Reste dieser einstigen mediterranen Küstenflora anzusehen, die sich eben infolge der besonders günstigen klimatischen Verhältnisse hier erhalten konnten.

Pflanzenkulturen im diffusen Tageslichte.

(I. Reihe.)

Von

Dr. A. Burgerstein.

(Eingelaufen am 31. Januar 1908.)

Im Laufe des verflossenen Sommers erzog ich eine Anzahl von annuellen, leicht zum Blühen zu bringenden Gewächsen an einem nach Norden gelegenen Standorte, an dem sie vom direkten Sonnenlichte nicht getroffen wurden, und gleichzeitig Vergleichsexemplare an einem Platze, der fast dem vollen Tageslichte exponiert war, um zu erfahren, welche Unterschiede sich in der Entwicklung der Pflanzen an den beiden Standorten zeigen würden. Daß die nur vom (direkten und reflektierten) diffusen Lichte beleuchteten Pflanzen gegenüber den dem gemischten (vollen) Tageslichte exponierten Individuen in der Ausgestaltung, namentlich rücksichtlich der Blüten, zurückbleiben werden, war bei den in den Versuch einbezogenen Pflanzen schon auf Grund gärtnerischer Erfahrungen von vornherein klar; doch handelte es sich mir vielmehr darum, die unter den ungleichen Beleuchtungsverhältnissen sich ergebenden Unterschiede in der Ausbildung der Stengel, Blätter und Blüten ziffermäßig festzustellen.

Den Einfluß der Beleuchtung auf die Blütenbildung hat Vöchting[1]) bei einer Anzahl von Pflanzen studiert. So bringt nach diesem Forscher *Impatiens parviflora,* eine Schattenpflanze, vollständige Blüten noch bei einer Beleuchtung hervor, bei der *Malva vulgaris,* eine Sonnenpflanze, kaum noch Knospen erzeugt. Und von *Mimulus Tilingii* und *Malva vulgaris,* beide Sonnenpflanzen, bildet jene „unter der Beleuchtung des Gewächshauses“

[1]) Einfluß des Lichtes auf Gestaltung und Anlage der Blüte (1893).

noch Blüten von normaler Größe, während diese nur solche von etwa halbem normalen Umfang erzeugt. Bezüglich *Mimulus Tilingii* beobachtete Vöchting, bei *Ajuga reptans* Klebs[1]) und bei *Lepidium sativum* Wiesner[2]), daß zur Blütenbildung größere Lichtintensitäten erforderlich sind als zur Entwicklung vegetativer Teile. Bei *Lepidium* kann nach den Versuchen Wiesners die Entwicklung der Vegetationsorgane unter günstigen Umständen noch bei einer mittleren Lichtintensität vor sich gehen, welche unterhalb des Minimums des Lichtgenusses der Pflanze gelegen ist.

Wiesner, dem das Verdienst gebührt, einfache und dabei eine hinreichende Genauigkeit verbürgende photometrische Methoden in die Pflanzenphysiologie eingeführt zu haben, mittelst deren der absolute und der relative Lichtgenuß einer Pflanze zahlenmäßig ausgedrückt werden kann, konstatierte unter anderem, daß bei Kultur von Pflanzen in rein diffusem Lichte, dessen Stärke $^1/_4$—$^1/_8$ des gesamten Tageslichtes betrug, *Reseda odorata* nur sehr spärlich blühte, während *Ipomaea purpurea, Impatiens Balsamina* und *Tropaeolum maius* reichlich Blüten und später reichlich keimfähige Samen hervorbrachten.

Kulturen, die Strakosch[3]) mit *Beta vulgaris* machte, ergaben, daß die Zuckerrübe auch in ausschließlich diffusem und dabei genügend starkem Lichte zur normalen Entwicklung gebracht werden kann; durch Zutritt von direktem Sonnenlichte wird allerdings der Zuckergehalt in der Wurzel vermehrt.

Meine Versuche fanden zum Teile im Garten der Biologischen Versuchsanstalt, zum Teile in jenem der Gartenbau-Gesellschaft statt. Das Hauptgebäude der Biologischen Versuchsanstalt (im k. k. Prater) steht allseits frei und derart, daß die eine (vordere) Längsfront fast genau nach Süden, die andere (rückwärtige) fast genau nach Norden orientiert ist. Der eine der beiden für die Kulturen gewählten Plätze befand sich an einem gegen Süden (zum Teile auch gegen Osten und Westen) offenen Teile des Gartens; der andere an der Nordseite des Gebäudes in einer von der Hausmauer und

[1]) Willkürliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen (1903).
[2]) Der Lichtgenuß der Pflanzen, S. 170, 178. Leipzig, 1907.
[3]) Österreichisch-ungar. Zeitschrift für Zuckerindustrie. Wien, 1906.

einem Stiegenaufgange gebildeten Ecke. Hier war es notwendig, an sonnigen Tagen in den ersten Morgenstunden der Monate Juni bis August direktes Sonnenlicht abzuwehren. Zu diesem Zwecke war über das Beet ein Gestell aus dünnen Holzlatten gemacht, auf dessen Ober- und Vorderseite Rohrdecken angebracht waren, die mittelst Schnüren leicht zu- und abgezogen werden konnten. Bei dem gleichfalls in einer Gartenanlage stehendem Gebäude der Gartenbau-Gesellschaft wurde ein Platz an der Nordseite gewählt, und zwar in einer von zwei rechtwinkelig zueinander stehenden Mauern gebildeten Ecke; auch hier war es notwendig, bei sonnigen Morgenstunden Schattendecken anzubringen. Die Vergleichspflanzen standen an einer den Sonnenstrahlen fast den ganzen Tag zugänglichen Stelle des Gartens. Die „Schattenpflanzen" erhielten somit auch hier nur diffuses, die „Sonnenpflanzen" gemischtes (diffuses und direktes) Sonnenlicht.

Die gewählten Pflanzen erzog ich (ausgenommen *Fuchsia*) aus Samen, die im April in Töpfe ausgesäet wurden; die Entwicklung der Keimlinge erfolgte im Kalthause. Am 15. Mai wurden von jeder Spezies vier möglichst gleich aussehende Exemplare ausgewählt und von diesen je zwei ins freie Land auf die an der Nord-, respektive Südseite hergerichteten Beete ausgepflanzt.

Die in Kultur einbezogenen Pflanzen waren:

a) In der biologischen Station: *Aster sinensis, Convolvulus tricolor, Helianthus annuus, Ipomaea purpurea, Matthiola annua, Mirabilis Jalappa, Papaver glaucum, Phaseolus multiflorus, Phlox Drumondii, Reseda odorata, Tagetes lucida, Zinnia elegans.*

b) In der Gartenbau-Gesellschaft: *Antirrhinum maius, Cheiranthus Cheiri, Chrysanthemum hybridum, Delphinium hybridum, Dianthus Heddewigii, Fuchsia* spec., *Impatiens Sultani, Matthiola annua, Petunia hybrida, Reseda odorata, Salvia splendens, Tropaeolum Lobbianum.*

Messungen, die am 12. Juni gemacht wurden, ergaben, daß die Schattenpflanzen um 5—40 % höher waren als die Sonnenpflanzen; dagegen waren *Salvia, Tagetes* und *Zinnia* an der Nordseite gegenüber den an der Südseite stehenden Pflanzen um 6—18 % im Längenwachstum zurückgeblieben.

Ende Juni zeigten sich folgende Blütenverhältnisse:

	Sonnenpflanzen.	Schattenpflanzen.
Antirrhinum	blüht reichlich.	Blütenknospen angesetzt.
Aster	Blütenknospen angesetzt.	Blütenknospen nicht sichtbar.
Cheiranthus	beginnt zu blühen.	beginnt zu blühen.
Convolvulus	blüht reichlich. Der Blütensaum hat (im Mittel) einen Umfang von 160 *mm*.	blüht ärmlich. Der Blütensaum hat (im Mittel) einen Umfang von 94 *mm*.
Ipomaea	blüht gut.	blüht gut; die Pflanzen sind auffallend länger.
Dianthus	blüht reichlich.	blüht nicht.
Matthiola	blüht reichlich.	blüht sehr schwach.
Papaver	blüht üppig; Blumenblätter (Mittel aus acht Messungen) 23·4 cm^2.	blüht ärmlich; Blumenblätter im Mittel 5·2 cm^2.
Phaseolus	blüht gut.	blüht schlecht.
Phlox	blüht reichlich.	blüht ärmlich.
Petunia	mehrere große Blüten.	blüht nicht.
Reseda	blüht reichlich.	blüht sehr ärmlich.
Salvia	blüht schön.	blüht nicht.
Tropaeolum	blüht reichlich.	blüht reichlich.
Zinnia	mehrere Köpfe aufgebl.	blüht nicht.

Im Juli konnte ich wegen Abwesenheit von Wien keine Beobachtungen sammeln. Am 3. August standen die Pflanzen an der Südseite in voller Blüte (mit Ausnahme von *Chrysanthemum*); die Nordpflanzen verhielten sich verschieden; *Impatiens, Ipomaea* und *Tropaeolum* blühten recht gut; *Aster, Antirrhinum, Convolvulus, Dianthus, Helianthus, Matthiola, Papaver, Phlox* und *Salvia* hatten weniger und mehrfach kleinere Blüten; bei den meisten war der Unterschied gegenüber den Sonnenpflanzen auffallend. *Reseda* bildete an der Nordseite nur rudimentäre Blüten, *Petunia* kam hier überhaupt nicht zum blühen.

Die Schattenpflanzen waren nicht nur in der Blütenbildung, sondern auch in der Ausbildung der vegetativen Teile gegen die

Sonnenpflanzen zurückgeblieben; die letzteren hatten mehr Seitenzweige und mehr Laubmasse produziert. In der Größe und Form der Blätter zeigte sich auf den beiden Standorten kein augenfälliger Unterschied; direkte Messungen habe ich indes nicht gemacht.

Bereits Wiesner,[1]) der eingehende Untersuchungen darüber anstellte, unter welchen Lichtverhältnissen die Knospen unserer Holzgewächse sich bilden, stellte fest, daß das direkte Sonnenlicht nicht nur die Belaubung beschleunigt, sondern auch eine kräftigere Ausbildung der Laubsprosse herbeiführt. Nach meinen Beobachtungen bilden auch annuelle Pflanzen im gemischten Tageslichte mehr und kräftigere Laubsprosse aus als im diffusen Tageslichte, das so stark ist, daß von einem Etiolement wohl nicht gesprochen werden kann.

Die Ernte der Pflanzen erfolgte zwischen dem 8. bis 10. Oktober (*Chrysanthemum* am 1. November). Um diese Zeit waren an der Nordseite *Convolvulus, Dianthus, Papaver, Phlox, Petunia* und *Reseda* zum größten Teile entblättert und zugrunde gegangen; *Aster, Helianthus, Zinnia, Tagetes* waren abgeblüht und zum Teile vertrocknet, an der Südseite noch grün belaubt und blühend. *Salvia splendens* blühte an der Nordseite dürftig, an der Südseite stand die Pflanze in herrlichem Flor. *Impatiens, Fuchsia* und *Chrysanthemum* (eine gelbe Sorte) blühten an beiden Standorten gut und zeigten beiderseitig keine auffallenden Unterschiede.

An den zuletzt genannten Terminen wurden die Versuchspflanzen, mit Ausnahme jener Arten, die an der Nordseite ganz oder teilweise eingegangen waren, dicht über dem Boden abgeschnitten, die Blätter und die Blüten abgetrennt, die Stengelteile der Quere, die dickeren auch der Länge nach zerschnitten und hierauf alle Teile, auf Papiertellern ausgebreitet, zum Trocknen ausgelegt. Dieses erfolgte in einem großen Raume der Biologischen Versuchsstation, dessen Temperatur (zum Zwecke anderer Versuche) bei Tage auf 23—25° C. erhalten wurde und während der Nacht nicht unter 20° C. sank. Innerhalb zwei Wochen trocknete hier das Pflanzen-

[1]) Über den Einfluß des Sonnen- und des diffusen Tageslichtes auf die Laubentwicklung sommergrüner Holzgewächse. Photometrische Untersuchungen auf pflanzenphysiologischem Gebiete. IV. (Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, Bd. CXIII, 1904.)

material so gründlich, daß sein nun ermitteltes Gewicht als Lufttrockengewicht angenommen werden konnte. Die gefundenen Werte (Gramm) sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt.

		Süd	Nord	Quotient
Antirrhinum maius	Stengel	152·6	45·3	3·4
	Blätter	119·1	19·3	6·2
	Kapseln	23·4	3·8	6·2
Aster sinensis (Gartenbauges.)	Stengel	53·4	15·0	3·6
	Blätter	25·2	4·8	5·2
	Blüten	47·2	11·5	4·1
Aster sinensis[1]) (Versuchsstation)	Stengel	55·5	24·2	2·3
	Blätter	50·1	10·9	4·6
	Blüten	70·2	12·6	5·6
Cheiranthus Cheiri	Stengel	65·5	41·3	1·6
	Blätter	44·2	20·0	2·2
	Blüten	4·5	2·4	1·9
Chrysanthemum hybridum	Stengel	188·8	71·0	2·6
	Blätter	160·2	59·1	2·7
	Blüten	25·2	19·5	1·3
Fuchsia	Stengel	64·0	7·5	8·5
	Blätter	31·6	9·0	3·5
	Blüten	5·5	2·4	2·3
Helianthus annuus	Stengel	466·0	137·0	3·4
	Blätter	143·0	43·0	3·3
	blühende Köpfe	325·0	30·4	10·7
Impatiens Sultani	Stengel	39·2	21·8	1·8
	Blätter	15·5	11·0	1·4
Matthiola annua	Stengel	70·0	8·7	8·0
	Blätter	27·9	5·5	5·1
	Blüten	10·9	5·1	2·1
	Schoten	15·7	1·5	10·4

[1]) Eine andere Sorte.

		Süd	Nord	Quotient
Mirabilis Jalappa	Stengel	53·4	65·8	0·8
	Blätter	35·5	20·8	1·7
Salvia splendens	Stengel	178·8	81·7	2·2
	Blätter	99·4	51·8	1·9
	Blüten	20·4	1·0	20·4
Tagetes lucida	Stengel	221·3	29·1	7·6
	Blätter	73·4	7·7	9·5
	blühende Köpfe	125·0	5·3	23·6
Zinnia elegans	Stengel	148·7	59·5	2·5
	Blätter	60·4	5·4	11·2
	blühende Köpfe	52·9	1·4	37·8

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen möchte ich nachstehend zusammenfassen:

1. Die im gemischten Tageslichte erzogenen Pflanzen zeigten bei fast gleicher Höhe wie jene im diffusen Lichte kultivierten eine reichlichere Verzweigung und dickeren Hauptstengel.

2. Die im gemischten Tageslichte erzeugte Blattmenge war größer als im diffusen Lichte. Von jenen Pflanzen, deren Blatttrockengewicht ermittelt wurde, war dieses bei den Sonnenpflanzen 1·4—11·2 mal größer als bei den Schattenpflanzen.

3. An der Nordseite bildeten sich weniger Blüten als an der Südseite, wobei manche Pflanzen augenfällige Unterschiede zeigten; beispielsweise war das Lufttrockengewicht der an der Südseite produzierten Blüten (resp. Blütenköpfe) bei *Salvia splendens* 20·4, bei *Tagetes lucida* 23·6, bei *Zinnia elegans* 37·8 mal so groß als bei den Nordpflanzen. *Aster sinensis, Convolvulus tricolor, Dianthus Heddewigii, Papaver glaucum, Phlox Drumondii, Reseda odorata* bildeten im diffusen Tageslichte nicht nur viel weniger, sondern auch kleinere Blüten aus und waren trotz günstiger Bodenverhältnisse zu einer Zeit zugrunde gegangen, zu welcher die Südpflanzen noch in voller Blüte standen. Petunien blühten im diffusen Lichte überhaupt nicht. Bei *Cheiranthus Cheiri, Chrysanthemum, Delphinium, Mirabilis Jalappa, Impatiens Sultani* waren die Unter-

schiede in der Ausbildung der vegetativen Organe und der Blüten an den beiden Standorten weniger auffallend.

4. Entsprechend der verminderten Blütenproduktion blieb auch die Fruchtbildung im Schatten sehr zurück. Das Lufttrockengewicht der Früchte war bei *Antirrhinum* 6·2mal, bei *Matthiola* 10·4mal so groß als im diffusen Lichte. Von den zwei an der Südseite stehenden *Phaseolus*-Pflanzen erhielt ich 94 Samen im Lebendgewichte von 120 *g* (Durchschnittsgewicht 1·28 *g*), von den an der Nordseite erwachsenen Exemplaren 32 Samen im Gewichte von 20·5 *g* (Durchschnittsgewicht 0·64 *g*). Der Ausschluß des direkten Sonnenlichtes hatte somit eine Reduktion nicht nur der Samenzahl, sondern auch der Samengröße zur Folge.

Beiträge zur Orthopterenfauna Bosniens und der Herzegowina.

Von

Richard Ebner.

Mit Tafel II.

(Eingelaufen am 15. März 1908.)

Obwohl über die Orthopterenfauna der Okkupationsländer schon mehrere Arbeiten vorliegen, so benütze ich die Gelegenheit, die sich mir dank der Sammeltätigkeit der Herren Dr. Franz **Tölg** und Dr. Josef **Fahringer** dargeboten hat, um auf Grund dieser Ausbeute die bereits vorhandenen Angaben zu ergänzen und zu vermehren.

Es sei mir an dieser Stelle gestattet, Herrn Prof. Dr. Tölg für die Überlassung des reichhaltigen und interessanten Materiales zur Bearbeitung meinen besten Dank auszusprechen. Für die Unterstützung und Förderung meiner diesbezüglichen Arbeiten bin ich Herrn Privatdozenten Dr. Fr. Werner, dem Spezialisten dieses Gebietes, sowie namentlich Herrn Karny zu vielem Dank verpflichtet. Auch war es mir gestattet, in einigen Fällen das Material der Kollektion Brunner v. Wattenwyl im k. k. naturhistorischen Hofmuseum

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: 58

Autor(en)/Author(s): Burgerstein Alfred

Artikel/Article: Pflanzenkulturen im diffusen Tageslichte. 322-329