

Wahlbericht.

An der diesjährigen Abstimmung haben sich ca. 200 Mitglieder beteiligt. Einige wenige der eingesandten Wahlzettel mussten jedoch als ganz oder zum Teil ungültig ausgeschieden werden. Von den gültigen Stimmen haben erhalten:

1. Bei der Wahl des Präsidenten:

SCHWENDENER 175, PFEFFER 17, PFITZER 5.

2. Bei der Wahl des Stellvertreters:

R. VON WETTSTEIN 110, WIESNER 42, STRASBURGER 42,
PFEFFER 4.

Als Ehrenmitglied der Gesellschaft wurde gewählt: A. FA-MINTZIN mit 192 Stimmen; als korrespondierende Mitglieder: F. DARWIN mit 198 und MARSHALL WARD mit 193 Stimmen.

Dieses Wahlergebnis ist von den Herren O. REINHARDT und CARL MÜLLER geprüft und richtig befunden worden.

Als Präsident der Gesellschaft ist also SCHWENDENER, als Stellvertreter des Präsidenten R. VON WETTSTEIN gewählt. Beide haben die Wahl angenommen.

Berlin, den 22. Dezember 1903.

S. SCHWENDENER.

Mitteilungen.

71. Paul Sorauer: Zur anatomischen Analyse der durch saure Gase beschädigten Pflanzen.

Eingegangen am 14. Dezember 1903.

I. Salzsäureschäden bei Getreide.

In dem Kampfe zwischen Industrie und Landwirtschaft spielen die Beschädigungen der Pflanzen durch Salzsäuregas, das von den Fabriken nicht genügend zurückgehalten werden kann, eine sehr wesentliche Rolle. Es ist daher erklärlich, dass bereits eine grössere Anzahl von Forschern sich mit der Untersuchung von Salzsäureschäden beschäftigt hat. Wir finden das Wesentlichste darüber in dem „Handbuch zur Erkennung und Beurteilung von Rauchschäden“

von HASELHOFF und LINDAU¹⁾, S. 236—249. und in einer neuen Arbeit von BRIZI²⁾.

Vergleicht man die dort angegebenen Verfärbungen, welche das Getreide durch den Angriff der Salzsäuredämpfe annehmen soll, so bemerkt man wenig Übereinstimmung. Dieselbe Erfahrung macht man, wenn man die Gutachten von Sachverständigen in den Prozessakten durchblättert. Als ich meine eigenen, in verschiedenen Jahren und Örtlichkeiten gesammelten Notizen über den Befund der Pflanzen in einer von Salzsäuredämpfen bestrichenen Gegend durchsah, zeigte sich, dass ich ebenfalls verschiedene Färbungen beobachtet hatte. Diese Umstände wiesen darauf hin, dass entweder die einzelnen Beobachter solche Merkmale als Folgen von Salzsäureeinwirkung angesehen hatten, die auf ganz anderen Ursachen beruhen, oder dass die säurehaltige Rauchsclange die Pflanzen in verschiedenen Entwicklungsstadien verschieden beeinflusst oder endlich, dass der Rauch in verschiedenen Fällen verschiedenartige Zusammensetzung hat und demgemäss nicht immer dieselben Beschädigungsformen hervorrufen wird.

Letztgenannter Punkt ist um so näher liegend, als man sich gegenwärtigen muss, dass im praktischen Betriebe das Salzsäuregas auss tossende industrielle Etablissement in derselben Luftwelle ausser der Salzsäure auch die Feuerungsgase mit ihrer schwefligen Säure verbreitet. Also absolut reine Salzsäureschäden werden in der Praxis kaum zu finden sein, und die Abweichungen, welche man zwischen den experimentellen Ergebnissen und den tatsächlichen praktischen Vorkommnissen findet, dürften wesentlich mit auf diesen Umstand zurückzuführen sein. Andererseits muss man sich sagen, dass bei der geringen Verwendbarkeit der experimentellen Resultate zur Feststellung allgemeiner Normen für die Beurteilung praktischer Vorkommnisse jeder Experte seine in der Praxis gesammelten Erfahrungen zu Hilfe nehmen muss, und dass dabei viele Irrtümer unterlaufen können. Denn diese Methode setzt voraus, dass der Gutachter mit denjenigen Erscheinungen vertraut ist, welche die Pflanzen rauchfreier Gegenden bei verschiedenen Witterungs-, Boden- und Kulturverhältnissen aufweisen können. Erst wenn man weiss, welche Veränderungen durch andere Wachstumsfaktoren hervorgerufen werden, wird man etwaige charakteristische Säurebeschädigungen festzustellen imstande sein.

Soviel mir bekannt, existieren aber solche Vorarbeiten, ausser

1) Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch. Berlin 1903, Gebr. BORN-TRIEGER.

2) U. BRIZI, Sulle alterazioni prodotte alle piante coltivate dalle principali emanazioni gaseose degli stabilimenti industriali. Modena 1903.

einigen bei Gelegenheit anderweitiger Studien erlangten Resultaten, noch nicht, und deshalb versuchte ich, zunächst der Frage näher zu treten, was für Veränderungen sich bei dem Getreide einstellen, das unter verschiedenen Kulturverhältnissen in rauchfreien Gegenden gebaut wird. Gestützt auf die hierbei erlangten Erfahrungen wurden dann solche Pflanzen untersucht, die in möglichst reinen Fällen unter dem Einfluss von Salzsäuregas im natürlichen Feldbetriebe erwachsen waren. Nebenher liefen Beobachtungen über die Veränderungen, welche bei experimenteller Behandlung mit Salzsäuredämpfen die frischen Getreideblätter erleiden.

Indem ich betreffs der Einzelbeobachtungen auf eine spätere, an anderer Stelle erscheinende Arbeit mit Zeichnungen hinweise, teile ich hier in Kürze einige Ergebnisse der Untersuchung mit.

Es hat sich herausgestellt, dass innerhalb der normalen Entwicklungsperiode des Getreides schon während der Ausbildung des dritten oder vierten Blattes ein mit der sogenannten Herbstfärbung übereinstimmender Verfärbungs- und Entleerungsvorgang in den erst-entstandenen Organen beginnt. Dieser Entleerungsprozess pflegt an der Spitze des Blattes anzufangen und besteht darin, dass entweder die einzelnen Chloroplasten getrennt bleiben und jeder für sich abschmilzt, bis nur noch sogenannte „Restkörper“ bleiben, oder dass vorher die Chlorophyllkörner zu klumpigen Massen miteinander verschmelzen. Während des Verbrauchs und der Veratmung dieser Massen treten (bei den einzelnen Getreidearten und Standortsverhältnissen in verschiedenem Grade) ölartig aussehende, schon von den früheren Autoren bei der Herbstfärbung beobachtete Tropfen auf, die wegen ihres eigenartigen wechselnden Verhaltens bei den verschiedenen Pflanzengeschlechtern im allgemeinen als „Reifetropfen“ bezeichnet werden mögen. Besonders schön entwickelt findet man diese oft den in der Zelle vorhandenen Farbstoff lebhaft speichernden, schliesslich die gelbe Farbe am längsten festhaltenden „Reifetropfen“ im Hafer und unter den wilden Gräsern bei *Arrhenatherum elatius*.

Bei Pflanzen aus anderen Familien ist der Reifevorgang des Blattes unter Auftreten der Herbstfärbung mit den „Reifetropfen“ und den dem Carotin verwandten „Restkörpern“ ebenfalls schon während der Hauptvegetationsperiode zu beobachten, also keineswegs an den Herbst gebunden. Der Herbst zwingt nur die Mehrzahl der Blätter zu einem früheren Ausleben und ruft bei den mehrjährigen die winterliche Veränderung des Zellinhalts hervor; aber, wie gesagt, hat innerhalb jeder Vegetationsperiode jedes Blatt seine individuelle Lebensdauer und die zuerst entstandenen leben sich auch zuerst aus. Während eine Achse im Sommer an ihrer Spitze neue Assimilationsflächen noch produziert, beginnt in den im Frühling gebildeten Blättern schon der Reifeprozess und die Entleerung. In vielen Fällen geht

mit der fortschreitenden Blattriefe eine Stellungsveränderung des Blattes Hand in Hand. Während die jungen Blätter ihre Flächen der Achse noch genähert zeigen und die Blattstiele einen spitzen Winkel mit ihr bilden, erweitert sich dieser Winkel mit dem Alterwerden des Blattes zu einem rechten, um später oft zu einem grossen stumpfen Winkel zu werden, so dass dann das Blatt weit rückwärts gebogen und der Erde zugewendet erscheint. Wenn junge Blätter vorzeitig eine solche Stellungsänderung zeigen, betrachte ich dies als ein sicheres Symptom von Erkrankung, selbst wenn keine weiteren Merkmale eine Andeutung geben. Solche Blätter pflegen zu sterben, ohne sich vollständig zu entleeren.

Aber auch in dem innerhalb der „Breite der Gesundheit“ sich bewegenden Entwicklungsgange der Pflanzen unter den üblichen Kulturverhältnissen findet man häufig, dass Blätter ausleben, ohne sich gänzlich zu entleeren. Bei dem Getreide sind es namentlich die Spitzenregionen, welche absterben, wenn ihr Gewebe noch ziemlich reich an plasmatischem Material ist. Ich glaube dies als eine Folge vorzeitig eintretender Trockenheit erklären zu können; wenigstens habe ich bei Topfkulturen nur dann alle Blätter zum vollständigen Aufbrauch ihres gesamten Zellinhalts bringen können, wenn ich den Pflanzen dauernd reichste Wasserzufuhr zuteil werden liess.

Der Grad der Entleerung des Assimilationsgewebes bei einem abtrocknenden Blatte bildet somit einen Massstab dafür, ob dasselbe sich normal ausgelebt hat oder vorzeitig abgestorben ist.

Mit der Verarmung des Zellinhalts geht bei den Getreidearten eine Verfärbung der Membranen Hand in Hand, die mit dem Gerbstoffgehalt derselben in Zusammenhang zu bringen ist und sich am deutlichsten in den dickwandigen Elementen der Bastleisten am Blattrande und unterhalb der stärkeren Gefässbündel geltend macht.

Die Verfärbung bewegt sich innerhalb der gelben Farbstoffreihe und schwankt zwischen mattem Strohgelb und leuchtendem Quitten-gelb. Letzteres erscheint auf nassen Feldern, wo das Lagern des Getreides sich häufig einstellt, und ist besonders schön bei Hafer und Gerste zu beobachten. Bei trockner Wärme neigt die Membranfärbung mehr ins Rotgelbe und nähert sich den Farbentönen, welche die Pflanzen in den von sauren Gasen bestrichenen Gegenden annehmen, erreicht aber, soweit ich bisher beobachten konnte, nicht deren Intensität. Bei Gerste gelingt es, in künstlichen Kulturen junge Saat derart zum Absterben zu bringen, dass sämtliche Blätter eine intensiv fuchsrote Färbung annehmen, ohne dass dabei noch der Zellinhalt, der aus spärlichen goldgelben „Restkörpern“ besteht, von irgendwelchem Einfluss ist. In solchen Fällen erscheinen im mikroskopischen Bilde die Bastleisten nahezu karminrot. Die Färbung aber schwindet schnell, wenn die Schnitte in Wasser gebracht werden.

Es ist gesagt worden, dass die Entleerungsvorgänge und die Membranverfärbung von der Spitze des Blattes aus zu beginnen und nach der Basis hin fortzuschreiten pflegen. Es bildet sich dabei zwischen der abtrocknenden Spitze und der grünen Basis eine vergilbende Übergangszone mit verwaschenen Rändern, während bei Rauchbeschädigungen die Grenze zwischen krankem und gesundem Gewebe anfangs scharf ist. Obige Angabe ist aber nur richtig, soweit sie sich auf die oberflächliche Betrachtung der Pflanze mit blossem Auge bezieht. Wenn man jedoch die allmählich abreifenden Blätter in Schnitt zerlegt, findet man, dass häufig in dem für das blosse Auge noch lebhaft grün erscheinenden Basalteil sich schon Inseln zeigen, in denen die Chloroplasten verschmolzen und „Reifetropfen“ ausgeschieden sind, während die anstossenden Gewebefelder desselben Schnittes noch Chlorophyllkörper in normaler Gestalt und Lagerung besitzen. Meist sind solche vergilbende Inseln scharf durch ein Gefässbündel jederseits begrenzt. Dieselbe Abgrenzung zeigt sich bei Entstehung brauner, scharf umgrenzter harter Flecke, die häufig als Zeichen von Säurebeschädigung oder als Folge von Flugaschenauflagerung angesehen worden sind. Die Erscheinung kommt am häufigsten bei Gerste und Hafer vor, und zwar auch in Gegenden, die ausserhalb jeder giftigen Raucheinwirkung liegen. Der Bau dieser Flecke ist insofern interessant, als zunächst der relativ reichlich vorhandene Zellinhalt darauf hindeutet, dass diese Gewebeinseln sehr früh abgestorben sind. Ferner aber ist die Beschaffenheit des Zellinhalts völlig abweichend von dem der Umgebung. An Stelle der isolierten oder höchstens klumpig zusammengefloßenen Chlorophyllkörper im umgebenden Gewebe besteht der Zellinhalt in diesen Flecken, die ich als „Nekroseflecke“ einführen möchte, aus einer ganz gleichartigen, erstarrten Masse, welche, ehemals teigartig-flüssig, sich in verschiedener Dicke der inneren Zellwand aufgelagert, sich gleichsam auf dieselbe ausgegossen hat und nun mit der Membran Verfärbung und Brüchigkeit teilt. Zur Unterscheidung von den übrigen Arten des Absterbens des Zellinhalts habe ich diese Art der Umänderung zu einer gleichartig sich der Wand aufgiessenden Auskleidung als „Gussform“ bezeichnet. Man begegnet nun zwei Formen von derartigen Nekroseflecken, von denen die eine durch gelbbraune Verfärbung des sterbenden Gewebes, die zweite durch tiefrotbraune bis schwarzbraune Färbung charakterisiert wird. Letztere zeichnet sich durch starke Schwärzung bei Zusatz von Eisenchlorid aus, ist daher als besonders reicher Gerbstoffherd zu betrachten.

Dieses Auftreten scharf umgrenzter Flecke absterbenden, meist tiefbraun gefärbten, durch seine Starrheit den Eindruck der Verkorkung hervorrufenden Gewebes ist also kein Zeichen giftiger äusserer Einflüsse von Gasen oder Flugstaub, sondern ein in den

Kreis der normalen Todesarten zu ziehendes Vorkommnis. Dasselbe ist keineswegs auf die Gräser beschränkt, sondern eine bei den verschiedensten Pflanzenfamilien auftretende Erscheinung, die ich als Zeichen von Ernährungsschwäche oder Inanition (nicht zu verwechseln mit Nährstoffmangel) ansehe und wegen ihrer weiten Verbreitung als eine Krankheitsgruppe unter dem Namen „Fleckennekrose“ zusammenfassen möchte. Wer viel krankes Material unter den Händen gehabt, wird wissen, wie oft sich abgestorbene, in Inhalt und Wandung erstarrte, meist braune Gewebeinseln mitten in einer noch saftig grün erscheinenden Blattfläche kenntlich machen. Bei Dracänen und Palmen ist es eine wohlbekannte Erkrankungsform, dass die Blätter gelb und später braun punktiert erscheinen; bei Kalimangel hat WILFARTH experimentell gezeigt, dass bei manchen Dikotyledonen das Blatt durch Bildung weisser isolierter Flecke abtrocknenden Gewebes seine Erkrankung anzeigt. Bei plötzlichem Wassermangel vertrocknen bei vielen Dikotylen innerhalb der einzelnen Intercostalfelder diejenigen Gewebegruppen in Form sogenannter Brandflecke zuerst, die am weitesten entfernt von den Gefässbündeln liegen. Bei der Mosaikkrankheit des Tabaks, die ihre Analogien sicherlich in den verschiedensten anderen Familien finden wird, stellen die erkrankten Gewebeherde Flecken dar, in denen nach WOODS die Enzyme besonders wirksam sind. Es ist hier gleichgültig, ob dies nach der WOODS'schen Ansicht durch lokale Vermehrung der Enzyme stattfindet oder, nach der Anschauung von HUNGER, darauf beruht, dass zwar keine absolute Vermehrung der Enzyme vorhanden sei, aber ein von ihm nachgewiesener Rückgang der reduzierenden Gerbsäure in den erkrankten Gewebepartien den vorhandenen Enzymmengen eine vermehrte Wirkung gestattet.

Dass derartige Fälle von fleckweisem Erkranken und Absterben einzelner Gewebegruppen mitten im grünen Gewebe mit einer Inanition, einer Erschöpfung der Stoffwechselenergie zusammenhängen, beweist ausser den Experimenten von WILFARTH auch der Umstand, dass die Fleckennekrose bei einzelnen Pflanzenfamilien in dem normalen Lebensgang als Zeichen beginnender Senilität eingeschaltet sich zeigt, sowie dass sie oftmals zuerst an den Blatträndern, also an der für Wasser- und Nährstoffzufuhr ungünstigst situierten Peripherie des Organs sich einstellt und manchmal auf dieselben beschränkt bleibt. So findet man z. B. bei manchen Amaryllideen (*Hippeastrum*) das Auftreten roter Flecke, als erstes Anzeichen des beginnenden Auslebens, auf die Randzone des Blattes beschränkt. Der Gang des Auslebens beginnt, soweit ich bei den Differenzierungen des Zellinhalts beobachten konnte, nach dem Ausscheiden und Verschwinden des Cyanophylls, während das Xanthophyll und Carotin lange zurückbleiben und die Vergilbung des Pflanzenteils bedingen.

Schliesslich erhält sich bis zum Vertrocknen nur noch die Carotin-gruppe in den fettartigen sogenannten Restkörpern. Dies ist natürlich nur als allgemeines Schema anzusehen, innerhalb dessen die verschiedensten Umwandlungsformen bei den einzelnen Pflanzenspezies und Kulturbedingungen sich einstellen.

Die im anatomischen Bau begründete schwächere Ausbildung, Bewässerung und Ernährung der Assimilationsgewebe an der Blatt-peripherie bedingt bei den meisten Pflanzen eine Bevorzugung der Randpartien bei dem normalen oder pathologischen Absterben, und so sehen wir auch an den Getreidearten bei Beginn des normalen Auslebens ein bevorzugtes Absterben der Blattränder, während der übrige Teil der Blattoberfläche noch grün ist. Bei der sogenannten *Hormodendron*-Krankheit der Gerste z. B. (die übrigens meinen Beobachtungen nach nicht von *Hormodendron* bedingt und überhaupt gar keine Pilzkrankheit ist) zeigt sich das erste Auftreten der Nekrose-flecke bei künstlicher Erzeugung zuerst am Rande der Spitzenregion, also an dem Orte der schwierigsten Wasser- und Nährstoffzufuhr für alternde Blätter.

Auch dieser Vorgang des voraneilenden Absterbens der Blattränder, das man als Auftreten „dürre Saumlinien“ bezeichnet und als bestimmtes Zeichen von Säurebeschädigung mehrfach gedeutet hat, ist an sich aber ein normales Vorkommnis. Die in den von sauren Gasen zeitweise überfluteten Feldern wachsenden Pflanzen besitzen dieses Merkmal nur in grösserer Ausdehnung und bedeutend früher als gleichartige Kulturen in rauchfreier Gegend.

In früheren Arbeiten¹⁾ habe ich bei Besprechung der ätzenden Wirkungen von Teer- und Asphaltdämpfen auf ein Merkmal aufmerksam gemacht, das bei der Untersuchung von Säureschäden besondere Beachtung verdient; es ist dies ein Zusammenfallen der Epidermiszellen. Bei den jetzigen Untersuchungen von Getreide, das während seiner Entwicklung von Salzsäuredämpfen bestrichen worden ist, wurde diesem Merkmal besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Es wurde auch und zwar besonders scharf in den Rand-regionen der Blätter aufgefunden; aber gleichzeitig musste auch die Erfahrung gemacht werden, dass ein Zusammentrocknen der Epidermiszellen (bei starker Hitze und Trockenheit) ausserhalb jeder Rauchzone ebenfalls sich einstellen kann. Bei Hafer, Roggen und Weizen findet dieser Vorgang spärlich, bei Gerste mit ihren schwächer verdickten Zellwandungen aber häufig statt.

Somit ist auch das letzte anatomische Merkmal, das ich als

1) SORAUER, Die Beschädigungen der Vegetation durch Asphaltdämpfe. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1887.

charakteristisch für Säurebeschädigung angesehen hatte, gefallen. Es ergibt sich also, dass von den in der Literatur bekannten oder von mir aufgefundenen Vorkommnissen die Art der Verfärbung der Blattspitzen abhängig von der Menge des noch vorhandenen Zellinhalts zur Zeit der Einwirkung saurer Gase ist: je verarmter bereits das Gewebe, desto weisslicher erscheint die absterbende Blattspitze. Das Entstehen trockner Saumlinien gehört in den Kreis der normalen Todeserscheinungen, ebenso wie das Auftreten trockner, scharf umgrenzter, gelb- oder rotbraun gefärbter Flecke an der sonst noch grünen, saftigen Blattfläche. Die eigenartige, ins Rotgelb spielende Verfärbung der Membranen säurebeschädigter Getreidepflanzen kommt, wenn auch in geringerer Intensität, in rauchfreien Gegenden ebenfalls vor. Endlich ist die Art der Vertrocknung des Gewebes bei den durch Salzsäuredämpfe geschädigten Pflanzen — ein Punkt, auf den ich nur in der späteren, ausführlicheren Mitteilung eingehen kann — zwar verschieden von dem Schrumpfen des normal auslebenden Blattes, kommt aber bei anderen Erkrankungen bisweilen vor.

Trotzdem es, wie wir sehen, der anatomischen Analyse nicht gelungen ist, an den durch Salzsäuredämpfe geschädigten Getreidepflanzen spezifische Schädigungsformen aufzufinden, erweist sich die anatomische Untersuchung doch als ein ferner bei der Expertise nicht mehr zu umgehender Faktor. Abgesehen davon, dass nur das Mikroskop instande ist, die parasitären Vorkommnisse bei rauchbeschädigten Pflanzen richtig zu beurteilen, gibt das Instrument auch sichere Anhaltspunkte für das Vorhandensein von Rauchschiiden durch die Feststellung des quantitativen Auftretens der vorerwähnten anatomischen Merkmale. Die säurebeschädigten Pflanzen sterben schneller; ihre abgestorbene Fläche ist gegenüber gleichartigen Pflanzen aus rauchfreier Gegend innerhalb desselben Zeitraumes bedeutend grösser. Die Membranverfärbungen, sowie das Zusammen-sinken der Epidermiszellen sind intensiver und der Umfang der vor normaler Entleerung absterbenden Gewebepartien ein bedeutenderer.

Dadurch bestätigt der vorliegende anatomische Befund bei den Getreidearten die bei anderen Pflanzen von WISLICENUS¹⁾ und WIELER²⁾ erlangten Resultate der physiologischen Untersuchungen. Ersterer sagt: „Die gesamte physiologische Störung setzt sich aus zwei Hauptwirkungen zusammen: dem von mir früher experimentell

1) WISLICENUS, Zur Beurteilung und Abwehr von Rauchschiiden. Zeitschr. für angewandte Chemie 1901, Heft 28.

2) WIELER, Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch., 1900 und 1902. — Ferner: „Über unsichtbare Rauchschiiden.“ Zeitschr. für Forst- und Jagdwesen, April 1903. „Wenig beachtete Rauchbeschädigungen.“ Jahresber. der Vereinigung der Vertreter der angew. Botanik, I. Jahrg., 1904, Gebr. BORNTRIEGER, Berlin.

bewiesenen Eingriff in den Chemismus der Assimilation, und andererseits einer reinen Giftwirkung, d. h. Hemmung des Systems eigentlicher vitaler Vorgänge, gewisser Reizerscheinungen, Transpiration, Plasmatätigkeit, Chlorophyllbildung und Arbeit des Chlorophylls.“ — WIELER erklärt: „Meine eigenen Untersuchungen führen mich zu der Annahme unsichtbarer Rauchschäden. Es lässt sich sowohl für die Salzsäure, wie für die schweflige Säure der Nachweis führen, dass durch diese Säuren in Konzentrationen, welche die Zelle nicht töten, die assimilatorische Tätigkeit der Chloroplasten in den Blattzellen herabgedrückt wird, so dass derartige Pflanzen gegenüber Exemplaren unter normalen Verhältnissen weniger, zuweilen erheblich weniger organisches Material erzeugen, wodurch auf die Dauer auch die Holzbildung hinter der normalen zurückbleiben muss.“ —

Betreffs der „unsichtbaren Rauchschäden“ habe ich in einer früheren Arbeit¹⁾ bereits auf das Verhalten des Chlorophyllapparates unter dem Einfluss saurer Gase bei äusserlich gesund aussehenden Fichtennadeln hingewiesen. Bezüglich der Depression des Zuwachses werde ich in der ausführlicheren Mitteilung Beispiele dafür bringen, welche Schädigung die Getreidepflanze in ihrer Gesamtentwicklung und ihrer Körnerproduktion erleiden kann. Es ist selbstverständlich, dass das hier beobachtete schnellere Ausleben des Blattes in einer saure Gase enthaltenden Atmosphäre, entsprechend der abgekürzten Arbeitszeit, eine geringere Produktion an Trockensubstanz zur Folge hat. Dieses schnellere Ausleben dokumentiert sich im vorzeitigen Eintritt der Herbstfärbung, die hier bei dem Getreide anatomisch verfolgt worden und die WIELER in seinen neuesten Publikationen bei der Buche hervorhebt.

Der hier vorliegende erste Versuch einer vergleichenden anatomischen Analyse rauchbeschädigter Pflanzen zeigt uns, dass diese bei Untersuchungen von Rauchschäden denselben Weg gehen muss, wie die chemische Analyse, nämlich den der Feststellung quantitativer Unterschiede in der Ausbildung der einzelnen Schädigungsformen gegenüber einem gleichen Pflanzenmaterial aus der nächstliegenden rauchfreien Umgebung. Die Resultate werden dieselbe Sicherheit wie die chemischen Untersuchungen liefern, wenn der Beobachter sich in die Materie eingearbeitet hat. Dieses Auseinanderhalten der durch verschiedenartige Einflüsse einschliesslich der Parasiten hervorgerufenen Beschädigungsformen von spezifischen Rauch-

1) SORAUER, Über die Rotfärbung der Spaltöffnungen bei *Picea*. Notizblatt des Königl. botan. Gartens zu Berlin, 1898, Nr. 16. — RAMANN und SORAUER, Sogenannte unsichtbare Rauchschäden. Bot. Centralbl. 1899.

schäden erfordert ein eingehenderes Vorstudium. Die Sicherheit wächst mit der Menge verschiedenartigen Materials, das einem Gutachter durch die Hände geht. Deshalb erscheint es geboten, staatlicherseits besondere „Kommissionen für Rauchschäden“ zu bilden, in denen ausser Chemikern und Pathologen auch Techniker und Landwirte vertreten sind.

72. N. Gaidukov: Über den braunen Algenfarbstoff.

(Phycophaein und Phycoxanthin.)

Eingegangen am 23. Dezember 1903.

Alle Wasserauszüge aus den Algen habe ich folgenderweise hergestellt: Die zerschnittenen und sehr sorgfältig in destilliertem Wasser gewaschenen frischen Algen wurden bei gewöhnlicher Temperatur in Flaschen mit thymolisiertem¹⁾ destillierten Wasser gelegt. Die Flaschen wurden hermetisch verschlossen und in einen dunklen Raum gestellt. Der braune Farbstoff von *Fucus serratus*, *Laminaria saccharina*, *Ascophyllum nodosum* usw., „Phycophaein“²⁾, ist in kaltem Wasser nur sehr schwer löslich. Erst nach etwa zwei Wochen wurde das Wasser schön rötlichbraun gefärbt. Die Lösung habe ich filtriert und spektroskopisch untersucht. Das Spektrum der genannten Lösung besass nicht nur die Endabsorption des blauen Endes, sondern auch, wie AD. HANSEN³⁾ das ganz richtig bemerkt hat, ein Absorptionsband zwischen den Linien *b* und *F*. Nach Ausdampfung dieser Lösung im Exikkator bekommt man eine rötlichbraune, amorphe Masse. Im Spektrum der Teilchen dieser Masse ist auch neben der Absorption des blauen Endes das Band zwischen den Linien *b* und *F* ganz gut zu sehen. Dieses Band wurde von mir mit Hilfe des ENGELMANNschen Mikrospektralphotometers auch quantitativ⁴⁾ nachgewiesen, wie folgende Tabelle zeigt:

1) Vergl. NADSON, Scripta botanica horti Univers. Petropolit. IV, 1892, p. 12.

2) Siehe MILLARDET, Compt. rend. 68, 1869, p. 462.

3) Arbeiten des Botan. Instituts Würzburg, 3, Nr. 11, 1885.

4) Vergleiche die Methode der Untersuchung: GAIDUKOV, Über den Einfluss farbigen Lichts auf die Färbung der lebenden Oscillarien. Abhandl. der Akad. der Wiss. Berlin, I, 1902, S. 10.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Sorauer Paul

Artikel/Article: [Zur anatomischen Analyse der durch saure Gase beschädigten Pflanzen. 526-535](#)