40—41 mm. (Gundlach III.—V.) latitudo 26—27 mm., ad constrictionem 21—22 mm. — Die fast viereckigen, oben und unten abgeplatteten Sporen, über und über mit hyalinen Stachelspitzchen bedeckt, sind höchst charakteristisch und haben mit keiner einzigen mir bekannten Puccinien Form Aehnlichkeit. Paraphysen konnte ich keine auffinden. Die auf der Blattunterseite ziemlich dicht stehenden Häufchen bilden stets Kreise, in deren Innerem die Sporen zumeist schon verschwunden sind, die Sporenhäufchen selbst stehen sehr dicht und sind von schwarzer Farbe.

F. v. Thümen.

Abnormer Fichtenzapfen.

(Tafel IX.)

Der hier abgebildete und mir vor einiger Zeit zugekommene Fichtenzapfen zeigt eine höchst eigenthümliche, abnorme Bildung, indem in seinem oberen Dritttheil alle Schuppen ohne sonst eine wesentliche Veränderung erlitten zu haben, sich mit ihrer Spitze nach unten zurückgeschlagen haben, so dass es ganz das Ansehen gewinnt, als wenn hier der untere Theil eines zweiten Zapfens umgekehrt aufgesetzt worden sei. Bei der Oeffnung des Zapfens um die Samen auszustreuen, musste dieser Theil natürlich geschlossen bleiben, da die einzelnen Schuppen, durch die über denselben liegendeu Spitzen der folgenden Schuppen an der Bewegung nach aussen verhindert wurden. Uebrigens sind auch in diesem abnorm gebildeten Theile des Zapfens theilweise Samen vorhanden, deren Flügel der Biegung der Schuppe folgten.

Es wäre wohl erwünscht zu erfahren, ob derartig missgebildete Zapfen schon öfter beobachtet wurden, und was wohl der Grund dieser sonderbaren Bildung sein dürfte.

Aschaffenburg.

Dr. Döbner, k. Professor.

Pflanzenphysiologische Untersuchungen.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

(Fortsetzung.)

VII. Ueber die Einwirkung von Pflanzensäuren auf Chlorophyll innerhalb der Pflanzen.

Es ist ein unbestreitbarer Satz, dass, wie in der Physiologie überhaupt keine Wirkung ohne Gegenwirkung gedacht werden

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0367-2

kann, die Thätigkeit einer Zelle und die Art ihrer Thätigkeit nicht blos vom Protoplasma abhängt, sondern auch von der Qualität und Quantität der sonst vorhandenen Stoffe, mögen sie von anderwärts herbeigekommen oder vom Protoplasma erst gebildet worden sein. So könnte die Assimilationsthätigkeit einer Zelle auch durch die Gegenwart von Säuren gehemmt werden. Es scheint consequent, für Aenderung des Chlorophylls in Gelb, welche bekanntlich durch selbst sehr verdünnte Säuren herbeigeführt werden kann, eine Einwirkung des Säuregehalts der betreffenden Zellen in Anspruch zu nehmen, besonders wenn Umstände vorhanden sind, welche eine reichliche Säureproduktion constatiren lassen.

Indessen ist zu beachten, dass der Chlorophyllfarbstoff im lebenden Protoplasma enthalten ist, welches dem Säuregehalt gegenüber als Correctiv wirkt.

Ausgepresster Saft freudig grüner Individuen von *Rumex Acetosa* ist im Stande, in sehr kurzer Zeit Chlorophyll gelb zu färben, ja auch eigenes Chlorophyll, aber langsamer, was nicht auffallen kann, da das Protoplasma von *Rumex* resistenter gegen Säureeinwirkung sich verhalten dürfte, wie ja für verschiedene Protoplasmakörper auch verschiedene Empfindlichkeit gegen Reagentien constatirt ist. *Rumex*-Blätter werden ebenso wie andere erst dann gelb, wenn kein Zweifel mehr ist, dass das Protoplasma vollständig getödtet ist.

Bringt man in eine Oxalsäurelösung, welche so verdünnt ist, dass sie Anthocyan eben zu röthen vermag und zur Gelbfärbung hineingelegter Blätter länger braucht als *Rumex*-Saft, lebende Algen (meist *Zygnema cruciatum*), so werden diese nicht im Geringsten verändert, sie bleiben grün, scheiden reichlich Sauerstoff ab, kurz, werden nicht getödtet, also auch nicht gelb. Tödtet man aber dergleichen Fäden vorher durch Glycerin oder auf andere Weise, so werden sie nachher in derselben Oxalsäurelösung nach kurzer Zeit gelb und entfärbt.

Daraus dürfte zu schliessen sein, dass Pflanzensäuren erst dann auf das Chlorophyll ändernd wirken, wenn sie das Protoplasma getödtet oder wenigstens zum Absterben gebracht haben, niemals aber ein in frisch lebenskräftigem Protoplasma befindliches Chlorophyll angreifen können.[1]) In welcher Weise das Protoplasma

1) Die mit Oxalsäure behandelten Blätter geben, soweit die Säure gewirkt hat, mit Kalilauge den „durch Alkalien hervorrufbaren rothen Farbstoff", der bei mikrochemischen Untersuchungen häufig aufstosst u. von Wiesner

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0368-8

die Einwirkung der Säuren anfangs neutralisirt, ist nicht bekannt; die bei bedeutenderem Säuregehalte reichlichen Anthocyane scheinen damit in Zusammenhang zu stehen.

Abgesehen von dem weniger beweisenden Einwande, dass man unter Annahme einer Gelbfärbung grüner Pflanzentheile durch Lichtentziehung als Folge von Säurewirkung eine bedeutend überwiegende Menge von Acidoxanthin finden müsste, wäre die unwahrscheinliche Voraussetzung zu machen, das Protoplasma sei im Momente des Gelbwerdens bereits im Absterben begriffen[1]) wäre dies der Fall, so hätte von da an die ganze Erscheinung mit der Theorie der Assimilation ebensowenig zu thun als der Umstand, dass Chlorophyll bei zu starker Beleuchtung bisweilen in lebenden Zellen zerstört wird.

Als secundäre Erscheinung dürfte derartige Wirkung von Säuren öfter auftreten, so z. B. bei manchen Herbstfärbungen, die mit grossen Saftstockungen verbunden sind.

Die Rückwanderung der Stoffe im Herbste ist für eine Fortsetzung des die ganze Assimilationszeit hindurch fliessenden Stromes von Assimilationsproducten aus den Blättern in den Stamm zu betrachten. Hören die Neubildungen im Stamme, welche vorher diese Wanderung veranlasst haben, beim Sinken der Vegetationsbedingungen auf,[2]) so stellt sich durch Niederschlagen der Stoffe im Stamme ein Verbrauchsort her. Im Blatte ist aber Abfuhr ohne Ersatz. Vom Chlorophyll bleibt im günstigen Falle Xanthin zurück, wiewohl auch das verschwinden kann.

In sehr vielen Fällen aber geht die Stoffwanderung nicht so weit; am auffallendsten ist dies bei den Blättern, deren Protoplasma durch die winterliche Temperatur nicht getödtet wird. Daran schliessen sich als Uebergang viele Gewächse, theils solche welche normal viele Stoffe in den Blättern zurückbehalten u. unter

---

mehrmals (z. B. Sitzgsb. d. Wien Acad. LI.) erwähnt wird; *Rumex*-Blätter geben diese Färbung bisweilen schon auf Säureeinwirkung hin. Weiteres hierüber bleibt vorbehalten.

1) Die Theorie der Gelbfärbung durch Säurewirkung stimmt nicht ganz mit der einschlägigen Beobachtungen von J. Sachs. Beim Wachsthum im Dunkeln ist an keine Chlorophyllerhaltung zu denken, besonders wenn hohe Temperaturen wirken. Die jüngsten Blätter sind die sauersten, werden aber zuletzt gelb; für Cactus finden sich ausdrücklich Angaben, dass er des Morgens sehr sauer sei und viel freie Oxalsäure erzeugte.

2) Interessant sind die Bemerkungen von P. Ascherson (bot. Zeit. 1874), dass in Aegypten Laubfall infolge von Angewöhnung eintrete, wenn auch die Vegetationsbedingungen nicht dazu nöthigen würden.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0369-7

Umständen auch wintergrün werden können (z. B. Brombeerblätter), theils solche, welche durch irgend welche Veranlassung dazu gebracht wurden. Die so in den Blättern verbleibenden Stoffe erleiden verschiedene Veränderungen und bilden die Mannigfaltigkeit der Herbstfärbungen.

Versucht man dies experimentell zu beweisen, so hat man die Schwierigkeit, dass es nicht immer gelingt, den Vorgang hinreichend zu verlangsamen, da die Pflanzentheile bei zu raschem Verfahren absterben. Knickt man an Getreiden, welche zur Anthocyanbildung geneigt sind z. B. an rothem Winter-Dinkel, schwarzem W.-Emmer Blätter in der Spreite oder Scheide so ab, dass die Verbindung hinreichend gestört ist, so treten nach mehreren Tagen die gewöhnlichen Herbstfärbungen ein. Die reichlich vorhandenen Stoffe werden zur Bildung von Anthocyanen, Xanthophyll, auch rothen Körnchen verwendet, kurz, es tritt die ganze Mannigfaltigkeit der Herbstfärbungen auf. Unter den gelben Farbstoffen dürfte auch Acidoxanthin sein. Bei zu trockner warmer Witterung trocknen die Blätter aus, bei feuchter Witterung gelingt das Experiment sicherer.

Normal sterben die Getreideblätter an den untersten Knoten zuerst ab, zu einer Zeit, wenn bereits eine Aufwärtswanderung der Assimilationsproducte sich bemerklich macht: die Blätter werden blassgelb. Beginnt ein Blatt vor dieser energischen Stoffwanderung z. B. theilweise, in der oberen Hälfte, abzusterben, so bleiben wenigstens die Chlorophyllradicale zurück, und die Erscheinungen sind wesentlich andere. Der absterbende Theil wird roth von Erythrophyll und schön rothen Körnchen, die mit Schwefelsäure nicht blau werden, meist je eines in jeder Zelle, oft ziemlich gross.[1]) Zellen, welche diese rothen Körnchen enthalten, enthalten nie gleichzeitig Erythrophyll. Xanthophyllkörnchen sind nicht vorhanden.

1) Mindestens ein Theil der Anthocyanradikale dürfte von sekundären Umsetzungen, die mit Säurebildung verbunden sind, herstammen. Wie das Chlorinradical sich hiebei betheiligt, ist erst festzusetzen. Die Entwickelungsgeschichte der in rothen Grasblättern, in nicht ausgereiften Grashalmen, einfärbigen Spelzen, bei der erzwungenen Herbstfärbung u. drgl. auftretenden rothen Körnchen, welche wahrscheinlich eine Trennung der Chlorophyllradikale in der Pflanze ergeben wird, bleibt vorbehalten. Auch Orangen dürften schöne Beispiele hiefür liefern.

Redacteur: Dr. **Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (**F. Huber**) in Regensburg.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0370-8

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1875

Band/Volume: 58

Autor(en)/Author(s): Kraus Carl

Artikel/Article: Pflanzenphysiologische Untersuchungen 365-368