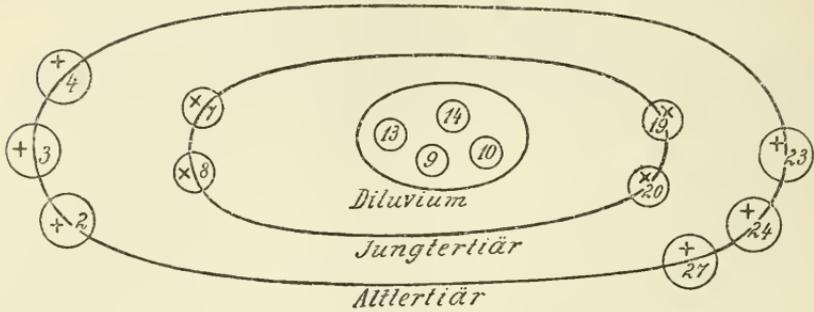


gebnis, daß die alten Arten über das größte Areal zerstreut sind und die Ränder des Gesamtareals der Gattung bevorzugen (vgl. Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29). Die als junge Arten bezeichneten Formen nehmen einen mittleren Bezirk ein, während die jüngsten Formen auf die Balkanhalbinsel und ihre nächste Umgebung (Süditalien, Kleinasien) beschränkt sind. Es mögen diese Verhältnisse in einem Schema veranschaulicht werden.



Weitere hypothetische Schlüsse aus diesem Schema zu ziehen, unterlasse ich. Die ins Schema eingesetzten geologischen Perioden (alttertiär, jungtertiär, Diluvium) deuten an, in welcher Richtung sich weitere Schlüsse bewegen könnten.

## Bemerkungen zur Ernährungsphysiologie einiger Halophyten des Adriatischen Meeres.

Von Jaroslav Peklo (Prag).

(Mit 1 Tafel und 8 Textfiguren.)

(Fortsetzung. 1)

Behufs näherer Analyse der Erscheinung ist am besten von den im Freien kultivierten Pflanzen auszugehen.

Die auf den nicht gesalzenen Parzellen wachsenden Salicornien gediehen sehr schlecht (Tafel I, Fig. 1, vorne), auf dem gesalzenen Beete dagegen vorzüglich (Tafel I, Fig. 1, im Hintergrund), waren sukkulent, dabei aber von einer schönen, normalen, grünen Farbe und blühten auch schließlich. Worin liegt die Ursache? Auch in Töpfen ließ sich ein ähnlicher Unterschied zugunsten der gesalzenen Pflanzen konstatieren: Die letztgenannten (Tafel I, Fig. 2a) waren nämlich größer und sahen gesünder aus als diejenigen aus den ungesalzenen Töpfen (Fig. 2b), obzwar in diesen die Pflanzen trotzdem — im Gegensatz zu den ungesalzenen Beeten — eine gewisse Höhe erreichten. Doch waren die Beetpflanzen (sie waren allerdings um

1) Vgl. Nr. 2/3, S. 47.

14 Tage älter) um mehr als 5 cm höher als die gesalzenen Topfexemplare. Somit kann nichts anderes als die Vergrößerung der Bodenfläche bei der gesalzenen Beetparzelle für das Resultat verantwortlich gemacht werden und ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich gerade der durch die Hygroskopizität des Meersalzes hervorgerufenen Feuchtigkeit des Bodens und insbesondere der die *Salicornien* umgebenden Luft die Hauptrolle dabei zuschreibe. Denn es ist freilich wahr, daß auf dem ungedüngten (und ungesalzenen) Beete die Pflanzen fast gar nicht gewachsen sind, aber so große Unterschiede, wie sie die gesalzenen Beete gegenüber den gesalzenen Topfpflanzen aufwiesen, dürften schwer bloß auf die ameliorierende Wirkung der Salze auf den gedüngten Boden zurückzuführen sein. Ferner muß hier an die Tatsache erinnert werden, daß es sich für die unter den Glaskasten kultivierten Inulen als vorteilhaft erwies, die Triebe ab und zu mit Wasser zu bespritzen. Endlich kann die verhältnismäßig geringe Höhe, wie sie die in den Nährlösungen kultivierten *Salicornien* aufwiesen — obzwar einige Exemplare (sie befanden sich in Knop + Meersalz und in dem verdünnten Meerwasser) auch blühten — nur durch den Mangel an der nötigen Luftfeuchtigkeit — meiner Meinung nach — erklärt werden.

So steht, glaube ich, das Verhalten der gesalzenen *Salicornien* in gutem Einklang mit den Befunden von Delf (1911, p. 491, 493 seq.), welcher konstatierte, daß die Transpiration bei *Salicornien* eine recht ansehnliche Größe erreicht, daß sich aber die Pflanzen zum Teile durch ergiebige Wasseraufnahme durch ihre oberirdischen Teile dagegen zu schützen wissen. Ferner dürfte durch diese Tatsache die Annahme Chermezons gestützt werden, wonach mehrere Pflanzenarten der Salzsümpfe bestimmte hygrophile Merkmale zeigen (1911, p. 306)<sup>1)</sup>. Fitting (1911, p. 249) schließt übrigens schon aus seinen Messungen der osmotischen Druckhöhe der halophytischen Wüstenpflanzen, daß sehr salzreicher feuchter Boden weit weniger „physiologisch trocken“ ist als trockener Boden. (Über die atmosphärischen Verhältnisse der Standorte der Halophyten vergl. auch Warming, 1909, p. 221.)

Es sind schon fast 30 Jahre verflossen, seitdem Batalin (l. c.) seine Kulturversuche mit verschiedenen Halophyten, insbesondere *Salicornia herbacea* L., ausgeführt hat (die ältere Literatur ist z. B. bei Brick, 1888, zusammengestellt). Er hat die Samen in Töpfe mit Gartenerde ausgesät (in jeden Topf je vier Samen), und nach einiger Zeit die Erde zuerst mit verdünnten Lösungen in vier

<sup>1)</sup> Daß aber extrem xerophytisch gebaute Pflanzen doch Halophyten sein können, zeigt in überzeugender Weise in seiner Kritik Fitting (Zeitschrift für Botanik, 1911, III., p. 560). Vielleicht handelt es sich da um die fakultative Befähigung der Xerophyten zu dem halophytischen Leben, was wohl leichter möglich ist, als das umgekehrte Verhältnis bei jenen Halophyten, welche hygrophytisch gebaut sind. Näheres kann man allerdings erst von den Kultur erwarten.

Serien, und zwar mit 1. reinem Flußwasser, 2. Chlornatriumlösung, 3. Lösung von Magnesiumsulfat, 4. Lösung mit einem Gemisch beider Salze 1 : 1, später mit stärkeren und zuletzt mit den völlig gesättigten Lösungen begossen; zu letzteren griff er etwa  $1\frac{1}{2}$  Monate nach dem Beginn des Versuches und begoß damit fast den ganzen Sommer hindurch. In allen Töpfen, welche mit kochsalzhaltigem Wasser begossen wurden, waren nun die Pflanzen halbdurchsichtig, sehr fleischig und saftig. Die Pflanzen dagegen, die kein Kochsalz bekamen, waren dunkelgrün, vollständig undurchsichtig, bedeutend dünner und gar nicht saftig und fleischig. Doch „kann man die Unterschiede nicht als Zeichen unvollkommener Entwicklung betrachten, weil beide Reihen von Pflanzen in gleicher Zeit annähernd gleiche Länge erreichten, sich vollständig gleich verzweigten . . . und alle im Oktober keimfähigen Samen brachten“ (p. 223). Ich stimme mit Batalin ganz überein, wenn er aus seinen Versuchen den Schluß zieht, daß die Salicornien sich mit jenen minimalen Mengen Chlornatriums und schwefelsaurer Magnesia begnügen können, welche ihnen die gewöhnliche Gartenerde darbietet (p. 224). Recte dictum mit jenen Mengen der betreffenden Salze, welche sie in ihren Geweben aufzuspeichern imstande sind; denn es ist eine bekannte Tatsache, daß es Pflanzen gibt, die in einem an Na Cl ganz armen Boden vegetieren und trotzdem recht ansehnliche Mengen diesen Stoffes in den Geweben lokalisieren. Ich meine ferner, daß sie z. B. in einem lehmigen Boden, eventuell in einem feuchteren Klima, als dem Prags, auch ohne jede besondere Salzzugabe gedeihen könnten, und dabei eine ebenso sattgrüne Farbe zeigen würden, wie sie Batalin für seine Pflanzen (ohne Na Cl) angibt und wie sie auch meine Exemplare in Sachs' Nährlösung äußerten. Indessen zeigten nicht einmal meine (unges.) Topfpflanzen ein gesundes Aussehen, und der Unterschied der gesalzenen Beetparzelle gegen diese war zweifellos frappant; die Salzpflanzen waren außerdem schön grün. Ich möchte hier auch darauf aufmerksam machen, daß Batalin eigentlich mit den größeren Salzzugaben erst nach  $1\frac{1}{2}$  Monaten begann, wogegen meine Pflanzen, die 2—3mal wöchentlich mit Meersalz bestreut wurden, schon von Anfang an einer größeren Menge Salze sich erfreuten.

Und es war sehr leicht möglich, daß gerade auf die frühen Entwicklungsstadien die größere Menge Salze günstig eingewirkt hat — die Wirkung des Meersalzes auf die Keimung der Salicornien habe ich nicht untersucht — denn es scheint in der Tat nach den Untersuchungen Birgers (1907) das Meerwasser (also eine konzentriertere Lösung) ohne Zweifel auf die Keimfähigkeit einiger Samen fördernd zu wirken. Nach etwa zwei Monaten fingen meine Pflanzen schon an, sich zu verzweigen, und behielten bis zum Ende der Vegetationsperiode ihre schöne grüne Farbe. Batalins Na Cl-Salicornien waren dagegen sehr fleischig und blaßgrün (p. 223). Da entsteht nun die Frage, ob diese Pflanzen vollkommen gesund waren. Und entschieden hat dies die

Darreichung der Meersalze in der gelösten Form herbeigeführt, denn auch in meinen Versuchen mit *Inula crithmoides* waren Blätter in den Lösungen mit den Meerwasserzugaben bisweilen blasser, und ebenso hat Lesage, welcher gefunden hat, daß das Blatt der mit Salzen kultivierten Pflanzen „devient plus épaisse surtout si la salure est apportée sous forme d'arrosages“ (1890, p. 169), öfters bemerkt, daß dabei Chlorophyll rückgebildet wird. Endlich muß man auch bei den Versuchen, welche nicht mit einer größeren Anzahl Individuen vorgenommen werden, wo die Unterschiede jedenfalls klar vor Augen treten, und wenn man sich nicht der quantitativen chemischen Analyse zur Bestimmung der Trockensubstanz, der eigentlichen Assimilationsprodukte etc. bedient, darauf achten, ob die Salicornien nicht sozusagen stufenweise wachsen, d. h. ob nicht die älteren Internodien vertrocknen und ihre Assimilate an die jüngeren übergeben, was das richtige Abschätzen der Resultate verdunkeln kann. Doch war dies bei meiner gesalzenen Beetparzelle nicht in größerem Maße der Fall, und jedenfalls glaube ich, daß der günstigere Erfolg meiner Versuche der Darbietung der Salze in der festen Form zuzuschreiben ist. Endlich war es für meine Fragestellung, ob nämlich die Salzzugabe zu dem Boden sich als günstig oder irrelevant für das Gedeihen der Pflanzen erweisen wird, nur vorteilhaft, wenn die Versuche in von der Seeküste ganz abweichenden klimatischen Verhältnissen angestellt wurden, denn es konnte zweifellos auf diese Weise die Veränderung der physikalischen Eigenschaften des Bodens und der Luft nach der Salzzugabe weit „reiner“ zu Tage treten.

Doch es kommen wahrscheinlich noch andere Faktoren bei der Einwirkung der Salze auf die Salicornien zur Geltung. Es geht dies, glaube ich, aus den Resultaten meiner Wasserkulturen hervor.

Gehen wir zur näheren Analyse dieser Resultate über. Es war sehr auffallend, daß nach kurzer Zeit die jungen Pflanzen in der gewöhnlichen Knopschen Lösung durchaus abzusterben begannen. Das zeigte sich insbesondere bei den Exemplaren, welche bei dem Verpflanzen schon älter waren (Serie *b*), wie überhaupt in den meisten Medien die älteren Stadien sich für die Versuche weit weniger geeignet erwiesen als die jüngeren. Eine kleine NaCl-Zugabe (0·05%) wirkte fast so gut wie gar nicht, durch eine größere (2%) wurde die Hälfte der Pflanzen gerettet. Als relativ ganz gut zeigte sich dagegen die Knopsche Lösung, wenn 2% Meersalz zugesetzt wurden. Es kann dies mehrere Gründe haben. Zuerst wäre daran zu denken, daß die eventuellen Veränderungen in der Reaktion der Knopschen Lösung, wie sie mit der Zeit stattfinden können, deren exakte Verfolgung allerdings eine ganz spezielle Versuchsserie erheischen würde, wozu mir der nötige Platz fehlte, durch die Meersalzzugabe allmählich ausgeglichen wurden (die 2%ige Meersalzlösung<sup>1)</sup> in destilliertem Wasser

<sup>1)</sup> Das Meersalz stammte aus Istrianer Salinen.

— mit empfindlichem Lackmuspapier nach 10 Minuten geprüft — reagiert alkalisch, obzwar äußerst schwach). Doch lehrt der Vergleich in der Stufenfolge: Knop ohne Na Cl, Kn + 0·05% Na Cl, Kn + 2% Na Cl, wo in dem letzten Nährmedium schon ein relativ ansehnlicher Zuwachs zu konstatieren war und die Pflanzen dick, dabei aber hübsch grün aussahen, daß darin nicht die einzige Ursache der Erscheinung zu suchen ist.

Vielleicht ist also die erfolgreiche Wirkung der Nr. 3 der günstigeren Reaktion der Nährlösung + Na Cl zuzuschreiben. Wahrscheinlicher scheint es mir aber, daß sich da außerdem der Einfluß der übrigen Bestandteile der Meersalze geäußert hat.

Über die eventuelle Einwirkung von Brom- und Jodverbindungen auf die Pflanzen läßt sich derzeit nichts sagen. Die quantitativen Analysen des Seewassers lenken aber unser Augenmerk auf Magnesium.

Ditmar fand in 1 kg Meerwasser	10·7 g Na
	1·3 „ Mg
	0·4 „ Ca
	0·38 g K
	19·3 „ Cl etc.

Dem Magnesium scheint nun eine sehr wichtige Rolle in dem Pflanzenleben zuzukommen. Allem Blattgrün ist ein ziemlich konstanter Gehalt an diesem Element eigen, welcher etwa 1·7% des Rohchlorophylls ausmacht (Willstätter). Ja die Kohlensäureassimilation soll nach W. sogar eine Mg-Synthese sein, etwa derselben Art wie Grignards Reaktion. (Vergl. z. B. Marchlewski, 1909, p. 5, oder Euler, 1908, p. 194.) Wenn also zu einer Nährlösung, welche schon 0·025% Mg SO<sub>4</sub> enthält, noch etwa 0·076% Magnesiumsalz zugesetzt wird (Nr. 3), so könnte es nur begreiflich sein, wenn die Salicornien darin trotz der Sukkulenz eine schöne, grüne Farbe besaßen.

Bekanntlich kommt aber Magnesium in Seewasser in einer konstanten Vergesellschaftung mit Natrium vor, und das erfordert eine nähere Präzisierung der Frage.

Die Salze des Magnesiums sind für höhere Pflanzen giftig; in manchen Fällen wurde der Boden durch Überschuß von Magnesiumsalzen giftig gefunden. Auch sind sie viel giftiger als die Salze von anderen Metallen; so fand Magowan (1908, p. 44) die folgende Reihe der Giftigkeit der Chloride: 1. Mg Cl<sub>2</sub>, 2. Na Cl, 3. K Cl, 4. Ca Cl<sub>2</sub>. Merkwürdigerweise läßt sich nun dieser Übelstand durch Zusatz von Natrium verbessern, wie zuerst Loeb in einer Reihe bekannter Versuche über die sogenannten physiologisch äquilibrierten Salzlösungen nachgewiesen hat und wie durch die Untersuchungen Osterhouts (1909, p. 118) bestätigt wurde. Auch Kalium zeigt ähnliche antagonistische Wirkungen gegenüber Mg und Natrium (Osterhout, 1909, Vol. 48, p. 96), wie überhaupt derselbe Autor ähnlichen „Schutz“wirkungen auf verschiedene Meer-

Süßwasser- und Landpflanzen auch bei anderen Metallionen ( $\text{Ca Cl}_2$ ,  $\text{NH}_4 \text{Cl}$ ) schon früher begegnet ist (Osterhout, 1906, 1907. Die Literatur über den sogenannten Kalkfaktor ist z. B. bei Czapek, p. 850, zusammengestellt). Man kann diese Metalle mit Loeb (1906, p. 115) ganz gut für Schutzstoffe halten. Es gibt aber auch Salze, welche sowohl Schutz- als Nährwirkung für denselben Organismus haben, so z. B. K und Mg für Pflanzen (Osterhout, Schutzwirkung, p. 135. Mg kann nämlich umgekehrt auch selbst antagonisierend wirken).

An welcher Stelle in der Pflanzenzelle diese Ionenverkopplung eigentlich eingreift, kann hier nicht näher erörtert werden.

Es sei nur an die „Ioneneiweißverbindungen“ Loeb's erinnert (Loeb, II., p. 544 seq.; W. Ostwald, p. 401). In anderen Fällen scheinen dagegen nicht Innen-, sondern Oberflächenwirkungen die betreffenden Erkrankungen hervorzurufen (Hansteen, 1910, p. 369). O. Richter (1909, p. 6) erklärt das Bedürfnis der kultivierten Meeresdiatomeen nach Natrium durch die Annahme, ihre Membran sei eine Na-Si-Verbindung. Jedenfalls ist „die Zeit der gründlichen experimentellen Durcharbeitung dieser Fragen erst angebrochen“ (Benecke, 1907, p. 322; vergl. übrigens auch Höber, 1911, p. 436 seq.).

Alles in allem erweist sich das Natrium als ein Stoff von großer Wichtigkeit für die ganze lebendige Welt. Und das Meerwasser, wo es in so kolossalen Mengen vorkommt und welches trotzdem eine so ausgeglichene Solution vorstellt, daß es eine geradezu ideale Zusammensetzung für das ganze Tier- und Pflanzenleben hat, ist wohl eben deshalb fähig, ein so viel reicheres Leben als die Süßwasserseen zu beherbergen (Loeb, 1906, p. 119).

Die Vermutung liegt nahe, daß auch auf Salicornien sich diese Gesetze in ausgeprägter Weise geltend machen können. Natriumchlorid allein dürfte wohl nur schädliche Einflüsse auf die Pflanzen ausüben, ebenso  $\text{Mg Cl}_2$ ; beide zusammen, eventuell mit  $\text{Ca Cl}_2$ ,  $\text{K Cl}$  in Verbindung sind — eine bestimmte Konzentration dieser Stoffe vorausgesetzt — unschädlich, ja Mg kann vielleicht sogar auf diese Weise eine intensivere Chlorophyllfunktion hervorrufen<sup>1)</sup>.

Die nicht gerade günstigen Resultate mit dem auf verschiedene Weise verdünnten Seewasser in meinen Versuchen (der Prozentsatz der abgestorbenen Individuen — insbesondere in den

<sup>1)</sup> Wenigstens in den jüngeren Stadien der Pflanzen. Warming, 1909, p. 220: „Succulent halophytes, as a rule, show a dark green colour which later on passes over in to yellowish green or red (die Veränderungen in dem Ton des Chlorophylls, welche bei den älteren von meinen Versuchspflanzen sich zeigten, waren nur klein); on certain steppes near the Caspian Sea, when all else has been dried up by the sun, the solitary green patches visible to the eye are on saline soil.“ — Die quantitativen Veränderungen, die bei einigen Pflanzen im Palissadensystem durch die Salzzugabe zum Nährboden hervorgerufen wurden (Lesage, 1891, p. 673, 892; 1894, p. 257), sind wohl noch zu wenig eindeutig, um sichere Schlüsse zu erlauben.

Nummern A 6 und B 3 — war hier zu groß) beruhten wohl auf einer zu starken Konzentration der Lösung. In Sachs' Nährlösung, welche 0.05% NaCl enthielt und für mehr „ausgeglichen“ als Knop anzusehen ist, waren die Pflanzen um die Hälfte kleiner als in Seewasser oder Seesalz; doch bezeugt dieses Resultat, daß die Salicornien nicht viel „Seesalze“ brauchen, und daß sie in entsprechend modifizierter z. B. Cronescher Lösung gut gedeihen dürften. Selbstverständlich wäre es zur Erläuterung der hier vortragenen Anschauungen nötig, chemisch reine Salze zu den Versuchen zu verwenden.

Im ganzen hat sich in meinen Versuchen ein merklich fördernder Einfluß der Seesalzzugabe auf das Wachstum der Salicornien, und zwar sowohl bei den Beetversuchen als bei den Wasserkulturen gezeigt. Ohne weiteres diese Resultate auf die Naturverhältnisse zu übertragen halte ich doch nicht für angebracht, denn schon der Lichtgenuß muß im Süden ein ganz anderer sein als im Norden (die Beleuchtung meiner Wasserkulturen war relativ schwach), und die gelbliche, oft anthocyanrötliche Färbung der Salinenexemplare (die jedoch in meinen Versuchen bei gesunden Pflanzen nie vorkam) scheint auf aparte Vegetationsbedingungen hinzuweisen. Vielleicht haben ab und zu diese Pflanzen mit übergroßen Salzkonzentrationen zu kämpfen; auch ist es möglich, daß auf schon erwachsene Individuen die Salze anders einwirken als auf diejenigen, welche erst in der Entwicklung begriffen sind und welche sich wohl außerdem — im Frühjahr! — günstigerer Feuchtigkeitsverhältnisse erfreuen. Hoffentlich werden genaue Analysen des Bodens und der chemischen Zusammensetzung der Pflanzen sowie die Berücksichtigung verschiedener Entwicklungsstadien (Lesage, 1911) usw. eine nähere Auskunft darüber geben.

Bis jetzt liegen diesbezüglich nur die von Wolff (1871, I., p. 78) zusammengestellten Analysen vor. Demnach enthielten die Blätter von Futterrüben, die im Distrikt von Caux nahe am Meeresstrand gewachsen sind:

Reinasche	In 100 Teilen der Reinasche								
	KO	NaO	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	
12.81	7.10	71.89	12.87	1.59	0.71	4.78	5.81	21.39;	
etwa 20 km vom Meer									
11.64	6.70	39.95	21.70	0.81	0.55	3.71	7.01	16.61.	

(Von einer Rübe, zu welcher gedüngt wurde, zeigten allerdings — wie begreiflich — die Blätter eine andere Zusammensetzung, nämlich:

12.42	39.25	16.95	12.21	8.27	2.11	5.53	6.43	9.92.)
-------	-------	-------	-------	------	------	------	------	--------

Einiges läßt sich doch, glaube ich, aus meinen Versuchsdaten, trotzdem sie spärlich und unvollständig sind, herauslesen.

Die Halophyten hält man allgemein für die Auswürflinge der Pflanzenwelt, für die Lebewesen, denen die Seeküste als Standort aufgenötigt wird, indem sie durch die starke Konkurrenz auf Orte

ausgestoßen werden, wo nur sie und nicht die Konkurrenten ihr Leben fristen können. Es ist nun gewiß wahr, daß die Halophyten einen großen Meersalzgehalt des Bodens vertragen können, auch ist es sicher, daß sie unter Umständen unter einer zu starken Konzentration der Seesalze leiden müssen (so z. B. wenn der Samen knapp am Meeresufer auskeimt; einige Arten scheinen sich sogar von Überschuß der Salze zu befreien zu suchen, Schttscherback 1910, p. 30). Weiter geht schon aus meinen, obzwar nicht auf eine größere Anzahl Spezies erweiterten Versuchen hervor, daß sich nicht alle Halophytengattungen hinsichtlich der Salze gleich verhalten: so war die Wachstumsgeschwindigkeit von *Inula crithmoides* in der gewöhnlichen Nährlösung von Sachs fast dieselbe wie in den Salzmedien, junge Pflanzungen von *Plantago Cornuti*<sup>1)</sup> vegetierten dagegen in mit Knop verdünntem Seewasser nur eine kurze Zeit, dann starben sie ab, und die Keimlinge von der Zuckerrübe<sup>2)</sup>, von welcher man doch erwarten möchte, daß sie von der Mutterpflanze eine wenn auch geringe Resistenz den Meersalzen gegenüber geerbt hätte, gingen in einigen Tagen in dem verdünnten Meerwasser zugrunde. (Über Natriumdüngung zur Zuckerrübe vergl. unten.) Endlich hat Schiller (1907, p. 4) gezeigt, daß Blätter und Sprosse von *Laurus nobilis* und *Viburnum Tinus*, welche Sträucher niemals in die Macchiesysteme eintreten, nach der Benetzung mit Seewasser bald abgestorben sind; dagegen zeigten die Macchienbestandteile: *Myrtus italica*, *Pistacia Lentiscus*, *Smilax aspera* etc. nur nach lange andauernder Bespritzung abgestorbene junge Triebe und gelblich sich verfärbende Blätter<sup>3)</sup>. In meinen Versuchen hat sich aber ein merklich fördernder Einfluß der Meersalze auf die Wachstumsgeschwindigkeit der Salicornien geäußert, und es ließen sich sogar mehrere Ursachen dieser Erscheinung eruieren. Das läßt sich schwerlich so erklären, die Salicornien seien bloße Hygrophyten, sie gingen den feuchten Standorten nach, denn dann müßten sie auch bei unseren Teichen mit lehmigen Ufern in Mengen gefunden werden, wo ihnen *Riccia crystallina*, *Elatine*, *Peplis portula*, *Limosella*, *Chenopodium rubrum* etc. (bevor sich daselbst die xerophytischen Gnaphalien einsiedeln) keine starke Konkurrenz machen würden; der Einwand, ihr Samen wurde dorthin noch nicht eingeschleppt, wird leicht entkräftet durch den Hinweis auf den Umstand, daß sie noch auf den, allerdings nicht zahlreichen, salzigen Stellen des Binnenlandes anzutreffen sind. Somit scheint mir der Schluß gerechtfertigt zu sein — obzwar die Physiologie der letztgenannten Pflanzen gar nicht beleuchtet ist, sind in der Tat beträchtliche Unterschiede im

<sup>1)</sup> Die Samen wurden auf einer Wiese bei Capo d'Istria gesammelt.

<sup>2)</sup> Die Stammpflanze der Rübe ist bekanntlich auch ein Halophyt. (Vergl. z. B. Schindler, 1891, p. 6, oder Proskowetz, 1910.) Referent hat die wilde *Beta* am Strande bei Lussin Grande gesammelt.

<sup>3)</sup> Die Folgen, welche ein übermäßiger Salzkonsum für einige Nicht-halophyten hat, schildert Schimper (1891, p. 26 seq.).

Verhalten der Pflanzen zu verschiedenen salzigen Substraten zu erwarten<sup>1)</sup> —, daß die Strand- und Salinen-Salicornien vielmehr ihren Standort „ausgesucht“, bevorzugt haben, als daß sie dahin „ausgestoßen“, verdrängt wurden; daß es sich folglich bei diesen Pflanzen um echte Halophilie (im Sinne Chermezons, 1911, p. 307) handelt. Daß die bekannten Serpentinvarietäten (*Asplenium adulterinum*, *Aspl. serpentini*) auf ihrem Substrat<sup>2)</sup> in größter Menge und Üppigkeit gedeihen<sup>3)</sup>, mag hier nur nebenbei bemerkt werden.

(Fortsetzung folgt.)

## Beiträge zur *Rubus*-Flora der Sudeten und Beskiden.

Von Dr. Heinrich Sabransky (Söchau).

So vorzüglich die Flora Schlesiens betreffs ihrer Brombeerenarten erforscht ist — weist doch Prof. Spribilles Bearbeitung der Gattung *Rubus* in Schubes Flora von Schlesien (1904) insgesamt 75 Arten und Varietäten auf gegen beiläufig 20 bei Wimmer und Grabowski (1829) — so ist doch das engere Gebiet der Sudeten und mährisch-schlesischen Beskiden in bezug auf die Zusammensetzung seiner *Rubus*-Florula bisher nahezu unbekannt geblieben. Diese Lücke war um so empfindlicher, als in anderen Gattungen, wie z. B. *Hieracium*, im Bereiche dieser Gebirgssysteme ein Reichtum interessanter Endemismen aufgedeckt wurde. Es ist nun dem Fleiße und Forschungseifer der Herren Gymnasialprofessoren Dr. Johann Hruby in Weidenau und Gustav Weeber in Friedek zu danken, daß wir auch in die *Rubus*-Flora dieses Gebietes einen Einblick gewinnen können. Zwei größere Aufsammlungen, die mir von den genannten Herren zur Bestimmung eingesendet wurden, geben eine Vorstellung von dem Reichtum der dort wachsenden Formen. Die Neubeschreibung einiger besonders charakteristisch ausgeprägter Formen war nicht zu umgehen, wenn es auch gelang, sie bekannten Haupttypen anzugliedern. Alles für die Flora Silesiaca Neue ist mit einem Asteriskus (\*) gekennzeichnet.

*Rubus nitidus* W. N. var. *integribasis* Müll.\* Im Pfarrwalde bei Weidenau (Hruby).

*R. rhombifolius* W. N. var. *pyramidaliformis* Sprib., Zeit. Nat. Posen, p. 119 (1902)\*: Weidenau, Gebüsch am Fuße des

<sup>1)</sup> Auch die Salzsteppen- und Wüstenvegetation trägt selbstverständlich einen ganz spezifischen Charakter.

<sup>2)</sup> Magnesiumsilicat.

<sup>3)</sup> Sadebeck in Schimper, 1898: „Das erste, was mir auffiel, war die bedeutende Dichtigkeit des Wachstums, teils bewirkt durch die großen Mengen, teils aber durch die kolossalen Stücke, welche die Pflanze oft bildet. Nie habe ich bei *Asplenium viride* und *Trichomanes* nur im entferntesten eine solche Massenhaftigkeit des Wachstums beobachtet.“

# 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: 1912

Band/Volume: [062](#)

Autor(en)/Author(s): Peklo Jaroslav

Artikel/Article: [Bemerkungen zur Ernährungsphysiologie einiger Halophyten des Adriatischen Meeres. 114-122](#)