

- Kutusoff, W. N.**, Die Cactus-Cultur im Zimmer. (Bote für Gartenbau, Obstbau und Gemüsebau. 1887. No. 18. p. 243—246; No. 23. p. 306—312, No. 27. p. 355—364.) [Russisch.]
- Ljapunoff, N. N.**, Ueber das Versetzen der Zimmerpflanzen. (l. c. No. 11. p. 147—149; No. 12. p. 155—158.) [Russisch.]
- Moor, E. von**, Mittel zur Schätzung von Obstbäumen. (l. c. No. 15. p. 206—208.) [Russisch.]
- Regel, E.**, Picea Parryana Rgl. et hort. und die das Petersburger Klima aushaltenden Picea-, Abies- und Tsuga-Arten. (l. c. No. 1. p. 2—8; No. 6. p. 77—84; No. 10. p. 115—121; No. 14. p. 191—194; No. 18. p. 229—233; No. 23. p. 286—290.) [Russisch.]
- Shukowsky, P. A.**, Pomologische Bemerkungen. (l. c. No. 7. p. 93—95. No. 8. p. 101—103.) [Russisch.]
- Sort, A.**, Ueber die frühe Anzucht der Weintraube im Klima von St. Petersburg. (l. c. No. 1. p. 13—18.) [Russisch.]

---

## Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.

---

### Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Chenopodiaceen.

Von

Prof. Dr. **St. Gheorghieff**

in Sofia.

---

Hierzu 4 lithographirte Tafeln.

(Fortsetzung.)

Erwägt man die erwähnten Bauverhältnisse des mechanischen Systems, welche hier sowie in dem speciellen Theile besprochen worden sind, so ergibt sich:

1. Bei den angeführten Formen findet sich zwischen dem ausserhalb des Verdickungsringes liegenden Bastring oder den Baststrängen und den Kollenchymrippen, ferner zwischen den beiden mechanischen Geweben (Kollenchym und Bast) einerseits und dem in den primären Gefässbündeln sich befindenden Libriformcomplexe andererseits, eine sehr deutliche Correlation mit Bezug auf ihre Massenentwicklung. Im allgemeinen gilt als Regel, dass, je mächtiger die subepidermalen Kollenchymrippen entwickelt sind, desto geringer wahrscheinlich die Ausbildung der Baststränge oder Bastbelege ist, und umgekehrt; je reicher die letzteren vertreten sind, desto mehr tritt das subepidermale Kollenchym zurück oder verschwindet fast. Ferner, fehlt das eine oder das andere, oder fehlen endlich beide genannten Gewebe, so tritt in den primären Gefässbündeln das Libriform in sehr ausgiebiger Weise auf.

2. Die Bauverhältnisse bei den Chenopodiaceen zeigen, dass das mechanische Gewebe besonders bei den jungen (auch bei

älteren) Stengeln nicht selten ein selbständiges System bildet, welches weder in seiner topographischen Lagerung, noch in seinem Verlaufe mit den Leitbündeln übereinstimmt.

3. Das Vorkommen von Bastzellen bei jungen Stengeln an der Grenze zwischen der primären Rinde und dem Phloëm kann, wenn auch dasselbe nicht durchgreifend ist, doch als ein Familiencharakter betrachtet werden. Dieses erwähnt auch Schwendener<sup>1)</sup> in seinem Werke, im Gegensatz zu den früheren Ansichten von Gernet.<sup>2)</sup> Es kommen auch Fälle vor, wo die Bastzellen auch in der secundären Rinde nicht fehlen. Ausser dem normal gebauten *Grayia Sutherlandi* Hook. et Herv. gehört hierher noch *Kochia prostrata* L. In den meisten Fällen aber treten in der secundären Rinde anstatt derselben Sklerenchym- resp. Steinzellen auf (*Halostachys caspia* Pall., *Eurotia* sp., theilweise auch *Kochia prostrata* L.), welche bei den einzelnen Arten verschiedene spezifische Merkmale zeigen, wie dies in unseren speciellen Betrachtungen ausführlich angegeben ist.

4. Die histologische Zusammensetzung des mechanischen Systems zeigt die gewöhnlichen, schon bekannten Verhältnisse. Die Libriform-, Bast-, Kollenchym- und Steinzellen haben nichts Besonderes, das hier erwähnt werden müsste. Es kommt im Holzkörper einiger Steppen-Chenopodiaceen (*Haloxylon Ammodendron* C. A. M., *Eurotia ceratoides* L., *Eurotia* sp., *Halostachys caspia* Pall.) eine besondere Form von mechanischen Zellen vor, welche manche Eigenthümlichkeiten zeigt. Die Gestalt des betreffenden Gewebes unterliegt sehr vielen Variationen. Bei *Haloxylon Ammodendron* C. A. M., *Eurotia ceratoides* L., *Eurotia* sp., kommen wir, ausgehend von der kurzen, fast rundlichen, isodiametrischen, oder an das Parenchym erinnernden Form, allmählich zu den typischen Libriformzellen. Bei *Halostachys caspia* Pall. besitzt das betreffende Gewebe spindelförmige Gestalt und stimmt in den wesentlichen Zügen mit den von de Bary angeführten „Faserzellen“ überein. Die Verdickung seiner Zellen ist verschieden ausgebildet. Bei *Eurotia ceratoides* L., *Eurotia* sp. und *Haloxylon Ammodendron* C. A. M. sind die Zellen am meisten verdickt, so dass sie gar nicht von den Steinzellen zu unterscheiden sind. Bei *Halostachys caspia* Pall. sind sie schwächer verdickt. Sie stehen hier in der Mitte zwischen Libriform und Ersatzfasern. Die Zellwände besitzen sparsame, rundliche oder öfters verlängerte, einfache Tüpfel. Die topographische Lagerung dieses Gewebes ist in allen drei Pflanzen dieselbe. Es findet sich gewöhnlich in der Umgebung der Leitbündel, besonders aber ausserhalb des Phloëms. Von dort ausgehend, bilden seine Zellen kleinere oder grössere, zusammenhängende Complexe, welche allmählich in Libriform übergehen. Nicht selten bilden sie das einzige mechanische Gewebe, durch welches die einzelnen Gefässbündel getrennt sind (im Frühlingsholz von *Halostachys caspia* Pall. und *Eurotia spec.*). Das Gewebe

1) Schwendener, l. c. p. 144.

2) Gernet, l. c. p. 172, 176, 178, 181.

zeichnet sich noch dadurch aus, dass, je mehr es in der Nähe des Phloëms sich findet, es desto mehr mannichfaltigen Gestaltsänderungen unterworfen ist. Seine Zellen bekommen nämlich eine mehr oder minder unregelmässige Form und führen Intercellulargänge zwischen sich. Wenn sie nur an wenigen Stellen an einander befestigt sind, so treten eigenthümliche Zellenfortsätze hervor, welche in manchen Fällen eine Analogie mit den von Sanio beschriebenen „conjugirten Zellen“<sup>1)</sup> darbieten, nur dass hier die von benachbarten Zellen sich gegenüberstehenden Ausläufer nicht jene exquisite Ausbildung bekommen, wie dies bei *Porliera* und *Avicennia* der Fall ist. Wo diese sklerenchymatischen Zellen in grossen Massen vorkommen (*Eurotia*, *Halostachys*, *Haloxylon*) und an das Libriform angrenzen, schwindet allmählich die unregelmässige Form, und die Intercellulargänge, und die Zellen selbst nehmen eine regelmässige Form an. Bei *Halostachys caspia* Pall. bekommen sie den Charakter der „Faserzellen“, bei *Eurotia* sp., *Eurotia ceratoides* L. und *Haloxylon Ammodendron* C. A. M. dagegen bieten sie eine Aehnlichkeit mit dem von de Bary angeführten „derbwandigen Holzparenchym“<sup>2)</sup> oder den derbwandigen „Faserzellen.“

3. Was das Assimilationssystem anbetrifft, so zeigt die Familie der Chenopodiaceen in verschiedenen geographischen Gebieten sehr mannichfache und evidente Anpassungserscheinungen, welche aus den Besonderheiten des Klimas und aus den Bodenverhältnissen abzuleiten sind. In dieser Beziehung findet man interessante Thatsachen in dem schon citirten Werke von Grisebach. Mit Rücksicht auf die Lebensweise der Chenopodiaceen hat er Recht, wenn er sagt, dass das, was für Amerika die Cacteen repräsentiren, für die asiatischen Steppen die Chenopodiaceen sind. Wie man Schritt für Schritt die Reduction des Laubes verfolgen kann, bis man schliesslich seine vollständige Abwesenheit vorfindet, so lässt sich in ähnlicher Weise die Entwicklung der mit jenen Verhältnissen im Zusammenhang stehenden Anpassungserscheinungen in dem Baue der Stengel verfolgen. Während bei unseren, in günstigen Bedingungen wachsenden, reich belaubten Chenopodiaceen das chlorophyllführende Gewebe in der Rinde sehr reducirt ist und kaum eine wichtige Rolle bei der Assimilation der betreffenden Pflanzen spielt, treffen wir andererseits bei solchen Chenopodiaceen, welche in wasserarmem Boden vegetiren und sich durch reducirtes Laub auszeichnen (*Corispermum hyssopifolium* L., *Salsola Kali* L., *Suaeda maritima* Moq., *Suaeda corniculata* C. A. M.), dass das genannte Gewebe, welches unter der Epidermis zwischen den Kanten liegt, zum typischen Assimilationsgewebe umgebildet wird. Es nimmt die Form des Pallisadenparenchyms an und hat einen nicht unbedeutenden Antheil an der gesammten Assimilations-thätigkeit der Pflanze. Die Umbildung des Rindenparenchyms in den Chenopodiaceenstengeln geht noch weiter. Alle zuerst von

<sup>1)</sup> Sanio, Botan. Zeit. 1863, p. 94.

<sup>2)</sup> de Bary, l. c. p. 611.

Duval-Jouve und dann von de Bary untersuchten blattlosen *Salicornia*-Arten besitzen in der Rinde nicht blos das Pallisadenparenchym, sondern auch Tracheiden<sup>1)</sup> und Leitbündel wie bei den Blättern. Also hat hier die Rinde als Organ für die Assimilation die höchste Umbildung erreicht. Das, was über das Assimilationsystem bekannt ist, beschränkt sich nur auf wenige Gattungen aus unseren Gebieten. Bei den Steppenchenopodiaceen ist dasselbe unbekannt.

4. Das Leitungssystem. Die Leitbündel (Haberlandt) — wo sie deutlich zu unterscheiden sind — und die Zuwachszonen bestehen aus einem Gefäss- und einem Siebtheil; der erstere ist nach innen, der andere nach aussen gelegen. Es kommen Fälle vor, wo in den „scheinbar markständigen“ Gefässbündeln (bei *Atriplex nitens*) die Regelmässigkeit nicht so genau durchgeführt ist, doch sind die Abweichungen von sehr untergeordneter Bedeutung.

Das Xylem (Hadrom)<sup>2)</sup> besteht aus Gefässen, Tracheiden und Holzparenchym. Die Gefässe sind verschieden angeordnet. Bei *Grayia Sutherlandi* Hook. et Herv., *Chenopodium urbicum* L., *Axiris amarantoides* L. sind sie in regelmässigen, radialen Streifen gelegen. Bei *Haloxylon Ammodendron* C. A. M., *Salsola Kali* L., theilweise *Halostachys caspia* Pall. und *Suaeda fruticosa* L. sind die Gefässe in tangentialen Zonen vertheilt. Ferner bei *Eurotia ceratoides* L., *Eurotia* sp., *Halostachys caspia* Pall. sind sie in vereinzelt Gruppen orientirt. Endlich lassen bei vielen Chenopodiaceen die Gefässe keine Regelmässigkeit in ihrer Lagerung wahrnehmen. Obgleich die Ausbildung der Wände bei den Gefässen normale histologische Verhältnisse zeigt, muss sie hier doch näher in Betracht kommen, da sich hierüber nur wenige, nicht genügende Angaben finden. Die „scheinbar markständigen Gefässbündel“ und das primäre Holz unterscheiden sich von den späteren secundären Leitbündeln dadurch, dass sie Spiralgefässe, manchmal auch Ringgefässe besitzen. Im secundären Holze besteht der Gefässstheil bei saftigen Theilen aus Netzgefässen (*Basella rubra* L., die Wurzeln vieler Chenopodiaceen). Bei anderen, mehr oder minder holzigen Chenopodiaceen sind die Gefässe mit ovalen, bisweilen sehr verlängerten, gehöften Poren versehen, oder sie zeigen Uebergänge zu den Netzgefässen. Bei vieljährigen Chenopodiaceen (*Haloxylon Ammodendron* C. A. M., *Kochia prostrata* L., *Halostachys caspia* Pall., *Eurotia ceratoides* L., *Eurotia* sp. und *Suaeda fruticosa* L.)

---

1) Es ist zu bemerken, dass die in der Rinde von *Salicornia*-Arten von Duval-Jouve als Tracheiden (cellules aërifères) bezeichneten Zellen, mit Ausnahme von wenig Arten, nicht überall als solche zu betrachten sind. Die in Duval-Jouve's Abbildungen (v. l. c. Taf. I. Fig. 3 und 4) für *Salicornia macrostachya* Moric. als spirallose Tracheiden (cellules aërifères non spirales) bezeichneten Zellen erinnern durch ihre Lagerung und Gestalt an die mechanischen Sklerenchymzellen.

2) Das Libriform und die anderen mechanischen Gewebe, welche im Xylem vorkommen, sind weggelassen worden, da dieselben, als specifisch zur Stütze dienend, bei dem mechanischen System berücksichtigt werden.

besitzen die Gefässe linksläufige Spiralleisten; dabei weisen sie besondere spezifische Merkmale auf. Bei *Suaeda fruticosa* L. sind einige, und zwar die breitlumigen Gefässe mit ovalen, gehöften Tüpfeln und mit schwach entwickelten, aber deutlich sichtbaren Spiralleisten versehen. Die anderen, engeren Gefässe haben gewöhnlich stärkere Spiralleisten. Die Poren sind sehr klein und verlaufen zwischen den Spiralen, parallel mit denselben. In manchen Fällen fehlen sogar die Poren vollständig, und die Leisten bekommen eine noch stärkere Ausbildung. Die übrigen, oben erwähnten Chenopodiaceen unterscheiden sich von *Suaeda fruticosa* L. dadurch, dass hier nicht alle Gefässe Spiralleisten besitzen. Ihre Leitbündel enthalten einige weitere und zahlreiche engere, tracheidenähnliche Gefässe. Nur die letzteren sind mit Spiralleisten ausgestattet, während den anderen dieselben fehlen. Die engeren Gefässe zeigen eine regelmässige Anordnung. Die Weite der Gefässe nimmt, besonders im Holze der Sträucher und Steppenbäumchen, mit dem Alter der Pflanze, wie bei den normalen Dikotylen, zu. Ausserdem verhalten sich hier die Gefässe in den in einzelnen Vegetationsperioden gebildeten Zuwachszonen ähnlich wie in den Jahresringen; es nimmt nämlich die Breite der Gefässe allmählich von den Frühling- nach den Herbstzonen ab, bis endlich die am Schlusse der Vegetationsperiode entwickelten Gefässe am Querschnitt kaum zu unterscheiden sind von den Tracheiden und den mechanischen Zellen. Am deutlichsten ist diese Erscheinung bei *Halostachys caspia* Pall., *Eurotia ceratoides* L., *Eurotia* sp. und *Kochia prostrata* L. ausgeprägt. Dies Verhalten der Gefässe gibt zugleich die Möglichkeit, die einzelnen Jahresbildungen von einander zu unterscheiden. Ferner zeichnen sich die einjährigen Stengel der schlingenden und kletternden Chenopodiaceen *Basella rubra* L., *Boussingaultia baselloides* Kunth., *Hablitzia thamnoides* Bieb., wie alle den ähnlichen Habitus zeigenden Pflanzen, dadurch aus, dass ihre Gefässe einen relativ grossen Durchmesser haben. Besonders auffallend tritt der Unterschied in der Gefässweite hervor, wenn man die einjährigen oder jungen, nicht schlingenden Chenopodiaceen zur Vergleichung zieht. Vergleicht man die genannten drei Chenopodiaceen mit den vieljährigen Repräsentanten derselben Familie (*Halostachys caspia* Pall., *Eurotia* sp. und *Eurotia ceratoides* L., *Haloxylon Ammodendron* C. A. M.), so ergibt sich, dass die Differenz in der Gefässweite allmählich sinkt, in dem Maasse, als die letzteren baumartigen Pflanzen älter werden, bis endlich bei den dickeren Stämmchen von *Halostachys caspia* Pall., *Eurotia* sp. die Gefässe in den jüngsten Zuwachszonen entweder gleichen oder grösseren Querdurchmesser als bei oben erwähnten Pflanzen besitzen.

(Fortsetzung folgt.)

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Gheorghieff St.

Artikel/Article: [Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.  
Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Chenopodiaceen.  
181-185](#)