© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Änhnliche Unterschiede habe ich auch früher in meinen Kulturen vielfach beobachtet.

Vergleichen wir zum Schlusse die mitgeteilten Zahlen mit den gleichzeitig und unter genau denselben Umständen, z. T. auf denselben Rispen ermittelten Verhältniszahlen der beiden amphiklinen Gruppen aus der Kreuzung *O. Lamarckiana* und *O. nanella*. Diese letzteren sind durch die zweijährige Kultur, durch frühes Auspflanzen und starkes Begießen, sowie durch die Wahl eines besonders günstigen Jahres (1914) von 0—50 pCt. Zwergen bis zu 90 pCt. und darüber, im Mittel auf etwa 65 pCt. Zwerge hinaufgeführt worden. Die Mutationskoeffizienten sind aber jetzt noch nahezu dieselben wie in den älteren Versuchen. Nur im Versuche mit *O. lata* und *O. Lamarckiana* sind die Zahlen deutlich höher (4.8—6.7 pCt. gegen 4.1 pCt. in 1901—1909.[1]) Diese kleinen Unterschiede geben nur eine geringe Aussicht, die Beziehung der Mutationskoeffizienten zu den äußeren Lebensbedingungen nach dieser Methode in weiteren Einzelheiten verfolgen zu können.

---

## 2. Friedl Weber: Über das Treiben der Buche.

(Mit 1 Abbildung im Text.)

(Eingegangen am 16. Januar 1916.)

KLEBS hat 1914 in einer grundlegenden Arbeit „über das Treiben der einheimischen Bäume speziell der Buche“ berichtet. Während durch die früher bekannt gewordenen Treibverfahren die Winterruhe der Buche, *Fagus silvatica*, nicht wesentlich abgekürzt werden konnte, gelangte KLEBS (1914, p. 38) zu folgendem Resultat: „Zu jeder Zeit im Herbst und Winter lassen sich die Ruheknospen der Buche durch kontinuierliche Beleuchtung zum Austreiben zwingen.“ Aus den Versuchen im elektrischen Lichtraum geht ferner als weiteres höchst interessantes Ergebnis „unzweifelhaft hervor, daß die Lichtmenge (Intensität und Dauer) von entscheidender Bedeutung für das Austreiben der Buchenknospen ist“. (KLEBS, 1914, p. 58). Obwohl KLEBS in bezug auf letzteres wichtige Resultat auf das „Lichtmengegesetz“ („Reiz“mengegesetz) von FRÖSCHEL und BLAAUW hinweist, so polemisiert er doch an

1) Gruppenweise Artbildung S. 314.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



anderer Stelle (1915, p. 790) gegen JOST, der das Wesen der Nährsalzwirkung und wohl auch des Lichteinflusses als Reizwirkung aufgefaßt wissen will, die in keinem prinzipiellen Gegensatz steht zu der Wirkungsweise anderer Treibverfahren (z. B. Äther).

Auch MOLISCH (1909, p. 18) spricht „von einer das Treiben begünstigenden Reiz[1])wirkung" des Lichtes.

Wenn KLEBS, wie erwähnt, anderer Meinung ist als JOST, so handelt es sich hierbei nicht um eine verschiedene Fassung des „Reiz"-Begriffes, sondern um eine Wesens verschiedene Auffassung der Ruheperiode. Unter diesem Gesichtspunkte gewinnt die vorliegende Streitfrage größeres Interesse.

JOST (1913, p. 467, f.) u. a. halten die Ruheperiode für eine autonome Erscheinung oder doch wenigstens den aitionomen Charakter derselben nicht für bewiesen.

KLEBS und mit ihm LAKON (1915) ist der Ansicht, die Winterruhe stelle einen „Zwangszustand" vor; der „limiting factor", welcher die Grenze für die Wachstumsgeschwindigkeit setzt, ist nach ihm aber nicht — wie man vor SCHIMPER meinte — in den klimatischen Faktoren: Temperatur und Feuchtigkeit zu suchen, sondern im Nährsalzgehalt und speziell bei der Buche in der Lichtmenge. KLEBS macht einen tiefgreifenden Unterschied zwischen der Wirkungsweise von Treibverfahren, die man als „natürliche" bezeichnen könnte und anderen, den „künstlichen". Die natürlichen Treibverfahren beruhen darauf, daß sie einen in der Natur vorhandenen, aber gerade im Minimum befindlichen Faktor quantitativ, und zwar positiv verändern; dadurch werden die Pflanzen nach KLEBS aus ihrer Zwangsruhe befreit. Hierher gehören insbesondere das Nährsalzverfahren von LAKON und die Lichtmethode von KLEBS. Die künstlichen Treibverfahren dagegen wirken dadurch, daß sie qualitativ neue Verhältnisse schaffen: Reizung z. B. durch Äther oder Verletzung. Diese können nur „indirekten Einfluß" auf das Wachstum nehmen, während es sich bei jenen z. B. bei der Wirkung der Nährsalze handelt, „um die quantitative Steigerung eines schon vorher vorhandenen und absolut notwendigen Wachstumsfaktor". KLEBS 1915, p. 790.

Abgesehen davon, daß eine allgemeine Definition des Reizbegriffes natürlich auch eine „quantitative Steigerung" einer Lebensbedingung in den Reizbegriff mit einbezieht und daher die Bezeichnung „Reiz" in unserem Falle kaum „irreführend" sein kann,

---

1) Von mir gesperrt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



scheint es mir doch noch nicht bewiesen, daß man nicht berechtigt ist, die natürlichen und künstlichen[1]) Treibverfahren, d. h. deren Wirkungsweise „direkt in eine Reihe“ zu stellen. Speziell für das eine natürliche Treibverfahren, die Lichtmethode von KLEBS, soll diese Frage auf Grund neuen Tatsachenmateriales in folgendem besprochen werden.

KLEBS äußert sich über den Einfluß des Lichtes[2]) auf die Buchenruhe in folgender Weise (1914, p. 52): „Das Tageslicht im Winter von Oktober bis Februar ist ungenügend für das Austreiben der Buchenknospen, und daraus erklären sich die negativen Resultate der von anderen Forschern früher angestellten Versuche.“ Mein Gedankengang war nun folgender: Wenn es gelänge, die Buche im Winter mit Hilfe eines anderen (künstlichen) Treibverfahrens also bei „ungenügendem“ Licht zum Treiben zu bewegen, so wäre damit der Beweis gebracht:

1. daß das Licht nicht der „limiting factor“ ist, und
2. daß zwischen der Wirkung des Lichtes und der eines (anderen) Reizes kein das „Wesen der Sache“ betreffender Unterschied besteht.

Es ist mir nun tatsächlich gelungen mit Hilfe eines neuen künstlichen Treibverfahrens[3]) *Fagus silvatica* im Winter zur Blattentfaltung zu bringen.

*Fagus*-Topfpflanzen wurden ab 6. 12. 1915 für 3 (resp. 4) Tage in eine Acetylen-Atmosphäre gebracht; hierauf kamen sie in das Experimentier-Warmhaus des Institutes. Ende Dezember 1915 begannen sich die ersten Knospen zu entfalten. Anfangs Jänner (8. 1. 1916) war das erste Bäumchen beblättert, in rascher Folge (um etwa 2 bis 6 Tage später) belauben sich die weiteren „acetylenisierten“ Bäumchen. Die Kontrollpflanzen — vom 6. bis 9. resp. 10. 12. in reiner Luft sonst aber unter völlig gleichen Bedingungen kultiviert, zeigen bis heute (12. 1. 1916) natürlich keine Anzeichen beginnenden Treibens. Umstehendes Bild zeigt das Aussehen zweier Buchen am 12. 1. 1916.

Die zu diesen Versuchen verwendeten Buchen wurden seit 3 Jahren im Botanischen Garten im Freien gezogen, und zwar wie es den natürlichen Standortsverhältnissen derartiger Bäumchen entspricht im lichten Schatten älterer Bäume; ein Teil wurde in großen Töpfen, die in die Erde eingesenkt waren, gezogen, ein anderer ohne Topf im Freiland selbst. Zu den Versuchen

1) Im obigen Sinne.

2) Einen solchen hat bekanntlich JOST (1894) zuerst festgestellt.

3) Ich habe dasselbe „Acetylenmethode“ genannt; ein ausführlicher Bericht darüber soll 1916 an anderer Stelle erscheinen; betreffs aller Einzelheiten der Methode verweise ich auf diesen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



wurden sie direkt aus dem Freien genommen, woselbst sie bis zum 6. 12. nur eine kurze Frostperiode Ende November durchgemacht hatten. Die Entwickelung dieser jungen Buchen war insbesondere in der vorhergehenden Vegetationsperiode (1915) vollkommen normal vor sich gegangen. Das „Treiben" (ab 10. 12.) im Warmhaus erfolgte im Licht. Die Lichtverhältnisse daselbst sind im allgemeinen recht günstig, jedoch im Dezember zurzeit des Lichtminimums, das in Graz durch Nebel häufig noch wesentlich verschärft wird, naturgemäß nur „relativ" günstig. Direktes Sonnenlicht traf das Glashaus in dieser Zeit nur an einigen Tagen (ungefähr von 10 bis 12 Uhr). Ich erwähne dies alles nur um keinen Zweifel darüber zu lassen, daß von einer Entfaltung der Knospen nach „vorher"gehender „genügender" Beleuchtung (KLEBS, 1914 p. 52) wohl auf keinen Fall die Rede sein kann.

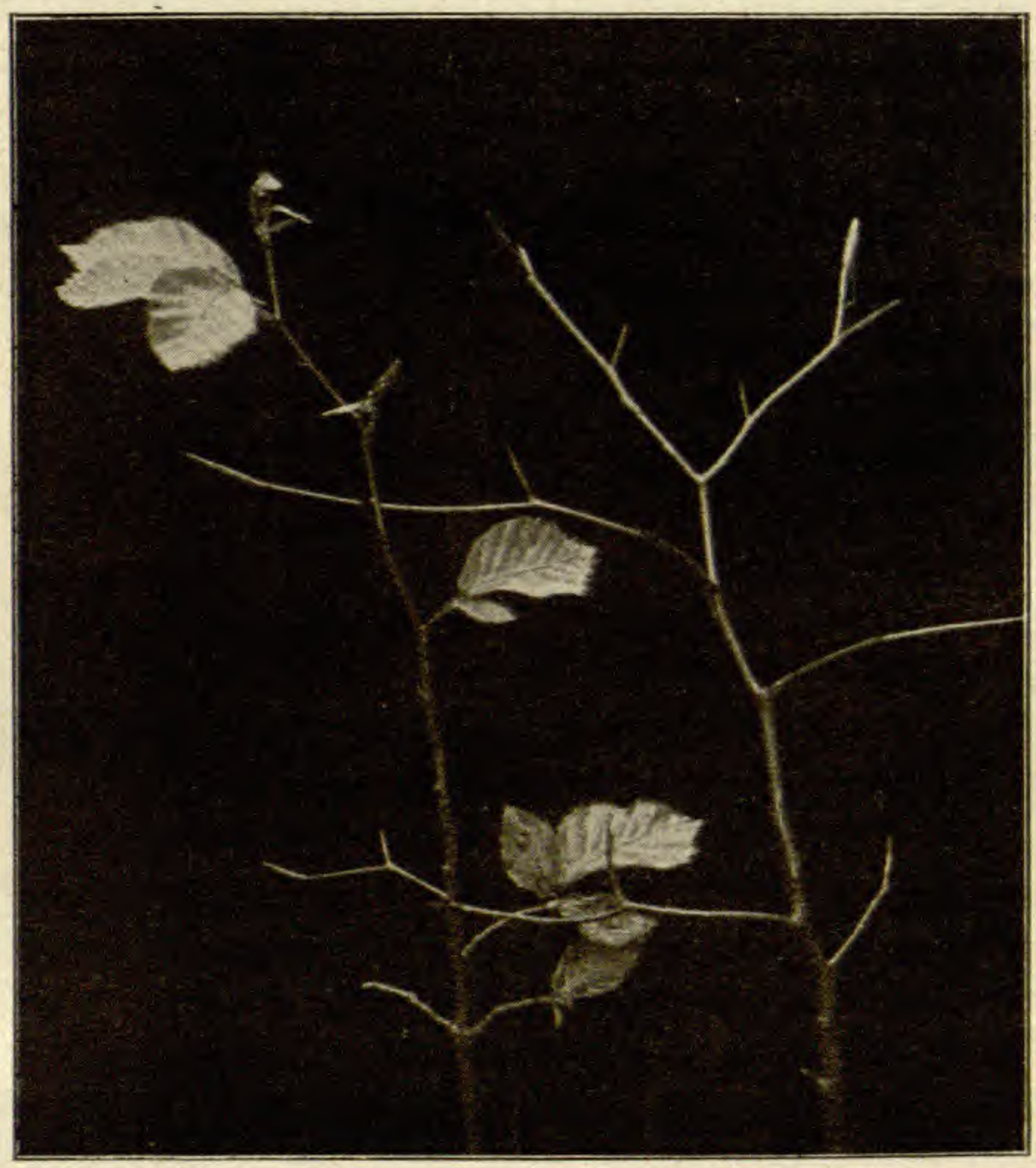

Abb. 1. Buche links ab 6. 12. 1915 4×24 Stunden in der Acetylen-Atmosphäre Buche rechts währenddessen in reiner Luft; photographiert am 12. 1. 1916.

Aus der angeführten Tatsache geht hervor:

Mit Hilfe eines künstlichen Treibverfahrens „Acetylenmethode" lassen sich die Ruheknospen von *Fagus*-Bäumchen zurzeit ihrer tiefsten Ruhe im Winter zur völligen Entfaltung bringen, und zwar in natürlichem um diese Zeit naturgemäß überaus schwachem Lichte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Daraus glaube ich nun weiter folgende Schlüsse ziehen zu dürfen:

1. „Für die Buche (wahrscheinlich für alle Holzpflanzen) existiert nicht die Mittelruhe," (KLEBS, 1914, p. 39[1]). Mittelruhe im Sinne JOHANNSENS als fehlende Treibfähigkeit aufgefaßt, also als eine Zeit (Entwicklungszustand) zu der — wie man glaubte — auf keine Weise frühgetrieben werden kann. In diesem Punkte befinde ich mich also in wörtlicher Übereinstimmung mit KLEBS. (Nach KLEBS, 1914, p. 75 ist die Ruhe der Buchenknospen „im November und Dezember am stärksten ausgesprochen". Dies dürfte wohl dem Begriff „Mittelruhe" entsprechen.)
2. Die Ruhe der Buchenknospen im Winter ist nicht erzwungen durch die geringe „ungenügende" Lichtmenge.
3. Das Licht ist demnach entweder kein absolut notwendiger Wachstumsfaktor für das Austreiben der *Fagus*-Knospen im Winter[2]) oder es befindet sich wenigstens der Menge nach nicht im Minimum (ist vielmehr „genügend").
4. Die frühtreibende Wirkung der Lichtmethode von KLEBS kann daher nicht darauf beruhen, daß dabei das Licht als ein absolut notwendiger Wachstumsfaktor durch quantitative Steigerung über das Minimum emporgehoben wird; die erhöhte Lichtmenge wirkt vielmehr als „bloßer Reiz" im wesentlichen ebenso wie die Reize der anderen (künstlichen) Treibverfahren[3]).

Mit obiger Auffassung befinden wir uns in Übereinstimmung mit der Ansicht, daß ein gewisses Lichtminimum überhaupt keine allgemeine Wachstumsbedingung ist, wie etwa ein gewisses Temperaturminimum. Auch bei der Rolle des Lichtes für die Keimung bestimmter Samen (auch hier handelt es sich ja um ein Heraustreten aus der Ruhe) liegt eine spezifische Reizwirkung vor und das Licht kann durch andere Reize ersetzt werden (JOST, 1913, p. 405). Eine solche Vertretung des Lichtreizes, wie sie nach

---

1) Ich bin aber keineswegs der Ansicht, das Fehlen der Mittelruhe sei ein Beweis gegen die Autonomie des Rhythmus.

2) Und dies halte ich für das zutreffende.

3) Mit der Erklärung einer Wirkung als Reizmittel ist allerdings wie KLEBS mit Recht betont, „sicher keine Aufklärung" über die Art und Weise der Wirksamkeit gegeben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



obigem auch beim „Treiben" der Buche möglich ist, könnte nicht erfolgen, wenn das Licht ein absolut notwendiger Faktor wäre. Ob eine partielle Vertretbarkeit in unserem Falle möglich ist, bleibt zu untersuchen; wenn ja, so müßte durch Kombination der Lichtmethode etwa mit der Acetylenmethode ein besserer Treiberfolg zu erzielen sein.

LAKON (1912) hat mit seiner Nährsalzmethode bei Buchenknospen, und zwar beim Experimentieren mit Zweigen im Winter nur ein „Heben der Schuppen" erzielt, keineswegs eine völlige Knospenentfaltung. KLEBS (1914, p. 48) ist der Ansicht, bei den Versuchen LAKONS hätten sich die Buchenknospen nicht weiter entfaltet „weil das Licht jedenfalls nicht ausreichte"[1]).

Da wir oben zeigen konnten, daß das Licht für die Buchenruhe nicht der „limiting factor" ist, so liegt uns eine andere Erklärung der Tatsachen, die LAKON mitteilt, näher: nämlich daß an dem teilweisen Versagen der Nährsalzmethode der Umstand Schuld trägt, daß die Versuche mit Zweigen und nicht mit Topfpflanzen ausgeführt wurden. „Stecklinge" lassen sich im allgemeinen weniger intensiv treiben als Topfpflanzen (KLEBS 1914, p. 107). Ich habe mit meiner Acetylenmethode gleichzeitig (im Dezember) mit den Buchen-Topfpflanzen auch mit Buchen-Zweigen (die mit den Schnittflächen in Leitungswasser tauchten: „Stecklingsmethode") Treibversuche angestellt. Die Knospen der Zweige, denen die gleiche Lichtmenge zufloß (und die zumeist gleich lang waren als die Bäumchen) kamen bis heute über das „Heben der Knospenschuppen" nicht hinaus. Der Reiz des Acetylens überwindet zwar die Ruhe bei sonst günstigen Wachstumsverhältnissen (Topfpflanzen), nicht ganz aber bei den ungünstigen Bedingungen der Stecklingskultur. Vergl. PORTHEIM, 1914, p. 420.

Das hier mitgeteilte Tatsachenmaterial spricht naturgemäß keineswegs gegen das so überaus interessante und reichhaltige Tatsachenmaterial von KLEBS, welches zeigt, daß durch Einwirkung hoher Lichtmengen bei *Fagus* Frühtreiben erzielt werden kann; dagegen scheint es mir zu sprechen gegen die Deutung, daß die geringe Lichtmenge des Winters die Ruhe erzwingt. Das Lichtverfahren von KLEBS scheint mir zu wirken nicht durch quantitative Steigerung eines absolut notwendigen Faktors, der sich im Minimum befindet, die dabei in Anwendung gebrachten hohen Lichtmengen dürften vielmehr „bloß als Reiz" wirken. Vielleicht erklärt sich dadurch auch, daß dabei das „Reizmengengesetz" seine Gültigkeit hat.

Wenn meine Beweisführung richtig ist, entkräftet sie die Anschauung, daß das Ruhen der Buche im Winter

---

1) Von mir gesperrt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



einen durch das ungenügende Tageslicht bedingten Zwangszustand darstelle; damit erscheint auch ein gegen die Autonomie-Auffassung der Ruheperiode gerichtetes Argument hinfällig[1]), wodurch diese Betrachtungen allgemeineres Interesse gewinnen.

Graz, Pflanzenphysiologisches Institut der Universität, am 12. 1. 1916.

---

## Literatur.


1. JOST, L., 1894, Über den Einfluß des Lichtes auf das Knospentreiben der Buche. Ber. d. d. bot. Ges. p. 188.
2. Derselbe, 1913, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, III. Aufl.
3. KLEBS, G., 1914, Über das Treiben der einheimischen Bäume, speziell der Buche. Heidelberg, Akad. Abh.
4. Derselbe, 1915, Über Wachstum und Ruhe tropischer Baumarten. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 56, PFEFFER-Festschrift p. 734.
5. LAKON, G., 1912, Die Beeinflussung der Winterruhe der Holzgewächse durch die Nährsalze. Zeitschr. f. Bot. Bd. IV.
6. Derselbe, 1915, Über den rhythmischen Wechsel von Wachstum und Ruhe bei den Pflanzen. Biolog. Ctrbl. Bd. 35.
7. MOLISCH, H., 1909, Über ein einfaches Verfahren, Pflanzen zu treiben (Warmbadmethode). II. Teil. Sitzb. Ak. Wien, Bd. CXVIII, Abt. I.
8. PORTHEIM, L. v., u. KÜHN, O., 1914, Studien über die Ruheperiode der Holzgewächse. Österr. bot. Zeitschr., Jahrg. 64.


---

1) Ohne daß allerdings die Autonomie dadurch bewiesen wäre.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 34

Autor(en)/Author(s): Weber Friedl

Artikel/Article: Über das Treiben der Buche 7-13