

## Arthur Meyer, Ueber die Assimilationsprodukte der Laubblätter angiospermer Pflanzen.

Botanische Zeitung. 43. Jahrg. Nr. 27. 32.

Der Verfasser begründet zunächst die Ansicht, dass außer den Kohlehydraten auch noch andere Stoffe, namentlich Proteinstoffe, möglicherweise zur vorübergehenden Speicherung des assimilierten Kohlenstoffs dienen. Der größte Teil der Arbeit betrifft die Lösung der Frage: In Form welcher Kohlehydrate wird der assimilierte Kohlenstoff in den assimilierenden Zellen vorübergehend gespeichert? Es ist von Wichtigkeit, diejenigen Kohlehydrate aufzusuchen, welche nach eingetretener Belichtung in den assimilierenden Zellen sich rasch vermehren und umgekehrt zufolge Verdunkelung sich eben so rasch vermindern.

Durch Böhm's und des Verfassers Untersuchungen ist der Nachweis erbracht, dass nur junge Blätter erhebliche Mengen von Kohlehydraten aus anderen Pflanzenteilen beziehen, während die assimilierenden Zellen erwachsener Laubblätter dies nicht zu thun vermögen. Im Februar untersuchte Laubknospen der Linde enthielten im Parenchym der jungen Laubblätter reichliche Mengen von Stärke. Am 5. April fand sich in den seit dem 10. März dunkel gehaltenen, inzwischen 3,5 cm groß gewordenen Blättchen überall Stärke. Bei einer durch mehrtägige Verdunkelung in ihren Blättern stärkefrei gemachten Tabakpflanze wurden nach Entfernung sämtlicher Knospen- und Blütenstände durch kreisförmige, von beiden Seiten her aufgelegte Filzscheiben von 8 cm Durchmesser Stellen der Blätter dunkel gehalten. Es ergab sich, dass die zwischen den Filzscheiben liegenden Blattstücke frei von Stärke blieben, während die belichteten Teile mit Stärke sich anfüllten. Ebenso verhielt sich ein in ähnlicher Weise behandeltes Blatt von *Syringa vulgaris*.

Bezüglich der Stärkemenge, welche in den Blättern vorübergehend abgelagert wird, zeigen die Angiospermen ein verschiedenes Verhalten. Die Dikotyledonen speichern meist reichlich Stärke, während die Monokotyledonen daran arm sind. Bei einigen findet sich gar keine Stärke, so bei *Asclepias Cornuti*, *Narcissus poeticus*, *N. odoratus*, *N. biflorus*, *Leucojum aestivum*, *Amaryllis undulata*, *Orchis fusca*. Zur Entscheidung der Frage, ob die gefundenen Unterschiede im Stärkegehalt abhängig von dem Verhältnis der Assimilationsenergie zur Schnelligkeit der Fortleitung der Assimilationsprodukte ist, wurden abgeschnittene Blätter verschiedener Pflanzen in einem mit kohlenensäurereicher Luft gespeisten Apparate der Sonne ausgesetzt. Dabei zeigte sich, dass die Aufhebung der Auswanderung der Reservestoffe und die vermehrte Kohlenensäurezufuhr bei den untersuchten *Allium*-Arten, bei *Asphodelus*, *Anthericum*, *Senecio*, *Astrantia*, *Iris* keine merkliche Vermehrung der Stärke zur Folge hatte, dagegen hatten die sonst

stärkefreien Liliaceen *Hemerocallis* und *Muscari* in den abgeschnittenen Blättern reichlich Stärke gebildet.

Aus den angeführten Thatsachen ergibt sich die Wahrscheinlichkeit, dass in vielen Fällen neben Stärke auch noch andere Stoffe vorübergehend gespeichert werden. Diese Voraussetzung wurde durch die Untersuchung des ausgepressten Saftes von reichlich, von sehr wenig und von gar keine Stärke speichernden Pflanzen bestätigt.

Die beiden letzteren Klassen enthielten relativ viel lösliche und reduzierende Substanzen, mit aller Wahrscheinlichkeit Glykosen, daneben aber auch erhebliche Mengen von nicht reduzierenden Stoffen, welche wahrscheinlich Kohlehydrate aus der Gruppe des Inulin und des Rohrzuckers sind. Außerdem kommen durch Bleiessig nicht fällbare Substanzen, vielleicht Glykoside oder Gummiarten vor.

Zur Entscheidung der Frage, ob die Menge der vor oder nach der Inversion reduzierenden Kohlehydrate von der Assimilation des Kohlenstoffs durch die Blätter abhängig ist, wurden die Blätter von *Allium porrum* und *Yucca filamentosa* untersucht.

Bei *Allium* zeigten die verdunkelten Blätter das geringste Reduktionsvermögen, das höchste diejenigen, welche im abgeschrittenen Zustande beleuchtet wurden, ein mittleres Verhalten ergab der Saft von Blättern, welche einen Tag lang beleuchtet wurden, während sie sich an der Pflanze befanden. Die Menge der nicht reduzierenden Kohlehydrate steigt im allgemeinen mit der Menge der gespeicherten Glykose.

Bei *Yucca* waren wohl infolge der für die Untersuchung ungünstigen Jahreszeit zwischen den verdunkelten und den nicht verdunkelten Blättern nur geringe Unterschiede zu beobachten, dennoch war zu erkennen, dass die Gesamtmenge des reduzierenden und des nicht reduzierenden Kohlehydrats beim Verdunkeln der Blätter ab- und bei der Assimilation zunimmt.

Das in *Allium porrum* enthaltene Kohlehydrat ist ein Zucker, welchen der Verfasser nicht zur Krystallisation zu bringen vermochte; das Drehungsvermögen kommt demjenigen des Invertzuckers nahe und die Reduktionsfähigkeit stimmt mit der des Traubenzuckers ungefähr überein. Der Zucker der Laubblätter besteht sicher nicht aus reiner Dextrose und enthält einen links drehenden Bestandteil, vielleicht Levulose.

Das zu 3 Prozent in den Blättern von *Yucca filamentosa* vorkommende, nicht reduzierende Kohlehydrat, welches sich reichlich auch in den Rhizomen findet, ist, wie der Verfasser überzeugend nachweist, mit dem von Schmiedeberg in *Scilla maritima* aufgefundenen Sinistrin identisch. Es ist somit die Annahme gerechtfertigt, dass Sinistrin in den *Yucca*-Blättern vorübergehend als Reservestoff gespeichert wird.

An diese Untersuchungen knüpft der Verfasser theoretische Er-

örterungen. Die in den Pflanzen vorkommenden Kohlehydrate bilden nach ihrem chemischen Verhalten und nach ihrem Diffusionsvermögen 4 Gruppen und zwar

1. die Glykosegruppe —  $C_6H_{12}O_6$  — Dextrose, Lactose, Levulose;
2. die Rohrzuckergruppe —  $C_{12}H_{22}O_{11}$  — Rohrzucker;
3. die Inulingruppe —  $(C_6H_{10}O_5)_6$  — Inulin, Lactosin, Sinistrin;
4. die Stärkegruppe —  $(C_6H_{10}O_5)_{12}$  (?) — Stärke.

Die Stoffe der Gruppen 2, 3, 4 sind als successiv höhere Kondensationsprodukte der Gruppe 1 aufzufassen. Die Stärke der Reservestoffbehälter entsteht durch Kondensation der Glykosemoleküle infolge einer durch das Protoplasma bewirkten Wasserentziehung. Die Glieder jeder einzelnen Gruppe können sich in physiologischer Beziehung gegenseitig vertreten.

Beim Aufbau neuer Verbindungen aus Kohlehydraten und bei den Wanderungen der letzteren von Zelle zu Zelle werden die Kohlehydrate mit großem Molekulargewicht in Glykosen gespalten. Bezüglich der Transportfähigkeit scheint Rohrzucker den Glykosen nahe zu stehen. Zur ausgiebigen Speicherung werden umgekehrt Kohlehydrate mit größerem Molekulargewicht vorzugsweise verwendet, seltener wird Rohrzucker gespeichert.

Geht man von der Annahme aus, dass die Anhäufung löslicher Assimilationsprodukte im Zellsaft der assimilierenden Zellen die Assimilationsthätigkeit stört, so erscheint es als das vorteilhafteste Verhältnis, wenn neben der Stärke sich nur geringe Mengen von löslichen Kohlehydraten finden; dies scheint bei den höchst entwickelten Angiospermen in der That der Fall zu sein. Dagegen scheint das Protoplasma zahlreicher monokotylen und sehr weniger dikotylen Pflanzen ein geringes Kondensationsvermögen zu besitzen. Sie erzeugen keine oder nur wenig Stärke in ihren Blättern. In vielen Fällen wird auch dann keine Stärke abgelagert, wenn man die Zellen zur Anhäufung von Zucker zwingt. Zwischen den Stärke speichernden und den fast ausschließlich Glykose enthaltenden stehen die Sinistrin führenden Blätter von *Yucca filamentosa* in der Mitte.

Aus den beobachteten Thatsachen geht nach des Verfassers Ansicht hervor, dass je nach den Umständen bei der Assimilation das eine Mal direkt Stärke, das andere Mal direkt Zucker gebildet wird.

Die Erfahrung, dass die Blätter sich bezüglich der vorübergehend gespeicherten Kohlehydrate analog den typischen Reservebehältern verhalten, legt die Frage nahe, ob nicht auch bezüglich der Proteinstoffen ähnliche Verhältnisse obwalten.

**Kellermann (Wunsiedel).**

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1885-1886

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Kellermann Christoph

Artikel/Article: [Bemerkungen zu Arthur Meyer: Ueber die Assimilationsprodukte der Laubblätter angiospermer Pflanzen. 711-713](#)