Einige Demonstrationsversuche mit Leptomin.

Von
M. Raciborski.

In früheren Mittheilungen (Berichte d. botan. Gesellschaft XVI, 1898, pag. 52 und 119) habe ich nachgewiesen, dass die Leitungsbahnen aller höheren Pflanzen, also die Siebröhren und die Milchröhren, einen katalytisch wirksamen Körper führen, welcher die Fähigkeit besitzt, den im Wasserstoffsuperoxyd leicht gebundenen Sauerstoff an andere Körper zu übertragen. Sind es Chromogene, wie z. B. Guajakonsäure in dem Guajakharz, α-Naphtol u. s. w., dann wird seine Anwesenheit durch die eintretende Färbung angezeigt.

Andererseits ist schon längst bekannt, dass die Leitungsbahnen aller höheren Thiere ebenso wirkende Körper besitzen, welche zwar bei den verschiedenen Arten gewisse Verschiedenheiten zeigen, denen aber allen die erwähnte katalytische Kraft eigen ist.

Diese Körper der höheren Thiere nennen wir Haemoglobine, bei den niederen Thieren waren dieselben wenig untersucht, einen solchen farblosen Körper der Cephalopoden nannte Frederig Haemocyanin. Den analogen Körper der Pflanzen habe ich Leptomin genannt.

Da es nützlich sein kann, während der Vorlesungen über die Pflanzen- und Thierphysiologie das analoge Verhalten der Inhaltskörper der thierischen und pflanzlichen Leitungsbahnen zu demonstriren, so möchte ich die folgende Versuchsanstellung empfehlen.

In je drei Reagenzgläschen wird gegossen:

1. etwas Blut eines beliebigen Wirbelthieres;
2. etwas Blut der Regenwürmer, deren Haemoglobin nicht an die Blutkörperchen gebunden, sondern im Blutserum gelöst ist;
3. etwas des farblosen Blutes des Krebses;
4. einige Tropfen Milchsaft einer beliebigen Milchsaft führenden Gefässpflanze, z. B. Euphorbia;
5. der ausgepresste Saft einer beliebigen (besser gerbstoffarmen) Gefässpflanze, z. B. Mais, Zuckerrohr, Zwiebel, Zuckerrübe, Kartoffel etc.;
6. die wässerige Flüssigkeit, sog. Milch der Cocosnüsse.

Dann wird in die sechs Gläschen einer, verschiedene Flüssigkeiten enthaltenden Reihe eine Guajakharzlösung mit etwas Wasser-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05159-0366-7

stoffsuperoxyd gegossen. Diese wird bereitet durch Auflösen des käuflichen, braunschwarzen Guajakharzes in absolutem Alkohol, Verdünnen der Lösung bis zur gelbbraunen Farbe und Zusetzen einiger Tropfen des Wasserstoffsuperoxyds.

Der Inhalt aller Gläser färbt sich nach dem Zusetzen dieser Lösung in derselben Weise blau.

Den Gläschen der zweiten Reihe wird ein wenig einer alkoholischen Lösung eines nicht zersetzten Dimethylparaphenylendiamins und ein Tropfen Wasserstoffsuperoxyd zugesetzt. Diese sechs Röhrchen zeigen eine prachtvoll rothe Reaction.

Endlich wird eine alkoholische Lösung gleicher Theile α-Naphtol und Dimethylparaphenylendiamin bereitet, einige Tropfen derselben in die sechs übrig gebliebenen Gläser gegossen und jedem ein Tropfen Wasserstoffsuperoxyd zugesetzt. Alle Flüssigkeiten färben sich jetzt dunkelindigoblau, bei stärkerer Concentration fast schwarzblau, die rothen Blutkörperchen unter dem Mikroskop untersucht sind dunkelblau und erinnern an die mit Jod behandelten Stärkekörner.

Zum mikroskopischen Nachweis der Localisation des Leptomins oder der Haemoglobine eignen sich die zwei letzterwähnten Reationen weniger als die erste, indem sie eine zu intensive Färbung hervorrufen, welche bald über das ganze Präparat sich verbreitet und die ursprüngliche Localisation der reagierenden Substanz nicht mehr scharf begrenzt erscheint. Besser eignet sich zu diesem Zwecke die Guajakreaction, die besten Resultate habe ich dagegen mit α-Naphtol und Wasserstoffsuperoxyd erhalten. Die mit letztem Reagenz erhaltene Färbung ist zwar bei Weitem nicht so intensiv und nicht so auffallend, wie die anderen, doch ist sie für mikroskopische Zwecke scharf genug und eignet sich dabei zur Gewinnung der Dauerpräparate.

Bei den mikroskopischen Untersuchungen über die Localisationen der erwähnten, Sauerstoff übertragenden Inhaltskörper der Pflanzen und Thiere soll man das im absoluten Alkohol fixirte und aufbewahrte Material benützen. Das Leptomin und die Haemoglobine sind im absoluten Alkohol unlöslich, bilden also am Orte ihres Vorhandenseins Niederschläge, welche nachträglich die farbigen Reactionen liefern.

Das Benützen des im absoluten Alkohol gehärteten Materials ist noch aus diesem Grunde angezeigt, weil verschiedene thierische und pflanzliche Organe, speciell junge, noch im Wachsthum begriffene, vielfach die Fähigkeit besitzen, direct den Sauerstoff der Luft auf die Chromogene überzutragen, diese Fähigkeit aber im absoluten

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05159-0367-3

Alkohol sehr bald verlieren. Man hat die Körper, bei deren Anwesenheit die Chromogene durch den athmosphärischen Sauerstoff oxydirt werden, Oxydasen genannt. Meine Bemühungen, die Zuckerrohroxydase näher zu untersuchen, waren infolge der Ungreifbarkeit dieses, gleich nach dem Tode der Zelle sich zersetzenden Körpers misslungen.

Nützlich ist, das Erhärten der Objecte im absoluten Alkohol unter einer Luftpumpe vorzunehmen. Der Alkohol drängt so schneller in die Lufträume und verhindert die Diffusion des Leptomins nach dem Tode der Zelle in die Umgebung. Wird dann der absolute Alkohol einige Male gewechselt, so kann man das Material für die Untersuchung auf das Leptomin lange Zeit bereit halten; ich habe jetzt über sechs Monate alte Pflanzentheile, welche sehr gut und scharf die Reactionen zeigen.

Die Schnitte solcher Objecte werden in eine alkoholische α-Naphtollösung gebracht, dem ein wenig Wasserstoffsuperoxyd zugesetzt war. Die Reaction tritt schnell ein, dann müssen die Präparate mit absolutem Alkohol ausgewaschen werden und können in Glycerin, oder nach Vorbehandlung mit Xylol in Canadabalsam aufbewahrt werden, doch verblassen die letzteren ziemlich schnell, während die Glycerinpräparate unverändert bleiben.

Die Präparate sollen nicht lange in der α-Naphtol oder anderer Reagenzlösung liegen bleiben, sonst werden sie infolge des Ozongehaltes der Luft manchmal ganz gefärbt. Auch soll man vorsichtig sein, und bei der eventuellen Färbung mancher Zellmembrane nicht gleich auf die Anwesenheit des Leptomins oder der Oxydasen in den Membranen schliessen. Manche Zellmembrane imbibiren bekanntlich stark verschiedene Flüssigkeiten und Farbstoffe, und die eintretende Färbung kann eben durch Diffusion aus dem Zellsaft stattfinden.

Ohne grosse Mühe bekommen wir auf die beschriebene Weise instruktive Präparate der Pflanzen- und Thierorgane, in welchen die Milchröhren, Siebröhrenstränge, eventuell die Blutcapillaren dunkelviolett erscheinen. Bei den meisten Pflanzen ist das Leptomin nicht nur an die Leitungsbahnen beschränkt, sondern es erscheint gewöhnlich in kleinerer Menge, wie ich in den erwähnten Abhandlungen beschrieben habe, in verschiedenen Parenchymzellen, ebenso wie bei den Thieren das Haemoglobin oder haemoglobinähnliche Stoffe nicht nur in den Blutbahnen, sondern auch anderswo, z. B. in den Muskeln, vorhanden sind.

Für die Demonstrationszwecke wäre nützlich, z. Th. solche Pflanzen zu benützen, bei welchen das Leptomin nur in den Sieb-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05159-0368-9

strängen vorhanden ist. Zu solchen gehören die alten Stengel sehr vieler Monocotylen; sehr instruktive Bilder liefern z. B. die erwachsenen Stengel des Cyperus Papyrus.

J. Grüss hat bekanntlich in einer Reihe von Abhandlungen die Guajakwasserstoffreaction des Leptomins als eine Reaction der Diastase betrachtet und versuchte mit Hilfe dieser Reaction die Localisation der „Diastase" kennen zu lernen. In dem 5. Hefte der Berichte der botanischen Gesellschaft 1898 finde ich seine letzte Arbeit „Ueber die Oxydasen und die Guajakreaction", welche mir zu einigen Bemerkungen Anlass gibt.

Es ist jetzt dem Verfasser gelungen, in der Lindtner'schen Diastase durch Kochen in dem absoluten Alkohol das Leptomin zu zerstören, wobei zwar das Fermentativvermögen heruntergegangen, aber vorhanden war. Er wiederholt auch seine frühere Angabe, dass auch solche Säfte die katalytische Leptominreaction zeigen, die entweder geringe oder auch keine stärkeumsetzende Wirkung hervorbringen, bestätigt auch, dass eine gute Handelsdiastase in wässeriger Lösung keine Leptominreaction gibt, wohl aber eine leichte Reaction die trockene Diastase. Es ist also das von Grüss untersuchte Handelsprodukt, obwohl von derselben Firma stammend, nicht so gründlich von Leptomin befreit, wie das in meinen Händen befindliche, welches jetzt, wie früher in trockenem Zustande, keine Leptominreactionen zeigte. Es lieferten allerdings diese durch mich und Grüss gemachten Angaben nichts neues, Jacobson hat schon früher die erste derselben festgestellt, J. Baranetzky dagegen vor 20 Jahren die zweite, indem er die Guajakreaction auch in solchen Fällen erhalten hat, wo keine stärkeumbildenden Fermente zu constatiren waren. (Die stärkeumbildenden Fermente in den Pflanzen pag. 10.)

Während die thatsächlichen Befunde J. Grüss' und die meinen übereinstimmen, zieht er von denselben Schlüsse, welche meiner Meinung nach nicht berechtigt sind, welche statt einer Klärung der Frage nur eine Verwirrung zu Stande bringen und zwar aus diesem Grunde, weil er eine Reihe unnöthiger, unscharfer und widerspruchsvoller Begriffe schafft. Grüss meint nämlich in den Pflanzen drei verschiedene Gruppen von Oxydasen annehmen zu müssen und zwar:

1. Die sog. α-Oxydasen. Unter diesem Namen fasst er alle diese Körper zusammen, welche Sauerstoff der Luft übertragen können,

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05159-0369-7

und die wir längst Oxydase zu benennen gewohnt sind. Die Umänderung des Namens ist willkürlich und nicht berechtigt.

2. Die β-Oxydasen. Unter diesem Namen fasst Grüss auf Seite 137 seiner Abhandlung solche Körper zusammen, welche den Sauerstoff des Wasserstoffsuperoxyds an andere Körper übertragen, dabei aber nicht katalytisch wirksam sind. Hierhin wird natürlich mein Leptomin gehören, aber auch Haemoglobin und auch Methylamin. Dass salzsaures Methylamin dieselbe katalytische Eigenschaft wie das Haemoglobin oder Leptomin, obwohl in schwächerem Grade wie diese, besitzt, habe ich in meiner ersten Abhandlung hervorgehoben; in der chemischen Litteratur ist diese Eigenthümlichkeit nicht erwähnt, verdient aber weitere Beachtung. Ein Zusammenwerfen solcher differenter Körper unter einen generischen Namen der β-Oxydasen ist wissenschaftlich nicht berechtigt und auch ohne praktischen Nutzen. Jedenfalls ist der Name schlecht gewählt, da doch diese Körper — den bisherigen Kenntnissen nach — nichts Gemeinsames mit Oxydasen haben. Es hat aber auch die Grüss'sche Benennung kein Recht der Priorität, indem Linoissier für ähnliche Körper des Eiters (citirt nach Chemiker-Zeitung 1898) den Namen „Peroxydase" gebildet hat.

Auf die „β-Oxydasen" kommt jedoch Grüss nochmals auf Seite 139 seiner Abhandlung zu sprechen und rechnet da zu denselben auch verschiedene hydrolytische Diastasen, ohne sich um seine eigene, zwei Seiten vorher geschaffene Diagnose „Enzyme, welche ebenfalls nicht hydrolytisch wirksam sind, seien β-Oxydasen genannt", zu kümmern.

Endlich unterscheidet noch J. Grüss sog. γ-Oxydasen, d. i. solche, welchen sowohl eine starke hydrolytische, als auch eine „γ-oxydasische Wirkung" zukommt. Der Verfasser erklärt zwar nicht, was wir unter der „γ-oxydasischen Wirkung" verstehen sollen, doch erfahren wir, dass die Lindtner'sche Diastase, diejenige der keimenden Gerste etc., hier zu rechnen sind, obwohl ihm doch selbst gelungen ist, die Lindtner'sche Diastase von der katalytischen Wirkung zu befreien. Natürlich sollte man ein künstliches Gemenge von Haemoglobin oder Leptomin mit einer gereinigten Diastase auch γ-Oxydase nennen.

J. Grüss hat durch seine Eintheilung zwar keine klare Eintheilung der Oxydasen und bei Anwesenheit des Wasserstoffsuperoxyds katalytisch wirkenden Stoffe, dabei aber zugleich eine ganz verfehlte Eintheilung der diastatischen Pflanzenfermente gebracht. Die

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05159-0370-7

gewöhnlichen Diastasen der höheren Pflanzen sollte man jetzt bald „γ-Oxydase", bald „β-Oxydase" nennen, und nur in den wenigsten Fällen („das Enzym von Penicillium und die nach den Jacobsonschen Methoden hergestellten Diastasen") sind sie keine Oxydasen. Da Grüss jedoch diese letzteren bis auf Weiteres für Derivate der Secretions-Diastase, also einer γ-Oxydase hält, so hat er in den höheren Pflanzen nur mit Oxydasen zu thun. Hoffentlich wird Niemand diesem Beispiele folgen, und J. Grüss wird selbst bei den weiteren Forschungen von der Unhaltbarkeit seiner Eintheilung sich überzeugen.

Kagok bei Tegal, Java, 27. Juli 1898.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05159-0371-3

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: 85

Autor(en)/Author(s): Raciborski Marian

Artikel/Article: Einige Demonstrationsversuche mit Leptomin. 362-367