cim. nostr. in corpora mammiformia degenerata); filamenta brevissima, antherae oblongae fuscescentes.

Oahu; an Kohannhanui; 1715 a.

Könnte ebensogut bei *P. pachyphylla* Miq. (Pip.) stehen, leider fehlt in dem cit. Werke die Beschreibung der Blüthe und Frucht sowohl von *P. hypoleuca* als auch von *P. pachyphylla*.

P. hypeleuca fm. *glabra*.

Suffrutescens glaberrima; caules basi radicantes; folia opposita coriacea pallida subtus flavescentia diaphana epunctata diaphana et eleganter venulosa, quinquenervia, nervis erectis mediano-rarius 2 lateralibus ramulos 1—2 emittente.

Oahu; am Kohannhanui 1815 b.

Blüthen und Früchte fehlen; die Blätter zeigen bei durchfallendem Licht ein zierliches Venennetz.

P. hypoleuca? var. *alternifolia*.

Herba pusilla; caule cum petiolis hirsuto. Folia subcoriacea circiter ½ poll. longa opposita et alternantia, plerumque orbicularia inpunctata subtus canescentia et simpliciter trinervia vel violacea, nervis tunc ramulosis. Amenta terminalia solitaria, pedunculis subglabris apice incrassata sensim in rhachin succulentam abeuntibus, bracteae orbiculares. Bacca basi immersa globosa fusca resinoso-punctulata.

Oahu, am Waiolani 1674.

Vielleicht haben wir es hier mit verbildeten Pflanzer zu thun; die mit unterseits violetten Blättern erinnern einiger Massen von *P. Sandwicensis*.

(Fortsetzung folgt.)

Pflanzenphysiologische Untersuchungen.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

III. Chlorophyllmetamorphosen.

Von den beiden (in I bezeichneten) Chlorophyllradikalen erleidet während des Lebens und beim Absterben assimilirender Zellen besonders das Chlorinradikal verschiedene Metamorphosen, während das Xanthinradikal beständiger ist. Die bei Chlorophylländerungen zuerst auftretenden Glieder der Xanthophyllreihe, mit dem Xanthin endigend, wurden bereits erwähnt. Eine auffallende Veränderung erleidet das Chlorinradikal in den Fällen, wo

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0234-3

das Chlorophyll zuerst gelb, dann roth wird, wie z. B. in den Früchten von *Solanum Pseudocapsicum*. Ueber das chemische Verhalten dieses Farbstoffes ist durch A. Weiss (Sitzgsber. d. Wiener Akad. XLIX 1864) bekannt, dass der beim Reifen auftretende rothe Farbstoff, welcher der Kürze wegen hier als Rhodophyll bezeichnet werden soll, durch Schwefelsäure schön violett, dann grünblau, endlich entfärbt werde; die anatomischen Verhältnisse sind ausführlich geschildert.

Bei der Untersuchung des Rhrodophylls macht es einen bedeutenden Unterschied aus, ob man dasselbe im Anfange des Auftretens oder später verwendet, da es in einer fortwährenden Aenderung begriffen ist, womit auch ein Zerfallen der Körner in immer kleinere Körnchen verbunden ist.

Die Chlorophyllkörner gehen zuerst in Xanthophyll über; lässt man Schwefelsäure einwirken, so werden sie blau, das Blau kann man mit Wasser wegwaschen; auf nochmaliges Zufliessen von Schwefelsäure werden sie wieder blau, aber schon schwächer, zuletzt bleiben die Körner gelb oder entfärbt zurück.

Behandelt man Rhodophyll mit concentrirter Schwefelsäure, so wird es blau; wäscht man dies Blau mit Wasser weg, so bleibt Gelb oder Roth zurück, welches durch Schwefelsäure wieder blau gefärbt werden kann, und so mehrmals, aber immer schwächer: zuletzt bleiben die Körner farblos oder gelblich oder mehr weniger röthlich zurück.

Das Roth ist nicht etwa dem Gelb schon im Anfange seiner Bildung schlechthin als Ulminbildungsproduct beigemengt, sondern ist ein verändertes, rothes Chlorophyll, welches in Alkohol kaum löslich ist, sonst aber noch gerade so reagirt wie Xanthophyll, so dass voraus zusetzen ist, dass diese Veränderung zunächst das Chlorinradikal trifft, in Folge deren Rhodophyll d. h. Xanthophyll mit verändertem Chlorinradikal entsteht.

Diese Metamorphose des Xanthophylls geht nur allmählig vor sich und lange noch ist dasselbe dem Rhodophyll beigemengt; durch länger dauerndes Behandeln mit Alkohol lässt es sich ausziehen, Rhodophyll bleibt zurück; dies verhält sich gegen concentrirte Schwefelsäure in der beschriebenen Weise, ein Beweis, dass die blaue Färbung diesem Rhodophyll zukommt.

Neben diesem Rhodophyll enthalten die Farbstoffkörner anfangs noch einen in Alkohol kaum löslichen, in Wasser leicht löslichen fleischrothen Farbstoff, der durch Säuren und Alkalien in der Kälte allmählig entfärbt wird. Je älter die Beeren werden,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0235-8

um so weniger lässt sich mehr mit Wasser ausziehen, so dass anzunehmen ist, dass auch die Ulminbildungsproducte dieses Farbstoffs sich denen des Rhodophylls beimengen.

Von Aussen her beginnend, mit dem Alter des Rhodophylls zunehmend färbt sich das Rhodophyll mit concentrirter Schwefelsäure immer schwieriger blau und es bleibt beim Auswaschen mit Wasser eine immer intensiver rothbraune Färbung, die mit Schwefelsäure nicht mehr blau wird, zurück. Diese weiteren Veränderungen werden durch Eintrocknen, Liegenlassen an der Luft, Einlegen in Kalilauge und drgl. sehr beschleunigt.

Es ist zu schliessen, dass das in Xanthophyll übergegangene Chlorophyll der Beeren sich allmählig weiter verändert, indem Chlorinradikal eine Veränderung erleidet, die den ganzen Farbstoff in Alkohol unlöslich macht, das veränderte Chlorinradikal giebt aber anfangs noch mit concentrirter Schwefelsäure blaue Verbindungen. Je weiter diese Umwandelung fortschreitet, um so vollständiger wird das Xanthophyll hineingezogen, zuletzt wandelt sich das Rhodophyll vollständig in Ulminkörper um, die mit concentrirter Schwefelsäure nicht mehr blau werden; alle diese Aenderungen dürften des Chlorinradikal allein treffen.

Schon Berzelius hat angegeben, dass die alkoholische mit Zink u. Salzsäure reducirte Chlorophylllösung abgedampft u. erwärmt kein Grün mehr giebt, sondern roth wird, was ich bestätigen kann. Der Rückstand enthält Gelb d. h. durch die Säure freigemachtes Xanthin gemischt mit einem rothen Körper, der nur von einer Veränderung des Chlorins herstammen kann.

Dagegen ist es eine Vermuthung, anzunehmen, dass der in Wasser lösliche Farbstoff von einer weiteren Veränderung des Chlorinradikals herstammen möge. Eigenthümlich ist, dass in den früher Chlorophyll führenden Zellen Rhodophyll auftritt, nicht Erythrophyll neben Xanthophyll; dass bei den Algen keine Anthocyane, sondern dafür diese in Wasser löslichen Farbstoffe vorkommen. Es kommen aber auch Fälle vor, wenn auch selten, in denen den Xanthophyll- oder Chlorophyllkörnern Anthocyane eingelagert sind, die mit Wasser ausgezogen werden können.[1])

---

1) Es dürfte sich herausstellen, dass diese Unterschiede mit dem Säuregehalte zusammenhängen, dass das Chlorin selbst zu den Benzolkörpern gehört, an die seine eigenthümliche Natur unwillkührlich erinnert. A. Baeyer hat (Berichte d. deutsch. chem. Ges. IV) wahrscheinlich gemacht, dass die Anthocyane aus Oxybenzolen u. Pflanzensäuren unter Wasseraustritt entstehen, wie er auch aus Hydrochinon u. Phtalsäure einen Rothholz ähnlichen, aus

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0236-4

Aehnliche Veränderungen wie in den Solanum-Beeren erleidet das Chlorophyll auch sonst häufig: so in den Zellen herbstlich rothbrauner Blätter, in den Fruchtschalen von Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, (nicht in allen Varietäten gleich viel). In manchen Fällen z. B. in schwarzwerdenden Haferspelzen gehen die Chlorophyllkörner beim Absterben in röthliche, braunrothe oder schwarzbraune Körner über,[1]) die sich mitunter mit concentrirter Schwefelsäure noch blau färben, im Allgemeinen aber nicht mehr reagiren. Wahrscheinlich gehören hieher auch die Faerbungen mancher Blumenblätter, der Antheridien von Laubmoosen, Characeen u. s. w. ebenso die winterlichen Aenderungen des Chlorophylls in manchen ausdauernden Blättern [H. v. Mohl, G. Kraus] u. dergl.

Es ergiebt sich: dass die Farbstoffkörner reifender Solanum-Beeren anfangs Xanthophyll, Rhodophyll u. einen in Wasser löslichen Farbstoff enthalten; bei weiterer Veränderung liefern Clorin und dieser, vielleicht davon herstammende Farbstoff ulminartige Körper.

Die Florideen enthalten Xanthophyll, Clorophyll und einen in Wasser löslichen Farbstoff, in den absterbenden Zellen Xanthophyll und Umwandlungsproducte desselben wie des Phykerythrins.

Die Fucoideen enthalten in den jüngsten Zellen Chlorophyll (neben Xanthophyll), in älteren Zellen Chlorophyll, Xanthophyll, Phykerythrin oder dafür einen ulminartigen, anfangs theilweise in Wasser mit rothbrauner Farbe löslichen Körper, der um so unlöslicher wird, je älter die Zellen werden. Die ältesten Zellen enthalten blos mehr solche Ulminstoffe, (vielleicht neben Xanthin.)[2])

Brenzcatechin und Phtalsaüre einen Blauholz ähnlichen Farbstoff dargestellt hat. Uebergiesst man blaugrünen Algenfarbstoff mit Alkalien, so färbt sich derselbe augenblicklich gelb, die überstehende Flüssigkeit ist farblos, wird aber allmählig grün, später in braun übergehend (Reaktion auf Brenzcatechin.) Es dürfte sich auch herausstellen, dass bei der Zersetzung der Anthocyane mit Alkalien die darin enthaltenen Oxybenzole frei werden, aber sich sofort weiter verändern. Dass dies bei den Farbstoffen Baeyer's wirklich stattfinde, hat A. W. Hofmann kürzlich (Berichte VIII) am Eosin gezeigt.

1) Einen andern Grund hat diese braunschwarze Färbung der Chlorophyllkörner in absterbenden Blättern gerbstoffreicher Gewächse z. B. von Weiden, Pappeln. Diese rührt vielmehr von einer direkten Einwirkung des Gerbstoffs her. Versetzt man nämlich alkoholische Clorophylllösung mit Gerbstoff, so wird sie sofort gelb und giebt einen schmutzigen flockigen Niederschlag, der beim Auswaschen mit Alkohol als braunschwarze Masse bleibt. Später mögen Humificationsproducte auftreten.

2) Literatur über Fucoideenfarbstoffe: Millardet, Compt. r. d. l'Acad. d. sc. 1869. — Rosanoff: Mém. d. l. soc. imp. d. sc. nat. d. Cherbourg T. XIII. 1867. Askenasy. bot. Zeit. 1867.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0237-0

Die untersuchten Fucus sp. stammten aus dem adriatischen Meere; sie waren von dunkelbrauner Farbe und zeigten im Querschnitte an der Peripherie eine pallisadenförmig stehende (Epidermis-) Zellschichte, deren Zellen roth oder braun waren. Auch manche weiter nach Innen an diese Schichte anstossende Zellen des Thallus, wie auch manche im Innern des Gewebes zerstreute zeigten diese Färbung. Der Inhalt der übrigen Zellen, auch der der Mittelparthie ist grün. Die Zellen mit roth oder braungefärbtem Inhalte nehmen von der Epidermis über dem mittleren dickeren Theil gegen die flügelartige Ausbreitung des Thallus zu, in den Flügeln selbst sind alle Zellen rothbraun. Oft aber läuft unter der Epidermis der Flügel, also ausserhalb der rothbraunen Zellen eine Schichte Chlorophyll führender Zellen herum. Die jüngsten Verzweigungen sind fast ganz grün, später gelblich grün. In älteren Partien überwiegen die Farbstoffe so sehr, dass alle Zellen mit einer gelben oder rothbraunen Inhaltsmasse erfüllt sind, ohne alles Chlorophyll.

Setzt man Kalilauge zu, so ändern sich anfangs diejenigen Zellen, welche schön rothen Inhalt (Phykerythrin) enthalten, wenig, die anderen mit braunrothem Inhalte werden intensiv roth. Dieselbe Färbung zeigen jetzt auch manche vorher nicht gefärbte Zellen des Thallus, namentlich viele mit bereits gelbem Inhalte. Der wässerige Auszug des Fucus ist lederbraun und giebt beim Stehen an der Luft unter Entfärbung u. Missfärbung einen braunen Absatz.

Der Grund dieser Veränderung dürfte ein ähnlicher sein wie bei den Solanum-Beeren, nur mit dem Unterschiede, dass hier die Veränderung rascher vor sich geht, dass sich kein Rhodophyll bildet, sondern Chlorin sofort in ulminartige Körper, seltener in Phykerythrin übergeht.

Das Phykophäin kann nicht auf gleiche Stufe mit Phykerythrin gestellt werden, es ist vielmehr bereits ein Rückbildungsproduct desselben; die Fucuszellen mit bereits braunem Inhalte machen durchaus nicht den Eindruck, als ob sie noch assimiliren würden, es scheint vielmehr, dass sie wenigstens theilweise aus vorher gelb gewesenen Zellen entstehen. Die jüngsten Zellen enthalten kein Phykophäin, dies tritt erst später auf und um so mehr, je älter und unthätiger die Zellen werden.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0238-6

Von einer vollständigen Löslichkeit des Phykophäins in Wasser ist keine Rede, wobei es überdies noch auf das Umwandlungsstadium des Phykophäins ankommt.

(Fortsetzung folgt.)

Pilze auf Borkenkäfer-Holz.

Von F. Baron Thümen.

Die ganz colossalen Verheerungen, welche der Borkenkäfer *Bostrychus typographus* L. in den Waldbeständen des Böhmischen und Bayrischen Waldes in den letzten 2 Jahren verursacht hat, sind genugsam bekannt. Der absolute Schaden, welchen dieses, scheinbar so unbedeutende, Insect anrichtete und noch anrichtet, beziffert sich auf mehrere Millionen Gulden. Der relative Verlust aber ist natürlicherweise ein noch um Vieles höherer; durch die gezwungene Entwaldung meilenweiter Gebiete müssen nothwendig die klimatischen Verhältnisse auf Jahrzehnte hinaus alterirt werden, und anhaltende Dürre sowohl, als verheerende Regengüsse mit daraus resultirenden Ueberschwemmungen sind mit Sicherheit vorauszusagen. Die Bevölkerung der Waldorte, welche fast ausnahmslos nur vom Walde und seinen unzähligen Produkten lebte, ist auf das Schwerste in ihrer Existenz bedroht und Tausende werden dem Ruin nicht entgehen können. Bei so grossen, das Allgemeine wie das Wohl des Einzelnen, betreffenden Calamitäten hat man begreiflicherweise auch nach Mitteln und Wegen gesucht um dem Verderben bringenden Feinde zu wehren, wie es allen Anschein hat, aber bis jetzt leider ohne Erfolg. Die Besprechung der, zu diesem Behuf, angestellten Versuche, gehört aber nicht hierher, sie ist Sache der forstlichen Fach-Literatur. Es soll an dieser Stelle nur eines Versuches gedacht werden, welcher aber leider ebenfalls kein zufriedenstellendes Resultat lieferte.

Da bei den grossen Verheerungen durch die Kiefernraupe in den preussischen Staatsforsten sich einzelne Pilze als thätige Helfer bei Vertilgung der Waldverwüster dem Menschen zur Seite gestellt hatten und nach den Mittheilungen Bails die Raupen zu vielen, vielen Millionen in Folge des Auftretens, namentlich von *Botrytis Bassiana* Bals. zu Grunde gingen, so lag die Vermuthung nahe, dass auch der Verbreitung des Borkenkäfers

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0239-4

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 232-237