

## Trichocarpace.

10. *V. revoluta* Heuff.,  
 11. *V. collina* Bess.  
 12. *V. ambigua* W. et Kit.,

## Leiocarpace.

- V. revoluta* var. *gymnogynia* Borb. ined.,  
*V. atrichocarpa* Borb. ined.,  
*V. gymnocarpa* Janka.

In ähnlicher Weise stellen in der Gruppe der „Caulescentes“ *V. arenaria* DC. und *V. rupestris* Schm. Parallelförmigen dar.

Zu einzelnen der angeführten Arten möchte ich Folgendes bemerken:

*V. Hallieri* kommt bei Kalksburg, im südlichen Krain und Steiermark und in der Schweiz (Montreux, Vaud) vor. *V. variegata* Vuk. Rad 1872, XIX, 5 pro parte, non Fisch. Blätter wie bei *V. scotophylla* und überwintert.

*V. foliosa* Čelak. sah ich von Villach, Steyr, Proskau in Schlesien, Weimar, Rudolstadt (Thüringen) und von der Kanincheninsel bei Brandenburg. Hieher gehören: *V. Pragensis* Wiesb. Oe. B. Z. 1884, 184, *V. Kernerii* var. *caliantha* Wiesb. Oe. B. Z. 1886, 190 von Kalksburg, Rodaun, und Mödling, sowie auch *V. Kernerii* Wiesb. pro parte, nämlich diejenigen Exemplare, welche schwach behaarte oder kahle Fruchtknoten besitzen. Diese sind eigentlich als *V. hirta* × *perjimbriata* aufzufassen, und von *V. foliosa* nur durch etwas länger gefranste Nebenblätter oder gar nicht verschieden.

*V. revoluta* Heuff. in Fl. Germ. excurs. II. (1832) 705 = *V. hirtaeformis* Wiesb. Da Heuffel um Pressburg fleissig botanisirte, so ist es wahrscheinlich, dass er dieses Veilchen von hier an Reichenbach schickte. In Enum. plant. Banat. fehlt es wahrscheinlich aus diesem Grunde. Sabransky und Degen haben die Art bei Theben und Hundsheim gefunden. Die var. *gymnogynia* wächst bei Mödling, Rodaun und Kalksburg, *V. revoluta* auch in Galizien (Bileze, Błocki).

*V. Tirolensis* Borb. (*V. glabrata* × *supersepincola*?) kommt am Spitzbühel bei Innsbruck vor; von *V. sepincola* auch durch länger gefranste Nebenblätter und schmälere Blätter verschieden.

(Fortsetzung folgt.)

## Untersuchungen über gerbstoffführende Pflanzen.<sup>1)</sup>

Von Dr. Karl Bauer (Wien).

(Fortsetzung.<sup>1)</sup>)

Auf Querschnitten sehen wir Gerbstoffidioblasten vorzugsweise in den subepidermalen (gewöhnlich vier ersten) Zellschichten des Rindenparenchyms auftreten. Es liegen meistens zwei oder mehrere Gerbstoffidioblasten nebeneinander; nur selten treten sie vereinzelt auf. Eine Regelmässigkeit in der Anordnung ihrer Lage

<sup>1)</sup> Vergl. S. 53.

ist nicht zu beobachten. Die Anzahl der subepidermal auf einem Querschnitt auftretenden Idioblasten beträgt ca. 120—150. Diese Zahl bleibt im Verlaufe der Wurzel so ziemlich constant und nimmt nur nach der Wurzelspitze hin im Verhältniss zur Dickenabnahme derselben ab. Längsschnitte zeigen die genannten Zellen ebenfalls in unregelmässiger Anordnung, öfters bemerkt man zwar zwei bis drei übereinander gelagert; eine Tendenz zur Bildung continuirlicher, längerer Längsreihen ist jedoch nicht vorhanden. Schnitte, die unmittelbar in der Nähe der Wurzelbasis geführt werden, zeigen, dass auch die den Centralcylinder zunächst umgebenden Rindenparenchymzellen Gerbstoff führen. Querschnitte, welche die nach aussen scharf abgegrenzten, conisch zugespitzten Partien der ersten Anlage oder die Insertionspunkte bereits ausgebildeter Seitenwurzeln treffen, führen uns an diesen Stellen eine besonders grosse Anzahl Gerbstoffidioblasten vors Auge. Diese Erscheinung ist um so auffallender und interessanter, als im Plerom und kurze Zeit nach erfolgter Differenzirung desselben in Gefässen und im Grundgewebe des Centralcylinders reichlich Gerbstoff vorhanden ist, der im Verlaufe der weiteren Entwicklung der Wurzel aus diesen Geweben verschwindet.

b) Rhizom: Die im Verhältniss zum Centralcylinder nur wenig entwickelte Rindenschicht ist von einer einschichtigen Endodermis und der darauf folgenden Epidermis umgeben. Der Centralcylinder wird gegen die Rindenschicht durch eine engzellige, stark verholzte, sowohl nach aussen als auch nach innen zu scharf abgesetzte Aussenscheide begrenzt. Das Grundgewebe des Centralcylinders wird von zahlreichen Fibrovasalsträngen durchzogen. Dieselben bestehen aus einem centralen Cambiformbündel, das von einer allseitig geschlossenen, mehrschichtigen Scheide poröser Gefässe umgeben wird. Gerbstoffidioblasten kommen in der Epidermis, der Rindenschicht und im Grundgewebe des Centralcylinders in grosser Anzahl unregelmässig zerstreut vor. Ihr Inhalt besteht aus einer schwach gelblich gefärbten, zähflüssigen, stark lichtbrechenden Masse, welche nach Behandlung mit doppeltchromsaurem Kali eine charakteristische rothbraune Färbung annimmt. Ueberall gleichen die Gerbstoffidioblasten in Form und Grösse den benachbarten Zellen des Gewebes, in welchem sie liegen. In den Epidermiszellen, von denen überhaupt nur wenige gerbstofffrei sind, finden wir den Gerbstoff in Form grösserer oder kleinerer, körniger oder rothbrauner Klumpen niedergeschlagen. In den Idioblasten des Rindenparenchyms und in dem Grundgewebe des Centralcylinders erscheint der Niederschlag homogen oder dicht. Was die Vertheilung der Gerbstoffidioblasten in diesen Geweben betrifft, so kommen sie in allen Zelllagen in auffallend grosser Menge bald zu mehreren nebeneinander, bald einzeln zerstreut vor. Die Scheide des Centralcylinders und das Cambiformbündel der Fibrovasalstränge zeigen nie Gerbstoffreaction. In grösseren Gefässbündeln gelingt es hingegen nicht selten, einzelne Gefässe mit Gerbstoff erfüllt anzutreffen. Gewebspartien des Rhizoms, welche die Insertionsstellen der Adventivwurzel zunächst umgeben, sind immer mit Gerb-

stoffidioblasten besonders reich versehen, deren Inhalt im lebenden Zustand eine intensive gelbe und nach Behandlung mit dem genannten Reagens eine intensiv dunkelrothbraune Färbung erkennen lässt. Die intensive Farbe des Inhalts deutet jedenfalls auf reichliche Ansammlung des Gerbstoffes in diesen Zellen hin.

c) Blatt. Das schwertförmige Blatt von *Iris Pseudacorus* zeigt folgenden Bau: An die aus langgestreckten, mit einander lückenlos verbundenen Zellen gebildete Epidermis schliesst sich ein aus sechs bis sieben Zelllagen bestehendes Chlorophyllgewebe an, deren Zellen im Querschnitt fast lückenlos aneinanderschliessen, im Längsschnitt jedoch deutlich lacunös erscheinen. Die mächtig ausgebildeten, collateral gebauten Gefässbündel werden von Parenchymcheiden umgeben. Zwischen je zwei Gefässbündeln liegen weite Interzellularräume lysigenen Ursprungs. Ein Querschnitt durch ein mit Kaliumbichromat behandeltes Blatt zeigt uns, dass die Gerbstoffidioblasten in sämtlichen Gewebesystemen sich vorfinden. Auch hier hat der durch das genannte Reagens hervorgerufene Niederschlag bald homogenes, bald körniges Aussehen. Sowohl die Epidermis der Blattober-, als auch der Blattunterseite enthält Gerbstoffidioblasten. Die Vertheilung derselben ist eine höchst mannigfaltige; ebenso wechseln sie im Aussehen bezüglich ihres Inhaltes. Bald sehen wir weite Strecken der Epidermis vollkommen gerbstofffrei, bald mächtige, von nur wenigen gerbstofffreien Zellen untermischte Gruppen gerbstoffführender Zellen, deren Inhalt homogen, durch das Reagens nur lichtbraun gefärbt ist, also nur Spuren von Gerbstoff enthält. Ausserdem finden wir theils zerstreut liegende Idioblasten mit homogenem dunkelrothbraun gefärbtem Inhalt, theils solche, die dunkelbraune Gerbstoffkugeln in einer helleren Grundmasse enthalten. Die halbmondförmigen Schliesszellen der elliptischen Spaltöffnungen, die zwischen oder in unmittelbarer Nähe gerbstoffführender Epidermiszellen liegen, zeigen deutliche Gerbstoffreaction und lassen nebstbei Chlorophyll nachweisen. An der Basis des Blattes nehmen die Epidermiszellen mitunter (zumeist im Herbste) röthliche Färbung an, welche von einem körnigen, rothen, in Wasser und Alkohol löslichen Farbstoff herrührt. Beim Schneiden nimmt derselbe durch Berührung mit dem Messer blaue Farbe, nach Behandlung mit doppeltechromsaurem Kali und Eisensalzen charakteristische Gerbstoffreaction an. In dem Chlorophyllgewebe treten Gerbstoffidioblasten von zweifacher Form auf. Erstens in Gestalt der benachbarten Zellen, in deren Inhalt öfters ausser Gerbstoff auch noch Chlorophyll nachweisbar ist. Zweitens in Form mehr oder minder langer Schläuche, die stets conisch endigen, oftmals Krümmungen, niemals jedoch eine Verzweigung oder Gabelung zeigen. Der Querschnitt dieser Schläuche besitzt regelmässig kreisrunde Form. Die meisten Parenchymcheiden, welche die Gefässbündelstränge auf allen ihren Bahnen begleiten, sind reichlich mit Gerbsäure erfüllt. In den Gefässbündeln selbst wurde nur an Schnitten, die der Blattbasis entnommen sind, sowohl im Xylem, als auch im Phloëm als Inhalt einzelner Zellen Gerb-



stoff angetroffen. Nicht selten ist auch in den weiten Inter-cellularräumen des Blattes eine Massenablagerung des Gerbstoffes zu bemerken. Es handelt sich hierbei wahrscheinlich um sogenanntes inter-celluläres Protoplasma, an welchem in einem Falle (*Ligustrum*) Gerbstoffreaction beobachtet wurde.

d) Laubtrieb. Der Querschnitt zeigt fast genau denselben Bau wie der durch den Rhizomspross. Die Gefässbündel weichen von denen des letzteren nur darin ab, dass ihr Siebtheil der Stengeloberfläche zugewendet ist und die Gefässe nach innen liegen. Die Stränge werden von verholzten Zellen umgeben, welche auf der innern Seite meist parenchymatisch, nach der äussern Seite zu typischen Bastfasern ausgebildet sind. Gerbstoffidioblasten kommen auch hier in der Epidermis, dem Rindenparenchym, dem Grundgewebe und den Gefässbündeln vor. Die gerbstoffführenden Epidermiszellen gleichen in jeder Beziehung denen des Blattes. Eine Regelmässigkeit in der Vertheilung derselben ist auch hier nicht zu beobachten. Im Parenchym der Rinde treten Idioblasten vorzugsweise in den mittleren Zellschichten auf, jedoch finden sich auch in den anderen Zelllagen einzelne vor. Ihre Weite entspricht entweder den gerbstofffreien Parenchymzellen oder sie fällt geringer aus. Gewöhnlich treten sie zerstreut auf, seltener zu mehreren nebeneinander. Die Zahl der an einem Querschnitt der Rindenschicht auftretenden Gerbstoffidioblasten beträgt 100—120. Auf Längsschnitten treten sie uns als gestreckte Schläuche entgegen, deren Länge diejenige der umgebenden Parenchymzellen um das Mehrfache übertrifft. Zwischen Schläuchen, die eine Länge von 2 Ctm. erreichen, und solchen, welche durchwegs gleiche Dimensionen mit den parenchymatischen Nachbar-elementen zeigen, finden sich alle möglichen Uebergänge vor. Von den Schläuchen im Grundgewebe gilt das Nämliche, nur ist ihre Anzahl bedeutend geringer, der Querschnitt zeigt höchstens 40—50 derselben. Dieser Inhalt der Schläuche besteht nach Behandlung mit Kaliumbichromat entweder aus einer homogenen oder körnigen Masse. Mitunter sehen wir in einem und demselben Schlauche einen Theil des Inhalts gekörnt, den anderen homogen. Ein Zellkern konnte in den Schläuchen nicht nachgewiesen werden. Sind zwei oder mehrere Schläuche übereinandergestellt, so sind ihre Quermembranen immer vollkommen erhalten, nie konnte eine Resorption oder siebplatten-ähnliche Ausbildung derselben beobachtet werden. Die Gefässstränge führen sowohl in einzelnen Elementen des Siebtheiles, als auch in den Gefässen auf kürzere oder längere Strecken ein gerbstoffreiches Secret (Füllmasse), welches in Bezug auf Reaction mit dem Inhalte der Idioblasten vollkommen übereinstimmt.

e) Fruchtknoten. Derselbe ist länglich, stumpf dreikantig und läuft nach oben spitz zu, die Seitenwände sind convex nach aussen gebogen. Ein Querschnitt führt uns bekannte Bauverhältnisse eines dreifächerigen Fruchtknotens vors Auge. Im Centrum bemerken wir einen Gefässbündelcomplex (monocotyle Typus) und ausserdem drei Gefässbündel an der Aussenseite der Fruchtknotenwandung,

den Insertionsstellen der Placenten entsprechend und drei andere mit diesen alternirende, welche die convex vortretenden Theile der Seitenwände durchziehen. Im übrigen parenchymatischen Gewebe finden wir noch unregelmässig zerstreut hie und da einzelne Gefässbündel. An einem solchen Schnitt springen uns sogleich die durch einen stark lichtbrechenden, gelben Inhalt ausgezeichneten Gerbstoffidioblasten ins Auge. Ihre Form ist am Querschnitt fast immer nahezu kreisrund, der Durchmesser variirt zwischen 0·05—0·25 Mm. Sie finden sich bald zerstreut, bald gruppenweise zu drei bis vier oder reihenweise, perlschnurartig nebeneinander angeordnet vor. In der Nähe der Fruchtknotenepidermis liegen immer mehr Gerbstoffidioblasten als in der Mitte des Gewebes; eine sonstige Regelmässigkeit in der Anordnung ist nicht zu bemerken. Auf Längsschnitten treten sie uns als eigenthümlich geformte Behälter entgegen, die zumeist gestreckt sind, doch kommen auch isodiametrisch gestaltete vor. Der Längsdurchmesser schwankt zwischen 0·24—2·8 Mm. Sie endigen stets conisch und erscheinen an einem Ende oftmals angeschwollen, besonders ist dies dann der Fall, wenn zwei Schläuche mit ihren Enden zusammentreffen. Dies beweist, dass die in Rede stehenden Schläuche nicht durch Zellfusion entstanden sind, die übrigens auch nicht eintritt, wenn zwei Schläuche der Länge nach nebeneinander liegen. Was den Inhalt der Idioblasten anlangt, besteht derselbe in lebendem Material aus einer hyalinen, farblosen, zähflüssigen Masse, die nach Verwundungen sofort herausquillt und an der Luft zu einem festen, gelblichen Tropfen erstarrt. Die in Spiritus eingelegten Fruchtknoten zeigen intensiv gelb gefärbte Idioblasten. Nach Behandlung mit doppelchromsaurem Kali präsentirt sich der Inhalt als compacte, dunkelrothbraune Masse, die keine nähere Structur erkennen lässt. Schnitte durch lebendes Material mit Methylgrün oder Methylblau behandelt, lassen den Inhalt der genannten Schläuche schärfer hervortreten, da derselbe den Farbstoff lebhaft aufnimmt. An solchen Präparaten bemerken wir einerseits ganz kurze Idioblasten bald mit grob-, bald mit feinkörnigem Inhalt, andererseits längere Schläuche entweder mit homogenem oder deutlich feinkörnigem Inhalt. Das Nämliche ist auch nach Behandlung der Schnitte mit Hämatoxylin zu beobachten, wobei der Inhalt der Idioblasten eine violettblaue Färbung annimmt. Eine vollständige Extraction des Gerbstoffes aus den in Rede stehenden Zellen, um eventuell vorhandenes Protoplasma oder einen Zellkern nachzuweisen, ist mir trotz der eifrigsten Bemühungen nicht gelungen. Besonders hervor gehoben zu werden verdienen die Reactionen mit verschiedenen Säuren, welche stets eine ins Röthliche gehende Umfärbung des Inhalts zur Folge haben. Mit Salpetersäure werden die Idioblasten sofort orangeroth, mit Salzsäure ziegelroth, mit Schwefelsäure geht die Umfärbung ziemlich langsam vor sich, wobei der Inhalt zunächst gelb, dann schmutzig orangeroth und schliesslich intensiv rothbraun bis dunkelkirschroth wird. Wirft man Stücke frischen Materials, das sehr reich an Gerbstoff ist, z. B. Rhizomtheile, in Schwefel-

säure, so werden sowohl die Rhizomtheile, als auch die Schwefelsäure selbst intensiv blutroth gefärbt, dasselbe tritt auch mit Salzsäure ein, wenn sie erwärmt wird.

### *Iris Sibirica* L.

a) Wurzel. Der anatomische Bau der Wurzel von *Iris Sibirica* L. und die Beschaffenheit der auch hier in der Regel nur im Rindenparenchym vorkommenden gerbstoffführenden Zellen gleicht im Wesentlichen denjenigen von *Iris Pseudacorus*. Nur ist hier mit Sicherheit zu constatiren, dass eine Abnahme des Gerbstoffgehaltes von der Basis gegen die Wurzelspitze hin stattfindet. Querschnitte, die der Wurzelbasis entnommen sind, zeigen uns im Rindenparenchym ausser den in ziemlich gleicher Anzahl wie bei *Iris Pseudacorus* auftretenden subepidermalen gerbstoffführenden Zellen, noch circa 100—150 derselben im Bereiche des Centralcyinders. Die Anzahl dieser Idioblasten nimmt nun mit der Entfernung von der Wurzelbasis auffallender ab, als die der subepidermal auftretenden. Der mittlere Theil der Adventivwurzel weist noch circa 80—100 subepidermale und nur 18—25 im Umkreis des Centralcyinders gelegenen Gerbstoffidioblasten auf. In der Nähe der Wurzelspitze verschwinden letztere gänzlich, während subepidermale nur noch spärlich einzeln zerstreut auftreten. Hervorgehoben sei noch die Beobachtung, dass an jenen Stellen, wo Seitenwurzeln entspringen, stets eine Abnahme der Gerbstoffidioblasten im Rindenparenchym der Mutterwurzel und eine Speicherung an den Insertionsstellen der Seitenwurzel zu constatiren ist. Die Abnahme des Gerbstoffgehaltes, welche keineswegs im Verhältniss zur Dickenabnahme der Wurzel steht, scheint unzweifelhaft auf eine Wanderung des Gerbstoffes hinzudeuten.

b) Rhizom. In den Geweben des Rhizoms von *Iris Sibirica* sind keine Gerbstoffidioblasten anzutreffen.

c) Blatt. Ein Querschnitt durch das schwertförmige reitende Blatt von *I. sibirica* lässt folgenden anatomischen Bau erkennen: An die Epidermis schliesst sich die aus senkrecht zur Blattoberfläche stehenden Zellen gebildete Palissadenschicht an, welcher sich dann die parallel zur Oberfläche liegenden Zellen des Mesophylls anlegen. Abwechselnd durchziehen kleinere und grössere Gefässbündel, die an ihrer Aussenseite von Sklerenchym umscheidet sind, das Schwammgewebe. Letzteres ist nur spärlich vorhanden, da es mächtigen Intercellularräumen Platz gemacht hat. Eine deutliche Gerbstoffreaction ist in den Zellen der Epidermis und in den Parenchymcheiden zu beobachten, mitunter auch in den zwischen den Gefässsträngen liegenden Parenchymzellen. Die Palissadenzellen bleiben immer gerbstofffrei. Die gerbstoffführenden Zellen der Epidermis und die Parenchymcheiden sind in Bezug auf Bau und Inhaltsbeschaffenheit mit denen von *Iris Pseudacorus* vollkommen übereinstimmend. Gerbstoffschläuche sind jedoch im Blattgewebe von *Iris Sibirica* nicht vorhanden.

(Fortsetzung folgt.)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [040](#)

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

Artikel/Article: [Untersuchungen über gerbstoffführende Pflanzen. 118-123](#)