

Werk

Label: ReviewSingle

Ort: Braunschweig

Jahr: 1906

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021 | LOG_0321

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

turen erhält man also verschiedene Assimilationskurven. Blackman hat nun durch eine eigenartige Kurvenkonstruktion primäre Assimilationswerte erhalten, die mit denen seiner vorhin erwähnten hypothetischen Kurve recht gut übereinstimmen, und er schließt daraus, daß letztere in der Tat die primäre Assimilationskurve sei. Diese wäre demnach keine Optimumkurve.

Verf. hebt zwar hervor, daß sich gegen diese Deduktion Einwände erheben lassen, bezeichnet es aber doch als recht wahrscheinlich, daß die (reale) Assimilationskurve nur infolge der sekundären Schädigungen bei höheren Temperaturen als Optimumkurve erscheine. Im Grunde würde sich dann die Assimilationskurve von der Atmungskurve nicht unterscheiden, und der Streit um das Optimum bei der Atmung wäre gegenstandslos geworden. Denn die von Clausen oberhalb 40° beobachtete Depression der Atmung beruhe jedenfalls auf einer Schädigung. Der Unterschied zwischen Atmungs- und Assimilationskurve dürfte hauptsächlich darin zu suchen sein, daß die Atmung sich gegen den schädigenden Einfluß der Temperatur widerstandsfähiger erweise als die Assimilation. Allerdings entstehen Schwierigkeiten für die Erklärung dadurch, daß bei der Atmung der Faktor q_{10} schon bei niedriger Temperatur stark sinkt.

Nach den Untersuchungen Pantanellis tritt auch bei starker Beleuchtung ein Abfall der Assimilation ein. Pantanelli hat diesen Vorgang mit der Ermüdung des Muskels verglichen und kommt zu dem Ergebnis: „Das Plasma der Chloroplasten arbeitet, ermüdet und erholt sich; das Chlorophyll bleibt dabei in den meisten Fällen primär ganz indifferent.“

„Diese Anschauung“, sagt Herr Jost, „ließe sich wenigstens zum Teil auch dann noch aufrecht erhalten, wenn gezeigt werden könnte, daß ein Enzym die Ursache der Kohlensäure-Assimilation ist. Daß dieser Nachweis früher oder später geliefert werden dürfte, daran zweifelt wohl kaum jemand. Wenn er geliefert ist, so wird man aber doch das Protoplasma nicht außer Rechnung lassen dürfen, da es die Wirkung der Enzyme zu regulieren pflegt.“¹⁾ Verf. untersucht nun, ob in der Abhängigkeit der Enzymtätigkeit von der Temperatur sich Analogien zu den Ermüdungserscheinungen der Chloroplasten darbieten, und kommt unter Hinweis auf Ausführungen Duclaux' zu dem Schluß, daß die bei der Kohlensäure-Assimilation beobachteten Ermüdungszustände sehr wohl durch eine Zerstörung des hypothetischen Enzyms durch Wärme und Licht bewirkt sein könnten; die Erholung dürfte dann von der Neubildung dieses Enzyms durch das Protoplasma herrühren.

Verf. zeigt weiter, daß auch bei der Gärung, wo wir über das wirksame Enzym besser orientiert sind, bei längerer Einwirkung höherer Temperatur

eine Abnahme der Kohlensäureentwicklung eintritt; es könne daher auch hier vermutet werden, daß die primäre Kurve keine Optimumkurve sei. In allen drei Fällen, bei der Assimilation, bei der Atmung und bei der Gärung, sei dann das zur Beobachtung kommende Optimum die Wirkung sekundärer Einflüsse, und dementsprechend habe es keine ein für allemal feststehende Lage.

Für die Protoplasmabewegung und für das Wachstum, bei denen ja auch ein Temperatur-optimum beobachtet wird, kommen ähnliche Erwägungen in Betracht, und es ist die Vermutung begründet, daß alle Optimumkurven in gleicher Weise zu erklären seien. Für die Physiologie (die Ökologie läßt Verf. außer Betracht) würde es sich daher vielleicht empfehlen, den Begriff des Optimums ganz aufzugeben und dem Vorschlage Pantanellis entsprechend diejenige Intensität des äußeren Faktors, bei der dauernd die größten Werte des physiologischen Prozesses erzielt werden, als Maximum, das jetzige Maximum als Ultramaximum zu bezeichnen. Definitive Reformvorschläge müßten aber ausgesetzt werden, bis auch am unteren Ende der physiologischen Kurve die Abweichungen von der chemischen Kurve ursächlich ergründet sind.

F. M.

Jacques Maheu: Ein Beitrag zum Studium der unterirdischen Flora Frankreichs. (*Annales des Sciences naturelles, Sér. 9, Botanique, 1906, Tom. 3, p. 1—190.*)

Um die Beschaffenheit, die Lebensbedingungen und die morphologischen und anatomischen Besonderheiten der in Höhlen und Felsklüften lebenden Pflanzen zu erkunden, hat Verf. recht umfassende Forschungen angestellt. Er besuchte zu diesem Zwecke in Frankreich eine sehr große Zahl von Höhlen und Klüften oder natürlichen Schächten (gouffres, avens), wie sie namentlich in Kalkgestein von der Oberfläche bis zu außerordentlicher Tiefe hinabsteigen, von unterirdischen Wasserläufen, Steinbrüchen usw. und führte außerdem in der Frankenthaler Höhle in den deutschen Vogesen, in verschiedenen Grotten usw. Italiens und in zahlreichen belgischen Steinkohlenbergwerken Beobachtungen aus. Hier seien nur einige allgemeinere Ergebnisse seiner Forschungen mitgeteilt.

Das biologische Medium der Höhlen unterscheidet sich von dem der Bodenoberfläche in erster Linie durch den Mangel des Lichtes und den hohen Feuchtigkeitsgehalt der Luft; hierzu treten noch die niedere Temperatur (durchschnittlich 13°C) und die Ärmlichkeit des Nährbodens. Diese Unterschiede aber bedingen bei den lebenden Wesen sehr große Veränderungen, denen nur eine kleine Zahl von Pflanzen zu widerstehen vermag. Die unterirdische Flora ist also beschränkt, und ihr Kreis wird um so kleiner, je weiter sich die Bedingungen von den normalen entfernen. Es ist bemerkenswert, daß die Reihenfolge, in der die Pflanzen von der Bodenoberfläche an abnehmen, mit ihrer systematischen Reihenfolge genau übereinstimmt. Zuerst verschwinden die

¹⁾ Vgl. hierzu unseren Bericht über die wichtigen Untersuchungen von Usher und Priestley, *Rdsch.* 1906, XXI, 212.

Phanerogamen, dann die Gefäßkryptogamen, hierauf die Moose; nur die Thallophyten: Pilze und einige Algen (*Protococcus*, *Nostoc*) entwickeln sich in völliger Dunkelheit. Gefäßpflanzen finden sich daher nur in den Felsschächten mit breiter Öffnung, die eine genügende Menge Licht einströmen lassen. Die Moose steigen tiefer in die Schächte hinab, deren feuchte Atmosphäre ihnen zuträglich ist; am tiefsten dringen einige *Fissidens*-Arten.

Die Phanerogamenflora der Schächte umfaßt eine kleine Zahl von Arten, die sich um so mehr vermindern, je tiefer man vordringt. Über 50 m Tiefe hinaus trifft man nur noch etwa 15 gemeine Arten, die überall die nämlichen sind. Diese Arten erfahren morphologische Veränderungen, die auf dem Etiolement beruhen: Verlängerung der Stengel, Blätter und Blattstiele; Auseinanderrücken der Blätter am Stengel, wobei sie häufig dünn und panachiert werden (*Sambucus*, *Rubus*) und eine Reduktion und Obliteration der Zähnelung aufweisen; Verminderung der Zahl der Blüten, die häufig entfärbt sind und nur in wenigen Fällen Früchte liefern. Im Stammparenchym, auch in der Epidermis und in den Haaren finden sich spärliche Chlorophyllkörner. Die anatomischen Veränderungen stehen in der Mitte zwischen denen der Wasserpflanzen und denen der arktischen Gewächse. Man beobachtet u. a. Verminderung der Deckhaare, Verlängerung der Drüsenhaare, Vermehrung des Kalkoxalates und der gerbstoffführenden Zellen und Kanäle, Reduktion des Holzes und der Blattpalissaden usw.

Die wenig zahlreichen Farne bleiben sporentragend, und ihre Wedel erfahren häufig durch traumatische Einwirkungen hervorgerufene Gabelungen mit nachfolgendem raschen Wachstum der so getrennten Teile.

Die Moose zeigen eine große Anzahl von Formen, die durch die Bedingungen der Umgebung hervorgerufen sind und sich in weit aus einander liegenden Höhlen wiederfinden, wenn die Lebensbedingungen übereinstimmen. Die Versuche zeigten, daß diese Abänderungen mehr durch die Feuchtigkeit als durch die partielle Dunkelheit veranlaßt werden. Beide Ursachen vereinigen sich zur Erzielung derselben Wirkungen: Verminderung des Chlorophylls, Auseinanderrücken der Blätter am Stengel, Verlängerung der Blätter und Verbreiterung ihrer Nerven, Reduktion oder Obliteration der Zähne usw. Das Sporogon erscheint nur selten und kommt in diesem Falle nicht zur Reife. Es wurden verschiedene Arten ungeschlechtlicher Fortpflanzung durch Entstehung kürzerer oder längerer Zellfäden aus Blättern und Stengeln beobachtet.

Die Algen gehören zu niederen, chlorophyllarmen Arten, von denen einige in völliger Dunkelheit leben, während andere, wie die Diatomeen auf dem Grunde der Schächte, schon sehr deformiert sind und in den unterirdischen Gewässern niemals vorkommen.

Die beschränkte Zahl der Flechten ist mehr durch die große Feuchtigkeit als durch die Dunkelheit

bedingt, da sie in den trockenen Höhlen (Yonne, Italien) in partieller und totaler Dunkelheit angetroffen wurden, in den hellen, aber feuchten Schächten dagegen fast gänzlich fehlten. Die gesammelten Exemplare waren arm an Gonidien (Algen) und bildeten keine Ascosporen; meist fanden sich Soredien oder Spermogonien.

Die Pilzflora ist in absoluter Dunkelheit sehr beschränkt, sie steht in direkter Beziehung zur Tiefe und Feuchtigkeit. Je tiefer man in die feuchten Gänge vordringt, um so mehr nehmen die Mißbildungen zu, die Fruchtkörper werden koralloid, ihre Farbe schwächt sich ab. Die Hymenialflächen verändern sich, werden steril, und schließlich findet man nur noch byssusartige Mycelien. In den tiefen Höhlungen trifft man jenseits 50 m kaum noch unterscheidbare Pilze. Aber in der Nachbarschaft von Spalten und Schächten, in denen eine Luftbewegung stattfindet, können bis zu Tiefen von 300 m und darüber Formen von *Stereum hirsutum* Willd., *Polyporus versicolor* L., *P. velutinus* Fr. und *P. sulfureus* Bull. beobachtet werden. Die Natur des Holzes, das unterirdischen Pilzen als Substrat dient, scheint keine Rolle zu spielen. Sie wachsen auf allen Holzarten (Eiche, Rot- und Weißbuche, Tanne, Birke usw.), auf Humus und selbst auf den feuchten Stalagmiten. Zahlreiche Arten erzeugen dichte Mycelien, deren Formen für eine bestimmte Gattung immer die gleiche zu sein scheint. So beobachtet man die Rhizomorpha-Form bei *Polyporus sulfureus*, *P. versicolor*, *Stereum hirsutum* und *Schizophyllum commune* Fr., die auch Sklerotienformen bilden können. Das Hymenium kann sich an den verschiedensten Stellen des Fruchtkörpers entwickeln, ist aber selten fruchtbar. Viele Ascomyceten (*Hypocrea*, *Verticillium*) und Basidiomyceten (z. B. die genannten *Polyporus*-Arten) erzeugen Konidien entweder auf ihrem Mycel oder an verschiedenen Teilen des Fruchtkörpers. Solche Konidien können aus der Umbildung einer Basidie hervorgehen oder in anderer Art entstehen. In sehr feuchter Luft tritt auch eine Umbildung von Basidien und Konidien in sterile Fäden ein.

Was nun den Ursprung der Höhlenflora betrifft, so sind es meist die Pflanzen der unmittelbaren Umgebung, die in die Höhlen eindringen, soweit die dort obwaltenden Lebensbedingungen ihren Bedürfnissen nicht zu stark widersprechen. Es handelt sich hauptsächlich um wenig anspruchsvolle und ubiquistische oder um ombrophile Pflanzen verschiedener Gebiete, wie der subalpinen Region, des Mittelmeergebietes, der unteren und mittleren Waldzone. Die Keime werden meistens durch den Wind herbeigeführt oder durch Holzstücke, die mit Pilzen infiziert sind, oder auch durch Fledermäuse, deren Exkremente Pilz- und Moossporen und sogar Samen höherer Pflanzen enthalten. Die von zahlreichen Touristen besuchten Höhlen, sowie die Bergwerke zeigen den größten Reichtum an Pflanzen, namentlich an Pilzen, die durch die Füße der Besucher oder mit dem Holze der Zimmerung eingeschleppt worden sind.