

14. *Sárkány S.*: Xylotómiai izsgálatok. Xylotomische Untersuchungen. Budapest, 1939. (Botanikai Közlemények.)
15. *Schmidt E.*: Mikrophotographischer Atlas der mitteleuropäischen Hölzer. Neudamm, 1941.
16. *Silva Tarouca*: Die Freiland—Nadelhölzer.
17. *Tien-Hsiang Ho.*: Wood anatomy of tree species of Pinaceae. Sanghai, 1948.
18. *Tropical Woods*. 1934—1948. New Haven.
19. *Wiesner J.*: Die Rohstoffe des Pflanzenreichs. Leipzig, 1927.

## Die Wirkung der Beleuchtung auf den Zeitpunkt der Blütenbildung.<sup>1</sup>

Von DR. ISTVÁN SZALAI.

### Einführung.

Bei den mit der Hirse angestellten Versuchen hat es sich herausgestellt, dass die Kurztagsbeleuchtung eine photoperiodische Nachwirkung besitzt, und zwar ist die Wirkung umso grösser, je eher die Keimpflanze ihr ausgesetzt wird. Auf ähnlicher Grundlage wurde auch der weisse Senf (*Sinapis alba* L.) untersucht. Aber das Verhalten der Langtagspflanzen ist nicht immer entgegengesetzt zu dem der Kurztagspflanzen, d. h. es ist — ceteris paribus — unmöglich, ihre photoperiodischen Erscheinungen einander wie ein Spiegelbild gegenüberzustellen. Bei der Hirse ist die Wahrnehmung der Reizwirkung unbefriedigend, solange die Pflanze noch unentwickelt ist und nur noch wenige Blätter trägt. Andererseits erklärten **Hamner & Bonner** (1939) auf Grund ihrer Beobachtungen an *Xanthium pennsylvanicum*, dass schon ein einziges Blatt der ständigen Langtagspflanzen für die Wahrnehmung der photoperiodischen Reizwirkung genüge. Ihrer Meinung nach ist es nicht die Dauer der Beleuchtung, welche den Zeitpunkt der Blütenknospenbildung bestimmt, sondern die Dauer der dunkeln Periode ist der entscheidende Faktor für das Erscheinen der Blüten. Sie sind der Ansicht, dass es sich hierbei um eine hormonalisch wirkende Substanz handelt, die vielleicht „Reserve-stoff“ ist, weil selbst nach Entfernung der Blätter, welche für eine bestimmte Zeit einer Kurztagsinduktion ausgesetzt wurden, die Reaktion auch bei den Langtagsteilen zur Geltung kommt. Aber auch die Frage gelangt in den Vordergrund, ob die Pflanzen im Laufe ihrer Entwicklung einen Kurz- oder Langtagscharakter besitzen. Die Klärung dieses Problems ist vor allem in der Hinsicht wichtig, wie die Pflanzen sich in der reproduktiven Periode verhalten. **Eguchi** untersuchten im Jahre 1940 zahlreiche Pflanzen nach diesem Gesichtspunkte und stellte 9 Typen fest. Nach seinen Beobachtungen kann die gleiche Pflanze je nach ihrem Alter auf die Beleuchtung verschieden reagieren.

Um die Probleme studieren zu können, wurden in den Jahren 1947 und 1948 mit weissem Senf mehrere Untersuchungen angestellt,

<sup>1</sup> Eine Arbeit am Biologischen Institut der Szegediner Universität, Direktor: Prof. *Pál Greguss*.

in der Hoffnung, diese Probleme ihrer Lösung näherbringen zu können. Das Ergebnis dieser Untersuchungen ist wie folgt.

### Experimenteller Teil.

Der weisse Senf ist zufolge seiner raschen Entwicklung für die Untersuchungen sehr geeignet. Dadurch, dass das Säen zu verschiedenen Zeitpunkten erfolgte und die Exemplare unter verschiedenen Vegetationsbedingungen wuchsen, wurde die Feststellung der allgemeyn-gültigen Gesetzmässigkeit stark erleichtert. So konnten auch die Abweichungen in der Entwicklung in Betracht gezogen werden, die sich aus dem Unterschied der natürlichen Langtage und der künstlichen Kurztage ergaben.

*Welche Wirkung übt die wechselnde Zahl der Langtagsbeleuchtungen auf die ältern Exemplare aus, welche vom Säen an kurz-tägig erzogen wurden?*

Die zu untersuchenden Pflanzen wurden in 10 Gruppen eingeteilt. (Tabelle 1.)

Tabelle 1.

Gruppen	Anzahl der Versuchspflanzen	Anzahl der Tage bis zum Erscheinen der Blütenknospen			Verkürzung der Vegetationsperiode im Verhältnis zu den KT-Exemplaren	Öffnen der Blütenknospe, gerechnet vom ... Tage nach dem Säen
		insgesamt	hiervon			
			LT	KT		
I	2	3	4	5	6	7
LT	20	17	17	—	37	24
I	16	49	2	47	5	62
II	17	40	4	36	14	52
III	15	39	6	33	15	51
IV	17	37	9	28	17	—
V	19	37	12	25	17	49
VI	15	37	15	22	17	47
VII	18	37	18	19	17	46
KT 10 <sup>h</sup>	18	54	—	18	—	46
KT 8 <sup>h</sup>	17	—	—	—	—	71

Bei den Langtagskontrollpflanzen erschienen die Blütenknospen am 17. und 18. Tage, und 7 Tage später öffneten sich die Blüten. Die Kurztagskontrollpflanzen, welche täglich einer zehnstündigen Beleuchtung ausgesetzt wurden, brachten nach 54 Tagen ihre Blütenknospen hervor und blühten am 71. Tage, während die Pflanzen, welche täglich nur achtstündig beleuchtet wurden, überhaupt nicht in den Zustand der Blütenknospenbildung gelangten. Die zehnstündigen Kurztagspflanzen wurden vom Zeitpunkt des Blühens der Langtagspflanzen, demnach am 17. Tage nach dem Säen für 2, 4, 6, 9, 12, 15 und 18 Tage der Einwirkung des natürlichen Langtages ausgesetzt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1. enthalten.

Aus den Daten der Tabelle ergibt sich, dass es sich beim Senf um eine typische Langtagspflanze handelt, die dann am schnellsten blüht, wenn sie ständig einer Langtagsbeleuchtung ausgesetzt wird. Aus dem Umstand, dass die achtstündig Kurztagspflanzen nicht blühten, ja sogar nicht einmal Blütenknospen bildeten, lässt sich darauf folgern, dass es wohl der ungenügenden Entwicklung der vegetativen Teile zuzuschreiben sei, dass die reproduktive Phase sich nicht entwickeln konnte. Die Pflanzen blieben zwerghaft, ihre Blätter, besonders ihre Sprosse hatten eine bläuliche Färbung, und sie zweigten nicht ab. Die Pflanzen der Gruppen I—VII. wurden ausnahmslos am 17. Tage ihrer Entwicklung langtägig beleuchtet, und — wie es die Pflanzen der Gruppe IV. beweisen — üben 9 Langtage, falls die Pflanze ihr vorher ausgesetzt wird, die gleiche Wirkung aus, wie z. B. die 18 Langtage, welche der Gruppe VII. zu Teil wurden, aber nur hinsichtlich des Erscheinens der Blütenknospe, weil die Blüte, sich im besten Falle erst nach 15 Langtagen öffnete. Die vierte, dritte, bzw. die siebente Kolonne der Tabelle beweisen, dass durch allmähliche Erhöhung der Anzahl der Langtage die Anzahl der für das Erscheinen der Blütenknospe erforderlichen Tage anfangs rasch vermindert wird, diese Wirkung aber später immer bedeutungsloser wird. In einer graphischen Kurve steigt die Kurve erst rasch, doch wird dieses Steigen dann immer geringer. (Zeichnung No. 2.)

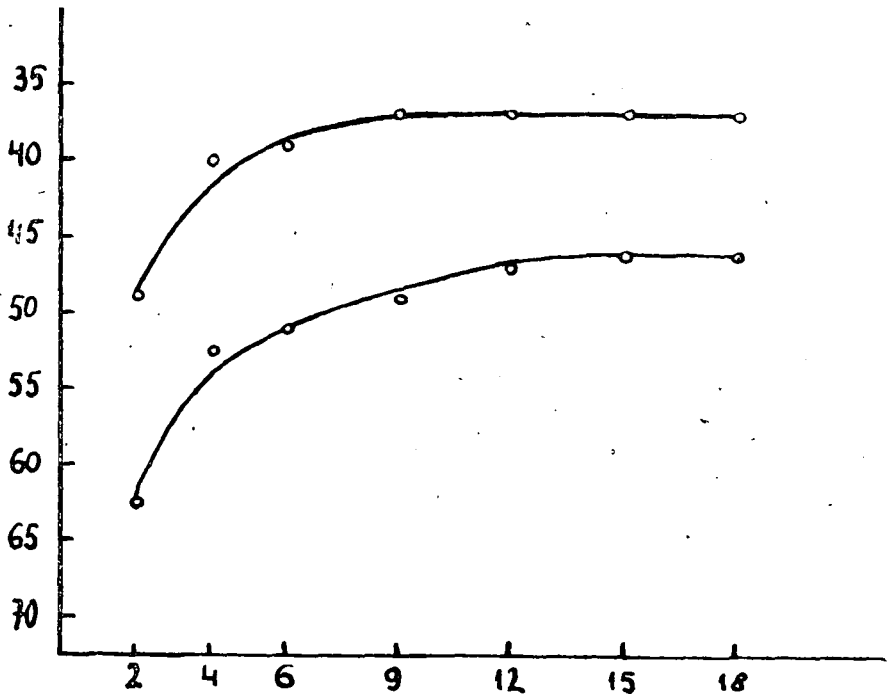


Abb. 2.

Auf der Ordinate ist die Anzahl der für das Erscheinen bzw. für das Öffnen der Blumenknospe notwendige Tage, auf der Abszisse die Anzahl der Langtage angegeben. Die obere Kurve bezeichnet das Erscheinen der Blütenknospe, die untere Kurve das Öffnen der Blüte.

Bei einer anderen Senfgruppe, mit einem Aussattermin vom 2. Juni, wurde die Wirkung der Blattanzahl geprüft, d. h. ob die Anzahl der Blätter auf den Zeitpunkt des Blühens überhaupt eine Wirkung besitzt, und gegebenenfalls wie gross diese sei. Die Testpflanzen wurden in 5 Gruppen geteilt — jede Gruppe bestand aus je 6 Töpfen —, wobei in jeder Gruppe durchschnittlich 30—36 Pflanzen geprüft wurden. In Gruppe I. befanden sich die Langtagskontrollpflanzen, in der Gruppe II. die Kurztagskontrollpflanzen. In der Gruppe III. wurden drei Blätterpaare, in der Gruppe IV. zwei Blätterpaare, und in der Gruppe V. ein Blattpaar bei natürlicher Taglänge gehalten. Die am 4. Juni erschienenen Keimpflänzchen wurden nach täglich zehnstündiger Beleuchtung in der Weise verdunkelt, dass die in die Erde gesenkten Töpfe mit je einem grösseren Blumentopf bedeckt wurden; sodann wurden, nachdem durchschnittlich drei Blätterpaare sich entwickelt hatten, im Sinne des Obengesagten, vom 18. Juni an je zwei, bzw. je ein Blätterpaar entfernt. Die Abweichung sowohl im Erscheinen der Blütenknospe, als im Öffnen der Blüte betrug in den Versuchsgruppen, und auch innerhalb der Gruppen zwischen den einzelnen Pflanzen, nur 1—2 Tage, und selbst diese war sehr unregelmässig, wie aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich ist. (Tabelle 3.)

Tabelle 3.

Gruppen	Anzahl der Blätter	Grösse der Pflanzen in Zentimeter	Durchschnittliche Anzahl der Tage bis zum Erscheinen der Blütenknospe		
			Insgesamt	hier von	
				KT	LT
1	2	3	4	5	18
I	8—9	25—32	18	18	—
II	12—14	8—10	49	—	49
III	6	14—17	33	17	16
IV	4	12—15	34	18	16
V	2	12—14	34	18	16

Falls die 14 Kurztage, die bis zur Beleuchtung verstrichen waren, von den Werten, welche in der vierten Kolonne der Gruppen III., IV. und V. erscheinen, in Abzug gebracht werden, zeigt es sich, dass der Senf schon mit einem Blattpaar „Florigen“ herstellen kann, und in der Bildung der Blütenknospe nur 1—2 Tage hinter den Langtagskontrollpflanzen zurückbleibt.

*Welche Rolle spielen im Endergebnis die Langtage?* Diese Frage wurde bei neueren Senfgruppen untersucht, welche am 7. Juli 1947 ausgesät wurden. Die Keimpflänzchen jeder Gruppe wurden für 2, 4, 6, 8 und 10 Tage natürlicher Langtagsbeleuchtung ausgesetzt; sodann erhielten sie beständig eine täglich zehnstündige Beleuchtung. Der Vergleich des Zeitpunktes, an welchen die Blütenknospen in den einzelnen Gruppen, sowie an den Kontrollpflanzen erschienen, ist in der Tabelle 4. enthalten.

Tabelle 4.

Gruppen	Datum des Aussäens	Datum des Ausschlüpfens	Beginn der Beleuchtung	Beleuchtungsverhältnis	Erscheinen der Blütenknospe	Erscheinen der ersten Blüten	Anzahl der Tage bis zum Erscheinen der Blütenknospe.
I	7, VII. 1948	10, VII. 1948	11, VII. 1948	Von Anfang an 2 LT	21, VII.	2, VIII.	14
II	" " "	" " "	" " "	" " " 4 "	20, VII.	1, VIII.	13
III	" " "	" " "	" " "	" " " 6 "	20, VII.	2, VIII.	13
IV	" " "	" " "	" " "	" " " 8 "	19, VII.	30, VII.	12
V	" " "	" " "	" " "	" " " 10 "	19, VII.	31, VII.	12
VI	" " "	" " "	" " "	" " dauernd LT	17, VII.	29, VII.	9
VII	" " "	" " "	" " "	" " " KT	8, VIII.	—	32

Tabelle 5.

Gruppen	Datum des Aussäens	Datum des Ausschlüpfens	Beginn der Beleuchtung	Beleuchtungsverhältnis	Erscheinen der Blütenknospe	Anzahl der Tage bis zum Erscheinen der Blütenknospe
I	7, VII. 1948	10, VII. 1948	11, VII. 1948	Von Anfang an 10 LT	19, VII.	12
II	" " "	" " "	" " "	vorher 2 KT, später 8 LT	23, VII.	16
III	" " "	" " "	" " "	" 4 KT, " 6 LT	26, VII.	19
IV	" " "	" " "	" " "	" 6 KT, " 4 LT	31, VII.	24
V	" " "	" " "	" " "	" 8 KT, " 2 LT	3, VIII.	27
VI	" " "	" " "	" " "	Dauernd LT (kontroll)	18, VII.	11
VII	" " "	" " "	" " "	Dauernd KT (kontroll)	7, VIII.	31

Um die Wirkung der Beleuchtung besser studieren zu können, wurde der Versuch auch umgekehrt durchgeführt, d. h. die Anzahl der Kurztage wurde vermindert. Das Resultat ist aus Tabelle 5. ersichtlich.

Durch Vergleich der Zahlen der beiden Tabellen kann auf mehrere Eigenschaften des Senfes gefolgert werden. Es ergibt sich, dass der Senf, als eine typische Langtagspflanze, Blütenknospen bei ständiger Langtagsbeleuchtung produziert. Falls die Anzahl der Langtage in jeder Gruppe um die gleiche Anzahl Tage vermindert wird, wird das Erscheinen der Blütenknospe gleichmässig gehemmt. Falls das Keimpflänzchen zu Beginn der Entwicklung Kurztage erhält, wird das Erscheinen der Blütenknospe wesentlich verlängert. Z. B. verursachen nach Einschaltung von nur zwei Kurztagen selbst acht Langtage keine so starke photoperiodische Nachwirkung, wie zwei Langtage ohne Einschaltung von Kurztagen. Aus diesen Daten dürfte hervorgehen, dass der Senf — im Gegensatz zur Hirse — (im Besitze seiner beiden Keimblätter und des ersten Laubblattpaares) gleich nach dem Ausschlüpfen am empfindlichsten ist und beim längern Wachsen immer weniger empfindlich wird. Um die gleiche Wirkung zu erzielen, muss die Anzahl der Langtage schon nach Einschaltung von wenigen Kurztagen wesentlich erhöht werden.

Da im Vergleich zu den Kurztagkontrollpflanzen die Exemplare, welche erst zwei Langtage erhielten, ihre Blütenknospen schon relativ früh entwickelten; wurde auch untersucht, *ob schon ein einziger Langtag hinreichte und wie gross der Einfluss der Keimblätter in der Auslösung dieser photoperiodischen Nachwirkung sei*. Die Pflanzen, welche am 16. August 1948 ausgesät wurden und nur einen einzigen Langtag der Beleuchtung ausgesetzt waren, entwickelten sich nicht gleichartig; sie brachten ihre Blütenknospen zu sehr verschiedenen Zeitpunkten hervor. Die weitere Prüfung dieser Frage musste wegen der rapiden Verkürzung der Tage auf die kommende Vegetationsperiode verschoben werden. Soviel konnte aber festgestellt werden, dass die gut entwickelten und lange Zeit bleibenden Keimblätter des Senfes (*cot. persistens*) in der Bildung von Florigen eine grosse Rolle spielen dürften, da die bis zum Erscheinen des ersten Laubblattpaares kurzzeitig behandelten, sodann um ihre Keimblätter gebrachten Exemplare auf die Langtagsbeleuchtung später reagierten, als die Kontrollpflanzen. Eine genauere Bestimmung der Resultate wird natürlich stark gehindert durch die obenerwähnte Erscheinung, dass der Senf in den ersten Tagen für die Langtagsbeleuchtung am empfindlichsten ist, während die Keimblätter von der Pflanze ohne Gefahr für ihre vegetative Entwicklung erst nach 5—6 tägiger Kurztagsbehandlung entfernt werden können.

Zufolge seiner raschen Entwicklung ist der Senf für Versuchszwecke besonders geeignet, obwohl infolge seiner Lichtbedürftigkeit seine Beobachtung im Laboratorium schwierig ist. Im Interesse des Fragenkomplexes der Entstehung und des Transportes des Blütenhormons musste auch die kritische Beleuchtungszeit entdeckt werden. Zwei Serien wurden eingesetzt. Eine davon im Freien im natürlichen Lebensraum, und die andere im Laboratorium bei ständiger künstlicher Beleuchtung. Die letztere war aus dem Grunde erforderlich, weil die natürlichen Lichtrelationen erheblich schwankten, und

somit schon selbst halbstündige Beleuchtungsunterschiede die Auswertung unsicher machten.

Das Ergebnis der Laboratoriums-Untersuchungen ist aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

Tabelle 6.

Dauer der Beleuchtung in Stunden	Blütenknospe am . . . . .Tage	Anzahl der Blätter beim Erscheinen der Blütenknospe	Grösse der Pflanze in Zentimeter
18	13	6	14
17	14	6	13
16	14	6	12.5
15	16	5	12
14	17	5	11
13.5	18	6	14.5
13	18	5	14
12.5	20	6	13.5
12	23	9	22
11	30	10	25
10	58	12	23
9.5	67	10	18
9	89	9	18.5
8.5	—	10	18.5
8	—	9	18.5

Die Temperatur des Laboratoriums während der Versuche schwankte zwischen 24—29° C. Die Temperatur war am höchsten in den Abendstunden, als die Wärmeausstrahlung des ohnehin schon warmen Gebäudes durch die Lampen (ca. 1000 Watt) noch erhöht wurde. Die Beleuchtung der Versuchspflanzen wurde abends um 23 Uhr angefangen, und von 7 Uhr in der Früh angefangen wurden die einzelnen Gruppen in Schrankfächer gesetzt, welche in einen gut gelüfteten und verdunkelten Raum aufgestellt waren. Nach Beendigung der achtzehnstündigen Beleuchtung wurde von 17—23 Uhr gut gelüftet. Der Feuchtigkeitsgehalt wurde durch eine dünne Wasserschicht gesichert, die auf mit Blech überzogenen Fussboden des Laboratoriums gegossen wurde, und die Lüfternung durch einen fortwährend tätigen Ventilator. Die Lichtstärke war 4000 Lux, abgesehen von den vor Mitternacht auftretenden minimalen Schwankungen.

Der Vergleich der Ergebnisse der unter natürlichen Bedingungen erzogenen Senfpflänzchen (Tabelle 6.) mit den Laboratoriumsresultaten (Tabelle 7.) zeigt, dass die kritische Beleuchtung etwa 8—8.5 Stunden dauert.

Falls der Senf kürzere Zeit beleuchtet wird, wird er sich ständig vegetativ entwickeln. Falls er aber 8.5 Stunden oder länger beleuchtet wird, treibt er Blüten, selbstredend je nach Dauer der Beleuchtung früher oder später. Abweichend von der allgemeinen Regel, wonach

Tabelle 7.

Dauer der Beleuchtung	10 <sup>h</sup>	9.30	9 <sup>h</sup>	8.30	8 <sup>h</sup>
Erscheinen der Blütenknospe	6. August	9. August	12. August	18. August†	am 8. Sept. noch nicht erschienen
Anzahl der Tage bis zum Erscheinen der Blütenknospe	0E	33	36	42	—
Anzahl der Blätter beim Erscheinen der Blütenknospe	14	12	9	10	7
Pflanzenhöhe in Zentimeter	10—12	9—12	8—11	8—10	9—10

die Langtagspflanzen bei Kurztagsbeleuchtung sich nur vegetativ entwickeln — die Langtagsexemplare kräftiger —, bleiben die Kurztagsexemplare des Senfes stets zwerghaft (*fo. nana*), sie treiben keine Zweige und sind an der unteren Blattseite, besonders an den basalen Teilen ihrer Sprosse bläulich gefärbt. Der Habitus hat sich derart geändert, dass die Stengelteile kurz blieben und das Blattwerk daher dichter wurde. Auch die Oberfläche der Blätter ist bei den Kurztagspflanzen kleiner, als bei den Langtagsexemplaren. (Zeichnung No. 8.) Dieser Unterschied ist aber

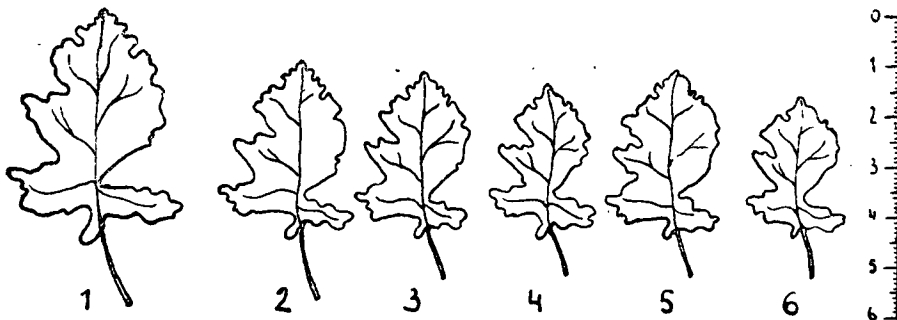


Abb. 8.

1. Blatt in natürlicher Grösse der Langtag-kontrollpflanze, 2. Blatt in natürlicher Grösse der zehnstündigen, 3. das der neunundhalbstündigen, 4. das der neunstündigen, 5. das der achtundhalbstündigen, 6. das der achtstündigen Kurztagspflanze.

bei weitem nicht so bedeutend, dass er bei der Entwicklung von *Assimilatum* störend wirken könnte. Hieraus dürfte aber folgen, dass bei dem Kurztagssenfe die Bildung des Blütenhormons wahrscheinlich nicht durch den Mangel an Nahrung oder Reservematerial gehemmt wird, der sich in der langen Dunkelperiode assimilieren würde, son-



dern durch die ungenügende Lichtmenge. Die Versuche müssen daher, besonders bei dem Senf, in dem Sinne fortgesetzt werden, ob die durch Blaufärbung hervorgerufene assimilierende Hemmung, oder unabhängig von der Assimilation, die Lichtmenge in der Auslösung der photoperiodischen Nachwirkung eine Rolle spielt.

### *Zusammenfassung der Ergebnisse.*

1. *Der Senf ist eine typische Langtagspflanze.*
2. *Die Blütenbildung wird durch das Morgenlicht erhöht, durch das Nachmittagslicht gehemmt.*
3. *Die täglich nur achtstündig beleuchteten Exemplare entwickelten sich nur vegetativ, blieben aber in der Entwicklung hinter den Langtagsexemplaren zurück.*
4. *Die Langtage fördern die Blütenknospenbildung mehr, als das Öffnen der Blütenknospen.*
5. *Der Senf ist nur in der vegetativen Phase langtägig, in der reproduktiven Phase verhält er sich neutral zu der Beleuchtungsdauer.*
6. *Die Anzahl der Blätter spielt keine grosse Rolle, denn der Senf, wenn er zwei Keimblättchen und ein Paar Laubblätter besitzt, die gleiche Zeit für die Blütenknospenbildung benötigt, wie die langtägige Kontrollpflanze.*
7. *Je später die Pflanze der Langtagsbeleuchtung ausgesetzt wird, desto mehr Langtage benötigt er für die Erreichung des gleichen Wirkungsgrades.*
8. *Die Keimpflanzen sind am empfindlichsten gegenüber der Langtagsbeleuchtung, doch wird diese Empfindlichkeit mit dem Altern stets geringer.*
9. *Die Ende August und im Laufe des Septembers gesäten Pflanzen blieben alle zwerghaft, ähnlich wie die zehnstündigen Kurztagspflanzen, doch verhielten sie sich betreffs des Erscheinens der Blütenknospen beinahe ähnlich, wie die früher gesäten Pflanzen.*
10. *Der Senf als Langtagspflanze verhält sich immer umgekehrt zu der Kurztagshirse unter gleichen Bedingungen.*

Die vorliegenden Versuche wurden am Botanischen Institut der Universität von Szeged durchgeführt. Herrn Praktikant **I. Horváth** bin ich für seine Hilfe bei dieser Arbeit zu grossem Dank verpflichtet.

### Literaturverzeichnis.

- Bortwick and Parker:** Photoperiodic perception in Biloxi soy beans. Bot. Gaz. Vol. 100.
- „ „ Effectiveness of photoperiodic treatments of plants of different age. Bot. Gaz. Vol. 100.
- „ „ Effect of photoperiod on development and metabolism of the Biloxi soy bean. Bot. Gaz. Vol. 100.
- Ermolajeva:** Über die Rolle der Blätter und Knospe in photoperiodischer Reaktion der Pflanzen. C. B. 1938. p. 350.
- Akselrod, D. M.:** Die Wirkung der Jarowisation auf das Wachstum und die Entwicklung d. blauen Lupine. C. B. 1939. p. 125.

- Fabian, I.:** Beiträge zum Lang- und Kurztagsproblem. Zeitschr. f. Bot. 33. Band.
- Harder, R.—Witsch, H.:** Über die Bedeutung des Alters, für die photoperiodische Reaktion von *Kalanchoe Blossfeldiana*. Planta, 31. Band.
- Hamner, C. K.—Bonner, J.:** Photoperiodism in relation to hormones as factors in floral initiation and development. Bot. Gaz. Vol. 100.
- „ „ Photoperiodic responses of Dill, a very sensitive long day plant. Bot. Gaz. Vol. 100.
- Eguchi, Ts.:** Effects of the day length upon the time of differentiation of flower bud and subsequent development to flowering. C. B. 1940, 253.
- Moshkov, B. S.:** Die Rolle der Blätter in der photoperiodischen Reaktion der Pflanzen. B. C. 30. B.
- „ Die photoperiodische Reaktion der Blätter und Möglichkeit einer Ausnutzung derselben bei Pflöpfungen B. C. 30. B.
- Szalai I.:** Data on the Problem of Photoperiodism
- Weiterhin: British Abstract, Bot. Centralblatt, Chem. Centralblatt.

**Kárpát Ukrajna vizeinek hydrobiologiai vizsgálata.**  
**Gidrobiologicseszkie isszledsvanyija rek i ozjor**  
**v Zakarpatszkoj Ukrainye.**

**Hydrobiological investigation of the waters**  
**of Carpatho-Ukraine (U. S. S. R.).**

(II. táblán 48 ábrával, 15 fényképpel és 1 térképmelléklettel.)

Irta: Dr. SZABADOS MARGIT (Szeged.)

**Gyűjtőhelyek.**

Kárpát Ukrainán 1940 június—július—augusztus hónapokban végzett hydrobiologiai-algologiai vizsgálataim során az alább felsorolt helyeken gyűjtöttem. Az egyes gyűjtőhelyeket a mellékelt térképen sorszámokkal jelöltem.

1. *Chuszt* (159 m t. sz. f. m.); a) a Tisza és b) árterülete pocsolyái, c) Nagyág, d) Husztica patak (VI. 26., VIII. 8.),
2. *Iza* (192 m t. sz. f. m.); útmelletti pocsolyák (VI. 26.),
3. *Nzs. Bisztra* (277 m t. sz. f. m.); Nagyág (VI. 22.),
4. *Volojevo* (425 m t. sz. f. m.); Nagyág (VI. 22., VIII. 9.),
5. a) *Prohudnya patak* (627 m t. sz. f. m.), b) útmelletti vízfolyások (VI. 22., VIII. 9.),
6. *Szinevir* (642 m t. sz. f. m.); Talabor (VI. 22., VIII. 9.),
7. *Szinevir Poljana* (800 m t. sz. f. m.) Talabor (VI. 24., VIII. 11.),
8. *Ozero tengerszem felé, patak* (989 m t. sz. f. m.), (VI. 24., VIII. 11.),
9. *Ozero tengerszem* (989 m t. sz. f. m.), (VI. 24., VIII. 11.),
10. a) *Rostoka patak* (896 m t. sz. f. m.); b) útmelletti vízfolyások (VI. 24., VIII. 11.),