increase in weight occurred under long days, the gibberellin induced differences were, with the exception of castor bean, greater under the short photoperiod.

While these relationships characterized the behavior of a great many plant species there are undoubtedly exceptions.

Table 1. The effects of gibberellin on heights and weights of plants grown under short (9 to 11 hour) and long (18 hour) photoperiods

Plant	Gibberellin	Plant heights (cms)		Dry weights (gms/plant)	
		9—11 hours	18 hours	9—11 hours	18 hours
Castor Bean	—	13	19	1.1	1.5
<i>Ricinus communis</i> L. . . .	+	55	63	1.5	2.5
Celery (Utah 10-B)	—	6	9	0.59	0.85
<i>Apium graveolens</i> L. . . .	+	12	13	0.73	0.91
Dwarf Peas (Progress) . . .	—	6	10	0.16	0.30
<i>Pisum sativum</i> L.	+	47	50	0.32	0.49
Tall Peas (Alderman) . . .	—	22	47	0.24	0.44
<i>Pisum sativum</i> L.	+	46	52	0.33	0.50
Rhubarb (Victoria)	—	31	79	13*	68
<i>Rheum Rapastrum</i> L. . . .	+	71	97	44	76
Sudangrass	—	24	33	3.6**	5.6
<i>Sorghum sudanense</i> STAFF.	+	39	50	5.0	7.8

* Values for rhubarb are fresh weights in grams per plant.

** Values for sudangrass are dry weights per 100 seedlings.

Nevertheless, the long-day replacement effects of gibberellin for vegetative extension and dry matter accumulation in plants subjected to a short photoperiod serve to: a) rationalize differences in the results of greenhouse (usually short photoperiod) and field (usually long photoperiod) experiments; b) permit an addition to several long-day effects²⁾ already known to be duplicated by gibberellin; c) provide at least a partial explanation for the marked growth responses or dry matter increases that have been realized with gibberellin for sugarcane [*Saccharum officinarum* L.³⁾], *Chrysanthemum morifolium*⁴⁾, *Pinus elliotii*⁵⁾, and several grasses⁶⁾ grown under a short photoperiod in greenhouses or in the field during winter months.

Department of Horticulture, Michigan State University, East Lansing, Michigan, USA.

S. H. WITTWER, M. J. BUKOVAC, G. R. McVEY
and J. C. BALLARD

Eingegangen am 27. November 1958

¹⁾ WITTWER, S. H., and M. J. BUKOVAC: Econ. Botany 12, 213 (1958). — ²⁾ BÜNSOW, R., and R. HARDER: Naturwiss. a) 43, 479 (1956); b) 43, 527 (1956). — BÜNSOW, R., and K. V. BREDOW: Naturwiss. 45, 95 (1958). — LANG, A.: Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 43, 709 (1957). — LOCKHART, J. A., and J. BONNER: Plant Physiol. 32, 492 (1957). — LONA, F.: Nuovo Giorn. bot. ital., N.S. 63, 61 (1956). — ³⁾ COLEMAN, R. E.: Sugar J. 20 (11), 23 (1958). — ⁴⁾ CATHEY, H. M., and N. W. STUART: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 71, 547 (1958). — ⁵⁾ BOURDEAU, P. F.: Nature [London] 182, 118 (1958). — ⁶⁾ FREITAS, L. M., A. C. McCLUNG and L. R. QUINN: IBEC [New York 20, N.Y.] Technical Note No. 1 (1958). — Imperial Chemical Industries, Ltd.: Australian Patent 10190 (1955). LEBEN, C., and L. V. BARTON: Science 125, 494 (1957).

Bemerkungen zu einer Phylogenie der Oxybiose

Die Oxybiose, die bei Zimmertemperatur allgemein zu beobachten und auch viel studiert worden ist, besteht im wesentlichen darin, daß entsprechend dem durch O₂-Verbrauch der Gewebe bedingten Gefälle des O₂-Partialdrucks Gewebe-Medium O₂ aus dem Medium durch Diffusion aufgenommen und anschließend durch die Gewebe verbraucht wird. Auf mancherlei Faktoren, die hierauf regulierend einwirken können, sei hier nicht eingegangen. Im folgenden bezeichne ich diese Art der Oxybiose als Diffusionsoxybiose.

Bei auf etwa tropische Gewässertemperatur (28° C) erhöhter Temperatur machte ich nun vielfach (nicht bei allen Formen) oft schon beim O₂-Partialdruck der Luft, stets aber bei erniedrigtem O₂-Partialdruck (z. B. 0,1 % O₂ im Medium) eine eigenartige Beobachtung über die Gestaltung der oxybiotischen Prozesse. Zunächst wird sehr oft, wenn auch zu meist intermittierend, Abgabe (nicht Sekretion, sondern Emission) eines durch KOH nicht absorbierbaren Gases (ziemlich sicher von O₂) beobachtet. Auf solche Gasabgabe, besonders wenn sie größeres Ausmaß hatte, folgt zumeist ein sehr erheblicher O₂-Verbrauch, der trotz seines intermittieren-

den Charakters eine für den herrschenden Partialdruck (0,1 %) unerwartet hohe Atmungsgröße bedingt, die oft höher ist als die unter Luft bei gleichen Bedingungen ermittelte. Ich habe ähnliche Erscheinungen schon bei Zimmertemperatur (18 bis 20° C) gelegentlich beobachtet und sie als Endoxybiose bezeichnet^{2a, b)}, welchen Terminus ich für die bei tropischer Temperatur sehr oft, ja fast regelmäßig beobachtete Atmung, die man auch als intermittierende Atmung bezeichnen könnte, beibehalten will.

Wir erkennen also, daß bei erhöhter, in etwa tropischer Temperatur an Stelle der bei Zimmertemperatur normalen kontinuierlichen Oxybiose durch Diffusion nach dem Partialdruckgefälle ein O₂-Verbrauch vom Schema der Endoxybiose abläuft. Hierbei wird im Körper O₂ in Freiheit gesetzt. Dieser wird z. T. an die Umgebung verloren, die dadurch höheren Partialdruck erhält, in der Hauptsache aber im Körper zur Bestreitung oxybiotischer Prozesse verbraucht.

Wenn wir die beiden, recht verschiedenartigen Ausprägungen des oxybiotischen Prozesses, also die Diffusionsoxybiose und die Endoxybiose betrachten, so mag es zunächst nahe liegen, in der gleichmäßigen Diffusionsoxybiose einen ursprünglichen Zustand, in der oft intermittierenden Endoxybiose dagegen eine abgeleitete Form zu sehen. So nahe dies liegt, so ist es doch sicher nicht richtig. Wir beobachten die Endoxybiose vorwiegend bei erhöhter, etwa tropischer Temperatur. Es ist anzunehmen, daß sie unter den Bedingungen der Tropen besonders hervortritt. Nun sind aber, wie kein Systematiker bestreiten wird, die Tropen die Wiege des Lebens. Es ist daher wohl nicht abwegig, wenn man auch die vorwiegend bei tropischer Temperatur getätigte Form der Oxybiose, also die Endoxybiose, als die ursprüngliche, dagegen die für Zimmertemperatur „normale“ Diffusionsoxybiose als erst später entwickelten, abgeleiteten Zustand auffaßt.

Hierzu noch folgende Bemerkung: Die Tatsache, daß die Endoxybiose vorwiegend bei O₂-Mangel im Medium getätigt wird, ist in unserem Zusammenhang nicht verwunderlich; denn in den Tropengewässern, also an der Stelle der Wiege des Lebens, finden wir überwiegend ein erhebliches O₂-Defizit. Dies bringt es mit sich, daß die Aussichten für befriedigende Versorgung der Gewebe mit O₂ durch Diffusion aus dem Medium unter tropischen Bedingungen oft nur mangelhaft oder gar nicht gegeben sind. Daher erscheint hier eine Befriedigung des O₂-Bedarfs der Gewebe durch im Körper selbst auf den Plan gebrachten (emissionierten) O₂ sicherer und aussichtsreicher. Allerdings besitzt die O₂-Bereitstellung im Körper einen ziemlich unregelmäßigen (intermittierenden) Charakter, da hierfür Prozesse am Fettkörper wichtige Vorbedingung sind. Dies macht die Endoxybiose der Diffusionsatmung, für deren oxybiotische Prozesse der O₂ durch gleichmäßige Diffusion aus dem Medium gewonnen wird, unterlegen.

Die Diffusionsoxybiose wäre demnach eine erst in gemäßigten Breiten ausgebildeter, abgeleiteter und vervollkommener Prozeß. Wir erkennen also eine Phylogenie der Oxybiose. Wir besitzen unendlich viele Untersuchungen über die Phylogenie taxonomischer und morphologischer Merkmale der Tiere, aber nur wenige über physiologische Prozesse [vgl. hierüber besonders³⁾].

Eine phylogenetische Entwicklung von der Diffusionsatmung zur Endoxybiose wäre leicht verständlich, zumal wir sehen, daß offenbar nur ein Auswahlmaterial der Tiere imstande ist, die Überführung in 28° C zu überstehen; offenbar sind dies die Tiere, die zu endoxybiotischen Fähigkeiten neigen. Man könnte also an ein Überleben des Zweckmäßigen denken. Aber die Entwicklung ist offenbar den umgekehrten Weg, also von endoxybiotischer Atmung zur Diffusionsatmung gegangen! Die phylogenetische Erklärung dieses Vorganges ist nicht ganz einfach. Die üblichen Erklärungsmöglichkeiten (LAMARCK, DARWIN) sind hierfür kaum anwendbar. Es sei zum Abschluß nur darauf hingewiesen, daß nach DOBZHANSKY⁴⁾ jedes physiologische Merkmal der Ausdruck eines Prozesses ist, der von den Erbanlagen gesteuert wird und unter den gegebenen Umwelteinflüssen abläuft. Jedenfalls bin ich davon überzeugt, daß das Studium von Diffusionsatmung und Endoxybiose uns in Hinsicht der Phylogenese physiologischer Prozesse einen Schritt weiter bringen kann.

Plön (Holstein)

O. HARNISCH

Eingegangen am 24. November 1958

¹⁾ DOBZHANSKY: Amer. Naturalist 90, 337—347 (1956). — ²⁾ HARNISCH: a) Biol. Zbl. 71, 405 (1958). — b) Gewässer u. Abwässer 1958, H. 20.