Pflanzenphysiologische Untersuchungen.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

(Fortsetzung.)

VIII. Färbungen reifender Getreide.

Die Art der Färbung reifender Getreide hängt von der Chlorophyllvertheilung ab, von der grösseren oder geringeren Vollständigkeit der Stoffwanderung, was sich nach Individuen, weit mehr nach Varietäten, auch nach äusseren Umständen modifizirt. Obwohl die Mannigfaltigkeit vielfacher Uebergänge die Ermittelung der Gesetzmässigkeiten sehr erschwert, findet man doch gerade hier schöne Beispiele für Feststellung der Wandelungen, welche die beiden Chlorophyllradikale erleiden, weil eben alle möglichen Umwandlungsstufen vertreten sind, und es nur nöthig ist, die typischen Fälle aus zahlreichen Beobachtungen herauszusuchen [1])

Vorerst sollen die Veränderungen im Chlorophyll führenden Parenchym betrachtet werden, welches bekanntlich in das subepidermale Stützgewebe eingefügt ist, ohne aber hier gleichmässig vertheilt zu sein; vom Knoten abwärts nimmt die grüne Färbung ab bis zu der Stelle, wo die Scheide des nächst unteren Blattes das Internodium umfasst; die davon gedeckten Theile sind sehr häufig nicht gefärbt.

Im für die Ausbildung des Samens günstigsten Falle, also bei vollständigem Ausreifen, bleiben hier in den eingetrockneten, verschrumpften Zellen nur wenige Ueberreste ungefärbten Protoplasmas zurück, alles andere, also auch Clorophyllradikale, ist fortgewandert. Wurde der Halm noch unreif, etwa gelbgrün geerntet (Mais), so findet man die Zellen noch mit Protoplasma gefüllt, die Chlorophyllkörner sind entweder noch ganz frei u. isolirt oder zu Häufchen geballt oder die Contouren in den Häufchen sind verschwunden, die Färbung gleichmässig in einem Protoplasmaballen vertheilt. In einem späteren Reifestadium findet man das Protoplasma gelb, darin rothe Körnchen oder oft ziemlich grosse Kugeln vertheilt; oder das Protoplasma ist ganz gleichmässig roth gefärbt, ohne Ausscheidung rother Körnchen. Das Gelb ist Xanthin d. h.

1) Nachstehendes stützt sich auf die Untersuchung von mehr als vierzig Varietäten der verschiedenen Getreidearten, wozu noch sonstige auffallend gefärbte Gramineen kommen, so dass das Gesagte ziemlich für alle unsere Gramineen gelten dürfte.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0383-1

es reagirt nicht auf concentrirte Schwefelsäure. Zeichen einer vollständigeren Reife ist es, wenn das gelbe Protoplasma fort ist und nur mehr rothe Körnchen, meist je eines in jeder Zelle zurück bleiben; oder in den protoplasmaleeren Zellen sind auch diese rothen Körnchen nicht vorhanden, sondern dafür Erythrophyll. Hier finden sich auch Fälle, dass allein die Protoplasmareste roth sind von mit Wasser ausziehbarem Anthocyanfarbstoffe, wobei gelbes Protoplasma bleibt. Häufig ist der Fall, dass xanthinhaltige Prototoplasmareste in der sonst mit Erythrophyll gefüllten Zelle vorhanden sind. Man findet Halme (ungarischer Roggen), in denen das früher Chlorophyll enthaltene Gewebe durch das Erythrophyll scharf auf der Hautoberfläche markirt ist, indem das in diesen Zellen gebildete Erythrophyll sich allmählig in die Wände des angrenzenden Prosenchyms ausbreitet. Diese Erscheinung ist nur so weit zu beobachten als das Internodium grün war und gelb wird, also ungefähr bis zu den von der Scheide umhüllten Partien.

Daraus ist zu schliessen, dass der Chlorophyllfarbstoff bei dieser Wanderung sich in seine beiden Bestandtheile trennt; im günstigsten Falle wandern beide Radikale fort, im ungünstigsten bleiben beide zurück und zwar Xanthin in Protoplasma (vielleicht auch bisweilen in Fett) enthalten; Chlorin dagegen bildet entweder rothe Körnchen, oder wenn Säuren zugegen sind Anthocyane.

Hier zeigt sich ein Unterschied vom Rhodophyll, aber Analogie mit der Färbung der Fucoideen (III dies. Unters.): im Rhodophyll bleibt die Chlorinreaktion lange erhalten, weil Xanthin und Chlorin eine Verbindung bildeten, hier aber unterliegt das Chlorinradikal einer raschen Aenderung, weil es isolirt besteht, wenn es auch neben Xanthin gleichmässig ohne Ausscheidung in Körnchen im Protoplasma vertheilt ist. Zu bemerken ist ferner die Neigung, Chlorin im Halme unbenützt zurückzulassen, Xanthin fortzuführen, während es in anderen Fällen umgekehrt ist. Es scheint dies damit zusammenzuhängen, dass hier nicht so reichlich Stoffe vorhanden sind oder gebildet werden, die das Chlorinradikal binden könnten.

Die gelbe Farbe des Strohes[1]) rührt nicht her von der Gelbfärbung in den früher Chlorophyll führenden Zellen, wie in herbst-

1) Der Farbstoff des Strohes ist blass gelb, ermorph, leicht veränderlich, grünt Eisenchlorid nicht . . . . die gelben Farbstoffe des Strohes sind ähnlich dem Gelb der Herbstblätter und stehen dem Rutin oder einem verwandten Stoffe nahe. Stein, Gmelin's Handb.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0384-6

lich gelben Blättern, sondern von einem oder vielmehr mehreren gelben Farbstoffen, welche in den Wänden des subepidermalen Stützgewebes enthalten sind. Wasser zieht aus Stroh, besonders intensiv gefärbtem Maisstroh Gelb aus; das Stroh bleibt aber wenn auch geschwächt, gelb. Dies mit Wasser nicht ausziehbare Gelb verhält sich gegen concentrirte Schwefelsäure ziemlich neutral und findet sich nur in den Internodiumpartien, welche früher grün waren; es ist daher anzunehmen, dass dies Gelb Xanthin ist oder davon abstammt und bei der Entfernung der Chlorophyll führenden Zellen in den Wänden des Prosonchyms fest gehalten wurde.

Die weissen Internodiumtheile enthalten ein Chromogen, welches durch concentrirte Schwefelsäure gelb in's Grüne, durch Kalilauge intensiv gelb hervortritt; selbverständlich findet sich das Chromogen auch in den von vorneherein gelben Halmpartien, dann auch im Prosenchym der Fibrovasalstränge; es dürfte identisch sein mit dem durch Alkalien hervorrufbaren gelben Farbstoffe in Samenschalen u. s. w. (II dies. Unters.) Dies Chromogen lässt sich durch längere Behandlung mit Wasser entfernen, leichter aus dem Prosenchym der Stränge, schwerer aus dem Hypoderma. Das in Wasser lösliche Gelb ist wohl der Gruppe der Extraktivstoffe beizuzählen.

Ein vollständig ausgereiftes Internodium ist ganz weiss, alles Xanthin ist in die Körner hinaufgewandert wobei freilich die Form in der es wandert nicht bekannt ist[1]); es liessen sich wohl Vermuthungen darüber aufstellen. (Getreidevarietäten mit weissem Stroh und gelben Früchten.)

Es ist sehr wahrscheinlich, dass das erwähnte Chromogen identisch ist mit einem Körper, der unter denselben Umständen und an denselben Orten vorhanden und durch die Eigenschaft, mit Eisenchlorid sich schwarz oder braun, selbst in's Röthliche zu färben, charakterisirt ist. Dieser findet sich im Halme und absterbenden Blättern, in Balgklappen und Spelzen; bisweilen wird er während des Reifens schwarz und bewirkt so die schwarzen Färbungen, die selten an den Blättern, häufiger an den Inflorescenzspindeln und besonders in den Spelzen und Balgklappen auftreten; so entstehen die (je nach der Quantität des Farbstoffs) schwarzen oder braunen Färbungen der Spelzen und Grannen, welche für manche Getreidevarietäten charakteristisch sind.

1) Die Thatsache der Xanthinwanderung leidet ebensowenig als die Thatsache der Eiweisswanderung durch den Umstand, dass die Form in der es wandert nicht sicher oder für alle Fälle bekannt ist.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0385-2

Concentrirte Schwefelsäure ändert den Farbstoff vorerst nicht, färbt ihn dann allmählig gelbroth oder gelb ins grünliche, wahrscheinlich je nach dem Stadium der Metamorphose; Kalilauge färbt ihn schön gelbroth, langsam, wenn er bereits dunkler ist. Grösstentheils ist er in den Prosenchymwänden enthalten, findet sich aber auch als zarter Wandbeleg in den Epidermis-Zellen. In der Regel tritt der Farbstoff zuerst in den Stachelhaaren der Grannen auf, in den Spelzen zeigt er sich zuerst am Rande. Vor dem Reifungsvorgange ist er nicht vorhanden, sondern er tritt erst beim Absterben auf. Das zugehörige Chromogen [1]) wird durch Kalilauge und Schwefelsäure ebenso gefärbt, wie das des oben erwähnten durch Alkalien und Säuren hervorrufbaren gelben Farbstoffes.

Bei der Färbung der Blätter machen sich im Allgemeinen dieselben Verhältnisse geltend wie bei den Halmen, sehr häufig sind hier die Metamorphosen sogar deutlicher. Man bemerkt auch, dass sich hier bei normaler Rückwanderung weit mehr Neigung findet, das Chlorin fortzuführen, Xanthin zurückzulassen, wofür der wahrscheinliche Grund oben angegeben wurde. Das Protoplasma der Spaltöffnungs-Zellen verhält sich hier gewöhnlich wie wie das der Fucoideen.

Auch in den Spelzen treten ähnliche Veränderungen ein, nur kommt hier der braune oder schwarze Farbstoff hinzu, der auch die rothbraunen Körnchen durchdringen kann.

1) Dieser Körper dürfte auch sonst vorkommen.

Anzeige.

Soeben erschien:

Ueber

Zellbildung und Zelltheilung

von

Dr. Eduard Strasburger

Professor an der Universität Jena.

Mit VII Tafeln. Preis 12 Mark

Verlag von Hermann Dabis in Jena.

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

Universitätsbibliothek Regensburg

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0386-8

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 381-384