckhaare, das Vorkommen des Hypoderms, einzellige Perycikel, Weichbast, zusammenhängender Holzring sind die bei allen vier Gattungen vorkommenden Merkmale. Der Stamm beider untersuchten Gattungen unterscheidet sich von dem Stamm der *Dipsacus* durch den Mangel an Emergentien, außerdem unterscheidet er sich sowohl von dem der *Dipsacus*, als auch von *Cephalaria* durch den Mangel an collenchymatischen Hypoderm, an Berippung, an Markhöhle, sowie durch das Fehlen der Sekretzellen in Perycikel.

Die Blätter zeigen dorsiventralen Bau. Bei *Succisa* findet man zweireihige Pallisadenschicht und sind die mechanischen Elemente der Blattspreite stärker entwickelt als bei *Succisella*, sonst

stimmen die anatomischen Verhältnisse überein. Die Spaltöffnungen sind bei allen vier Gattungen gleich, Cuticula und Behaarung der Oberhaut unterscheidet sich von denen der *Dipsacus*. Oberwählter Bau der Pallisadenzellen der Gattung *Succisa* ist dem der *Dipsacus* und *Cephalaria alpina* gleich.

Gefäßbündelverlauf im Blattspreite, die Mittelader begleitendes und auch im Blattstiele vorhandenes Hypoderm ist in allen vier Gattungen gleich zu finden. Während aber dieses bei *Dipsacus* und *Cephalaria* aus collenchymatischen Zellen besteht, wird es bei den untersuchten Gattungen aus Sclerenchym gebildet. Die durch Hanstein bei anderen Dipsacaceen untersuchten gurtenförmigen Gefäßstrangverbindungen sind auch hier zu finden.

Die köpfigen Blütenstände sind mit gemeinsamen Hüllkelch versehen, dessen Blätter bei beiden Gattungen im Gegensatz denen der *Dipsacus* weich sind. Die gemeinsamen Hüllkelchblätter gehen bei *Succisella* in die Spreublätter über, dagegen stehen sie bei *Succisa* in drei Wirteln. Bei letzterwähnten Gattung haben sie dickere Cuticula, sind dichter mit Haaren besetzt, es kommen daran mehrere Spaltöffnungen vor und stehen dem Laubblatte näher als die Hüllkelchblätter der *Succisella*.

Die anatomischen Verhältnisse der Spreublätter sind bei den untersuchten Gattungen dieselben und stimmen mit der Gattung *Cephalaria*, bezüglich der Deck- und Drüsenhaare der Spaltöffnungen, überein. Im Mesophyll findet man gegenüber der hauptsächlich aus Sclerenchym bestehenden Spreublätter der *Dipsacus* und *Cephalaria* nur zwischen dem Gefäßbündel und der Oberhaut sclerenchymatische Zellen. Auch der Kristallzellenschicht der *Cephalariae* Spreublätter ist nicht vorhanden.

Im Kelch findet man hauptsächlich im Gefäßbündelverlauf Unterschied. Bei *Succisella* besitzt der Kelch immer vier Gefäßbündel, die in der Nähe des Kelchrandes ohne Verzweigung anastomisieren, dagegen bei *Succisa* gehen aus dem durch Anastomose entstandenen Gefäßbündelbogen immer Seitenäste in die Kelchzipfel. Ist der Kelch bei der letzteren Gattung pentamer, was oft der Fall ist, so vermehrt sich der Zahl der Gefäßbündel durch einen Zweig der Kronblätter. Die Zahl der Gefäßbündel ist gleich mit der Gattung *Cephalaria*, den letzterwähnten Fall ausgenommen. Zwischen den untersuchten Gattungen und der *Cephalaria* ist immer ein Unterschied bezüglich der Gestalt und Größe der Oberhaut- und Pallisadenzellen, so wie bezüglich der äußeren Gestalt und der inneren Struktur des Kelches.

Die anatomischen Verhältnisse der Krone der untersuchten Gattungen sind dieselben. Die Zahl der Kronenzipfel zeigt im Falle der Pentamerie Unterschiede, da sich derselbe auf fünf vermehrt und dementsprechend findet man fünf Gefäßbündel, von denen einer ein Zweig des Staubgefäßbündels ist.

Von der *Cephalaria* unterscheiden sich die untersuchten Gattungen durch die Stelle der Papillen, der Deck- und Drüsenhaaren und der Spaltöffnungen auf der Krone.

Androceum ist anatomisch und morphologisch gleich. Die Narbe der untersuchten Gattungen unterscheidet sich von der Narbe der *Cephalaria* durch die Papillen, der Griffel durch die linsenförmige Verstärkung der äußeren Zellenwände der Oberhaut. Unter der Oberhaut des Fruchtknotens kommt die Kristallzellenschicht, welche bei *Cephalaria* vorhanden ist, nicht vor.

Beck wurde hauptsächlich durch äußere morphologische Eigenschaften der Frucht dazu veranlaßt, die Gattung *Succisella* von *Succisa* abzutrennen, auf eingehendere anatomische Untersuchungen ließ er sich nicht ein; darum befaßt sich der Verfasser eingehend mit der Anatomie der Frucht.

Die äußere Gestalt der Frucht wird durch den Außenkelch, das Involucellum bestimmt. Ein Querschnitt (Fig. 6.) senkrecht zur Längsachse in der Bauchgegend derselben zeigt acht Rippen und ebensoviel Furchen, deren anatomischer Bau folgender ist. Äußere, tangentialle Wand der Epidermiszellen (ep.) bei *Succisella* ist mäßig verdickt und mit Cuticula (k) überzogen, welche in den Furchen stark entwickelt ist. In jugendlichem Entwicklungsstadium findet man zwischen den Epidermiszellen Deck- und Drüsenhaare, welche aber später abbrechen. Spaltöffnungen sind nicht vorhanden. Unter der Oberhaut an der Spitze und den Seiten der Rippen kommt eine Zellschicht, die sogenannte „Liegezellenschicht“ vor (f. r.), welche aus dünnwandigen, mit der Oberfläche parallel gestreckten Zellen besteht. Diese Zellschicht geht in den Furchen in die zwei, gleichmäßig verdickten Zellenreihen über und besteht an der Spitze der Rippen aus zusammengedrückten Zellen. An der Spitze innerhalb der Liegezellenschicht findet man die Gefäßbündelsscheide aus sclerenchymatischen Zellen bestehend (ny. h.), welche das Gefäßbündel (c. ny.) und das innerhalb derselben liegende parenchymatische Gewebe (p.) halbmondförmig umgibt. Übrige Gewebe der Rippe bestehen aus Parenchym, aus Rippenparenchym (b. p.), dessen Zellenwände gegen die Furche immer mehr und mehr sich verdicken, bis dasselbe in die zwei, gleichmäßig verdickten Furchenzellenschichten übergeht. In dem Gefäßbündel ist der Holzteil sehr gut erkennbar, dagegen ist der Siebteil so zusammengedrückt, daß man zelligen Bau kaum feststellen kann. Auf den Holzteil folgt nach innen ein aus parenchymatischen Zellen bestehendes Gewebe, in welchem Intercellulare sehr selten sind. Darauf folgt eine lysigene Intercellulare (l. j.), von deren Rand zerissene Zellenwand-Reste hineinragen. Inwendig werden die erwähnten Gewebe durch die innere Oberhaut (b. ep.) abgegrenzt, welche mit dem Rippenparenchym durch einige dünnwandige Parenchymzellen verbunden ist, die in jüngere Entwicklungsstadium die lysigene Intercellulare vollkommen ausfüllen und ein lysigenes Gewebe bilden.

Nicht nur in Form und Anordnung der Gewebe des Außenkelches findet man eine scharfe Abgrenzung, sondern auch in dem Material desselben. Die Epidermise, Liegezellenschicht, die um die

Intercellulare vorkommende lysigene Gewebe-Reste, und der Siebteil des Gefäßbündels bestehen aus Cellulose. Der Holzteil des Gefäßbündels ist verholzt. Das Rippenparenchym, dessen Wände mit braunem Farbstoff durchtränkt sind, sowie auch die Gefäßbündelscheide sind verkorkt. Mit Ausnahme der Oberhaut und des Gefäßbündels kommen in allen Gewebearten Calciumoxalatdrüsen (c. dr.) vor, doch eine zusammenhängende Kristallzellenschicht, sowie sie Fodor bei *Cephalaria* fand, ist nicht vorhanden.

Am unteren Ende der Frucht treten vier Gefäßbündel in das Involucellum ein, die dort gleich beim Eintritt einen unteren Ring (Fig. 8 a. gy.) bilden. Aus diesem zweigt in jede Rippe je ein Gefäßbündel ab (b. ny., k. ny.), welches ohne weitere Verzweigung in der Rippe gegen den Halsteil verläuft. Hier bilden dieselben an der vorspringenden Leiste des Halsteiles einen oberen Ring. (f. gy.)

Von der Fruchtknotenwand sind nur die zwei Oberhäute, Gefäßbündel und zusammengedrücktes Parenchym übrig geblieben. Innerhalb derselben findet man den aleuronreichen Samen.

Am Fruchtquerschnitt der *Succisa*, sind vier Haupt- eben-soviel Zwischenrippen und acht Furchen vorhanden. Bau der Oberhaut ist im Großen, mit der vorerwähnten Gattung übereinstimmend, nur ist die Cuticula stärker entwickelt und die Deck-Drüsenhaare sind immer vorhanden. Unter der Oberhaut (Fig. 9 kommt eine „Stehezellenschicht“ vor (o. r.), welche aus Zellen gebildet wird, die senkrecht zur Oberfläche stehen. Die Zellen dieser Stehezellenschicht sind an der Spitze der Rippen vollkommen zusammengedrückt. Darauf folgt ein dünnwändiges Rippenparenchym (b. p.), welches durch eine, lysigene Intercellulare (l. j.) in zwei Teile geteilt ist. Das Rippenparenchym ist in den Furchen, wo es aus zwei Zellenreihen besteht, dünnwändig.

Innerhalb der Stehezellenschicht, an der Rippenspitze sind zwei, zusammengedrückte Parenchymzellenreihen, daran schließt sich das Gefäßbündel (e. ny.) an. Am Querschnitte sind die Gefäßbündel der Hauptrippen größer als die der Zwischenrippen. Calciumoxalatdrüsen kommen auch hier vor, doch Kristallzellenschicht ist nicht vorhanden.

Innere Oberhaut, Zellenwandreste um die lysigene Intercellulare, Siebteil sind aus Cellulose, Holzteil verholzt. Äußere Oberhaut, Stehezellenschicht, Rippenparenchym sind verkorkt.

Das Gefäßbündel (Fig. 10 v. ny.), welches aus dem Fruchtboden eintritt, teilt sich in vier Zweige, von denen je einer in die Hauptrippe (f. b. ny.) verläuft. Aus diesen zweigt am Grunde der Rippen nach rechts und links ein Ast ab, welcher letztere sich in einem unteren Ringe (a. gy.) vereinigen. Aus diesem Ringe zweigt am Orte der Vereinigung in jeder Nebenrippe ein Gefäßbündel (m. b. ny.) ab. Die Gefäßbündel verzweigen sich in den Rippen nicht. Die Bündel der Nebenrippen teilen sich im oberen Drittel des Außenkelches in zwei Teile, die sich an die Gefäßbündel der Hauptrippen

anschließen, so entsteht auch hier der obere Gefäßbündelring (f. gy.). Die Gefäßbündel der Hauptrippen enden in den Zipfeln des Außenkelches, als dessen Hauptgefäße (f. ny.).

In der Nähe der Abzweigung des letzterwähnten Gefäßes entstehen noch mehrere, meistens zwei Gefäßbündelzweige, die als Seitengefäßbündel der Außenkelchzipfel an dessen Rande enden. Es entstehen auch aus dem oberen Gefäßbündelring einzelne Zweige, die den Grund der Zipfel mit Gefäßbündel versehen.

Die Tetramerie des Außenkelches ist so stündig, daß sich diese auch im Falle der Pentamerie des Kelches und der Krone nicht verändert.

Die übrigen Teile der Frucht sind denen der *Succisella* gleich.

Was den Außenkelch der beiden Gattungen im Vergleich zu einander anbelangt, so treffen wir im Bau der Oberhaut in der Zahl der Haare derselben einige Unterschiede. Unter der Oberhaut ist bei der *Succisella* eine Liegezellenschicht, bei der *Succisa* eine Stehzellenschicht, deren Wände bei der ersten aus Cellulose, bei der letzten aus Kork bestehen. Das Gefäßbündel der *Succisella* ist von außen von einer Gefäßbündelscheide umgeben, bei der *Succisa* fehlt jedoch dieselbe. Ein weiterer Unterschied zeigt sich im Verlauf der Gefäßbündel, im Bau des Rippenparenchyms, in der Entstehungsweise der lysigenen Intercellulare welche bei der *Succisella* aus vorgebildetem Spaltgewebe entsteht und nicht an das Gefäßbündel angrenzt, wie es bei *Succisa* der Fall ist. Die mechanischen Gewebe sind bei *Succisella* stärker entwickelt, als bei der *Succisa*.

Der Außenkelch der Gattungen *Succisa* und *Cephalaria* ist bezüglich der Zahl der Rippen und Furchen gleich, bezüglich der Dicke der Oberhaut und dessen Behaarung findet man auch viele Ähnlichkeit. Die Anordnung der mechanischen Elemente des Außenkelches zeigt bei den untersuchten zwei Gattungen gegenüber der *Cephalaria* große Unterschiede.

Die Ergebnisse der Untersuchung zusammenfassend, sieht der Verfasser das Verfahren Beck's auch anatomisch begründet und gerechtfertigt.

(Abhandlung aus d. allg. bot. Inst. der königl. ung. Universität zu Budapest. Direktor Prof. Dr. Alexander Mágoosy-Dietz.)

(Autorreferat.)

(Aus der Sitzung der bot. Sektion am 8. Februar 1922.)