

Gefässbündel 2 Reihen derselben. (Fig. 7 sp.) Das Assimilationsparenchym besitzt eine nur geringe Ausdehnung:

Leider gelang es mir nicht, die vermuthliche Stammart unserer Culturgersten, *Hordeum spontaneum* C. Koch, zur Untersuchung zu bekommen. Es wäre von Interesse gewesen, festzustellen, ob die Granne dieser Art Abweichungen im Bau zeigten und in welcher Richtung sich diese erstreckten.

(Fortsetzung folgt.)

Originalberichte gelehrter Gesellschaften.

Botanischer Verein in Lund.

N. Herman Nilsson:

Einige interessante Moosfunde.

(Vergl. das Referat von Arnell über Nilsson, Några mossor fr. Skåne.)

N. Herman Nilsson:

Einiges über die Biologie der schwedischen Sumpfpflanzen.

Seit einigen Jahren war Votr. mit dem Studium der Biologie der schwedischen Sumpfpflanzen beschäftigt. Die Untersuchung bezog sich nur auf die Anpassung der vegetativen Organe, und bezweckte besonders, festzustellen, in welchem Umfange die früher von verschiedenen Verff. für viele Sumpfgewächse erwähnten Xerophyten-Charaktere hier zu finden seien, und weiter zu versuchen, eine Erklärung der Ursachen des Auftretens solcher Eigenschaften und der Bedeutung derselben zu liefern.

Die erste Aufgabe war also eine anatomische Untersuchung der betreffenden Pflanzen. In den Bereich dieser anatomischen Untersuchung wurden fast sämtliche schwedische Sumpfpflanzen eingezogen, und ausserdem wurden, wo in derselben Gattung Sumpfgewächse und mesophile und xerophile Arten vorkommen, auch letztere zum Vergleich untersucht.

Bei der vergleichenden Untersuchung wurden alle solche Einrichtungen in der äusseren und inneren Organisation der Pflanzen in Betracht gezogen, die für das Reguliren der Transpiration irgendwie von Bedeutung sein konnten.

Es kamen folglich in Betracht:

1. Die Grösse der transpirirenden Fläche im Verhältniss zur transpirirenden Pflanzensubstanz.
2. Die Stellung der Blätter sowie andere Eigenthümlichkeiten, die im Dienste der Transpirations-Herabsetzung stehen können, wie Zusammenfaltung und ähnliches.
3. Dicke und Cuticularisirung der Aussenwände der Epidermis, Wachstüberzüge, Schleimeinlagerung.

4. Zahl, Grösse, Vertheilung, Lage und Bau der Spaltöffnungen.
5. Anordnung und Structur des Assimilationsparenchyms.
6. Specielle, für gewisse Arten oder Gattungen eigenthümliche Einrichtungen, die ein Reguliren der Transpiration zu bezwecken scheinen.

Die anatomische Untersuchung hat zu dem Resultate geführt, dass eine sehr grosse Anzahl der schwedischen Sumpfpflanzen solche Eigenschaften besitzen, die darauf hindeuten, dass für sie das Bedürfniss, die Transpiration herabzusetzen, ebenso gross ist, wie für manche wirkliche Xerophyten; es giebt aber auch Arten, die solche Eigenschaften in geringerem Grade besitzen, und durch diese wird der Uebergang zu einer anderen Gruppe von Sumpfpflanzen vermittelt, die in ihrer Organisation kein besonderes Bedürfniss nach Schutz gegen Transpiration verrathen: diese werden im Folgenden „nicht xerophile Sumpfpflanzen“ genannt.

In einer genaueren Darstellung des vorliegenden Gegenstandes, die Vortr. in nicht allzulanger Zeit hofft, geben zu können, wird die anatomische Structur der untersuchten Arten eingehend zu behandeln sein; hier wird nur eine kurze Uebersicht der Verhältnisse der Sumpfpflanzen in Bezug auf xerophile Ausbildung mitgetheilt.

Am meisten eingehend wurde eine Familie behandelt, die innerhalb der schwedischen Sumpfflora zahlreiche Repräsentanten aufweist, nämlich die *Cyperaceen*. Die Familie wird dadurch besonders interessant, zu untersuchen, dass sie ausser zahlreichen Sumpfpflanzen auch viele Arten von mesophilen und xerophilen Standorten umfasst. Sämmtliche Arten wurden untersucht. In der folgenden Uebersicht der Arten sind die Sumpfpflanzen nach dem Grade ihrer xerophilen Ausbildung in drei Gruppen geordnet. Zur ersten Gruppe, die Arten mit ausgeprägten xerophilen Charakteren umfasst, gehören ausser wirklichen Xerophyten auch zahlreiche Sumpffarten. Die zweite Gruppe schliesst Arten mit weniger stark hervortretenden xerophilen Eigenschaften ein, intermediäre Arten; hierher gehören ebenfalls zahlreiche Sumpffarten und einige xerophil-mesophile Arten. Zur dritten Gruppe, den nicht xerophil ausgebildeten Arten, gehören Sumpffarten in geringer Anzahl, sowie die Mehrzahl der mesophilen Arten. Halophile Arten und eigentliche Wasserpflanzen kommen nicht in Betracht.

Erste Gruppe. Sumpffarten: *Schoenus nigricans* und *ferrugineus*, *Cladium Mariscus*, *Scirpus caespitosus*, *Eriophorum vaginatum*, *callithrix. russeolum* und *alpinum*, *Carex ampullacea*, *filiiformis*, *glauca*, *limosa*, *rariflora*, *panicea*, *livida*, *stricta*, *heleonastes*, *paniculata*, *paradoxa*, *teretiuscula*, *microglochis*, *pauciflora*, *pulicaris*, *capitata*, *dioica*. Xerophile Arten: *Carex ericetorum*, *arenaria*, *obtusata*, *nardina*.

Zweite Gruppe. Sumpffarten: *Rhynchospora alba* und *fusca*, *Scirpus compressus* und *pauciflorus*, *Eriophorum angustifolium*, *latifolium* und *gracile*, *Carex riparia*, *paludosa*, *vesicaria*, *laxa*,

irrigua, vaginata, globularis, Buxbaumi, atrata, aquatilis, Goude-noughi, caespitosa, stellulata, microstachya, canescens, tenuiflora, norwegica, lagopina, disticha, chordorrhiza. Xerophil-mesophile Arten: *Carex fuliginosa, pedata, tomentosa, pilulifera, praecox, Persooni, leporina, rupestris.*

Dritte Gruppe. Sumpfpflanzen: *Cyperus fuscus, Scirpus silvaticus, lacustris, setaceus, Eleocharis palustris, Eriophorum Scheuchzeri, Carex laevirostris, Pseudocyperus, capillaris, ustulata, flava, Oederi, acuta, remota, elongata, loliacea, tenella, vulpina.* Mesophile Arten: *Carex hirta, pallescens, silvatica, punctata, distans, Hornschuchiana, fulva, montana, pediformis, ornithopoda, digitata, alpina, muricata, divulsa.*

Unter den übrigen *Monocotylen* findet man xerophil entwickelte Sumpfpflanzen hauptsächlich innerhalb der Familien der *Gramineae* und *Juncaceae*. Xerophil gebaute Sumpfpflanzen unter den *Gramineen* sind folgende: *Calamagrostis stricta, strigosa, gracilescens* und *lanceolata*, die *Aira*-Arten und *Nardus stricta*; intermediär sind: *Molinia coerulea, Fluminia arundinacea, Vahodea atropurpurea, Phragmites communis, Sesleria coerulea, Baldingera arundinacea*; ausgeprägt nicht xerophil sind die Sumpfpflanzen der Gattungen *Poa, Glyceria, Catabrosa* und *Alopecurus*.

In der *Juncaceen*-Familie ist die Gruppe der xerophilen Sumpfpflanzen durch nicht wenige *Juncus*-Arten repräsentirt, nämlich *J. conglomeratus, effusus, glaucus, obtusiflorus* und *squarrosus*; intermediär sind *J. filiformis, alpinus, compressus, triglumis, biglumis, stygius*; nicht xerophil sind *J. articulatus, fuscoater, supinus, bufonius* und *capitatus*.

Die übrigen Sumpfgewächse innerhalb der Classe der *Monocotylen* findet man in den Familien der *Orchideae, Irideae, Alismaceae, Nartheciaceae, Typhaceae*; hier fehlen aber stärker hervortretende Anordnungen zum Schutz gegen Transpiration. Als schwach xerophil ausgebildet kann man jedoch *Triglochin palustre*, die *Tofieldiae, Narthecium* und die *Typhae* betrachten.

Unter den dikotylen Sumpfgewächsen sind nur die *Ericineen* (und *Empetrum*) ausgeprägt xerophil gebaut. Gewisse Anordnungen, die ein besonderes Bedürfniss nach herabgesetzter Transpiration andeuten, finden sich jedoch bei vielen anderen dikotylen Sumpfpflanzen, und zwar besonders bei den buschförmigen *Salix*-Arten, *Betula nana, Myrica Gale*, aber auch bei einigen Kräutern, wie *Rubus Chamaemorus, Saxifraga*-Arten, *Cardamine pratensis, Valeriana dioica* u. a. Der grossen Mehrzahl der dikotylen Sumpfkrauter fehlen jedoch besondere Anordnungen zum Schutz gegen Transpiration.

Der Bau der nicht xerophilen Sumpfpflanzen ist weiter innerhalb einer grossen Anzahl von Gattungen mit den nahestehenden mesophilen und xerophilen Arten verglichen worden. Als allgemeines Resultat dieser vergleichenden Untersuchung lässt sich sagen, dass die Sumpfpflanzen im Allgemeinen die Structur der transpirirenden Theile, besonders der Blätter betreffend im Vergleich mit mesophilen Arten (wenn beide unter denselben Inso-

lationsverhältnissen gewachsen) keinen besonders losen Bau zeigen oder durch ihre Organisation irgendwie andeuten, dass in Folge der reichlichen Wasserzufuhr ein geringeres Bedürfniss von Transpirationsschutz vorhanden sein sollte. Der lakunöse Bau, der viele Sumpfpflanzen in mehr oder weniger hohem Grade auszeichnet, steht wahrscheinlich im Dienste der Respiration und hat nichts mit der Transpiration zu schaffen; viele Sumpfpflanzen scheinen sogar durch besondere Anordnungen zu verhindern, dass der lakunöse Bau Einfluss auf die Transpiration ausüben kann.

Bezeichnend für die (nicht xerophilen) Sumpfpflanzen scheint eine durchgehend mehr unvollkommene Differenzirung im Bau der transpirirenden Theile. In den Blättern wird also der Unterschied zwischen Pallisaden- und Schwammparenchym geringer, Andeutungen zum isolateralen Bau sind nicht selten; die Spaltöffnungen vertheilen sich auf beide Seiten des Blattes und erhalten oft einen unvollständigeren Bau, das Wasserleitungs- und Reservoirsystem wird weniger entwickelt. Alle diese Eigenthümlichkeiten stehen zweifelsohne damit in Verbindung, dass die Sumpfpflanzen in Folge des stets reichlichen Wasservorrathes verhältnissmässig weniger bedeutenden Schwankungen in der Grösse der Transpiration unterworfen sind, als die Landpflanzen. In Verbindung hiermit steht auch die für Sumpfpflanzen oft charakteristische aufrechte Stellung oder cylindrische Ausbildung der Blätter, Eigenschaften, die nicht immer als Schutz gegen Transpiration zu deuten sind.

Den Verhältnissen der Spaltöffnungen bei den Sumpfpflanzen wurde besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Als Resultat dieser Untersuchungen ergiebt sich:

1. dass sämtliche untersuchte Sumpfpflanzen im Stande sind, ihre Spaltöffnungen zu schliessen; in der Regel schliessen sich dieselben Nachts; an abgeschnittenen Pflanzentheilen schliessen sie sich recht bald, auch wenn die betreffenden Theile in Wasser stehen;

2. bei einer geringeren Anzahl von Sumpfpflanzen wird das Schliessen bloss dadurch hervorgerufen, dass die stark entwickelten Leisten der Schliesszellen einander genähert werden, bei der Mehrzahl dagegen in gewöhnlicher Weise; bei xerophil entwickelten Sumpfpflanzen schliessen sich die Spaltöffnungen vollständig.

Ueber die Ursachen und die Bedeutung der xerophilen Entwicklung gewisser Sumpfpflanzen hatte Votr. auf verschiedene Art versucht, Klarheit zu gewinnen. Zuerst wurde zur Beantwortung die Frage aufgestellt: Ist die xerophile Structur als eine Anpassung an die jetzigen äusseren Verhältnisse zu betrachten, unter denen die betreffende Pflanze lebt? Die Verff., die diese Frage berührt haben, sind verschiedener Meinung gewesen. Schwendener¹⁾

¹⁾ Schwendener, Die Spaltöffnungen der *Gramineen* und *Cyperaceen*. (Sitzungsber. d. k. preuss. Akad. der Wiss. 1889).

meint, dass, weil Sumpfpflanzen mit xerophilem Bau in der Natur mit solchen zusammen vorkommen, denen dergleichen Einrichtungen fehlen, so kann die xerophile Structur nicht als Anpassung an die jetzigen Verhältnisse zu betrachten sein. Zu einer analogen Auffassung kommt auf anderen Wegen *Stenström*.¹⁾ Als wirkliche Anpassung wird dagegen der xerophile Bau von *Volkens*²⁾ betrachtet, der annimmt, dass ein solcher bei den Arten zu finden sei, die Standorte bewohnen, die von Zeit zu Zeit austrocknen; von *Kihlman*³⁾, der der Ansicht ist, dass die xerophile Ausbildung nördlichen Arten zukommt, die starken Winden und gleichzeitiger Abkühlung des Bodens ausgesetzt sind; weiter von *Johannsen*,⁴⁾ der annimmt, dass diese Bauverhältnisse von dem durch unzureichende Sauerstoffmenge im Boden herabgesetzten Absorptionsvermögen der Wurzeln hervorgerufen werden, und von *Warming*⁵⁾, der zu den erwähnten Erklärungsgründen noch zufügt, dass man sich die xerophile Ausbildung dadurch hervorgerufen denken könnte, dass die Spaltöffnungen die Fähigkeit verloren haben, sich zu schliessen (nach *Stahl*).

Aus mehreren Gründen war auch Votr. zu der Auffassung gekommen, dass die xerophile Structur ein Ausdruck einer wirklichen Anpassung ist. Schon das häufige Vorkommen bei den Sumpfpflanzen spricht hierfür. Vollkommen davon überzeugt wurde aber Votr. durch Untersuchungen, die in den verschiedensten Theilen von Schweden (Skåne, Jemtland und Lappland) über das Auftreten der Sumpfpflanzen in der Natur angestellt wurden.

Durch diese hat sich herausgestellt, dass xerophile und nicht xerophile Sumpfpflanzen im grossen Ganzen nicht so vermischt auftreten, wie es Anfangs scheint, sondern dass sie wenigstens in ihrer meist typischen Entwicklung verschiedene Localitäten vorziehen, so dass es wenigstens grosse Gebiete giebt, aus denen die nicht xerophilen Sumpfpflanzen durch die allein herrschenden xerophilen Typen ganz ausgeschlossen sind. Besonders tritt dieses in Gegenden hervor, wo nicht die Cultur auf die Vertheilung der Vegetation störend eingewirkt hat.

Die Natur der Anpassung betreffend, kann sich Votr. jedoch keiner der oben erwähnten Auffassungen anschliessen. Durch Beobachtungen über das Auftreten der xerophilen und nicht xerophilen Sumpfpflanzen in der Natur ist Votr. zu der bestimmten

¹⁾ *Stenström*, Ueber das Vorkommen derselben Arten in verschiedenen Klimaten an verschiedenen Standorten, mit besonderer Berücksichtigung der xerophil ausgebildeten Pflanzen. Eine kritisch pflanzenbiologische Untersuchung. (Flora. 1895.)

²⁾ *Volkens*, Zur Kenntniss der Beziehungen zwischen Standort und anatomischem Bau der Vegetationsorgane. (Jahrb. d. Berlin. Bot. Gartens. III. 1884.)

³⁾ *Kihlman*, Pflanzenbiologische Studien aus Russisch Lappland. (Acta Soc. pro Fauna et Flora fennica. VI. 1890.)

⁴⁾ *Johannsen*, Plante fysiologi. p. 324.

⁵⁾ *Warming*, Plantesaemfund. p. 150.

Ueberzeugung gekommen, dass die xerophile Structur mit Armuth an Nahrung im Boden im Zusammenhang steht. Schon bei den ersten über die Physiognomie der Sumpfpflanzengesellschaften in Skåne angestellten Untersuchungen konnte Votr. nicht unterlassen, zu bemerken, dass die xerophilen Arten oft allein die Vegetation ganzer Sümpfe oder Moore zusammensetzten, und zwar da, wo anzunehmen war, dass die Zufuhr von Nahrung gering sein müsste, theils weil der Nahrungsboden durch die Torfbildung von dem festen Boden entfernt wird, theils weil nicht genug nahrungsreiches Wasser zugeführt wird; die nicht xerophilen Sumpfpflanzen treten dagegen meistens in kleineren und weniger tiefen Sümpfen auf und besonders in der Nähe von nahrungsreichen Zuflüssen. Noch deutlicher tritt dieser Unterschied im Auftreten der xerophilen und der nicht xerophilen Sumpfpflanzen in dem von der Cultur noch unberührten Theilen des nördlichen Schwedens hervor. Es scheint, als ob der Gehalt an Nahrung im Boden hier einer der wichtigsten auf die Vertheilung der Vegetation im Ganzen einwirkenden Factoren sei, und dass geringe Zufuhr an Nahrung eher als Wasserarmuth der Grund der xerophilen Ausbildung der in Schweden weit verbreiteten Haideformationen sei (*Calluna*-Haide, *Pinus*-Haide, Gebirgs-Haide). Es ist zu bemerken, dass die Haidepflanzen auch für die späteren, nahrungsarmen Entwicklungsstadien der Moore charakteristisch sind, und zwar auch, wenn Wasser noch in reichlicher Menge vorhanden ist. Auf die genauere Motivirung der hier ausgesprochenen Ansicht wird Votr. bei der späteren ausführlicheren Darstellung des vorliegenden Gegenstandes zurückkommen.

Votr. hat auf verschiedene Weise versucht, die Transpiration der xerophilen und nicht xerophilen Sumpfpflanzen zu vergleichen, kann aber bisher keine bestimmten Resultate mittheilen. Vergleichende Untersuchungen über den Gehalt an Wasser haben gezeigt, dass dieser oft bei den xerophilen Sumpfgewächsen bedeutend geringer ist.

Schliesslich mag ein Verhältniss erwähnt werden, das mehr als alles andere dafür spricht, die xerophile Structur als wirkliche Anpassung zu betrachten, nämlich, dass dieselbe Art in Bezug auf xerophile Ausbildung je nach dem verschiedenen Standort variiren kann. *Carex ampullacea* zeigt, wenn in grösseren Sümpfen wachsend, eine ausgeprägt xerophile Structur, auf nahrungsreicherem Boden, z. B. in Bächen (unter denselben Insulations- und Feuchtigkeitsverhältnissen), eine recht bedeutende Reduction der xerophilen Eigenschaften. Aehnliche Beobachtungen wurden bei mehreren anderen Arten gemacht, wie *Carex panicea*, *canescens* und *Goudenoughi*, *Eriophorum angustifolium* und *gracile*, *Juncus effusus*.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [76](#)

Autor(en)/Author(s): Anonymous

Artikel/Article: [Originalberichte gelehrter Gesellschaften. Botanischer Verein in Lund. 9-14](#)