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

[Enthält im Auszuge die wichtigsten Ursprungsangaben nach De Candolle mit zahlreichen Bemerkungen und Hinweisen auf des Ref. Buch „Die Nahrungs- und Genussmittel etc.“.] Hanausek (Krems).

Lo Re, A., Le condizioni economiche agrarie delle isole di Lampedusa, Linosa e le proposte per migliorarle. „Appendice.“ (Sicilia Agricola. 1885. p. 206.)

Mingioli, E., A proposito della pianta e dell'olio di arachide. (Italia Agricola. 1885. No. 6. p. 86.)

Tirocco, G. B., Gli agrumi, loro origine, importanza e diffusione nel mondo. (L'Italia Agricola. Anno XVII. 1885. No. 5/7.)

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.

Ueber den Glanz der gelben Ranunculusblüten.

Von

Dr. **M. Möbius.**

Die gelben Blüten der Ranunculusarten besitzen einen eigenthümlichen fettartigen Glanz, der ihnen den Volksnamen Butterblume eingebracht hat und meines Wissens bei anderen Pflanzen nicht gefunden wird. Es ist zu verwundern, dass noch Niemand untersucht hat, auf welche anatomischen Verhältnisse im Bau des Blütenblattes dieser Glanz zurückzuführen ist; die folgenden Zeilen mögen daher eine Erklärung der erwähnten Erscheinung zu geben versuchen.

Als Beispiel wollen wir Ranunculus Ficaria L. wählen, welche Art genauer untersucht wurde. Betrachten wir ein Blumenblatt dieser Pflanze von der Oberseite, so finden wir, dass es von der Spitze aus auf ungefähr zwei Drittel seiner Länge jenen eigenthümlichen Fettglanz zeigt, während das nach der Basis zu gelegene Drittel von matt-gelber Färbung ist. Die Grenze zwischen beiden Theilen ist eine scharfe, wird aber nicht durch eine gerade Linie gebildet, sondern der obere Theil greift mit meist vier Spitzen in den unteren ein. Ausserdem findet man häufig in dem glänzenden Theil einige glanzlose Längsstriche. Die Unterseite zerfällt ihrer Färbung nach in dieselben Abschnitte wie die Oberseite, der obere ist intensiv gelb, häufig nach der Spitze zu mit einem grünen Schein, während der untere matt gelb ist und dem der Oberseite gleicht. Unten ist das Blatt durchscheinend, während es oben ganz undurchsichtig ist. Wenn wir die Epidermis abziehen, erscheint die befreite Stelle auf der Oberseite ganz weiss, auf der Unterseite aber, wo diese Operation meist weniger leicht auszuführen ist, gelblich weiss. Die mikroskopische Untersuchung erklärt uns diese verschiedenen Erscheinungen.

Was zunächst die Form der Zellen betrifft, so sind die Epidermiszellen auf beiden Seiten verschieden gestaltet. Auf der Oberseite sind sie in der Längsrichtung des Blattes gestreckt, vier bis fünf mal länger, als breit, mit glatten Längswänden und mehr oder weniger schief gestellten Querwänden. Nach der Blattbasis zu werden sie etwas länger und schmäler. Auf der Unter-

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

seite sind sie im allgemeinen auch in der Längsrichtung gestreckt, jedoch mit vielfachen buchtigen Aus- und Einbiegungen der Wände in einander gefügt, sodass sie dadurch eine sehr unregelmässige Form bekommen. Am Blattgrunde nähern sie sich in der Gestalt den Epidermiszellen der Oberseite; auch die über den Gefässbündeln liegenden Zellen sind schmäler und besitzen weniger gebogene Wände. Das Vorkommen von Spaltöffnungen scheint eine Ausnahme zu sein, ich fand sie nur einmal an einem Blatte zu mehreren auf der Unterseite. Die Schliesszellen waren von der gewöhnlichen Gestalt und enthielten zahlreiche farblose Körner, aber kein Chlorophyll, besondere Nebenzellen waren nicht vorhanden. Auf der Oberseite, wo sie überhaupt bei Blumenblättern selten vorzukommen scheinen*), fand ich auch hier nie Spaltöffnungen. Das Mesophyll besteht aus vier bis fünf Lagen parenchymatischer Zellen, die ebenfalls in der Längsrichtung des Blattes gestreckt und dabei etwa drei bis vier mal so lang als breit und hoch sind. Die der Oberseite anliegenden sind etwas grösser als die der unteren Schichten.

Von grösserem Interesse als die Form ist der Inhalt der Zellen. Im Mesophyll ist nur wenig Anthoxanthin in Körnerform enthalten, der gelbe Farbstoff hat seinen Sitz in der Epidermis. Hier tritt er in zweierlei Gestalt auf, nämlich im glänzenden Theil des Blattes anders als im nichtglänzenden. Untersuchen wir zunächst den letzteren, also sowohl die Unterseite des Blattes als auch das untere Drittel der Oberseite, so finden wir, dass die Zellen feste gelbe Farbstoffkörper meist in grosser Menge enthalten. In einigen Zellen sind sie von regelmässig runder Form mit einem Durchmesser von circa 4 μ, in anderen Zellen sind sie von fast derselben Grösse, aber unregelmässig polygonaler Form, meistens aber sind es ganz kleine Körnchen, mit denen die Zellen dicht angefüllt sind; einzelne Zellen enthalten nur sehr wenige Anthoxanthinkörner. Eine Regelmässigkeit in der Vertheilung der Zellen mit den verschiedenen Formen der Farbstoffkörper konnte nicht festgestellt werden, nur schien es, dass am Rande des Blattes mehr die mit den kugeligen Gebilden vorkommen, während in der Mitte die meisten Zellen den feinkörnigen Inhalt zeigen. Uebrigens halte ich es für wahrscheinlich, dass die verschiedenen Formen in einander übergehen, wenigstens dass die grösseren Körner in die kleineren zerfallen können. Der grüne Schein an der Spitze des Blattes auf der Unterseite rührt daher, dass in mehreren Zellen ausser dem Anthoxanthin noch bläulich gefärbter Zellsaft vorhanden ist, der die Zellen ganz oder blos zum Theil erfüllt, in letzterem Falle einzelne Tropfen bildend. Betrachten wir die von dem glänzenden Theile der Oberseite abgezogene Epidermis unter dem Mikroskop, so lassen sich die Grenzen der Zellen kaum erkennen; wir sehen eine lacunös ausgebreitete, gelbe, glänzende, ölartige

*) Bei Leucojum vernum sind die Spaltöffnungen auf die Oberseite beschränkt, diese ist aber hier, bei der hängenden Form der Blüte, die innere und dem Licht abgewendete Seite.

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

Flüssigkeit. Die Erscheinung ist dieselbe, wenn die Epidermis trocken unter dem Deckglas und wenn sie in Wasser liegt. Es tritt also der gelbe Farbstoff hier nicht in Form fester Körper auf, auch ist nicht der Zellsaft gelb gefärbt, wie es in einigen Fällen vorkommt, sondern die Zellen enthalten ein gelbes Oel, welches sie aber nicht ganz ausfüllt, sondern kleinere und grössere mehr oder weniger zusammenfliessende Tropfen bildet. Auf Zusatz von Alkohol zerfällt es in kleine Tropfen, die sich langsam auflösen, während der Alkohol gelb gefärbt wird. In den noch nicht erschlossenen Blütenknospen ist zwar der obere Theil des Kronblattes viel intensiver gefärbt als der untere, allein ohne Fettglanz. Die Epidermiszellen sind hier dicht angefüllt mit kugeligen gelben Körnern, in einigen Zellen aber gewahrt man bereits die beginnende Oelbildung, indem die Körner verschwinden und an ihre Stelle kleinere und grössere Oeltropfen treten. Aus dem Umstand, dass die in der Knospe eingeschlossenen Blätter nicht fettglänzend sind, und dass dabei der Farbstoff nicht eine ölartige Beschaffenheit hat, wie in den entfalteten fettglänzenden Blättern, würde man schliessen können, dass eben dieses Oel die Ursache des Glanzes ist. Indessen ist es nicht das Oel allein, welches diese Wirkung hervorruft, sondern es tritt noch etwas anderes hinzu. Die subepidermale Zelllage des Mesophylls auf der Oberseite ist nämlich dicht mit kleinen Stärkekörnern angefüllt, wodurch sowohl die Undurchsichtigkeit des oberen Theils des Blattes als auch das erwähnte weisse Aussehen nach Abziehen der Epidermis hervorgerufen wird. Die stärkeführende Schicht und die das durchsichtige Oel enthaltende Epidermis wirken zusammen wie ein Spiegel, indem letztere das Glas und erstere den Beleg desselben repräsentiren. Für die combinirte Wirkung beider Zelllagen sprechen folgende Umstände: erstens, zieht man die Oberhaut so ab, dass stellenweise noch die subepidermalen Zellen hängen bleiben und betrachtet sie unter dem Mikroskop bei auffallendem Lichte, so glänzen nur die Stellen, wo beide Schichten vorhanden sind, während die Stellen, wo allein die Epidermis liegt, dunkel erscheinen; zweitens, in den oben erwähnten nichtglänzenden Längsstreifen auf dem Blatte fehlen in einigen benachbarten Reihen der subepidermalen Zellen die Stärkekörner; das Blatt wird also an dieser Stelle durchsichtiger und reflectirt das Licht nicht mehr so stark; drittens, wenn die Blätter mit Wasser durchtränkt sind, wird ebenfalls das Reflexionsvermögen der stärkeführenden Schicht aufgehoben, und es verschwindet der Fettglanz. Hieraus geht also hervor, dass die subepidermalen Zellen einen wesentlichen Antheil an der Entstehung des Fettglanzes haben. Dass dieser aber auch nicht ohne den Oelgehalt der Epidermis erscheinen kann, zeigt sich ja schon an dem Verhalten der jungen Blätter in der Knospe, wo zwar die subepidermalen Zellen reichlich Stärke führen, die Epidermiszellen aber den Farbstoff in fester Form enthalten. Natürlich ist in diesem Falle die Epidermis nicht mehr durchsichtig, es fehlt das Glas des Spiegels. Einen analogen Fall bietet uns die Natur in

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

den Kronblättern von Adonis vernalis L., wo die Epidermiszellen Anthoxanthinkörner, die subepidermalen Zellen Stärke in sehr reicher Menge führen. Hier muss aber die Epidermis dem Lichte doch einen besseren Durchgang gewähren, denn die Blätter haben einen seideartigen Glanz, man könnte sie mit einem blindgewordenen Spiegel vergleichen. — In dem unteren Abschnitte des Blattes ist keine Stärke enthalten. Im oberen Abschnitt ist sie, wie erwähnt, auch in den in der Knospe eingeschlossenen Blättern schon vorhanden. Es ist möglich, dass sie wirklich hier gebildet wird, denn die Mesophyllzellen enthalten in diesem Zustande etwas Chlorophyll, wodurch die Blätter auf der Unterseite grünlich aussehen. Die Kelchblätter, welche die Kronblätter noch einhüllen, würden ja den Zutritt des Lichtes zu letzteren nicht ganz verhindern. Anderenfalls müsste man annehmen, dass die Stärke schon in einem sehr frühen Stadium der Blüte dorthin transportirt und in den subepidermalen Zellen des oberen Theiles abgelagert wird. Beim Welken der Blätter wandert die Stärke nicht aus ihnen aus, wird also nicht weiter für den Stoffwechsel der Pflanze verwendet. Der Fettglanz nimmt zwar beim Verblühen ab, doch rührt dies nur daher, dass die Zellen ihren Turgor verlieren und die Oberfläche des Kronblattes nicht mehr glatt ist, denn sowohl die Stärke als auch das Oel sind noch wie früher in ihnen enthalten. Auf der Unterseite werden sie zu gleicher Zeit dunkler, ohne dass jedoch eine Aenderung in dem Farbstoffe der Zellen zu bemerken wäre. Bei R. Ficaria wie es scheint seltener als bei anderen Arten, kann man übrigens bemerken, dass während des Abblühens die Kronblätter stellenweise eine reine weisse Farbe annehmen. Man findet in solchem Zustande das Oel zwar noch in den Epidermiszellen enthalten, indessen hat es seine gelbe Farbe verloren und ist ganz farblos geworden. Sonst verhalten sich andere gelbblühende Ranunculusarten, wie z. B. R. acer und R. repens analog der eben ausführlicher beschriebenen Art, weshalb ich auf sie nicht weiter eingehen will.

Dass auch bei einigen anderen gelben Blüten der Farbstoff in gelöster Form auftritt, ist bekannt; allein die ölartige Beschaffenheit desselben, wie wir sie bei Ranunculus finden, scheint nur noch einmal, und zwar von Hildebrand*) bei Acacia beobachtet worden zu sein. „Bei den untersuchten Arten von Acacia, z. B. A. floribunda, Benthami, imbricata, dealbata, rührt die gelbe Farbe des Perigons und der Staubfäden zwar daher, dass in den gelben Zellen eine dicke, gelbe flüssige Masse enthalten ist, diese füllt aber die Zellen nicht ganz aus, unterscheidet sich an Dichtigkeit bedeutend von dem farblosen Zellsaft und ist von diesem scharf getrennt, als ein oder zwei Theile der Zellwand anliegend; bei Anwendung von Alkalien fliesst dieser gefärbte dicke Saft mit dem dünnflüssigen ungefärbten zusammen und der ganze Zellinhalt erscheint dann gelb gefärbt.“ Ich fand diese Beobachtung

*) Hildebrand, F., Anatomische Untersuchungen über die Farben der Blüten. (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. III. 1863. p. 59.)

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

theilweise auch an den von mir untersuchten Arten von Acacia, A. linifolia und A. lanigera, bestätigt. Hier enthielten wenigstens in dem oberen Theile der Staubfäden die Zellen eine solche gelbe Flüssigkeit, wie sie von Hildebrand beschrieben wird und welche sehr an die der Ranunculusblüten erinnert; im unteren Theile der Staubfäden war dagegen die ganze Zelle von einem gelben Safte erfüllt und die Perigonzipfel waren durch Anthoxanthinkörner gelb gefärbt. Die abweichenden Befunde mögen wohl auf der Verschiedenheit der Species beruhen. Als Beispiel dafür, dass die gelbe Färbung der Blüten von einem gelben Zellsaft herrührt, führt Hildebrand die gelben Varietäten von Dahlia variabilis an. Nach Strasburger*) führen auch die Kronblätter von Verbascum nigrum und die gelb gefärbten Theile an der Blumenkrone von Antirrhinum majus schwefelgelben Saft in den Epidermiszellen. Hansen**) erwähnt zwar den gelben Farbstoff der Ranunculusblüten, aber nur bezüglich seines spectroskopischen Verhaltens. Im Zellsaft gelöst, kommt der gelbe Farbstoff nach Hansen auch in den Citronenschalen vor. Die Eigenthümlichkeiten der Ranunculusblüten finde ich auch in keiner anderen der die Blütenfarbstoffe behandelnden Schriften†) und muss deshalb annehmen, dass sie bisher nicht bekannt gewesen sind.

Personalnachrichten.

Mattirolo, O., Giovanni Battista Delponte. Notizie biografiche. (Annuario della R. Università di Torino, 1884/85.) 8⁰. 10 pp. Torino 1884.

Prof. G. B. Delponte, geboren am 2. August 1812 zu Mombaruzzo (Piemont), studirte Medicin in Turin. Nachdem er 1832 den Doctorgrad erworben, ward er von der medicinischen Facultät als „Repetitor der medicinischen Studien" an derselben Universität angestellt. In dieser Zeit machte Delponte die Bekanntschaft des Prof. Moris, Director des Botanischen Gartens in Turin und des später als Botaniker vielgenannten De Notaris, welcher Assistent war. 1839, als der Posten des letzteren frei geworden, ward Delponte an seiner Statt ernannt, und blieb in dieser Stelle bis 1841. In diesem Jahre habilitirte er sich, mittelst einer lateinischen Thesis („De polline plantarum. — Varietates humanigenesis. — De Rhabarbaro") als Docent an der Universität Turin; und von 1848 bis 1869 functionirte er als Substitut des durch anderweitige Erhrenämter vielfach in Anspruch

*) Strasburger, Das botanische Practikum. Jena 1884. p. 61.
**) Hansen, A., Die Farbstoffe der Blüten und Früchte. 8⁰. Würzburg 1884.
†) Cfr. Weiss, A., Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte des Farbstoffs in den Pflanzenzellen. (Sitzungsberichte der Wiener Academie. 1864.) Schimper, A. F. W., Ueber die Entwicklung der Chlorophyllkörner und Farbkörper (Botan. Zeit. 1883). Fritsch, O., Ueber farbige, körnige Stoffe des Zellinhalts. (Pringsheim's Jahrb. Bd. XIV.) Hiller, G. H., Untersuchungen über die Epidermis der Blütenblätter. (Pringsheim's Jahrb. Bd. XV.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Centralblatt

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: 23

Autor(en)/Author(s): Möbius (Moebius) Martin

Artikel/Article: Wissenschaftliche Original Mlittheilungen, Ueber den Glanz der gelben Ranunculusblüten. 115-119