

(Aus den botanischen Anstalten der Universität Göttingen.)

**Lichtintensität und Photoperiodismus.**

(Vorläufige Mitteilung.)

Von **Richard Harder, Inge Fabian** und **Dietrich von Denffer**<sup>1</sup>.

Bei früheren Untersuchungen in den Botanischen Anstalten in Göttingen hat sich ergeben, daß das Mondlicht eine verschiedenartige Wirkung auf die Langtags- und Kurztagspflanzen ausübt (v. GAERTNER u. BRAUNROTH, 1935). Bei Langtagspflanzen kamen diejenigen Exemplare, die dem vollen Einfluß des Mondlichtes ausgesetzt waren, um 1—2 Tage früher zum Blühen als die dem Mondlicht entzogenen, während es bei Kurztagspflanzen umgekehrt war, sie erfuhren durch das Mondlicht eine Verzögerung im Blühtermin um einige Tage. Es sind also schon sehr geringe Lichtintensitäten ausreichend, um photoperiodische Effekte auszulösen.

Der damit angeschnittenen Frage nach der Bedeutung geringer Lichtstärken für die Lang- und Kurztagspflanzen sind wir inzwischen weiter nachgegangen. Wir haben zu diesem Zwecke würfelförmige Lattengerüste gebaut, die durch wenige Handgriffe mittels Zeltbahnen in völlig lichtdichte Dunkelzelte verwandelt und ebenso schnell wieder von dem Verdunkelungsstoff befreit werden konnten. Nur bei einem Teil der Zelte war der Stoff vollständig lichtundurchlässig, durch die anderen gingen 0,3%, 2%, 3,5% und 19% des Tageslichtes hindurch. Die Zelte wurden Ende April mit Töpfen mit frisch ausgesätem *Sinapis alba* besetzt. Der Verdunkelungsstoff wurde abends um 17 Uhr über die Gerüste gezogen und morgens um 8 Uhr wieder entfernt. Die Pflanzen in den Zelten erhielten also während des 9stündigen Kurztags volle Lichtintensität, waren außerdem aber auch noch während der Dauer des natürlichen Langtags infolge der etwas lichtdurchlässigen Abdeckung einer schwachen Beleuchtung in den oben genannten Prozentsätzen ausgesetzt. Das Ergebnis des Versuchs zeigen Tabelle 1 und Abb. 1 und 2. Die Pflanzen bei 100%igem Lichtzutritt, die also überhaupt nicht verdunkelt wurden, d. h. im normalen Langtag standen, blühten nach 39 Tagen. Diese Zeit wurde auch nur ganz unwesentlich verlängert, nämlich um 2 Tage, wenn das Zelt 81% des natürlichen Tageslichtes abfiel. Eine sehr merkwürdige Verlängerung auf 51 Tage trat dagegen erst

Tabelle 1. *Sinapis alba*. Tagezahl bis zum Blühen in Kurztagszelten mit verschiedener Lichtdurchlässigkeit.

Lichtdurchlässigkeit:	100	19	3,5	2	0,3	0%
Tagezahl:	39	41	51	68	74	76

bei Abschirmung von 96,5% des Lichtes — also auf 3,5% — ein, und die weiteren Minderungen des Lichtzutrittes machten sich dann ebenfalls noch in sehr starkem Maße geltend. Durch die Verringerung des Lichtzutrittes um nur 1,5% (von 3,5 auf 2%) wurde der Blühtermin um 17 Tage verschoben, und selbst der Übergang von 99,7% zur völligen Dunkelheit (also zum reinen 9stündigen Kurztag) brachte noch eine weitere Verzögerung in der Blütenbildung mit sich. In Abb. 2 ist der Unterschied zwischen



Abb. 1. *Sinapis alba*. Im 9stündigen Kurztag blühend im Zelte mit 19% Lichtdurchlässigkeit. Aussaat 28. 4. 1936, phot. 17. 6. 1936.

den Lichtstufen 3,5% und 2% sehr augenfällig, derjenige zwischen 2% und 0% (reiner Kurztag) tritt bei dem Stadium, in dem sich die Pflanzen zur Zeit der Aufnahme (50 Tage nach der Aussaat) befinden, noch nicht so deutlich hervor, da beide Serien noch nicht geschoßt haben. Der Vorsprung der Serie aus der Lichtstufe 19% ist durch Vergleich mit Abb. 1 zu ersehen; letztere ist allerdings in anderem Maßstab gemacht, man erkennt aber doch die zahlreichen offenen Blüten, während in der Lichtstufe 3,5% erst die ersten Knospen kurz vor der Entfaltung stehen.

Wenn auch unsere Zahlen, die die Mittelwerte aus je 100 Pflanzen darstellen, noch nicht ganz streuungsfrei sind, so sind sie doch größenordnungsmäßig sicher richtig. Schon das Vor-

<sup>1</sup> Mit Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft.

handensein von nur 2% des Tageslichtes während der Zeit von 17 Uhr nachmittags bis Sonnenuntergang und von Sonnenaufgang bis 8 Uhr genügte also, um eine Vorverlegung des Blühtermins um etwa 1 Woche zu bedingen, während eine Verstärkung des Lichtes während dieser Zeit von 19 auf 100% fast wirkungslos war. Daraus ergibt sich

1. Die photoperiodisch reagierenden Pflanzen sind für sehr geringe Lichtintensitäten außerordentlich empfindlich. Für die Praxis der Durchführung von Kurztagsversuchen mit Langtagspflanzen ist es also notwendig, völlig oder doch sehr weitgehend lichtdichte Materialien zur Verdunkelung zu verwenden.

2. Bei Langtagsversuchen ist es ziemlich belanglos, ob die Versuchspflanzen ganztätig im vollen Tageslicht stehen oder nicht; auch bis auf  $\frac{1}{5}$  abgeschwächtes Licht hat



Abb. 2. *Sinapis alba*. Im 9 stündigen Kurztag in den Zelten mit 3,5 (links), 2 (Mitte) und 0% (rechts) Lichtdurchlässigkeit. Aussaat 28. 4. 1936, phot. 17. 6. 1936.

frühmorgens und spätnachmittags noch fast die gleiche günstige Wirkung wie volles Licht.

3. Die photoperiodische Wirkung des Lichtes kann wenigstens im wesentlichen nicht ernährungsphysiologisch (über die Kohlensäureassimilation) sein, sondern muß anderer, vielleicht reizphysiologischer, vielleicht auch enzymatische Prozesse regulierender oder noch andersartiger Natur sein (vgl. dazu LUBIMENKO, 1910).

Über die Punkte 2 und 3 sind auch schon von anderen Autoren an anderen Objekten Ermittlungen in künstlichem Licht angestellt worden (z. B. TAGEEVA, 1932, RASUMOV, 1933), über Punkt 1 ist dagegen, soweit wir sehen, bisher noch nichts genaueres bekannt gewesen.

Zur Frage nach der assimilatorischen oder reizphysiologischen Wirkung des Lichtes könnte man allerdings noch Einwände erheben. Wenn es auch äußerst unwahrscheinlich ist, daß

in den am stärksten abgeschattierten Zelten das dort herrschende Licht von  $\frac{1}{100}$  bis  $\frac{1}{50}$  des normalen Tageslichtes zu den bereits im vollen Tageslicht während 9 Stunden gebildeten Kohlehydraten noch so viele weitere Assimilate hinzuproduzieren kann, daß lediglich durch dieses Mehr an organischer Substanz die Abkürzung der Entwicklungszeit bis zur Blütenbildung um etwa 10% gegenüber völliger Dunkelheit herbeigeführt wurde, so ist doch noch eine geringe Möglichkeit vorhanden, daß dieses schwache Licht doch in den frühesten Morgenstunden einen unerwarteten Effekt gehabt haben könnte. Bei verschiedenen Untersuchungen über den Tagesgang der Assimilation (z. B. KOSTYTSCHEW, 1930) hat sich nämlich ergeben, daß in manchen Fällen kurz nach Sonnenaufgang die Assimilation am stärksten ist und dann sehr schnell und stark absinkt. Es wäre daher immerhin möglich, daß trotz des schwachen Lichtes in den Zelten in den frühen Morgenstunden erhebliche Assimilatmengen gebildet werden könnten.

Um diese Möglichkeit zu prüfen, haben wir Sinapispflanzen in 2 Zelten im 10stündigen

Kurztag gezogen und ihnen elektrische Zusatzbeleuchtung mit 40 Wattlampen aus 60 bis 100 cm Entfernung gegeben. Beide Zelte erhielten die Zusatzbeleuchtung während 7 Stunden, und zwar das eine abends von 18—1 Uhr, das andere dagegen morgens von 1—8 Uhr. Wäre die Kohlensäureassimilation wesentlich an den photoperiodischen Prozessen beteiligt, so müßten die Pflanzen mit Frühbeleuchtung wesentlich früher zur Blüte kommen müssen als die mit Spätbeleuchtung; denn wenn eine Pflanze während des ganzen Tages assimiliert hat, ist sie durch Assimilatanreicherung, Ermüdung der Chloroplasten u. dgl. bestimmt sehr viel weniger in der Lage, das auf sie treffende Licht für ihre Assimilation auszunutzen als im Anschluß an die Nachtruhe (vgl. z. B. DRAUTZ, 1935).

In unseren Versuchen blühten nun tatsächlich die Pflanzen, die das Zusatzlicht morgens

erhielten, um einige Tage früher auf als jene, denen die zusätzliche Beleuchtung abends geboten wurde. Eine gewisse, wenn auch geringe Rolle dürfte demnach die Assimilation bei den photoperiodischen Erscheinungen wenigstens der Langtagspflanzen wohl doch spielen. Jedenfalls ist es bei *Anwendung von Zusatzlicht zur Tagesverlängerung* empfehlenswert, das Licht vor *Beginn des normalen Tages* im Anschluß an die Nachtruhe der Pflanzen einwirken zu lassen.

Der Effekt der Zusatzbeleuchtung ist natürlich auch ganz verschieden, je nachdem, ob man im Sommer oder Winter arbeitet. Das trübe Winterlicht unserer Breiten ist so schwach, daß es nicht ausreicht, um die Assimilation auf volle Höhe zu bringen; man muß deshalb *im Winter sehr viel stärkeres Zusatzlicht geben*, da es dann nicht nur reizphysiologisch, sondern auch stark assimilatorisch wirksam sein muß.

Um die Wirkung kleiner Lichtintensitäten noch genauer als in dem Versuch mit den Zelten prüfen zu können, haben wir folgende Versuchsanordnung getroffen. Auf einem 12 m langen und 2,5 m breiten, rechteckigen Versuchsfeld wurden die Versuchspflanzen in einer geraden Reihe aufgestellt, die von der vorderen rechten zur hinteren linken Ecke diagonal durch das Rechteck ging. Nachmittags wurde ein auf Schienen laufender, allseitig absolut lichtdicht schließender, außen weißer Tunnel über das ganze Feld geschoben und morgens wieder entfernt; die Pflanzen erhielten also Kurztag, und zwar bei einer Serie 9, bei einer anderen 10 Stunden. Im Innern des Tunnels hing an der vorderen linken Ecke eine elektrische Lampe mit besonderer lichtdichter Ventilation, so daß die Temperatur im Tunnel in der Nähe der Lampe nicht wesentlich von der in größerer Entfernung abwich. Die Minimumtemperaturen in der Nacht waren dagegen im Tunnel gegenüber der Außentemperatur erhöht. Die Lampe brannte während der ganzen Nacht; die Pflanzen erhielten also während der gesamten Zeit, in der sie sich nicht im Kurztags-Tageslicht befanden, künstliches Licht, das aber für die einzelnen Exemplare je nach ihrem Abstand von der Lampe verschieden stark war. Die Lichtintensität wurde mit einer Photozelle nach Dr. LANGE bestimmt, die allerdings nur bis zur Intensität 0,2 Lux herab meßbare Ausschläge gab; die unter 0,2 Lux liegenden Intensitäten konnten daher nicht mehr quantitativ ermittelt werden.

Bei einer am 18. Mai 1936 ausgesäten Versuchsserie von *Agrostemma Githago* (10 Stunden natürliches Licht, 14 Stunden Nachtlicht), bei

der die Photozelle für die der Lampe am nächsten stehende Pflanze eine Lichtintensität von 53 Lux anzeigte, blühten die Pflanzen bei allen oberhalb von etwa 16 Lux liegenden Lichtintensitäten zur selben Zeit, nämlich nach 47 Tagen, während das Blühen im Kurztag erst nach 86 Tagen eintrat. *Durch eine nächtliche Beleuchtung mit 16 Lux läßt sich also bereits die höchstmögliche Blühbeschleunigung erreichen, die 39 Tage (= 45%) gegenüber dem Kurztag beträgt.* Ähnliche Erfahrungen hat auch schon RASUMOV (1933) gemacht.

Aber auch die Lichtintensitäten unter 16 Lux waren noch wirksam (Abb. 3), und zwar relativ um so stärker, je geringer sie waren. Bei einer Nachtbeleuchtung mit 2 Lux blühten die Pflanz-



Abb. 3. *Agrostemma Githago*. Im 10 stündigen Kurztag nachts mit 16, 7 und wenig über 0 (< 0,25) Lux belichtet. Aussaat 18. 5. 1936, phot. 9. 7. 1936.

zen nach 56 Tagen, mit 1 Lux nach 61 und mit 0,5 Lux nach 66 Tagen. Die Steigerung der Nachtlichtintensität um nur 0,5 Lux von 0,5 auf 1 Lux brachte also eine Verkürzung der Zeit bis zur Blüte von 5 Tagen (= 7,6%) mit sich.

Am auffälligsten war aber die Wirkung der mit der Photozelle überhaupt nicht mehr meßbaren Lichtintensitäten. Bei den im Tunnel an zweitletzter Stelle stehenden Pflanzen zeigte die Photozelle 0,25 Lux, bei den allerletzten reagierte sie nicht mehr; es war aber mit dem Auge hier noch eine gewisse Helligkeit wahrnehmbar. Die Blütezeiten betragen an diesen beiden Stellen 66 und 70 Tage, diejenige bei den ebenfalls an letzter Stelle, aber unter einem fast völlig lichtdichten Dunkeltuch stehenden Pflanzen aber 86 Tage. *Durch die Beleuchtung mit dem nicht mehr durch unsere Photozelle meßbaren Licht von weniger als 0,25 Lux erhielten die Pflanzen also gegenüber den auch noch nicht einmal ganz,*

*sondern nur fast völlig verdunkelten einen Vorsprung von 16 Tagen!*

Gegenüber dem normalen Langtag kamen die Tunnelpflanzen in den stärkeren Nachtlichtintensitäten wesentlich früher zur Blüte. Die Blühzeit im Langtag betrug 58 Tage, eine Zeitspanne, die im Tunnel durch Bestrahlung mit nur 1,5 Lux ebenfalls erreicht und durch stärkeres Licht stark unterschritten wurde: *bei allen Nachtlichtintensitäten von 16 Lux aufwärts blühten die Tunnelpflanzen*, wie schon gesagt, nach 47 Tagen, also um 11 Tage (= 19%) früher als im natürlichen Langtag. Bei diesem Ergebnis dürfte allerdings die Temperaturdifferenz von maximal  $+7^\circ$  gegenüber dem Freiland, wo die normalen Langtagspflanzen standen, eine günstige Rolle gespielt haben.

*Alle genannten Daten gelten zunächst nur für Agrostemma.* Andere Objekte dagegen können sich anders verhalten. Das zeigte eine Versuchsserie mit *Iberis amara*, bei der zwar auch eine stark fördernde Wirkung der niederen Intensitäten des Nachtlichtes vorhanden war, aber doch keine ganz so günstige wie bei *Agrostemma*. Außerdem scheinen bei *Iberis* die Werte des Nachtlichtes oberhalb 16 Lux (geprüft bis 39 Lux) noch eine weitere Verfrühung des Blühtermins zu bedingen (ein Punkt, den wir infolge starker Streuung des *Iberis*-Materials noch nicht sicher bestimmen konnten); vor allem lagen bei *Iberis* die Blühtermine im Tunnel auch bei den hohen Lichtintensitäten stets einwandfrei später als im natürlichen Langtag. Bei dem stärksten Nachtlicht von 39 Lux blühten die Pflanzen nach 57 Tagen, im Langtag dagegen schon nach 48 Tagen. Die für *Iberis* optimalen Lichtintensitäten wurden also im Tunnel nicht erreicht. *Die Wirkung des Nachtlichtes ist also bei verschiedenen Arten von Langtagspflanzen nicht gleich stark.* Bei *Agrostemma* ließ sich dadurch eine so starke Abkürzung der Entwicklungszeit erzielen, daß die Pflanzen hier früher blühten als im natürlichen Langtag, was bei *Iberis* aber wenigstens bis zur Nachtlichtintensität von 39 Lux nicht der Fall war.

Wenn RASUMOV (1933), der auch schon untersuchte, bis zu welcher Lichtintensität man bei Nachtbelichtung unter Kurztagsbedingungen heruntergehen kann, um gleiche Blühtermine wie im Langtag zu erhalten<sup>1</sup>, 16 Lux als den Grenzwert für Langtagspflanzen angibt, so darf dieser Wert nicht verallgemeinert werden.

<sup>1</sup> Über die Wirkung geringerer Lichtintensitäten, auf die es uns besonders ankam, gibt RASUMOV in der englischen Zusammenfassung seiner russisch erschienenen Arbeit nichts an.

Außerdem werden wir unten noch sehen, daß er selbst für *Agrostemma*, wo er zufällig die gleiche Höhe wie bei RASUMOV hat, unter bestimmten Bedingungen weit tiefer liegen kann.

Um noch weitere Einblicke in die Wirkung der niederen Intensitäten des Nachtlichtes zu erhalten, wurde am 25. Juli 1936 ein Versuch angesetzt, bei dem außer Pflanzen, die genau so beleuchtet wurden wie die bisherigen, andere unter Schattierungstücher kamen, die Tag und Nacht über ihnen blieben. Die Schattierungseinrichtung ließ rund nur ein Drittel des natürlichen Tageslichtes durch und noch weniger von dem elektrischen Nachtlicht. Bei den ungeschatteten Pflanzen ergab sich wieder die enorme Wirkung der niederen Nachtlichtintensitäten (Erhöhung der Intensität von 1,25 auf 2,5 Lux fördert den Termin der Knospenbildung<sup>1</sup> um 30%), die bei den Schattierten nun noch weiter aufgelöst werden konnte. Zwischen die Intensität 0,2 Lux und völlige Dunkelheit wurden noch 5 Lichtstufen eingeschaltet, deren Werte im einzelnen nicht anzugeben sind, da unsere Photozelle nicht mehr auf sie reagierte; die Zahl der Tage bis zur Knospenbildung betrug in dieser abnehmenden Nachtlichtintensitätsreihe 55,2 (bei 0,2 Lux), 68,8, 74,5, 74,4, 76,6, 75,6 und 81,7 (bei 0 Lux). *Durch die Verstärkung des Lichtes um sehr kleine Stufen von 0 bis < 0,2 Lux kam also eine stufenweise Verkürzung des Knospenbildungstermins um 13 Tage zustande.* Der Übergang von 0,2 auf 0,8 Lux ergab dann nur noch die relativ kleinere Verminderung um 16 Tage, und bei etwa 5 Lux war dann mit rund 37 Tagen Knospenbildungszeit wahrscheinlich schon der kürzeste überhaupt mögliche Termin erreicht.

In der nichtgeschattierten Reihe knospten die Pflanzen bei 5 Lux ebenfalls in rund 37 Tagen. Die niedrigeren Lichtintensitäten waren aber bedeutend weniger wirksam. So brauchten die Pflanzen in 1,25 Lux 54 Tage zur Knospenbildung gegenüber 37 und 38 Tagen im geschatteten Teil. Gleiche Verhältnisse lagen auch bei der Entfaltung der Blüten vor. *Die unter der Schattierung, die das Tageslicht um etwa ein Drittel herabsetzte, aufgewachsenen Pflanzen zeigten also eine stark gesteigerte Sensibilität gegen schwache Lichtintensitäten; bei Nachtbeleuchtung mit 1,25 Lux kamen sie 16 Tage früher zur Knospenbildung als die ebenso stark beleuchteten ungeschatteten aufgewachsenen.*

<sup>1</sup> Blüten bildeten sich in diesem spät im Jahr begonnenen Versuch in den schwächsten Nachtlichtintensitäten nicht mehr oder stark verspätet; der Zeitpunkt der Knospenbildung läßt sich aber, wie zahlreiche Beobachtungen zeigten, genau so gut als kritischer Wert verwenden.

Offenbar hatten die Pflanzen also Schattenpflanzencharakter angenommen und zeigen eine interessante Parallele zu der an solchen Objekten festgestellten gesteigerten Ausnutzungsfähigkeit schwachen Lichtes für die Kohlensäureassimilation (z. B. DRAUTZ, 1935). Daß auch entsprechend den Verhältnissen bei der Assimilation der Sonnen- und Schattenpflanzen die schattierten Pflanzen im starken Licht eine *herabgesetzte* Ausnutzungsfähigkeit gegenüber den nichtschattierten Pflanzen besaßen, erhält durch die in unseren Protokollen niedergelegten Zahlen zwar eine Stütze, muß aber im kommenden Sommer noch genauer untersucht werden.

Die *Kurztagspflanze Setaria italica* (Abb. 4) reagierte auf die Nachtbeleuchtung natürlich im entgegengesetzten Sinne wie die bisher besprochenen Langtagspflanzen: der Zeitpunkt des Ährenschiebens wie auch des Freiwerdens der Staubblätter wurde um so mehr hinausgeschoben, je stärker die nächtliche Beleuchtung war. Dabei waren die schwachen Lichtintensitäten, die bei Langtagspflanzen ja den relativ größten Effekt hatten, hier ganz oder fast ganz unwirksam, und gerade die höheren Lichtstärken, die bei den Langtagspflanzen ohne Einfluß waren, riefen hier besonders starke Veränderungen im Blühtermin hervor. Die untere Grenze der Wirksamkeit lag bei *Setaria* bei etwa 2 Lux, erst bei höheren Intensitäten trat dann eine Hemmung auf.

*Jeder photoperiodische Typus reagiert also auf diejenigen Belichtungen am stärksten, die am weitesten entfernt von den für den betreffenden Typus optimalen Lichtverhältnissen sind.*

Wie bei den Langtagspflanzen wird aber auch bei den Kurztagspflanzen die Grenze der Wirksamkeit des Lichtes durch Vorbedingungen beeinflusst. So begann bei *Setaria*, wenn sie schattiert aufgewachsen war, die erste Verzögerung im Ährenschieben bereits bei etwas geringerer Luxzahl als bei ungeschattiert aufgezogener.

Auch die einzelnen Arten erwiesen sich als unterschiedlich. So reagierte *Ullucus tuberosus*, der sehr scharf zu fassende Kurztagsreaktionen in Gestalt von Ausläuferbildung besitzt, auf andere minimale Lichtwerte als *Setaria*.

*Die untere Grenze der Wirksamkeit des Lichtes liegt also sowohl bei den einzelnen Arten der Kurztagspflanzen wie auch bei der gleichen Art je nach den Vorbedingungen verschieden.*

#### Zusammenfassung.

1. Die photoperiodisch reagierenden Pflanzen werden bei Veränderung der Belichtungsverhält-

nisse um so stärker beeinflusst, je mehr diese von den optimalen Belichtungsbedingungen abweichen.

Bei Langtagspflanzen, die im kurzen Tag gehalten werden, rufen daher während der Zeit, in der sie dem Tageslicht entzogen sind, schon minimale Intensitäten von Zusatzlicht eine sehr starke Wirkung hervor; durch weniger als 0,25 Lux kann der Blühtermin schon um fast 2 Wochen vorverlegt werden. Hohe Intensitäten des Zusatzlichtes sind dagegen relativ wenig wirksam; Abschwächungen bis um 80%



Abb. 4. *Setaria italica*. Im 10 stündigen Kurztag nachts mit 22, 3,8, 1,8 und 0,9 Lux belichtet. Aussaat 17. 5. 1936, phot. 9. 7. 1936.

des natürlichen Lichtes sind noch fast ohne Effekt.

Bei den Kurztagspflanzen treten dagegen durch nächtliches Zusatzlicht Verzögerungen in der Blütenbildung in erheblichem Maße nur in relativ starken Lichtintensitäten auf; die bei den Langtagspflanzen gerade am wirksamsten Intensitäten machen sich bei ihnen kaum bemerkbar.

2. Die Sensibilität gegen das Zusatzlicht wird durch die Intensität des bei Tage auf die Pflanzen wirkenden Lichtes stark verändert.

3. Die einzelnen Arten des gleichen photoperiodischen Typs verhalten sich verschieden.

4. Im Winter liegen die Verhältnisse grundsätzlich anders als im Sommer.

#### Literatur.

DRAUTZ, R.: Über die Wirkung innerer und äußerer Faktoren bei der Kohlensäureassimilation. Jb. wiss. Bot. 81, 383 (1935).

GAERTNER, Th. v., u. E. BRAUNROTH: Über den Einfluß des Mondlichtes auf den Blühtermin der Lang- und Kurztagspflanzen. Beih. z. Bot. Zbl., A, 53, 554 (1935).

KOSTYTSCHEW, S., u. KARDOCYSSOWA: Der tägliche Verlauf der Photosynthese in Zentralasien. Planta 11, 117 (1930).

LUBIMENKO, V.: Influence de la lumière sur le développement des fruits. Rev. gén. Bot. 22, 145 (1910).

RASUMOV, V. I.: The significance of the quality of light in photoperiodical response.

Bull. appl. Bot., Leningrad, III. Ser., Nr. 3, 250 (1933).

TAGEEVA, S.: Zur Frage des Zusammenhanges zwischen Assimilation und Ertragsfähigkeit. Planta 17, 758 (1932).

## Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft.

Unter Hinweis auf die Mitteilung in Heft 1 S. 24 geben wir hiermit die endgültige Tagesordnung bekannt.

Mittwoch, 17. März: Von 20 Uhr an Begrüßungsabend in der Hauptbahnhofswirtschaft (Hinweis durch Schild).

Donnerstag, 18. März, 9 Uhr s. t.: Eröffnung der Tagung und 1. Sitzung.

Referat: F. v. WETTSTEIN, Berlin-Dahlem: „Die genetische und entwicklungsphysiologische Bedeutung des Cytoplasmas.“

Vorträge: 1. M. J. SIRKS, Wageningen: „Plasmaänderung als Ursache einer Knospenvariation.“

2. K. NOACK, Berlin-Dahlem: „Weitere Untersuchungen über die Buntblättrigkeit bei Hypericum-Artbastarden.“

3. E. SCHIEMANN, Berlin-Dahlem: „Artkreuzungen bei Fragaria.“

4. M. UFER, Berlin: „Erblichkeitsuntersuchungen an Cleomespinosa und ihren Gigas-Formen.“

13 Uhr: Abfahrt in Omnibussen zum Weltflughafen Rhein/Main, dort gemeinsames Mittagessen und Besichtigung des Luftschiffes in der Halle.

16—18 Uhr: 2. Sitzung.

Vorträge: 1. E. KNAPP, Müncheberg: „Crossing-over und Chromosomenreduktion.“

2. H. BURGEFF, Würzburg: „Artkreuzung, Mutation u. Tetradenanalyse bei Marchantia.“

3. H. BURGEFF, Würzburg: „Polyploidie bei Marchantia.“

4. H. ZICKLER, Frankfurt a. M.: „Die Vererbung des Geschlechts bei dem Askomyzeten *Bombardia lunata*.“

20.30 Uhr Zusammenkunft zur Aussprache über wissenschaftliche Themen.

Freitag, 19. März, 8.30 Uhr: Geschäftssitzung. Bericht, Kassenprüfung, Anträge, Vorstandswahl.

9 Uhr: 3. Sitzung.

Referat: A. KÜHN, Göttingen: „Genetisch-entwicklungsphysiologische Ergebnisse an *Ephestia kühniella*.“

Vorträge: 1. H. NACHTSHEIM, Berlin-Dahlem: „Kurze Einführung zur Demonstration von erbpathologischen Untersuchungen an Kaninchen“ (Lebende Tiere, Präparate, Film).

2. M. POPOFF, Sofia: „Über chemisch erzeugte Mutationen.“

3. W. BUCHMANN, Berlin-Dahlem: „Versuche über Temperaturschock bei *Drosophila*.“

4. G. HEBERER, Tübingen: „X-Chromosomen und Spermengröße. Untersuchungen an tropischen und europäischen Orthopteren.“

5. K. GENERALES, Berlin-Dahlem: „Einführende Bemerkungen zur Demonstration über Micropathologie der Spermien bei Erbkranken.“

14.30—17.30 Uhr: 4. Sitzung.

Sektion I. Vorträge: 1. A. L. HAGEDOORN, Utrecht: „Untersuchungen über die Natur der Erbfaktoren bei recessiven Merkmalen.“

2. H. BREIDER, Müncheberg: „Juveniles und adultes Geschlechtsverhältnis bei *Xiphophorus helleri* HECKEL.“

3. W. WUNDER, Breslau: „Die Körperform des Karpfens in ihrer Abhängigkeit von Umwelt und Vererbung.“

4. R. DANNEEL, Königsberg: „Untersuchungen über die Bildung des temperaturempfindlichen Haarpigments bei Russen-Kaninchen.“

Sektion II. Vorträge: 1. H. KRANZ, Breslau: „Untersuchungen an Zwillingen aus Fürsorgeerziehungsanstalten.“

2. L. LIEBENAM, Frankfurt a. M.: „Vorweisungen aus der Zwillingspathologie.“

3. K. GOTTSCHALDT, Berlin-Dahlem: „Zur Methodik erbpsychologischer Untersuchungen in einem Zwillingslager.“

4. H. GEYER, Berlin-Dahlem: „Über den Schlaf von Zwillingen.“

5. K. WILDE, Berlin-Dahlem: „Über Intelligenzuntersuchungen an Zwillingen.“

6. P. E. BECKER, Berlin-Dahlem: „Zwillingsuntersuchungen über Strichführung.“

17.30 Uhr: Besichtigung des Universitätsinstitutes für Erbbiologie und Rassenhygiene.

20 Uhr: Empfang durch den Herrn Oberbürgermeister der Stadt des deutschen Handwerks, Herrn Staatsrat Dr. KREBS, im Römer mit anschließendem kameradschaftlichen Beisammensein.

Sonnabend, 20. März, 9 Uhr: 5. Sitzung.

Referat: J. LANGE, Breslau: „Über die Grenzen der Umweltsbeeinflussbarkeit erblicher Merkmale beim Menschen.“

Vorträge: 1. H. LUXENBURGER, München: „Die Methode der empirischen Erbprognostik und ihre Bedeutung für die Erbgesundheitspflege.“

2. F. LENZ, Berlin-Dahlem: „Mendeln die Geisteskrankheiten?“

3. S. KOLLER, Bad Nauheim: „Über die Verbindung der theoretischen und empirischen Erbprognose.“

4. W. LEHMANN, Breslau: „Zur Erbpathologie der Hyperthyreosen.“

5. E. GEYER, Wien: „Vererbungsstudien am menschlichen Ohr.“

6. M. SCHWARZ, Tübingen: „Der Erbfaktor bei der Pneumatisation des Warzenfortsatzes (Röntgenographische Stammbaumuntersuchungen).“