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

Über Entwicklungsphasen im Leben des Blattes.

Vortrag, gehalten zu Göttingen in der gemeinsamen Sitzung des Niedersächsischen botanischen und des Niedersächsischen zoologischen Vereins am 23. Februar 1913

von **R. Glatzel** in Göttingen.

Dem Vortrage lagen zu Grunde einige neuere Arbeiten, die im pflanzenphysiologischen Institut zu Göttingen angefertigt wurden. Zunächst wurde Bezug genommen auf die SEELIGER'schen Untersuchungen [1]) über den Verlauf der Transpiration in den verschiedenen Altersstufen des Blattes. Die Abhängigkeit der Transpiration von den verschiedenen Altersstadien des Blattes zu bestimmen, ist sehr schwer, da eine ganze Reihe von inneren und äußeren Faktoren in dieses Abhängigkeitsverhältnis hineingreifen. Eine Reihe von Methoden sind bekannt, z. T. mit sich widersprechenden Resultaten. Da es überhaupt keine Methode gibt, die mit völlig intakten Organen arbeitete und doch dabei in größerem Maßstabe praktisch anwendbar wäre, so befolgte SEELIGER die Methode der direkten Wägung der einzelnen unter Wasser abgeschnittenen und mit dem Stiel in Wasser tauchenden Blätter. Es wurden dann die für uns maßgebenden relativen Transpirationsgrößen festgestellt, d. h. es wurde bestimmt, wieviel mg Wasser in 1 Stunde von einem qdm Verdunstungsfläche an die atmosphärische Luft abgegeben wurde. Über die noch in der Knospe eines wachsenden Triebes eingeschlossenen Blättchen läßt sich über die Transpiration nichts sagen, da diese jüngsten Spreiten den bisher bekannten Methoden der Transpirationsbestimmung nicht zugänglich sind. Auf die Knospenregion folgt am Sproß die der Blattentfaltung. Hier steigt die Transpirationsgröße noch weiter und erreicht ein erstes Maximum, das im Vergleich zu dem später zu erwähnenden das größte darstellt; z. B. zeigte, um ein konkretes Beispiel zu bringen, dieses Maximum bei einem Triebe von *Vitis vinifera* (vom 26. Mai 1911) die Transpirationsgröße 207 bei der

[1]) RUD. SEELIGER: „Über den Verlauf der Transpiration in den verschiedenen Altersstadien des Blattes." Diss. Göttingen 1911.

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

ersten Vergleichswägung (1 Stunde nach Anstellung des Versuches), dem ein Blatt der Entfaltungsregion entspricht, das eine Blattoberfläche von 2,77 qcm zeigt. Gehen wir weiter, so sehen wir, daß die Transpirationsgröße allmählich abnimmt und in der Region der eben noch nicht ausgewachsenen Blätter ihren geringsten Wert zeigt, für unser Beispiel den Wert 21, dem ein Blatt mit der Oberfläche von 85,1 qcm entspricht. Des weiteren steigt die Transpirationsgröße wieder und erreicht in den vollkommen ausgewachsenen Blättern ein zweites Maximum, im angeführten Falle den Wert 45, einem ausgewachsenen Blatte mit der Blattoberfläche von 74,9 qcm entsprechend. Dieses Maximum ist bedeutend geringer als das im sich entfaltenden Blatt nachgewiesene (Wert 207). Das genannte zweite Maximum der Transpirationsgröße erweist sich auch in den übrigen noch folgenden ausgewachsenen Blättern als ziemlich konstant, desgleichen zeigen die ausgewachsenen Blätter älterer Triebe (Sommer und Herbst) keine großen Abweichungen von diesem zweiten Maximalwerte, ja schon in Vergilbung übergegangene herbstliche Blätter zeigten, soweit untersucht, hierin keine erheblichen Änderungen.

Demgegenüber wurde das Verhalten der Stärke [1]) in Blättern während der Entwicklung vorgeführt. Die ersten Blattwülste in der Knospe eines freistehenden und noch schnell wachsenden Triebes sind stärkefrei; alsdann beginnt die Speicherung zuerst unterseits am Hauptnerven und zwar basal, später auch in der übrigen Spreite immer von Basis nach Spitze hin fortschreitend. Noch innerhalb der Knospenregion wird von den beiden Blattspreitenhälften ein erstes Maximum der Stärke erreicht, das im Vergleich zu dem später folgenden zweiten das kleinere ist. Es zeigte sich z. B. bei *Deutzia crenata* an einem konservierten Triebe (vom 7. Juli 1910, 5 h, 87 cm l.) bei bloßer Berücksichtigung der Mesophyllschichten (für jede Schicht wurden die Werte 0 – 5 zugrunde gelegt) in zwei aufeinander folgenden Blättern der Knospe (11 : 4,5 und 18 : 7 mm groß) der Gesamtwert 11. Es erfolgt sodannn Abnahme, die innerhalb der Entfaltungsregion der Blattspreite ihren tiefsten Punkt aufweist. Für unser Beispiel wird dies Minimum dargestellt durch den Gesamtwert 5, gehörend zu einem 58 : 22 mm großen Blatte, welches das erste sich frei entfaltende nach der Knospe ist. Nach diesem Minimum, das in

[1]) R. Glatzel: „Über das Verhalten der Stärke in sich entwickelnden Blättern.“ Diss. Göttingen 1912.

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

manchen Fällen so tief geht, daß überhaupt keine Stärke nachweisbar ist, erfolgt eine allmähliche energische Zunahme, sodaß in den eben ausgewachsenen Blattspreiten ein zweites Maximum erreicht wird. Es hat für unser Beispiel den Wert 24, das entsprechende Blatt ist das zweitgrößte = 124 : 57 mm, ihm folgt dem Alter nach das größte. Mit dem Werte 24 ist also das zweite Maximum über doppelt so energisch ausgeprägt als das erste mit dem Werte 11. In den vollkommen ausgewachsenen Blättern nimmt die Stärke wieder ein wenig ab und auch im weiteren Verlaufe der Vegetationsperiode, also im Hochsommer, ist im allgemeinen in den ausgewachsenen Blättern und auch sonst weniger Stärke vorhanden; aber kurz vor dem Absterben des Blattes im Herbst finden wir ein zuerst von BERTHOLD [1]) nachgewiesenes, drittes Stadium energischer Stärkespeicherung. Es ist nicht bei allen untersuchten Formen vorhanden, wir haben es z. B., wie auch demonstriert wurde, bei *Cephalaria procera*. Der Anfang dieser herbstlichen Speicherung liegt, wie SCHMIDT [2]) in seinen Untersuchungen festgestellt hat, entweder noch im vollkommen grünen Blatt oder in Zonen, die oberseits einen fahlgrünen Schein bekommen. Sie schreitet im Sinne der Verfärbung fort, und kurz vor dem Absterben des Blattes ist im allgemeinen alle Stärke aufgelöst.

Neben diesen beiden in erster Linie betrachteten Prozessen, dem der Transpiration und dem der Stärkeaufspeicherung, wurde auch noch kurz auf einige andere Erscheinungen hingewiesen. So tritt im herbstlichen Blatt, sobald das Maximum der Stärkeversicherung überschritten ist, eine plötzliche Zunahme an reduzierenden Substanzen in Erscheinung entweder bis zuletzt zunehmend oder vorher einen Maximalpunkt erreichend [3]). Und es ist hervorzuheben, daß da, wo eine herbstliche Stärkespeicherung nicht vorhanden ist, wenigstens ein deutliches Zuckermaximum oder doch eine starke Steigerung des Zuckergehaltes bis zuletzt nachgewiesen wurde. Ein ähnliches Ansteigen des Zuckergehaltes wie im herbstlichen Blatt findet sich auch in schnell wachsenden Trieben in der Region der Blattentfaltung. Dem parallel geht zum Teil eine Speicherung von Anthocyan. Ein Maximum von

---

[1]) G. BERTHOLD: „Untersuchungen zur Physiologie der pflanzlichen Organisation." Erster Teil. Leipzig 1898.

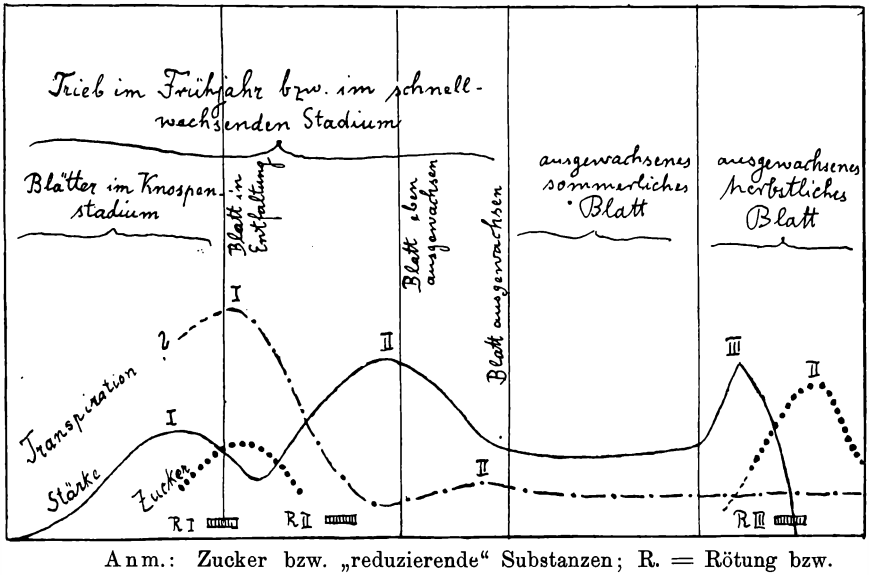
[2]) TH. SCHMIDT: „Beiträge zur Kenntnis der Vorgänge in absterbenden Blättern." Diss. Göttingen 1912.

[3]) cf. TH. SCHMIDT.

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

Anthocyan findet sich bei vielen Pflanzen besonders im Frühjahr, und zwar in den Blättern, die sich eben aus der Knospe entfalten, z. B. bei *Iuglans regia*[1]); ein zweites Maximum charakterisiert häufig das herbstliche Blatt und korrespondiert mit der herbstlichen Steigerung des Zuckergehaltes. Seltener findet sich eine dritte Periode der Rötung, z. B. bei *Zea Mays* in noch nicht ausgewachsenen Blättern.

Wenn wir somit ein einzelnes jüngstes Knospenblättchen auf seinem Werdegange vom Frühjahr bis zum Herbst verfolgen, so ergibt sich für die genannten Erscheinungen ein Bild, wie es die folgenden Allgemeinkurven veranschaulichen sollen:



Anm.: Zucker bzw. „reduzierende" Substanzen; R. = Rötung bzw. Anthocyan. –

Aus dieser Tabelle geht gut hervor, in welchen Beziehungen die einzelnen Kurven zueinander stehen. Wir sehen besonders, wie Tr. I., Z. I. und St.-Minim. in dasselbe Stadium der Blattentfaltung zu liegen kommen, wie ferner Tr.-Minim. und St. II. genau korrespondieren, desgleichen Z. II. und R. III.; mehr isoliert steht R. II., während R. I. wiederum in der Region der Blattentfaltung liegt.

[1]) Erich Wissemann: „Beiträge zur Kenntnis des Auftretens und der topographischen Verteilung von Anthocyan und Gerbstoff in vegetativen Organen." Diss. Göttingen 1911.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover

Jahr/Year: 1911-1918

Band/Volume: 62-68

Autor(en)/Author(s): Glatzel R.

Artikel/Article: Über Entwicklungsphasen im Leben des Blattes 8033-8036