

Über die Einwirkung verschiedener Faktoren auf Oxydationsenzyme im Samen von *Phaseolus vulgaris*.

Ein Beitrag zur Kenntnis der Dehydrogenasen.

VON JÖRGEN LEHMANN.

In der letzten Zeit hat die Entdeckung von bei Oxydationen in tierischen und pflanzlichen Geweben wirksamen wasserstoffabspaltenden Enzymen die Aufmerksamkeit immer mehr und mehr auf sich gelenkt. Dies umso mehr mit Recht, da es sich gezeigt hat, dass sie von grösster allgemein-biologischer Bedeutung sind.

WIELAND (1912, 1913, 1914.) hat die Theorie dieser Oxydationsprozesse klargelegt. Wie WIELAND zeigen konnte, werden gewisse organische Säuren derart oxydiert, dass zuerst Wasserstoff vom organischen Substrat auf fermentativem Wege abgespalten wird und sich dann mit Sauerstoff zu Wasser vereinigt.

THUNBERG (1917, 1920) hat solche Enzyme im tierischen Gewebe nachgewiesen und näher studiert. Er nannte sie »Dehydrogenasen« oder »Hydrogenotransportasen«. Nachdem er beim Studium derselben die »Methylenblaumethode« zu einer speziellen Methode im Gebiete der intermediären Stoffwechselumsetzungen ausgebildet hat, haben sich mehrere Forscher dem Studium dieser Enzyme zugewendet.

Was besonders auf die allgemein-biologische Bedeutung dieser Enzyme hinweist, ist, dass sich diese nicht nur im Tierreiche, sondern wie THUNBERG (1921) gezeigt

hat, auch im Pflanzenreich vorfinden. Sie sind als intrazelluläre Enzyme anzusehen, die nicht an ein spezielles Organ oder an eine bestimmte Gewebeart gebunden sind, sondern nach allem zu urteilen, sich überall vorfinden, wo Atmung oder Stoffwechsel stattfindet. In der Pflanzenwelt hat man sie in Samen und Blättern aufgefunden. Sie dürften jedoch auch hier eine gleich grosse Verbreitung wie im Tierreiche haben. Ihr reichliches Vorkommen in gewissen Samen lässt uns vermuten, dass sie bei der Keimung eine grosse Rolle spielen. Ihre intrazelluläre Lage, ihr allgemeiner Oxydationsenzymcharakter, alles deutet darauf hin, dass sie bei den ersten inneren Impulsen zur Keimung wirksam sein müssen.

Im Folgenden soll das Resultat einiger Untersuchungen über Dehydrogenasen im Samen von *Phaseolus vulgaris* mitgeteilt werden. Speziell wurden jene Faktoren berücksichtigt, die für die Haltbarkeit und Keimfähigkeit von Bedeutung sind.

I. Methodik und ihre Theorie.

Die Wirksamkeit der Enzyme besteht also darin, dass sie von gewissen organischen Substanzen — den sogenannten Donatorsubstanzen—Wasserstoff abspalten. Der Wasserstoff vereinigt sich darauf mit Sauerstoff zu Wasser. Hierbei fungiert der Sauerstoff als Akzeptor. Dies bedeutet also keine Aktivierung des Sauerstoffs, sondern — entgegen der bisher allgemeinen Auffassung — eine solche des Wasserstoffs. Nun können aber auch andere Stoffe als Akzeptoren dienen, so z. B. Methylenblau. Diese Verbindung hat vor Sauerstoff den grossen Vorteil, dass die Wasserstoffaufnahme von einer Farbveränderung begleitet wird. Das Methylenblau entfärbt sich, es geht in seine Leukoform — Methylenweiss — über. Darauf gründet sich die Methylenblaumethode. Die Reaktion verlangt die Abwesenheit von Sauerstoff.

Sie ist umkehrbar; bei Zutritt von Sauerstoff wird also wieder Methylenblau gebildet. Ein anderer Stoff der ebenfalls Wasserstoff bindet und hierbei seine Farbe verändert, ist das Dinitrobenzol. (LIPSCHITZ u. GOTTSCHALK, 1921). Es hat sich jedoch gezeigt, dass diese Reaktion nicht so empfindlich ist als die mit Methylenblau, wenn sie auch den Vorteil hat, dass sie praktisch genommen von der Abwesenheit des Sauerstoff unabhängig ist.

Die Methylenblaumethode beschränkt sich nicht nur darauf, das Vorhandensein der Dehydrogenasen zu konstatieren. Das Wichtigste und wahrscheinlich Bedeutungsvollste ist die Erforschung, welche Stoffe als Donatoren dienen können oder — wie THUNBERG gezeigt hat — welche Stoffe als intermediäre Stoffwechselprodukte betrachtet werden können. Es hat sich nämlich erwiesen, dass fein zerschnittene und gut ausgewaschene Muskulatur eines frisch getöteten Tieres das Vermögen Methylenblau zu entfärben nur in sehr geringem Grade besitzt. Setzt man jedoch gewisse organische Substanzen zu, — ich erwähne das bald klassische Exempel der Bernsteinsäure — so erhält die Muskulatur das Vermögen, Methylenblau zu entfärben. Wir erklären uns dies so, dass sich in der Muskulatur auf Bernsteinsäure eingestellte Enzyme vorgefunden haben. Die Bernsteinsäure ist dabei als intermediäres Stoffwechselprodukt anzusehen. Durch Abspaltung zweier Atome Wasserstoff entsteht aus Bernsteinsäure Fumarsäure, die ihrerseits wiederum von Enzymen angegriffen werden kann, wobei sich noch niedrigere Säuren bilden. Auf ähnliche Art wurden auch eine Anzahl anderer Stoffe untersucht. Hierbei ist man hinsichtlich der Wege, auf denen die verschiedenen Stoffe abgebaut werden, zu sehr interessanten Resultaten gekommen.

THUNBERG hat bei einer eingehenden Untersuchung des Samens von *Phaseolus vulgaris* gefunden, dass α -Ke-

toglutarsäure, Äthylalkohol, Äpfelsäure u. a. sehr rasche Entfärbung hervorrufen, mit anderen Worten, dass sie kräftige Donatoren oder Aktivatoren sind. Bohnenmehl hat sich für die Untersuchungen als besonders zweckmässig erwiesen, da es eine sehr langsame »Spontanentfärbung« zeigt. Man versteht darunter das Entfärbungsvermögen, welches das Bohnenmehl ohne Zusatz einer Donatorsubstanz und ohne Inaktivierung schon von Natur aus vorhandener Donatorsubstanz besitzt. Die Wirkung der Donatoren könnte dadurch um so schärfer hervortretend gemacht werden.

Die praktische Ausführung der Methode geschieht folgendermassen. Die auf Enzyme zu untersuchenden Samen werden fein gemahlen und eine abgewogene Menge des hierbei erhaltenen Mehles in ein von THUNBERG angegebenes Vakuumrohr eingeführt. Darauf versetzt man mit einer bestimmten Menge Methylenblaulösung und einer neutralen Lösung jenes Stoffes, dessen »Donatorwirkung« untersucht werden soll. Ausserdem versetzt man mit einer Pufferlösung zur Regelung der Wasserstoffjonkonzentration und füllt alsdann mit destilliertem Wasser zu gewünschtem Totalvolumen auf. Soll die Spontanentfärbung ermittelt werden, so ersetzt man die Donatorlösung durch dest. Wasser. Nach dieser Beschickung des Vakuumrohres setzt man den mit Fett zu dichtenden Hahn ein und evakuiert ungefähr zwei Minuten unter Zuhilfenahme einer gewöhnlichen Wasserstrahlpumpe. Hierauf bringt man das Rohr in ein Wasserbad von zweckmässiger Temperatur. Als Wasserbad benützt man ein Glasgefäss, sodass man die Entfärbung verfolgen kann, ohne das Rohr herausnehmen zu müssen. Die Röhren werden in regelmässigen Zwischenräumen umgeschüttelt, sodass sich das Samenmehl mit dem Enzym gut in der das Methylenblau enthaltenden Flüssigkeit verteilt. Die Entfärbung wird verfolgt und ihrem Grade nach mit verschiedenen Zeichen protokolliert, +

bedeutet schwache, ++ mittelstarke und +++ vollständige Entfärbung.

Herstellung des Bohnenmehles. Zu den Versuchen wurden in Alnarp 1920 geerntete Samen von *Phaseolus vulgaris* verwendet. Um die in den Zellen befindlichen Enzyme freizulegen, ist es notwendig die Bohnen zu feinem Pulver zu zermahlen. Dies geschah in einer auf verschiedene Feinheitsgrade einstellbaren Kaffeemühle. Gewöhnlich wurden die Bohnen dreimal durch die Mühle geschickt, das letztmal mit feinsten Einstellung. Um ein gleichmässig feines Pulver zu erhalten, wird dieses durch ein engmaschiges Sieb geschüttelt. Das Pulver wurde dann in gut verkorkten Proberöhren im Dunkeln aufbewahrt. Zu den Versuchen wurde pro Rohr 0,050 gr (auf der Analysenwaage abgewogen) Mehl verwendet.

Methylenblaulösung. Diese wurde aus Mercks »Methylenblau medicinale« gewöhnlich in einer Konzentration von 1:5000 bereitet. Das zur Herstellung der Lösungen und bei den Versuchen verwendete destillierte Wasser wurde durch Destillation aus gläsernen Apparaten erhalten.

Donatorlösung. Bei den Versuchen mit Donator wurde als solcher äpfelsäures Kalium verwendet. 346 mg wurden in 10 ccm destilliertem Wasser gelöst und jedes Rohr mit 0,5 ccm dieser Lösung beschickt.

Pufferlösungen. Bei den Versuchen zur Ermittlung der Bedeutung der Wasserstoffjonkonzentration für die Reaktionsgeschwindigkeit wurden 0,1 normale Lösungen von primärem und sekundärem Kaliumphosphat, Salzsäure und Kalilauge verwendet. Zu den übrigen Versuchen wurde nur eine 0,1 normale Kaliumdiphosphatlösung verwendet und zwar pro Rohr 0,1 ccm.

In jedem Versuchsrohr befanden sich also:

Bohnenmehl 0,050 gr

Methylenblaulösung in einer Konzentration von 1:5000, 0,1 ccm

Kaliumdiphosphatlösung 0,1 normal, 0,1 ccm

Äpfelsäurelösung 0,5 ccm, (0,346 gr auf 10 ccm Wasser) in jenen Röhren, in denen auf Äpfelsäuredehydrogenase geprüft werden soll.

Destilliertes Wasser zum Totalvolumen von 1 ccm. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, sei erwähnt, dass — falls nichts besonderes angegeben — stets obige Mengen zur Verwendung gelangen.

II. Die Einwirkung verschiedener Faktoren auf die Enzymwirksamkeit.

Man war sich seit langem darüber klar, dass Wärme, Licht, Feuchtigkeit und Sauerstoff die Haltbarkeit von Samen ungünstig beeinflussen. Auch hat man eine Auffassung bekommen, auf welche Art diese Faktoren einwirken, nämlich in welchem Grade diese die Atmung beeinflussen können. Je trockener, desto haltbarer die Samen; dies ist ein alter, doch nicht ganz ohne Ausnahmen geltender Satz. Es hat sich auch gezeigt, dass die Atmung umso geringer ist, je trockener die Samen sind. Je intensiver die Atmungsprozesse im Gang sind, je rascher verlieren auch die Samen ihre Keimfähigkeit während der Lagerung — vorausgesetzt, dass sich diese nicht über eine zu kurze Zeit erstreckt. Es ist sogar dazu gekommen, dass gewisse Verfasser (QUAM 1906) das Vermögen der Samen Kohlensäure abzugeben, als ein Mass für ihre Keimfähigkeit angenommen haben. Der schädliche Einfluss der Feuchtigkeit auf die Haltbarkeit der Samen dürfte auf die hierbei beginnende Atmung, damit zusammenhängendem Verbrauch aufgellagerter Nährstoffe, sowie Zerstörung von Enzymen bei sekundärer Trocknung und Schrumpfung zurückzuführen sein. Auch erhalten dadurch Bakterien, Schwämme etc. Gelegenheit, sich auf den Samen anzusiedeln. Die Versuche über die Bedeutung der Feuchtigkeit werden zu-

sammen mit dem Kapitel über Wärme, Licht und Sauerstoff geschildert.

A. Der Einfluss der Temperatur auf die Dehydrogenasen.

1. Das Temperaturoptimum für die Spontanentfärbung und die Äpfelsäuredehydrogenase.

Bei allen experimentell-biologischen Untersuchungen ist es von Wichtigkeit, dass die Versuche bei konstanter Temperatur ausgeführt werden. Es war deshalb von Interesse zu erfahren, bei welcher Temperatur die Dehydrogenase-Enzyme ihr Optium haben, um dann eine für die Versuche zweckmässige Temperatur wählen zu können. Ich habe hierzu sowohl die Temperaturkurve für die Spontanentfärbung, als auch für die Äpfelsäuredehydrogenase untersucht. Nebenbei soll erwähnt werden, dass die Dehydrogenasen gewöhnlich nach der Substanz auf die sie eingestellt sind, benannt werden. Hierbei wird vorausgesetzt, dass die Dehydrogenasen sehr spezifisch sind, worauf verschiedene Verhältnisse hinweisen — eine Frage, die jedoch noch nicht vollständig geklärt ist.

Ermittlung des Temperaturoptimums für die Spontanentfärbung.

Rohr	Wasserbad-Temperatur (C°)	In den Thermostaten eingesetzt	Vollständige Entfärbung	Zeit in Minuten
1	15°	9,27	12,10	163
2	25°	1,42	3,00	78
3	35°	9,41	10,35	54
4	40°	2,09	2,55	46
5	45°	12,55	1,35	40
6	50°	2,48	3,26	38
7	55°	10,12	11,00	48

Ermittlung des Temperaturoptimums für die Äpfelsäuredehydrogenase.

Rohr	Wasserbad Temperatur (C°)	In den Thermo- staten eingesetzt	Vollständige Entfärbung	Zeit in Minuten
1	15°	9,30	11,50	140
2	25°	1,46	3,00	74
3	35°	2,47	3,10	23
4	40°	4,22	4,41	19
5	45°	1,49	2,07	18
6	50°	2,52	3,08	16
7	55°	10,19	10,45	26

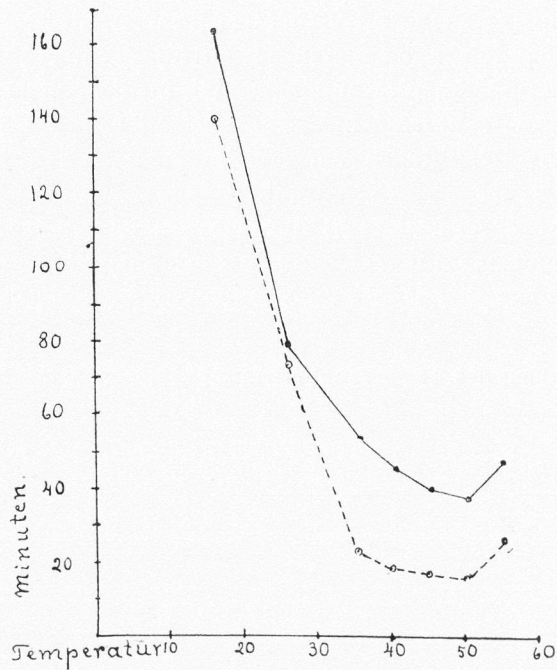


Fig. 1. Graphische Darstellung der Versuchsergebnisse Seite 295 und 296.

— Spontanabfärbung.

..... Äpfelsäuredehydrogenase.

Eine technische Schwierigkeit verhinderte die Ausführung von Versuchen bei Temperaturen oberhalb 55°. Es zeigte sich nämlich, dass das Hahnfett bei dieser Temperatur schmilzt und dann infolge des starken Vakuums, Wasser vom Wasserbad ins Versuchsrohr eingesogen wird.

Die Kurven zeigen jedoch, dass das Optimum sowohl für die Spontanentfärbung als auch für die Äpfelsäuredehydrogenase zwischen einer Temperatur von 45—50° liegt, eine Beobachtung, die mit dem von OHLSSON (1921) für die Bernsteinsäuredehydrogenase in Pferdemuskulatur gefundenen Temperaturoptimum übereinstimmt.

Im Zusammenhange hiermit kann es von Interesse sein zu erwähnen, dass unbeschädigtes Korn, ohne Rücksicht auf den Wassergehalt, einer Temperatur von 45° ausgesetzt werden kann, ohne einen nachweisbaren Schaden zu erleiden. (HOLLRUNG 1919).

2. Die Enzymresistenz in trockenem und feuchten Bohnenmehl gegen hohe und tiefe Temperaturen.

Die verschiedenen Dehydrogenasen dürften gegen verschiedene Temperaturen verschiedene Empfindlichkeit aufweisen. Bei den hier gemachten Versuchen wurde die Äpfelsäuredehydrogenase in trockenem Bohnenmehl untersucht. Diese hat sich sowohl gegen hohe, wie auch gegen tiefe Temperaturen als sehr resistent erwiesen. Die folgende Tabelle veranschaulicht dies.

Rohr	Welcher Wärme ausgesetzt	In den Thermostaten eingesetzt	Vollständige Entfärbung	Zeit in Minuten
1	Kontrolle	2,47	3,10	23
2	70° während 60 Minuten.....	3,05	3,24	19
3	100° während 70 Minuten	3,05	3,40	37

Das Bohnenmehl wurde bei den Versuchen in einem Thermostaten erwärmt. Im Rohr 2 scheint die Wärme beschleunigend eingewirkt zu haben.

Beim Versuch zur folgenden Tabelle wurde Rohr 2 während 30 Minuten einer Temperatur von ca. -70° ausgesetzt. Diese Temperatur wurde durch Benützung einer Kältemischung von Kohlensäureschnee und Äther erreicht. Rohr 1 war Kontrollrohr.

Rohr	In den Thermostaten eingesetzt	Vollständige Entfärbung	Zeit in Minuten
1	9,20	9,34	14 Kontrolle
2	9,03	9,19	16

Enzyme in trockenen Pulvern erleiden also, wenn sie während einer halben Stunde einer zwischen $+100$ und -70° gelegenen Temperatur ausgesetzt werden, keinen grösseren Schaden.

Ganz andere Verhältnisse treten jedoch ein, wenn Wärme resp. Kälte bei Gegenwart von Feuchtigkeit einwirken. Dass die Wärme hierbei einen sehr schädlichen Einfluss haben kann, ersieht man teilweise aus der Temperaturkurve, welche eine Hemmung bei Temperaturen von über 50° anzeigt. Weiteres ergibt sich aus folgenden Versuchen.

Vier Röhren wurden mit je 0,050 gr Bohnenmehl beschickt. Zu zwei hiervon wurde je 0,8 ccm dest. Wasser zugesetzt. Diese beiden und ein Rohr ohne Wasserzusatz wurden in ein Becherglas mit kochendem Wasser eingetaucht. Nach 5 Minuten kochte die Flüssigkeit in den beiden Röhren mit Wasser. Rohr 1 wurde 15 Minuten, Rohr 2 30 Minuten kochen gelassen, Rohr 3 (Kontrollrohr ohne Wasserzusatz) wurde gleichzeitig mit Rohr 2 herausgenommen. Rohr 4 fungierte als Kontrollrohr ohne Wärmebehandlung.

Rohr	In den Thermostaten eingesetzt	Vollständige Entfärbung	Zeit in Minuten
1	2,06	5,20	194
2	2,25	6,01	216
3	2,30	3,05	35
4	5,12	5,40	28

Um die Wirkung langsamer und rascher Trocknung auf feuchtes Bohnenmehl zu zeigen, wurde in Vakuumröhren abgewogenes Bohnenpulver teils durch Zusatz eines Tropfen Wassers, teils durch Enleiten von Wasserdampf in das Rohr befeuchtet und dann bei verschiedenen Temperaturen getrocknet. Bei den folgenden Versuchen wurde das Pulver in Rohr 2 und 3 mit einem Tropfen Wasser befeuchtet. Das Rohr 2 wurde bei Zimmertemperatur (ca 18°), das Rohr 3 bei 70° getrocknet. Das Bohnenmehl in Rohr 4 und 5 wurde mit Wasserdampf befeuchtet, Rohr 4 bei 35° und Rohr 5 bei 100° getrocknet. Rohr 1 fungierte als Kontrollrohr.

Rohr	In den Thermostaten eingesetzt	Vollständige Entfärbung	Zeit in Minuten
1	12,55	1,15	20
2	1,01	1,09	8
3	1,16	3,30	134
4	11,23	12,00	37
5	11,17	1,30	133

Es sei jedoch erwähnt, dass eine Bestimmung des Wassergehaltes im Pulver nach der Trocknung nicht vorgenommen wurde. Auch haben sich für die Bestimmung des Zeitpunktes, in welchem das Pulver fertigtrocknet war, gewisse Schwierigkeiten dadurch ergeben, dass sich bei den Versuchen, in denen das Pulver mit einem Tropfen Wasser befeuchtet wurde, eine schwach durchscheinende gelatinöse Masse bildete, die nach dem

Trocknen zerstoßen werden musste. Die rasche Entfärbung im Rohr 2 erscheint ziemlich unmotiviert. Die Entfärbungsdauer wurde hier auf die Hälfte des Kontrollrohres herabgesetzt. Dies stimmt mit einer von KRAUS (1877) vor langem gemachten Beobachtung gut überein und erklärt sie auch teilweise. Er fand nämlich, dass wenn Samen, welche einer Vorquellung unterworfen und getrocknet wurden, zur Keimung gelegt werden, viel rascher spriessen als nicht so vorbehandelte. WOLLNY (1885) hat ähnliche Versuche mit Erbsen, Bohnen, Mais u. a. ausgeführt und ist zu demselben Resultat gekommen, jedoch mit der Einschränkung, dass die Trocknung langsam geschehen müsse. Rasch getrocknete Samen keimten langsamer.

Um die Parallelität zwischen Keimungs- und Enzymversuchen zu kontrollieren, habe ich einige Bohnen auf feuchtem Filtrierpapier zur Keimung gelegt. Die Keimung wurde jedoch nach zweitätigem Schwellen unterbrochen und die Samen bei Zimmertemperatur getrocknet. Darauf wurden sie wie gewöhnlich gemahlen und auf Spontanentfärbung (Rohr 1) und Äpfelsäuredehydrogenase (Rohr 2) untersucht. Die in Klammern gesetzten Ziffern geben die Entfärbungszeiten für dasselbe Bohnenmehl ohne Feuchtigkeitsbehandlung (Kontrollen).

Rohr	In den Thermostaten eingesetzt	Vollständige Entfärbung	Zeit in Minuten
1	2,35	2,51	16 (58)
2	2,34	2,58	19 (23)

Die auf die angegebene Art mit Feuchtigkeit vorbehandelten Bohnen keimten um 24 Stunden früher als gewöhnliche.

Vielleicht spielt der Zustand der Samenschalen bei diesen Versuchen eine gewisse Rolle. Die Schalen sind nach der Vorquellung wahrscheinlich für den Gasaus-

tausch und die Feuchtigkeit durchlässiger. Einige Verfasser haben dies als Erklärung angenommen. Der Enzymversuch zeigt jedoch, dass die Erklärung hauptsächlich in *inneren* Prozessen zu suchen ist. Vor allem muss man sich vorstellen, dass Nahrungsstoffe in Lösung gegangen sind, dass Enzyme aktiviert oder mobilisiert wurden und auf Nahrungsstoffe eingewirkt haben, die dann bei der darauffolgenden Keimung fertig vorhanden liegen. (Zu grösstem Teil dürfte dies jedoch auf in Lösung gegangene aufgelagerte Nährstoffe zurückzuführen sein).

B. Die Einwirkung des Lichtes auf die Dehydrogenasen.

Die verschieden lange Einwirkung des Lichtes auf trockenes Bohnenmehl ist auf folgende Art untersucht worden. Ein wenig Bohnenpulver wurde in eine Petrischale gelegt und der Einwirkung des Lichtes einer Bogenlampe (Type Lilliputlampe), die sich in einer Entfernung von ca. 40 cm befand, ausgesetzt. Die Wärmestrahlen wurden durch das Dazwischenschalten eines gläsernen Wasserbehälters abgehalten. Zu den Versuchen wurde Pulver nach 100 Minuten (Rohr 2) und nach 240 Minuten (Rohr 3) entnommen. Die Äpfelsäuredehydrogenase wurde untersucht.:

Rohr	In den Thermostaten eingesetzt	Vollständige Entfärbung	Zeit in Minuten
1	2,39	2,50	21 Kontrolle
2	3,21	3,40	19
3	9,01	9,44	43

Die kurze Lichtbestrahlung erzeugt also eine kleine Beschleunigung. Längere Belichtung bewirkt indessen deutliche Hemmung. Die schädliche Wirkung des Lichtes auf gelagerten Samen wird gewöhnlich einer Reizung

der Atmung zugeschrieben. Hierzu ist jedoch die Anwesenheit einer gewissen Feuchtigkeitsmenge erforderlich. Dass dann auch eine lebhafte Enzymtätigkeit ausgelöst wird, zeigt der folgende Versuch. In zwei Röhren wurde das Spontanentfärbungsvermögen untersucht; das eine Rohr (2) wurde nach dem Evakuieren und Einsetzen ins Wärmebad dem Lichte einer Bogenlampe ausgesetzt.

Rohr	In den Thermostaten eingesetzt	Vollständige Entfärbung	Zeit in Minuten
1	9,41	10,34	53 Kontrolle
2	9,45	10,07	22

Die Enzymwirksamkeit wurde also auf mehr als das doppelte erhöht. Um eine eventuelle Bleichwirkung des Lichtes auf das Methylenblau ohne Bohnenmehl zu ermitteln, wurde ein Kontrollversuch ausgeführt. Es konnte jedoch auch nach 1 1/2 stündiger Belichtung keine Veränderung wahrgenommen werden. Die schädliche Wirkung des Lichtes auf trockenes Samenpulver dürfte sich kaum durch eine Einwirkung auf den Atmungsprozess erklären lassen. Man könnte eher an eine enzymzerstörende Wirkung der Lichtstrahlen denken, ähnlich jener welche Radiumstrahlen auf Enzyme in Bohnenmehl ausüben, wie THUNBERG (1921) gezeigt hat.

C. Die Einwirkung des Sauerstoffs auf Dedydrogenasen.

Es wurde *trockenes* Bohnenpulver in Sauerstoff aufbewahrt. Die Spontanentfärbung und die Äpfelsäuredehydrogenase wurde untersucht.

Spontanentfärbung.

Rohr	In Sauerstoff aufbewahrt Stunden	In den Thermo- staten eingesetzt	Vollständige Entfärbung	Zeit in Minuten
1	Kontrolle	2,03	2,44	41
2	24	2,45	3,26	42
3	48	6,29	7,09	40
4	72	3,22	4,10	48

Äpfelsäuredehydrogenase.

Rohr	In Sauerstoff aufbewahrt Stunden	In den Thermo- staten eingesetzt	Vollständige Entfärbung	Zeit in Minuten
1	Kontrolle	2,08	2,28	20
2	24	2,50	3,12	22
3	48	6,35	7,03	28
4	72	3,27	3,59	30

Es konnte also keine kräftigere Hemmung konstatiert werden. Feuchtes 72 Stunden in Sauerstoff aufbewahrtes Bohnenmehl entfärbte (mit Äpfelsäure als Donator) erst nach 62 Stunden; also eine bedeutend stärkere Hemmung.

D. Die Abhängigkeit der Enzymwirksamkeit von der Wasserstoffjonkonzentration.

Die Konstanz der Wasserstoffjonkonzentration in den Versuchsröhren ist von gleich grosser Wichtigkeit, wie das Konstanthalten der Temperatur während des Versuches. Hierbei ist es von Interesse zu wissen, dass das Bohnenmehl an und für sich eine ziemlich saure Reaktion hat. Lässt man ein wenig Bohnenpulver 0,2 gr. während kurzer Zeit in 5 ccm Wasser liegen, so zeigt dieses eine Wasserstoffjonkonzentration von ungefähr $P_H = 5,5-6$. (ganz approximativ mit Indikator bestimmt) Dass keimende Bohnen schwach saure Reaktion

besitzen, hat bereits MENOZZI (1888) gezeigt. Wir können also a priori erwarten, dass die Dehydrogenasenenzyme bei saurer Reaktion tätig sein sollen, was bei den Dehydrogenasenenzymen in tierischen Geweben nicht der Fall ist. (OHLSSON 1921).

Wie früher erwähnt, wurden 0,1 normale Lösungen von primärem, sekundärem Kaliumphosphat, Salzsäure und Kalilauge zur Herstellung der Puffergemische für verschiedene Wasserstoffjonkonzentrationen verwendet. Die Bestimmung derselben in den Versuchsröhren geschah ganz approximativ derart, dass nach der vollständigen Entfärbung (diese sind so gut wie weiss) ein Indikator¹ in die Röhren, ohne dass eine grössere Menge Sauerstoff mithineingelangt, eingesaugt wurde. Darauf wurde die Reaktion beobachtet. Nach einigem Stehen bildet sich wieder Methylenblau, was aber bei den Versuchen mit Bohnenmehl sehr langsam geschieht. Im Gegensatz hierzu tritt die blaue Farbe bei Tierdehydrogenasen sehr rasch wieder auf. — Das Versuchsprotokoll wird in extenso in Tabelle Seite 305 wiedergegeben. In den Röhren 1, 7, 8 und 14 wurde keine Pufferlösung zugesetzt, sondern nur reine Salzsäure bzw. Kalilauge.

In den Versuchsröhren 1—3 und 7—11, in denen die Wasserstoffjonkonzentration sehr gross war, fand eine lebhafte Gasentwicklung statt, die sich jedoch mit steigender Alkalität verminderte und in 6, 7, 13 und 14 ganz verschwand. Da nach allem zu urteilen das Gas Kohlensäure war, lässt es sich vielleicht erklären, dass man in den stark alkalischen Röhren keine Gasentwicklung beobachten konnte. Dort wurde die Kohlensäure vom Alkali gebunden. Die heftige, fast explosive Gasentwicklung in den Röhren mit stark saurer Reaktion zeigt jedoch, dass diese hier an und für sich lebhafter ist als

¹ Universal Indicator. A mixed Indicator for determining quickly the approximate P_{H} of a fluid. British Drug Houses, Ltd., London.

Enzymwirksamkeit und Wasserstoffkonzentration.

Spontanaabfärbung		Äpfelsäuredehydrogenase															
		8	9	10	11	12	13	14									
Röhr N:o	1	2	3	4	5	6	7										
Bohnenpulver, gm.	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	—	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
1/5000 Methylenblau, cc.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	—	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Monokaliumfosfat, cc.	—	0,05	0,1	0,05	—	—	—	—	0,05	0,1	0,05	—	—	—	—	—	—
Dikaliumfosfat, cc.	—	—	—	0,05	0,1	0,05	—	—	—	—	0,05	0,1	0,05	—	—	—	—
Kallauge, cc.	—	—	—	—	—	0,05	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Salzsäure, cc.	0,1	0,05	—	—	—	—	—	—	0,1	0,05	—	—	—	—	—	—	—
Äpfelsaures Kali, cc.	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Wasser, cc.	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	—	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
In den Thermostat eingesetzt ...	5,26	5,32	5,36	5,41	5,52	6,03	6,08	—	1,32	12,37	12,41	12,49	12,55	1,00	1,00	1,00	1,48
Ablesung: kl. 5,30	+	+	+	+	+	+	+	12,41	+	+	+	+	+	12,41	12,48	12,50	12,56
5,35	++	++	++	++	++	++	++	12,48	++	++	++	++	++	12,50	1,00	1,04	1,06
5,37	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	12,50	+++	+++	+++	+++	+++	1,04	1,13	1,14	1,15
5,44	+	+	+	+	+	+	+	12,56	+	+	+	+	+	1,13	1,14	1,15	1,52
5,47	+	+	+	+	+	+	+	1,00	+	+	+	+	+	1,14	1,15	1,52	1,57
5,52	+	+	+	+	+	+	+	1,04	+	+	+	+	+	1,15	1,52	2,00	2,03
6,05	+	+	+	+	+	+	+	1,06	+	+	+	+	+	1,52	2,00	2,03	2,03
6,08	+	+	+	+	+	+	+	1,13	+	+	+	+	+	1,57	2,00	2,03	2,03
6,38	+	+	+	+	+	+	+	1,14	+	+	+	+	+	2,00	2,03	2,03	2,03
6,44	+	+	+	+	+	+	+	1,15	+	+	+	+	+	2,03	2,03	2,03	2,03
6,50	+	+	+	+	+	+	+	1,52	+	+	+	+	+	2,03	2,03	2,03	2,03
7,03	+	+	+	+	+	+	+	1,57	+	+	+	+	+	2,03	2,03	2,03	2,03
7,45	+	+	+	+	+	+	+	2,00	+	+	+	+	+	2,03	2,03	2,03	2,03
7,56	+	+	+	+	+	+	+	2,03	+	+	+	+	+	2,03	2,03	2,03	2,03
Zeit in Minuten.....	11	12	16	27	52	102	108	—	11	13	15	17	20	14	20	14	20
PH nach der Abfärbung	c. 4	c. 5	c. 6	7-7,5	c. 8	c. 8,5	9-9,5	—	c. 4	c. 5	c. 6	7-7,5	c. 8	c. 8,5	9-9,5	c. 8,5	9-9,5

bei alkalischer Reaktion, eine Annahme, welche durch die von PROMSY (1911) ausgeführten Untersuchungen über die Rolle der Säuren bei der Keimung bestätigt

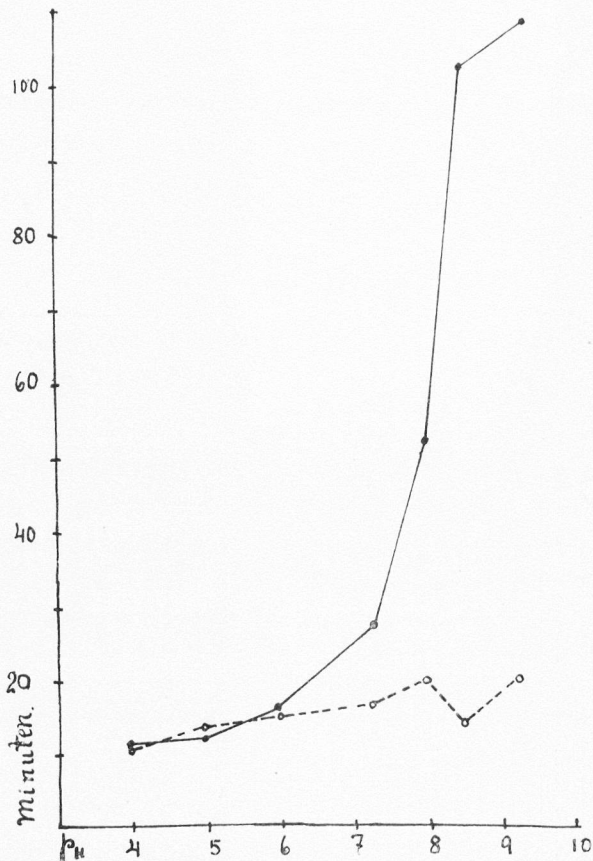


Fig. 2. Grafische Darstellung der Tab. Seite 305.

werden. Danach steigt der Atmungsquotient während der Keimung bedeutend, wenn die Samen der Einwirkung von Säuren, besonders jener von Zitronensäure in gewissen Konzentrationen ausgesetzt werden. In diesem Zusammenhang soll erwähnt werden, dass sich Zitronen-

säure als gleich starker Aktivator, wie Äpfelsäure erwiesen hat.

Eine gute Deutung des Verlaufes der Kurven dürfte auf verschiedene Schwierigkeiten stossen. Die Kurven fallen bei $P_H = 4-6$ zusammen. Es hat sich also hier die Äpfelsäuredehydrogenase gegenüber den übrigen im Bohnenmehl vorhandenen Dehydrogenasen nicht geltend machen können. Sollen sich diese jedoch geltend machen können, so wird verlangt, dass sich für sie geeignetes Verbrennungsmaterial vorfindet. Das heisst, es müssen Donatoren, auf welche sie eingestellt sind, anwesend sein. Dies verlangt seinerseits wiederum eine Spaltung der aufgelagerten Nährstoffe und dass eine solche lebhaft stattfindet, dafür spricht die lebhaft Gasentwicklung und das Verhältnis, dass andere Enzyme als die Dehydrogenasen ihr Wasserstoffjonoptimum bei saurer Reaktion haben. So hat MICHAELIS gezeigt, dass das Wasserstoffjonoptimum der Sacharase im Weizensamen bei $P_H = 3-5$ liegt. NICLOUX (1904) konnte feststellen, dass in keimenden Samen vorhandene Fette und Öle durch ein besonderes lipolytisches Enzym, welches nur bei der Anwesenheit von schwachen Säuren wirksam ist, gespalten werden. GREEN (1887) ist zu der Auffassung gekommen, dass die Samen selbst neutral reagieren, dass sie jedoch durch die Aufnahme von Wasser eine saure Reaktion bekommen, welche die Zymogene der Samen in Enzym verwandelt. PETIT (1904) legt das Hauptgewicht bei der Keimung auf die Anwesenheit von Säuren. Er zeigte, dass ein in Korn befindliches kohlenhydrat-spaltendes Enzym durch Säure (Milchsäure) aktiviert wird, wenn diese eine gewisse Konzentration besitzt. Dies geschieht auch dann, wenn sich das Korn nicht in Keimung befindet. Betreffend der Bedeutung der sauren Reaktion bei der Keimung von Samen sind mehrere ähnliche Beobachtungen gemacht worden. Die von mir untersuchten Bohnen haben sich sicherlich nicht in

Keimung befunden; da es sich wahrscheinlich nur um eine Aktivierung resp. Mobilisierung der Enzyme handelt, kann angenommen werden, dass bei der Keimungsaktivierung die gleichen Faktoren in Frage kommen, wie bei jener ohne Keimung.

Aus dem Gesagtem ergibt sich, dass bei saurer Reaktion eine lebhaftere Spaltung der aufgelagerten Nährstoffe möglich ist. Eine grössere Konzentration der Donatorsubstanz ist wahrscheinlich nicht notwendig um optimale Wirkung der Dehydrogenasen zu erhalten. Wie WIDMARK (1921) für Bernsteinsäuredehydrogenase im Pferdefleisch konstatieren konnte, wurde optimale Wirkung bei einer Konzentration ca. 0,1 % Bernsteinsäure im Versuchsrohr erreicht. Wenn es vielleicht auch nicht berechtigt ist aus Versuchen mit tierischen Material auf analoge Vorgänge im Pflanzenreich zu schliessen, so kann man doch einen Fingerzeig erhalten. Die optimale Konzentration der Donatorsubstanzen für verschiedene Dehydrogenasen schwankt wahrscheinlich ganz bedeutend. Ich habe jedoch keine besseren Anhaltspunkte dafür, dass diese Erklärung des Verlaufes der Kurven bei saurer Reaktion die richtige ist und es ist natürlich ebensogut möglich, dass dies auf ganz andere Weise und mit ganz anderen Prozessen erklärt werden könnte.

Der weitere Verlauf der Kurven zeigt, dass die Kontrollkurve sich bei $P_H = 6-7$ von der Äpfelsäure-Dehydrogenasekurve trennt und bei $P_H = 8,5-9,0$ eine bedeutende Verzögerung der Reaktion weist. Die Äpfelsäurekurve zeigt indessen sogar bis zu $P_H = 9,5$ eine 20 Minuten nicht übersteigende Reaktionsgeschwindigkeit. Die eigentümliche Spitze bei $P_H = 8,5$ erscheint unerklärlich. Dieses Optimum könnte vielleicht das für die Äpfelsäuredehydrogenase spezifische Optimum darstellen. Nach Untersuchungen von OHLSSON (1921) über die Abhängigkeit der Bernsteinsäuredehydrogenase in Pferdemuskulatur von der Wasserstoffkonzentration liegt

das Optimum derselben zwischen $P_{H} = 8$ und 9. Ich will eine weitere Deutung der Kurven nicht versuchen, da eine Anzahl verschiedener Faktoren einwirken können, wenn man, wie bei den fraglichen Versuchen, mit mehreren Enzymen (Spontanentfärbung) arbeitet. Auch ergibt sich die Möglichkeit der Einwirkung verschiedener bei der Spaltung der aufgelagerten Nährstoffe entstandenen Produkte.

III. Das Verhalten der Dehydrogenasen während der Keimung.

Der lebhafte Stoffwechsel während der Keimung setzt eine lebhafte Enzymtätigkeit voraus; eine solche konnte auch betreffs der Dehydrogenasen konstatiert werden. Es ist dagegen aus technischen Gründen nicht gelungen, zu zeigen, wann und mit welcher Intensität diese erhöhte Tätigkeit einsetzt. Da sich die feuchten Bohnen mit der Mühle nicht zerkleinern liessen, habe ich versucht dieselben mit einer Scheere zu zerschneiden. Die Folge dieser langwierigen mechanischen Behandlung (ca. 15—20 Minuten) war eine bedeutende Herabsetzung der Enzymtätigkeit. Eine direkte Untersuchung der Enzyme in feuchten Bohnen konnte also nicht durchgeführt werden. Ich habe daher folgendes Verfahren angewendet: Die Bohnen wurden mit wenigen Schnitten in Scheiben zerteilt, diese bei Zimmertemperatur getrocknet (ca. 5 Stunden), worauf sie auf gewöhnliche Art in der Mühle zu Pulver gemahlen wurden. Wenn dieses Verfahren auch eine Hemmung der Enzymwirksamkeit mit sich führte, so war diese doch in allen Versuchen ungefähr gleich gross. Es wurde die Spontanentfärbung und die Äpfelsäuredehydrogenase untersucht. Zu den Versuchen wurde *Phaseolus vulgaris* 0317, Alnarp, Jahrgang 1919 verwendet. Die Bohnen wurden ohne Vorquellen auf Filtrierpapier zur Keimung aufgelegt. Während vier Tagen wurden täglich Bohnen zu den Versuchen entnommen.

Spontanentfärbung.

Rohr	Gekeimt Tage	In den Thermostaten eingesetzt	Vollständige Entfärbung	Zeit in Minuten
1	0	5,22	5,45	29
2	1	6,58	8,00	62
3	2	5,58	7,00	62
4	3	12,28	1,15	47
5	4	5,23	5,44	22

Äpfelsäuredehydrogenase.

Rohr	Gekeimt Tage	In den Thermostaten eingesetzt	Vollständige Entfärbung	Zeit in Minuten
1	0	6,00	6,23	23
2	1	7,06	7,59	53
3	2	6,02	6,37	35
4	3	5,19	5,36	17
5	4	5,27	5,39	12

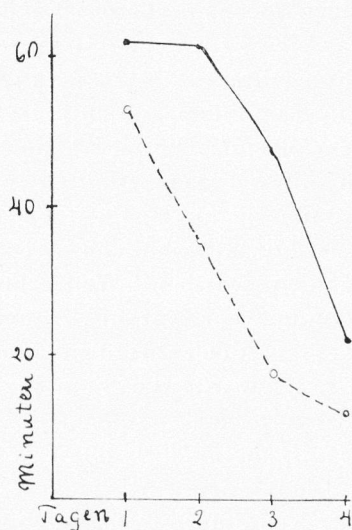


Fig. 3. Grafische Darstellung der Tabellen Seite 310.

Den durch das Zerschneiden der feuchten Bohnen herbeigeführten Grad der Hemmung ersieht man aus den Röhren 1 und 2 beider Protokollen. (Die Bohnen in Rohr 1 wurden nicht befeuchtet).

Aus dem Versuche ergibt sich, dass man schon ein bis zwei Tage nach dem Auflegen der Bohnen zur Keimung eine bedeutende Steigerung der Enzymwirksamkeit konstatieren kann. Es kann jedoch nicht gesagt werden, ob dies darauf beruht, dass Nährstoffe in Lösung gegangen sind und als Donator dienen oder dass eine vermehrte Enzymaktivierung oder -bildung stattfindet. Aus dem Verlaufe der Kurven lässt sich darauf nicht schliessen.

IV. Schlussworte.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass sich diese Versuche nicht innerhalb der biologischen Grenzen für die Wasserstoffjonkonzentration bei der Keimung der Bohnen bewegen. Bei den Versuchen war die Reaktion stets alkalisch während die natürliche der Bohnen, sauer ist. Das Verfahren hat jedoch den Vorteil, dass hierdurch die Verschiedenheit in den Eigenschaften einerseits jener Enzyme, die für die Spontanentfärbung die Ursache sind, andererseits der auf Äpfelsäure eingestellten Enzyme deutlich hervortreten. Ich glaube jedoch, dass das Studium der Keimungserscheinungen bei einer konstanten Wasserstoffjonkonzentration nicht erschöpfend sein kann. Will man ein Totalbild über die Wirksamkeit der Enzyme erhalten, so muss man die Wasserstoffjonkonzentration bei der Keimung variieren. Nach allem zu urteilen finden nämlich ganz kräftige Verschiebungen der Reaktion während der Keimung statt. Andererseits wiederum, wenn keine Pufferlösung zugesetzt wird, ergibt sich die Möglichkeit, dass fremde Faktoren einspielen und Anlass zu falschen Resultaten geben. Es wäre vielleicht zweckmässiger gewesen, für jeden Tag während der Keimung

die Wasserstoffjjonkonzentration des Samenpulvers zu bestimmen und darauf die betreffende Acidität mit einer Pufferlösung zu stabilisieren.

Die durchgehende Parallelität zwischen der Einwirkung der untersuchten Faktoren auf Dehydrogenasen im Samenpulver und jener, welche nach früheren Erfahrungen hauptsächlich auf gelagerte Samen einwirken, ist auffällig. Es erscheint sehr wahrscheinlich, dass das Verhalten der Dehydrogenasen in Samen, welche der günstigen oder schädlichen Einwirkung dieser Faktoren ausgesetzt werden, eine grosse Rolle für die Aufbewahrung und Keimfähigkeit der Samen spielt.

Erst weitere Versuche werden jedoch zeigen können, ob hier ein direkter Ursachenzusammenhang vorliegt.

Literaturverzeichnis.

- GREEN, J. R. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London.* Bd. 178. 1887. S. 39—59.
- HOLLRUNG. *Kühn-Archiv.* 1919. Bd. 8. S. 51.
- KRAUS. *Landwirtschaft Bayern.* Febr. 1877.
- LIPSCHITZ, W., und GOTTSCHALK, A. *Pflügers Archiv.* 1921. Bd. CXCI. S. 1.
- MENOZZI. *Nach. Biedl. Centralblatt.* 1888. S. 789.
- NICLOUX. *Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences — Paris.* 1904. Bd. 138. S. 1175—1177.
- OHLSSON, E. *Skandin. Archiv. f. Physiol.* 1921. Bd. XLI.
- PETIT, P. *Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences — Paris.* 1904. Bd. 138. S. 1003—1004.
- PROMSY, G. *Ebenda.* 1911. Bd. 152. S. 450—452.
- QUAM, O. *Jahresbericht der Vereinigung f. angewandte Botanik.* 1906. S. 70—87. *Norsk Landmansblad.* 1904. Bd. 23. S. 61.
- THUNBERG, T. *Skandin. Archiv f. Physiol.* 1917. Bd. 35. 1920. Bd. 40. *Archiv Internation. de Physiol.* 1921. Vol. XVIII.
- WIDMARK, E. M. P. *Skandin. Archiv f. Physiol.* 1921. Bd. XLI.
- WIELAND, H. *Ber. d. deutsch. Chem. Ges.* 1912. Bd. 45. S. 484 und S. 2606. 1913. Bd. 46. S. 3327. 1914. Bd. 47. S. 2085.

En blick på Holmöarnes flora.

AV STEN GRAPENGIESSER.

I Bottniska viken $\frac{3}{4}$ mil utanför Västerbottens fastland ligger Holmöarnes lilla ögrupp, sträckande sig $2 \frac{1}{2}$ mil i norr och söder med en största bredd av omkring $\frac{1}{2}$ mil.

Sistlidne sommar tillbrakte jag här några vackra julidagar och strövade därvid omkring på öarne, framför allt på deras soliga stränder. Den bild jag då fick av vegetationen i denna avkrok av världen vill jag här i korthet skildra.

I det stora hela fann jag floran likartad med fastlandets, och annat var ju ej att vänta, då den geologiska formationen är enahanda, mager havssand på en berggrund av gneis fri från kalk. Öarnes inland befanns vara lika kargt som denna trakt av Västerbottenskusten i övrigt, men havsstranden är mer gynnad, säkerligen till stor del tack vare det tempererade marina klimatet, som här kommer till sin rätt, och det var en fröjd för naturvännen att vandra längs de stränder, som ej hem-sökts av betande boskap.

Det inre av de två huvudöarne, den nordliga Holmön och den sydliga Ängesön, är tätt beväxt med marigranskog och uppfyllt av tjärnar och sumpmarker. Dessa äro utdikade i en omfattning, som efter förhållandena äro storartade, och omvandlade till åkrar och betesmarker. Holmön betas i hela sin utsträckning, och det är blott inhägnade områden, som äro för botanisten värda att studera, och av stränderna de för boskapen avlägsna

trakterna på västra sidan. Först av allt fästes uppmärksamheten på att *Avena pratensis* överallt rikligt förekommer, en växt, som jag ingenstades iakttagit på motliggande fastland. Dessutom antecknade jag den för dessa trakter sällsynta *Galium verum* och vid gårdarne n. o. om Berguddens fyr den täcka *Gentiana Amarella* **lingulata*. Den vita näckrosen växte i alla vattensamlingar, den gula såg jag ingenstades. I övrigt voro tjärnarne fyllda av *Potamogeton natans* och *P. alpinus*, samt de för trakten vanliga starr- och fräkenarterna. I Ytterviken, som jag närmare undersökte, fann jag även *Potamogeton pusillus*, *Elatine Hydropiper* och den lilla lätt förbisedda *Ranunculus paucistamineus* var. *eradicatus*.

Om Holmöns stränder genom den hårda betningen hade föga att bjuda, voro däremot Ängesöns så mycket rikligare bevuxna. På denna ö äro utlagda stora slättemarker, varför inga kreatur ditsläppas, förrän dessa blivit skördade. Synnerligast den för havets direkta påverkan skyddade stranden mot Jebäckssundet, vilket skiljer ön från Holmön, företedde en yppig flora. Öns sydliga delar hade jag ej tillfälle att besöka, men särskilt Klintviken på s. ö. sidan beskrevs av befolkningen såsom frodig och fager.

I strandbuskarne av al, björk, rönn, asp och viden finner man alla de för dessa trakter vanliga representanterna av vilka jag vill framhålla:

Angelica silvestris
Valeriana excelsa
Myrica Gale

Melica nutans
Pyrola rotundifolia
 » *minor*

men även följande mer anmärkningsvärda:

Erysimum hieracifolium
Geum rivale
 » *urbanum*
Paris quadrifolia

Milium effusum, rikl.
Triticum caninum
Sedum acre

och på berghällarne *Sedum Telephium*. Den om *Valeriana officinalis* påminnande *V. salina* förekommer även ganska

allmänt. *Viola tricolor*, som man saknar i dessa trakter, om den icke som i Umeå stads omnejd sprides av kulturen, prunkar på bergsläntorna och de självsådda ängarne.

Från de snåriga buskarne utvandra mot stranden en mångfald arter, de flesta typiska för dessa traktors strandflora, men några ovanliga och även nya. *Hippophaë* växer där mångenstädes i täta, knappt halvmeterhöga snår, vanligen steril, endast på få, enstaka ställen rikt fruktbarande. Det uppgavs för mig att fyrmästaren vid Holmö Gadd av bären brukade bereda ett välsmakande sylt. I sanden breder *Potentilla anserina* ut sina revor, och på sanka ställen bildar *Lathyrus palustris* vackra grupper. Däremot fann jag icke den än färggladare *L. maritimus*, vilket förvånar mig, då den likväl förekommer rikligt på flera holmar i Umeå skärgård. Dess uppträdande i trakten är ganska egendomligt. Norr om Umeå försvinner den i Bygdeå socken fullständigt och finnes ej heller i Nysätra, så långt jag varit i tillfälle ransaka den sockens stränder. Men i Lövvånger uppträder den åter för att i norra delen av socken och i Skellefteå skärgård blomstra med en sådan prakt och yppighet att vissa sandstränder äro helt täckta, som vore de odlade vickerfält, och man på en del ställen ser den vandra upp mot granskogen och kivas med ljungen om utrymmet. *Hippophaë* och *Glaux* ha samma utbredning som *L. maritimus* med den skillnaden att dessa båda allmänt förekomma på Holmöarne. Allt talar för att även *L. maritimus* finnes där, om ock ej på de trakter jag medhann undersöka.

Vidare är att anteckna *Rumex aquaticus*, den vid havsstränderna helt bundna *Euphrasia latifolia*, *Elymus arenarius*, *Phalaris arundinacea*, *Silene maritima*, *Galium trifidum* samt på ett område av några få kvadratmeter i Ängesöns nordöstra hörn mitt vackraste fynd **Rumex fennicus**, ny för Sverige.

Nu komma vi ut bland de renspolade klapperste-

narne och det av vattnet allt som oftast översvämmade sidlandet. Typväxter här äro först och främst:

<i>Aira bottnica</i>	<i>Juncus balticus</i>
<i>Triglochin maritimum</i>	<i>Plantago maritima</i>
» <i>palustre</i>	<i>Sagina nodosa</i>
<i>Montia fontana</i> * <i>lamprosperma</i>	» <i>procumbens</i>

Men vi finna även *Juncus Gerardi* i stora samhällen, *Aster Tripolium* i enstaka exemplar, ännu i knopp, endast på särskilt gynnade lokaler just slående ut sina gredelina blommor. Den synes här vara lika högväxt som vid västkusten men fåblommig och mindre grenad. Inkilade mellan stenarne finner man här och där små grupper av småväxt *Ophioglossum vulgatum* (jfr. Sv. Bot. Tidskr. 1916 sid. 333!), och mera allmänt *Carex glareosa*, en vanlig strandväxt i hela skärgården, samt *C. pulchella* och *Sonchus arvensis* var. *maritimus*. Ute i vattnet söker man ej förgäves *Isoëtes echinosporum* och i Norrsundet vaja små grupper av *Scirpus Tabernæmontani*, som jag ej förr iakttagit i dessa trakter.

De omgivande mindre skär, som jag besökte, voro så hårt pinade av havsvindarne och säkerligen även av vintrarnes isbark och isskruvning, att de ej gåvo något av intresse. Den s. om Ängesön liggande ganska betydande holmen Grossgrundet avstod jag från att besöka, då det meddelades mig att den var upplåten till betesmark för byns alla får. När sådana botanister fått en Västerbottnisk holme under sin domvärjo, lönar det ej mödan för andra att sticka näsan dit.

En längre vistelse på de fridfulla Holmöarne skulle säkerligen giva en rikligare skörd, därför borgar den rätt vackra, som jag under dessa få dagar inhöstade.

För bestämningarnes tillförlitlighet har jag att tacka Docent Gunnar Samuelsson, som med vanlig beredvillighet granskat det material jag insamlade.

Flechtensystematische Studien. II.

Leptogium Sernanderi n. sp. und einige verwandte Arten.

VON G. EINAR DU RIETZ.

Im Herbst 1914 übergab mir Professor Dr. RUTGER SERNANDER eine Collemacé zur Bestimmung, die er im Sommer bei seinen Studien über die Flechtenvegetation der schwedischen Binnenseeufer¹ auf zeitweise inundierten, lebenden Baumstämmen und Baumwurzeln bei Noor in der Gemeinde Knivsta in der Nähe von Upsala gefunden hatte. Es stellte sich bei der Untersuchung der Exemplare sofort heraus, dass es sich um eine neue und von den bisher bekannten europäischen Arten der Gattung recht verschiedene Art der Gattung *Leptogium* handelte, die ich nach ihrer Entdecker *Leptogium Sernanderi* nannte. Unter diesem Namen ist sie nachher mehreren Lichenologen bekannt geworden und von allen als eine sehr gute neue Art anerkannt worden, unter anderem von Hofrat Dr. A. ZAHLBRUCKNER, der im Sommer 1920 den Originalfundort besucht hat. Aus mehreren Gründen ist die Veröffentlichung der neuen Art bis jetzt verzögert worden. Ich habe inzwischen reichlich Gelegenheit gehabt, sie am Originalfundort zu studieren; ich habe sie auch an ähnlichen Standorten anderorts gesucht, aber vergebens. Sie scheint also jedenfalls sehr selten zu sein. Leider scheint die Art in den letzten Jahren aus unbekanntem Gründen vom Fundort verschwunden zu sein. Exemplare finden sich in meinem Privatherbar, im Pflan-

¹ Vergl. SERNANDER, Studier över lavarnas biologi. I. Nitrofila lavar, Sv. Bot. Tidskr. 1912, p. 870.

zenbiologischen Institut und Botanischen Museum in Upsala, Naturhistorischen Reichsmuseum in Stockholm, Botanischen Museum in Kristiania und Naturhistorischen Staatsmuseum in Wien. Die Art wird auch in MALME, *Lichenes suecici exsiccati* verteilt werden.

Bevor ich zu einer näheren Erörterung der neuen Art und ihrer Verwandtschaftsverhältnisse übergehe, will ich ihre Diagnose geben.

Leptogium (sect. *Euleptogium*) *Sernanderi* Du Rietz
n. sp.

Thallus plumbeus, madefactus olivaceus, membranaceus, tenuissimus, 65—80 μ crassus, irregulariter lobatus, lobis usque ad 4 mm. latis, rotundatis, \pm sinuatis, assurgentibus, utrinque laevigatis. Rhizinae, soredia, isidia desunt. Thallus utrinque corticatus, cortice e serie unica vel saepe pluribus cellularum formato, cellulis quadrangulari-rotundatis, \pm inaequalibus, leptodermaticis, in cortice superiore majoribus, circ. 8—15 μ latis, in cortice inferiore minoribus, circ. 6—13 μ latis. Stratum medullare haud distincte mucosum, hyphis tenuissimis. Gonidia nostocacea, aeruginosa, cellulis subglobosis, circ. 3—6 μ latis, concatenatis, catenis horizontalibus.

Apothecia numerosa, dispersa, sessilia, lecanorina, usque ad 0,8 mm. lata. Discus helvolus vel pallide fuscescens, opacus, epruinosis, planus vel demum leviter convexus. Margo thallinus tenuissimus, integer, demum saepe evanescens. Receptaculum extus thallo paullum dilutius, cortice paraplectenchymatico, basin versus sensim crassiore, ex hyphis radiantibus, crassis, leptodermaticis formato obductum; cortex in parte superiore laterali marginis thallini e serie unica vel vulgo duos, raro trios, cellularum formatus, ad basin receptaculi series cellularum superpositas 4—6 offert, receptaculum dein stratum medullare, ex hyphis densis formatum et gonidia includit. Excipulum ad la-

tera hymenii distinctum, angustum, e hyphis latis septatisque 3—4 (cellulis oblongis et leptodermaticis) formatum, inferne cum hypothecio incolore, ex hyphis intricatis composito confluens. Epithecium distinctum nullum. Hymenium superne dilute lutescens, ceterum incoloratum, non inspersum, 80—110 μ altum, J coeruleum. Paraphyses arctae cohaerentes, filiformes, simplices, apice saepe leviter incrassatae. Asci subcylindrici aut cylindrico-clavati, 4-spори. Sporae hyalinae, latae ellipsoideae vel ovaes, septis horizontalibus 3, cellulis mediis saepe septo unico perpendiculari divisio, depauperato-murales, membrani tenui cineta, 16—19 μ longae et 6—9 μ latae. — Pycnoconidia non visa.

Hab: In radicibus et basi truncorum *Alni glutinosae* saepe inundatis ad rivulum Noorsån et in trunco saepe inundato *Salicis fragilis* ad lacum Säbysjön paroeciae Knivsta Uplandiae Sueciae.

Leptogium Sernanderi nimmt unter den übrigen europäischen Arten der Gattung eine sehr isolierte Stellung ein. Die Sektion *Euleptogium* kann in zwei Gruppen gegliedert werden, von denen die eine durch eine braune, die andere durch eine bleigrau Farbe des Lagers charakterisiert ist. *L. Sernanderi* gehört der zweiten Gruppe an. Die übrigen europäischen Arten dieser Gruppe sind *L. cyanescens* (Ach.) Körb. (vergl. unten) und *L. cimiciodorum* Mass.; nur die erstere kommt nördlich der Alpen vor. Vor *L. cyanescens* ist *L. Sernanderi* sehr leicht zu unterscheiden und zwar vor allem durch das Fehlen der charakteristischen Isidien, von beiden durch die geringeren Dimensionen sowohl des Lagers als auch der Apothecien, durch den dünneren, zuletzt oft verschwindenden Lagerrand und die zuletzt oft konvexe, hellere (nicht rotbraune) Scheibe der Apothecien und durch die viersporigen Schläuche mit etwas kürzeren Sporen. Durch die dichte, nicht deutlich gelatinöse Medullarschichte nähert sie sich vielleicht am meisten der *L. moluccanum* (Pers.) Wain.

Da die Nomenklatur dieser Gruppe recht verwickelt ist, gebe ich unten eine Übersicht über die europäischen und die zwei wichtigsten tropischen Arten, die der neuen Art am nächsten stehen. Leider ist es gegenwärtig fast unmöglich, einen Überblick über die vielen aus den Tropen beschriebenen *Leptogium*-Arten dieser Gruppe zu erhalten.

A. Thallus isidiosus.

1. *L. cyanescens* (Ach.) Körb.

Körb., Syst. (1855) p. 420. — *Collema tremelloides* β *cyane-scens* Ach., Syn. (1814) p. 326. — *Parmelia cyanescens* Schaer., Spicil. XI (1842) p. 522. — *Collema cyanescens* Schaer., Enum. (1850) p. 250. — *Collema tremelloides* β *C. caesium* Ach., Univ. (1810) p. 656. — *Leptogium caesium* Wain., Étude (1890) p. 225; A. Zahlbr., Ascolich. in Engl.-Prantl., Nat. Pflanzenfam. (1907) p. 175; Du Rietz, Lich. ant. Ö. Smål., Sv. Bot. Tidskr. 1915, p. 115. — *Leptogium tremelloides* Fr., Fl. Scan. (1835) p. 293; Mass., Mem. (1855) p. 87; Nyl., Syn. (1858—60) p. 124 pr. p., Lich. Scand. (1861) p. 35; Cromb., Brit. Lich. (1894) p. 73; Harm., Lich. de France I (1905) p. 113; Jatta, Fl. it. crypt. Lich. I (1909) p. 104; A. L. Smith., Brit. Lich. I (1918) p. 48; non *Lichen tremelloides* L. fil., Syst. Veg. Suppl. (1781) p. 450 (*Leptogium tremelloides* Wain., Etude (1890) p. 224, conf. sub. *L. azureum*) necnon *Lichen tremelloides* Lightf., Fl. scot. II (1777) p. 842; Huds. Fl. angl. ed. II (1778) d. 537, quod est *Leptogium atro-caeruleum* (Haller) Krempelh. [*Lept. tremelloides* (Lightf.) Vain. in Norrl. exs. nr. 592—594].

Exs. a me examinata¹: Anzi Lang. 10 (U, W); Claud. 480 (D); Fr. 70 (U); Th. Fr. 50 (U); Harm. Loth. 81 (W); Hav. 188 (U); Kbr. 240 (U, W); Krypt. Bad. 842 (U, W); Larb. Herb. 3 (W); Malbr. 302 (U); Mass. 218 (U, W); Moug. 1060 (U); Rab. 644 (U, W); Trev. 175 (U, W); Wain. 663 (U).

Diese Art scheint recht kosmopolitisch zu sein; in Europa ist sie sehr verbreitet, scheint aber im Westen häufiger als im Osten zu sein. Im skandinavischen Florengebiet ist sie an zerstreuten Lokalen in den verschiedensten Provinzen von Schweden, Norwegen und Finnland gefunden worden, sie scheint aber überall selten zu sein. Wie aus dem Synonymenverzeichnis

¹ D = Herb. G. E. Du Rietz, U = Bot. Mus., Upsala, W = Naturhist. Staatsmus., Wien.

hervorgeht, ist sie von den meisten Autoren mit *L. azureum* verwechselt worden.

Nach A. L. Smith (l. c.) ist *Lichen cochleatus* Dicks. (Pl. crypt. fasc. I (1785) p. 13, t. 2 fig. 9; With. Arr. ed. 3 (1796), IV, p. 74) mit dieser Art identisch. Nach Acharius (Univ. p. 648, Syn. p. 326) ist jedoch *Lichen cochleatus* Dicks. mit *Collema rivulare* Ach. identisch; diese ist nach A. L. Smith Brit. Lich., I (1918) »partly identical« mit *Leptogium fluviale* Cromb., also einer ganz anderen Art. Ich weiss nicht, ob authentische Exemplare von *Lichen cochleatus* Dicks. noch zu finden sind; die Dickson'sche Figur scheint sich allerdings kaum auf *Leptogium cyanescens* zu beziehen.

B. Thallus non isidiosus.

I. Thallus rugoso-plicatus.

2. *L. cimiciodorum* Mass.

Mass., Mem. (1855) p. 86; Jatta, Fl. it. crypt. Lich. I (1909) p. 105. — *Leptogium tremelloides* A. Zahlbr., Vorarb. Flechtenfl. Dalm., V (1907) p. 7 (sec. specim. in herb. Vindobon.).

Exs. a me examinata: Anzi Ven. 14 (U, W); Erb. II 122 (U, W); Kbr 387 (U, W); Trev. 174 (U).

Es scheint mir sehr zweifelhaft, ob diese Art wirklich von *L. azureum* verschieden ist. Der einzige deutliche Unterschied, den ich finden konnte, ist das runzelige Lager. Auch von *L. azureum* ist aber eine rugose Form beschrieben worden [var. *subrugosa* Vain, Lich. Ins. Phil., III (1921) p. 37] die nach Wainio in die typische *L. azureum* übergeht. Ob wirklich *L. cimiciodorum* als eine selbständige, in den Mittelmeerländern endemische Art aufrecht zu erhalten ist, dürfte sich endgültig wohl nur durch eine näheres Studium der Art in der Natur und durch einen Vergleich mit den in benachbarten tropischen Gebieten vorkommenden *L. azureum*-Formen entscheiden lassen. Ich selbst habe nur recht wenig Herbarmaterial gesehen und habe mir in dieser Frage keine bestimmte Ansicht bilden können.

L. cimiciodorum ist bisher nur aus Italien und dem ehemaligen österreichischen Küstenland (Görz, Veglia und Arbe) bekannt.

II. Thallus laevigatus.

a. Thallus tenuis (circ. 90—170 μ crassus). Stratum medullare bene mucosum.

3. *L. azureum*. (Sw.) Mont.

Mont. in Ramon de la Sagra, Hist. phys. polit. et nat. de Cuba, édit. franc., Pl. cell., (1838) p. 114, Phytogr. Canar., sect. ult., Pl. cell. (1840) p. 129; Mass., Mem. (1855), p. 87; Vain., Lich. Ins. Phil., III (1921) p. 37. — *Lichen azureus* Sw. apud., Ach., Prodr. (1798) p. 137, Fl. Ind. Occ. (1806) p. 1855. — *Parmelia azurea* Ach., Meth. (1804) p. 223; — *Collema azureum* Ach., Univ. (1810) p. 654. Syn. (1814) p. 325. — *Lichen tremelloides* L. fil., Syst. Veg. Suppl. (1781) p. 450 (sec. Wain.). — *Leptogium tremelloides* Wain., Étude (1890) p. 224; Zahlbr., Ascolich. in Engl.-Prantl., Nat. Pflanzenfam. (1907) p. 175; auct. numer. pr. p. Exs.: Wain. 2, 668.

Diese Art, die in den Tropen sehr verbreitet zu sein und häufig aufzutreten scheint, kommt in Europa (wenn nicht *L. cimiciodorum* dazu zu zählen ist) nicht vor.

b. Thallus tenuissimus (circ. 34—80 μ crassus). Stratum medullare haud distincte mucosum.

* Thallus lobis usque ad 15 mm. latis. Apothecia rufescentia aut testacea, usque ad 2 mm lata. Sporae octonae.

4. *L. moluccanum* (Pers.) Wain.

Wain., Étude (1890) p. 223 (ubi synonymia).
Exs.: Wain. 744.

In den Tropen sehr verbreitet. Nicht in Europa.

** Thallus lobis usque ad 4 mm latis. Apothecia helvola vel pallide fusciscentia, usque ad 0,8 mm. lata. Sporae quaternae.

5. *L. Sernanderi* D. R. (conf. supra).

Upsala, Pflanzenbiologisches Institut, November 1922.

Über den Zusammenhang zwischen Oxydations- enzymen und Keimfähigkeit in verschiedenen Samenarten.

VON GÖTE TURESSON.

Der Gedanke, die jetzt gebräuchliche Entkeimungsmethode zur Prüfung von Samen auf ihre Keimfähigkeit durch eine sichrere zu ersetzen ist alt. DIMITRIEWICZ (1876) fand, dass wenn man frische Embryonen mit Schwefelsäure behandelt, diese zuerst eine tiefgelbe und nach 2—5 Minuten eine rosarote Farbe annehmen, während geschwächte Embryonen sich zuerst schmutziggelb und erst nach 15—30 Minuten rosarot färben. ALBO (1908) hat vorgeschlagen, die diastatische Kraft von Samen als Mass für ihre Keimfähigkeit zu verwenden, da schon 1892 HOTTER gezeigt hat, dass hoher Diastasegehalt mit hoher Keimfähigkeit Hand in Hand geht. Versuche ein Mass für die Keimfähigkeit durch Bestimmung der abgegebenen Kohlensäuremenge zu erhalten, wurden von DAY (1891) ausgeführt und später von QUAM (1906) wieder aufgenommen. Der Gedanke, die Keimfähigkeit von Samen auf elektrischem Wege zu ermitteln, hat, seitdem er von WALLER aufgenommen wurde, mehrere Forscher beschäftigt. Weitere ähnliche Methoden wurden von HOLLRUNG (1919) angegeben. Keine von diesen hat jedoch die Entkeimungsmethode verdrängen können, da sie teils zu unverlässlich und teils zu kompliziert waren.

Das im Folgenden näher besprochene Verfahren zur Ermittlung der Keimfähigkeit von Samen gründet sich

auf der von WIELAND (1912, 1913, 1914) und THUNBERG (1917, 1920, 1921) für die Wirksamkeit gewisser Oxydationsenzyme aufgestellten Theorie.

THUNBERG hat in tierischen und pflanzlichen Geweben intrazelluläre wasserstoffabspaltende Oxydationsenzyme nachgewiesen. Ihre Wirksamkeit besteht darin, dass sie von organischen Substraten, »den Donatorsubstanzen«, Wasserstoff abspalten, der alsdann von Sauerstoff, »dem Akzeptor«, unter Bildung von Wasser aufgenommen wird. Nachdem Methylenblau unter Bildung von Methylenweiss Wasserstoff aufnimmt, eignet sich diese Verbindung zum Nachweis derartiger, von THUNBERG »Dehydrogenasen« benannten Enzyme. Die sogenannte Methylenblaumethode gründet sich auf dieser Farbenreaktion, die sich in Versuchen sehr leicht verfolgen lässt. Da sich Methylenweiss bei der Anwesenheit von Sauerstoff wieder in Methylenblau verwandelt, lässt man den Prozess in den von THUNBERG angegebenen Vakuumröhren verlaufen. Die Entfärbung, welche durch Kontakt der zu untersuchenden feinverteilten Substanz — es handelt sich hier um Pflanzenmaterial — mit der Methylenblaulösung bei Abwesenheit von Sauerstoff auftritt, wird Spontanentfärbung genannt. THUNBERG hat gezeigt, dass die Entfärbungszeit durch den Zusatz gewisser organischer Säuren bedeutend verkürzt wird. Diese Erscheinung wird von THUNBERG dahin gedeutet, dass die zugesetzten Stoffe, »Donatorsubstanzen«, als intermediäre Stoffwechselprodukte anzusehen sind. Was die Behandlung hierhergehöriger Fragen anbetrifft, so sei auf die zitierten Arbeiten von THUNBERG verwiesen.

Die Methode betreffend, sei hier nur erwähnt, dass man von der zu untersuchenden Samenart eine bestimmte Gewichtsmenge in Form feinen Pulvers zusammen mit einer bestimmten Menge Methylenblaulösung in die oben erwähnten Vakuumröhren bringt. Nach Zusatz einer Pufferlösung — zur Regelung der Wasser-

stoffkonzentration — wird mit destilliertem Wasser zu gewünschtem Totalvolumen aufgefüllt, worauf das Rohr mit einer Wasserstrahlpumpe evakuiert und in ein Wasserbad von zweckmässiger Temperatur eingesetzt wird.

Da man diese Dehydrogenasen nicht nur in tierischen Geweben, sondern auch in Pflanzen angetroffen hat, darf man ihnen wohl eine allgemein biologische Bedeutung zuschreiben. Das, was uns augenblicklich am meisten interessiert, ist die Frage, ob man diese Dehydrogenasen in verschiedenen praktisch wichtigen Samenarten nachweisen kann. Alsdann entsteht die Frage, ob diese Dehydrogenasen — wenn sie nun allgemein vorkommen — sich auch in totem Samen oder in Samen mit herabgesetzter Keimfähigkeit vorfinden und inwiefern sich eine Parallelität zwischen der Keimfähigkeit und dem Dehydrogenasegehalt der Samen konstatieren lässt. Sollte das letztere der Fall sein, so würde man in der Geschwindigkeit mit der die Spontanentfärbung erfolgt, ein Mass für die Keimfähigkeit eines Samens bekommen. Bleibt die Entfärbung aus oder geschieht sie langsam, so sollte dies bedeuten, dass der Same tot ist, resp. ein herabgesetztes Keimvermögen besitzt.

Im Folgenden will ich zu zeigen versuchen, wie es sich damit verhält. Die Frage gilt also zunächst dem Nachweis von Dehydrogenasen in verschiedenen Samenarten. In Tabelle I. sind die Versuchsergebnisse mit drei Sorten Erbsen des Jahrganges 1921 wiedergegeben. Zwei hiervon (Gyllen und Concordia) sind Kocherbsen, die dritte eine Felderbse (Monopolerbse); alle von Alnarps Eigentum in Schonen. Die Erbsen wurden dreimal in einer gewöhnlichen Kaffeemühle gemahlen, das letztmal mit feinsten Einstellung. Das hierbei erhaltene Pulver wurde alsdann durch ein feinmaschiges Sieb geschüttelt. Vom Erbsenmehl wurden für jedes Rohr 0,05 gr (auf der Analysenwaage abgewogen) verwendet. Jedes Rohr wurde mit 0.1 ccm einer 0.1 normalen Kaliumdiphosphat-

lösung, die als Puffer diene, beschickt. Weiters wurden 0.2 ccm einer Methylenblaulösung 1:2500 jedem Rohr zugesetzt und alsdann das Volumen durch Zusatz von destilliertem Wasser auf 1 ccm gebracht. Nach dem Evakuieren wurden die Röhren in ein Wasserbad von konstant 35° C. eingesetzt.

Tabelle I.

Rohr Nr.	Gyllen		Concordia		Monopol	
	1	2	3	4	5	6
In den Thermostaten eingesetzt:	12.36	12.39	12.54	1.15	2.09	2.14
Entfärbung erfolgte:	1.12	1.15	1.33	1.52	2.43	2.48
Zeit in Minuten:	36	36	39	37	34	34

Wie aus dieser und der folgenden Tabelle ersichtlich ist, ist es bei genau gewogener Samenmenge und präzisiertem Bemessen der Flüssigkeiten möglich, die gleichen oder fast die gleichen Entfärbungszeiten in den Röhren mit gleichem Material zu erhalten.

Ähnliche Entfärbungszeiten wurden für Kneifel- und Markerbsen gleichen Jahrganges unter denselben Bedingungen erhalten. In Tabelle II. wurden die Ergebnisse einiger Versuche, das Vorkommen der Dehydrogenasen in Hafer und Weizen betreffend, zusammengestellt. Die Methylenblaukonzentration betrug für Hafer 1:5000 und für Weizen 1:10000. Für Hafer und die eine Weizensorte (Kolben) wurden 0.1 ccm, für die andere Weizensorte 0.2 ccm verwendet. Die zu den Versuchen benutzte Hafersorte war »Segeer«, von Svalöf, Jahrgang 1921; von den Weizensorten war der eine ein Sommerweizen (Kolben, vom Erblchkeitsinstitut in Åkarp, geerntet 1921), der andere ein Winterweizen (Pansar, gleicher Jahrgang, vom gleichen Platz). Im Übrigen ist die Methodik die gleiche, wie in den vorigen Versuchen gewesen.

Tabelle II.

Rohr Nr.	Seger		Kolben		Pansar
	1	2	3	4	5
In den Thermostaten:	4.38	4.41	6.06	6.21	6.44
Entfärbung erfolgte:	5.42	5.42	7.14	7.31	7.47
Zeit in Minuten:	64	61	68	70	63

Diese Versuche sind typische Repräsentanten weiterer ähnlicher Versuchsserien. Aus Tabelle I. und II. ergibt sich, dass man mit den erwähnten Samensorten nach längerer oder kürzerer Zeit eine Spontanentfärbung erhält. Es hat sich gezeigt, dass das Gleiche mit verschiedenen Sorten Bohnen (*Phaseolus* spp.) und Gras (*Festuca elatior*) der Fall ist. Man kann es also als erwiesen ansehen, dass sich in keimungsfähigem Samen erwähnter Sorten Dehydrogenasen vorfinden. Es ist sehr wahrscheinlich, dass man sie auch in vielen anderen Samenarten antrifft. Betreffs der »Reduktionskraft« zeigen die verschiedenen Samensorten bedeutende Unterschiede. Die von Hafer und Weizen ist mit der der Erbsen verglichen sehr gering.

Die zweite wichtige Frage, ob zwischen der Keimfähigkeit einer Samensorte und ihrem Dehydrogenasegehalt eine Parallelität besteht, wurde durch das Untersuchen verschiedener Jahrgänge entschieden, wobei die Keimfähigkeit der einzelnen Jahrgänge zuerst mit der gewöhnlichen Entkeimungsmethode bestimmt wurde. In Tabelle III. werden die Entkeimungsergebnisse von Versuchen mit Erbsen verschiedener Jahrgänge (alle von Alnarp) wiedergegeben. Die Samen wurde ohne Vorquellung — 100 von jeder Sorte — bei Zimmertemperatur zur Keimung gelegt.

Was die Anzahl entkeimter Samen betrifft, ergibt sich zwischen dem älteren und jüngeren Jahrgang ein und derselben Samensorte — mit Ausnahme für Con-

Tabelle III.

Sorte	Jahrgang	Nach 24 Stunden	48	72	96	120	Summe gekeimter Samen
Ambrosia	1919	0	23	68	7		98
»	1921	0	75	24			99
Kapital II	1919	0	16	83			99
»	1921	7	81	11			99
Gyllen	1919	2	13	65			97
»	1921	6	20	73			99
Concordia	1919	0	4	27	51	4	86
»	1921	0	16	27	56		99
Solo	1920	0	11	27	61		99
»	1921	0	21	69	10		100
Monopol	1919	0	15	71	14		100
»	1921	0	12	71	17		100

cordiaerbsen — kein Unterschied. Dagegen zeigen die Keimungsenergien der beiden Jahrgänge gleicher Sorte bestimmte Unterschiede. Mit Ausnahme von Monopol-erbsen zeigt der Jahrgang 1921 durchwegs grössere Keimungsenergie als der Jahrgang 1919. Wir werden nun sehen, wie die Spontanentfärbung für die gleichen Erbsensorten verläuft. In Tabelle IV. ist diese wiedergegeben. Im Allgemeinen wurden zwei Röhren mit demselben Jahrgang beschickt. Die verwendeten Mengen Material, Methylenblau und Pufferlösung waren dieselben wie in Tabelle I. Die Temperatur betrug auch 35° C.

Von besonderem Interesse in diesem Zusammenhange sind einige Serien Gartenerbsen (023, eine Zuckerbse und 059, eine Markkneifelerbse, beide von Alnarps Eigentum), von denen ältere Jahrgänge bei der Keimung auf Filtrierpapier eine grössere Keimungsenergie, als jüngere gezeigt haben. Die Entkeimungen haben folgende Resultate ergeben (Tab. V.).

Der letzte Jahrgang (1919) von 023 ist den älteren (1917 und 1918) an Keimungsenergie bedeutend unter-

Tabelle IV.

	Ambrosia		Kapital II		Gyllen		Concordia		Solo		Monopol												
	1919	1921	1919	1921	1919	1921	1919	1921	1920	1921	1919	1921											
Rohr Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
In den Thermo-																							
staten:.....	7.16	7.19	7.22	7.27	8.02	8.08	8.14	12.32	12.42	12.36	12.39	12.46	12.51	12.55	1.15	1.28	1.42	1.45	1.50	2.05	2.09	2.14	
Entfärbung er-																							
folgte:.....	7.58	8.01	7.56	7.58	8.52	8.43	8.48	1.19	1.27	1.12	1.15	1.32	1.36	1.33	1.52	2.16	2.31	2.25	2.28	2.38	2.43	2.48	
Zeit in Minuten:	42	42	34	31	50	35	34	47	45	36	36	46	45	38	37	48	49	40	38	33	34	34	34

Tabelle V.

Sorte und Jahrgang	Nach 72 Stunden	96	120	144	168	192	216	240	Summe gekeimter Samen
059—1918				5	7	32	41	10	95
059—1920			11	39	40	6			96
059—1921				10	13	43	27		93
023—1917	8	33	46	10	1				98
023—1918	1	11	62	20	2				96
023—1919		3	37	57	2				99

legen. Was 059 betrifft, so zeigt der Jahrgang 1920 die beste Keimungsenergie; hierauf kommt 1921. Der Jahrgang 1918 ist mit dem Jahrgang 1921 ungefähr gleichgestellt. In der Tabelle VI. wurden die Resultate für die Spontanentfärbung dieser Erbsen zusammengestellt. Die Methodik war die gleiche wie für Tabelle IV.

Tabelle VI.

Rohr Nr.	023						059					
	1917		1918		1919		1918		1920		1921	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
In den Thermostaten:...	2.49	2.52	2.55	2.59	3.03	3.06	3.10	3.13	3.16	3.20	3.25	3.27
Entfärbung erfolgte: ...	3.48	3.51	3.53	3.58	4.08	4.11	3.53	3.56	3.51	3.56	4.03	4.06
Zeit in Minuten:.....	59	59	58	59	65	65	43	43	35	36	38	39

Wie aus Tabelle VI. ersichtlich, spiegelt sich die verschiedene Keimungsenergie der verschiedenen Jahrgänge in den Zeiten für die Spontanentfärbung wieder. Gleiche Verhältnisse haben sich auch bei Versuchen mit Sommerweizen (Kolben) und Bohnen ergeben.

Aus den mitgeteilten Tabellen dürfte deutlich ersichtlich sein, dass zwischen der Spontanentfärbung und der Keimungsenergie der verschiedenen Jahrgänge eine

Parallelität besteht. Wie schon erwähnt, sind in dieser Hinsicht die Tabellen V. und VI. von ganz besonderem Interesse. Dass die längere Spontanentfärbungszeit von Samen mit geringerer Keimungsenergie wirklich auf der teilweisen Zerstörung der Dehydrogenasen und nicht der aufgelagerten Nährstoffe (Donatorsubstanzen) beruht, ergibt sich aus folgenden Versuchen (Tabelle VII.), bei denen den Röhren Nr. 3 und 4 ein konstanter Überschuss von Donatorsubstanz — in diesem Falle 0.1 ccm 1 molaren Äthylalkohols — zugesetzt wurde. Die Röhren Nr. 1 und 2 geben die Spontanentfärbung des gleichen Materials an.

Verwendet wurden die Jahrgänge 1918 und 1920 der eben erwähnten Erbsen 059. Die Methylenblau-menge wurde auf die Hälfte herabgesetzt und beträgt also für jedes Rohr nur 0.1 ccm anstatt der früher verwendeten 0.2 ccm. Wir haben also eine ungefähr auf die Hälfte reduzierte Spontanentfärbungszeit zu erwarten, was die Versuche in Tabelle VII. auch bestätigen.

Tabelle VII.

	Spontan		Donator	
	1918	1920	1918	1920
Rohr Nr.	1	2	3	4
In den Thermostaten:	10.15	10.21	11.09	11.19
Entfärbung erfolgte:	10.37	10.38	11.17	11.24
Zeit in Minuten:	22	17	8	5

Sollte die längere Spontanentfärbungszeit der älteren Jahrgänge auf einer Zerstörung der Donatorsubstanzen und nicht der Enzyme beruhen, so hätten wir für die verschiedenen Jahrgänge eine gleich lange Entfärbungszeit zu erwarten. Wie sich jedoch aus der Tabelle ergibt, ist das Entgegengesetzte der Fall.

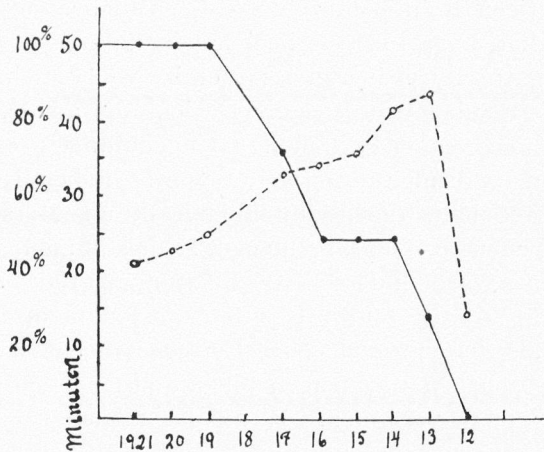
Die oben zur Parallelität zwischen Keimungsenergie und Spontanentfärbung mitgeteilten Resultate wurden

mit Material erhalten, welches beim Versuch auf Papier einen Keimungsprozent von 100 oder nahezu 100 ergeben hat. Da sich schon die verschiedene Keimungsenergie dieses Materials mit Enzymversuchen beweisen liess, ist zu erwarten, dass die Differenzen mit Material von stark verschiedener Keimfähigkeit noch grösser ausfallen werden. Leider ist mir nur wenig solches Material zur Verfügung gestanden. Versuche, welche angestellt wurden, um in diesem Punkte Klarheit zu schaffen, haben interessante Resultate ergeben, die jedoch keineswegs ganz mit den a priori zu erwartenden übereinstimmen. Zu diesen Versuchen wurde eine Serie verschiedener Jahrgänge Sommerweizen, Kolben, von Svalöf, verwendet. Der Jüngste wurde 1921, der Älteste 1912 geerntet. Aus Tabelle VIII. ist die Keimfähigkeit und Entfärbungszeit für die verschiedenen Jahrgänge ersichtlich. Die Entfärbungszeiten stellen Mittelwerte vor. Die Temperatur im Wasserbad betrug 45° C. Jedes Rohr wurde mit 0.1 gr Substanz und 0.2 ccm Methylenblaulösung 1:10000 beschickt. Im Übrigen war die Methodik die gewöhnliche.

Tabelle VIII.

Jahrgang	Keimfähigkeit in %	Entfärbungszeit in Minuten
1921	100	21
1920	100	22.5
1919	100	24.5
1917	71	32.5
1916	48	34
1915	48	35
1914	48	41
1913	26	43.5
1912	0	13.5

Zur besseren Übersicht sei der Zusammenhang zwischen den erhaltenen Keimungsziffern und Entfär-



bungszeiten in obiger Figur graphisch dargestellt. Die innere Ziffernreihe längs der Ordinatenachse gibt die Entfärbungszeit in Minuten (strichlierte Kurve), die äussere die Keimfähigkeit in Prozenten an (vollausgezogene Kurve). Die Entfärbungskurve folgt mit wenigen kleineren Abweichungen ungefähr einer Geraden und zeigt für zunehmendes Alter der Samen eine Verlängerung der Entfärbungszeit, bis einschliesslich Jahrgang 1913, an. Dieser Jahrgang weist eine Entfärbungszeit von 43.5 Minuten und eine Keimfähigkeit von 26 % auf. Der Verlauf der Kurve entspricht also bis hierher dem erwarteten. Der nächste Jahrgang (1912) zeigt 0 % Keimfähigkeit, aber eine unerwartet und überraschend schnelle Entfärbung, welche sogar rascher erfolgt, als die der Jahrgänge mit 100 % Keimfähigkeit. Mit anderem Material, nämlich Concordiaerbsen, wurden ähnliche Resultate beim Vergleich von Samen mit 0 und 100 % Keimfähigkeit erhalten. Bemerkenswert ist, dass in den Versuchsröhren mit totem Material (bei beiden Sorten) so gut wie augenblicklich eine lebhaft Gasentwicklung (wahrscheinlich Kohlensäure) einsetzt, während man in

den übrigen Röhren nur eine sehr schwache, gegen Ende des Entfärbungsprozesses beobachten kann.

Im Anschluss hieran seien einige von verschiedenen Forschern über Kohlensäureentwicklung an lebendem und totem Samen gemachte Beobachtungen erwähnt. Wie in der Einleitung erwähnt wurde, haben DAY und QUAM versucht, die Keimfähigkeit durch Messen der abgegebenen Kohlensäuremenge zu bestimmen. Dieser Vorschlag wurde indessen von BECQUEREL (1904) zurückgewiesen, da er fand, dass tote Samen mehr Kohlensäure als frische abgeben. Er konstatierte, dass sich die abgegebenen Gasmengen toten und lebenden Samens wie 1.13:0.53 verhalten. Wenn das in den Röhren bei meinen Versuchen entwickelte Gas Kohlendioxyd ist, so bedeutet dies eine Bestätigung der Beobachtungen BECQUERELS.

Weitere Versuche müssen zeigen, dass die rasche Spontanentfärbung mit keimtotem Material von anderer Beschaffenheit ist, als die mit keimfähigen erhaltene.

Aus den oben besprochenen Versuchen ergibt sich, dass zwischen der Wirksamkeit der Dehydrogenasen und der Keimfähigkeit wirklich solange Parallelität besteht, solange sich nur, ein wenn auch noch so geringes Keimungsvermögen in den Samen vorfindet. Dies bekräftigt die Vermutungen, die LEHMANN (1922) auf Grund der von ihm über die Einwirkung verschiedener Faktoren auf Dehydrogenasen in Samen gemachten Untersuchungen ausgesprochen hat, dass nämlich die Keimfähigkeit in einem sehr nahen Zusammenhang mit der Enzymwirksamkeit stehen soll. Die hier wirklich konstatierte Parallelität bekommt also durch die von LEHMANN gemachten Versuche eine breitere physiologische Basis. Es wäre daher nicht unberechtigt, die jetzt mitgeteilten Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Enzymwirksamkeit und Keimfähigkeit als Ausgangspunkt für eine Samenkontrollmethode zu nehmen.

Dies besonders deshalb, da die Spontanentfärbung nicht nur über die Vitalität der Enzyme, sondern auch darüber Aufschluss gibt, ob die vorhandenen Nährstoffe sich in einem solchen Zustande befinden, dass sie von den Enzymen bearbeitet und umgesetzt werden können.

Die überraschende Erscheinung, dass vollkommen tote Samen Methylenblau in sogar kürzerer Zeit als voll keimfähige entfärben, scheint die Durchführbarkeit der Methode zu erschweren. Es lässt jedoch schon die in den Röhren mit totem Material rasch auftretende Gasentwicklung auf die Keimunfähigkeit der fraglichen Samen schliessen. Ausserdem lässt die Methode andere Wege zur Klärung dieser Verhältnisse zu, so z. B. durch Verwendung verschiedener Donatorsubstanzen, von deren spezifischen Enzymen man annehmen kann, dass sie durch den Tod der Samen verloren gegangen sind.

Zur praktischen Ausarbeitung der Methode sind jedoch fortgesetzte und sehr umfangreiche Versuche notwendig.

Zitierte Literatur.

1. ALBO, G., Sciences physiques et naturelles. 1908.
2. BECQUEREL, P., Comptes rendus hebdomadaires des Séances l'Académie des Sciences, Paris. 1904.
3. DAY, Journ. Chem. Society. 1891.
4. DIMITRIEWICZ, N., Ueber die Methoden der Samenprüfung landwirtschaftlicher Culturpflanzen. Diss., Leipzig, 1876.
5. HOLLRUNG, M., Kühn-Archiv. Bd. 8. 1919.
6. HOTER, E., Landwirtschaftl. Versuchsstationen. Bd. 40. 1892.
7. LEHMANN, J. E., Botaniska Notiser, 1922. Lund 1922.
8. QUAM, O., Jahresb. d. Verein. f. angew. Bot. 1906.
9. THUNBERG, T., Skand. Arch. f. Physiol. Bd. 35. 1917; Bd. 40. 1920; Archives intern. Physiol. vol. 18, 1921.
10. WIELAND, H., Berichte d. deutsch. Chem. Ges. Bd. 45, 1912; Bd. 46, 1913; Bd. 47, 1914.

Tvenne av Eberhard Rosén 1749 beskrivna zooecidier från Skåne.

AV OTTO GERTZ.

[Mit Zusammenfassung in deutscher Sprache.]

De första botaniska arbeten i vårt land, som mera utförligt behandla Skånes flora, äro JOHAN LECHES *Primitiae florae scanicae* (1744) och EBERHARD ROSÉNS *Observationes botanicae* (1749). Den femårsperiod, inom vilken dessa utkommo, kan med rätta betecknas som en klassisk epok i Skånes botaniska forskningshistoria, då inom densamma även faller LINNÉS berömda Skånska resa (företagen 1749, utgiven 1751).

Medan LECHES ovan anförda arbete skattades särdeles högt av den tidens botanister och lämnade viktiga bidrag till LINNÉS *Flora suecica*, synes detta ha varit i mindre grad fallet med ROSÉNS. Såsom ELIAS FRIES framhåller, blevo flera av dennes uppgifter beträffande nyupptäckta eller tidigare endast föga kända växtarter ej uppmärksammade, och LINNÉ citerar påfallande sällan ROSÉN. Förhållandet mellan LINNÉ och ROSÉN synes också ha varit mindre intimt — ELIAS FRIES påstår till och med ¹: »existabat quidam inter Linnæum et Auctorem (ROSÉN) ... antagonismus» —, vilket kanske förklaras därav, att ROSÉN såsom lärjunge till LINNÉS store vedersakare, den utmärkte anatomen och fysiologen ALBRECHT VON HALLER i Göttingen, representerade en annan riktning inom vetenskapen än den LINNÉ företrädde. Ett närmare

¹ I *Prolegomena till Flora scanica* (1835—36), p. X. Se även LINNÉS brev till arkiater BÄCK, nr. 671 [1749].

studium av ROSÉNS arbete¹ ger vid handen, att där beskrivas tvenne intressanta cecidier, vilka sålunda redan hade på 1740-talet anträffats i Skåne, ehuru de ej voro såsom sådana kända av ROSÉN². Uppgifterna gälla två i ROSÉNS arbete beskrivna *Galium*- och *Campanula*-former. Av det förra släktet omnämnes (p. 4) en *Galium foliis plurimis linearibus, ramis floriferis brevibus* Lin. Svec. N. 116. *Semine monstroso, villoso, subaspero*. I den utförliga redogörelsen för växten ifråga, tydligen en *Galium verum* enligt LINNÉ'S nomenklatur, framhåller ROSÉN som den huvudsakliga avvikelserna fruktens beskaffenhet. Denna beskrives nämligen som ett bär av två linjers längd, till formen ovalt och täckt av tätt sittande sträva, vita hår.

¹ I *Observationes botanicae*, vars titel i fortsättningen lyder: *circa plantas quasdam Scaniae non ubivis obvias, et partim quidem in Suecia hucusque non detectas*, beskriver ROSÉN] (p. 5) en *Lithospermum seminibus rugosis, corollis vix calycem superantibus*. Lin. Sv. N. 152. *floribus caeruleis* (= *Lithospermum officinale* L. β *caerulescens* DC.), en växt, som ej härrör från Skåne eller det dåtida egentliga Sverige, utan från den lilla ön Hiddense utanför Rügen, och anför i samband därmed ytterligare åtta mera intressanta växter från denna plats. En närmare redogörelse för uppgifterna ifråga, vilka äro av intresse såsom de första i litteraturen beträffande Hiddensee, har jag lämnat i en uppsats: *Eine übersehene Literaturangabe vom Jahre 1749 über die Vegetation von Hiddensee*, offentliggjord i *Verhandl. d. Botan. Vereins d. Provinz Brandenburg, LXIII. Jahrg. (1921)*.

² De i svensk botanisk litteratur beskrivna zoocecidierna från förlinnéansk tid har jag utförligt behandlat i tidskriften *Fauna och Flora* 1915, 1916 och 1917. I sistnämnda årgång redogöres för de cecidier, som LINNÉ'S vän och gynnare, domprosten OLOF CELSIUS, iakttagit och beskrivit. Ytterligare ett av CELSIUS uppmärksammat cecidium har jag funnit i dennes å botaniska institutionen i Uppsala förvarade herbarium — en annan CELSIUS växtsamling finnes som bekant å Riksmuseum i Stockholm —, där å sidan 135 uppsatts ett exemplar av *Cerastium hirsutum, viscosum* C. G. 41. Ifrågavarande exemplar är en *Cerastium vulgatum* med de karakteristiska, av *Trioza cerastii* H. Löw härrörande deformationerna [HOARD: 2335].

I stället för den ojämna, rynkiga yta, som frukten normalt företer hos *Galium verum*, hade den här ett körtelartat överdrag och saknade varje antydan till frön. Innanför bärets köttiga vägg var en mörkgrön, köttig massa med slemmig, sötaktig smak; vatten färgades därav gult.

Den beskrivna växtarten, vilken otvivelaktigt är en monströs form av *Galium verum* och redan såsom sådan av ELIAS FRIES omnämnes (Flora scanica, p. 19) — »fructu subbaccato» —, är i själva verket ett cecidium. Bland de icke få galler, som uppträda å *Galium verum*, träffa de av ROSÉN angivna karaktärerna in på cecidiet av *Eriophyes galiobius* CAN. [HOUARD: 5283]. Detta, som jag på annat ställe¹ beskrivit som en av nämnda gallkvalster förorsakad »ombildning av blommor till ett ärtstort, äggformigt, hårigt cecidium», förekommer ej sällsynt i Skåne. Det har av mig anträffats vid Bingsmarken, Näsbyholm, Svaneholm, Perse (Svenstorps socken), Lomma, Hardeberga, Lockarp, Hörby, Ramlösa, Pålsjö (Hälsingborg) och flerstädes på sluttningarna av Hallandsås. Det av ROSÉN beskrivna exemplaret växte en halv mil från V. Wrams gästgivaregård vid stora landsvägen mot Kristianstad, bland buskar.

Det andra cecidium, ROSÉN beskriver (p. 7), hade iakttagits å *Campanula Trachelium*. Han anför nämligen en *Campanula urticae foliis angustis monstrosa* Weinman, där stammen i sin spets utvecklat talrika gytringar av bladbärande skott. De få blommor, som här kommit till utveckling, voro helt små och försedda med hårigt, ofullständigt utvecklat foder. Endast en eller annan normalt utbildad blomma var förhanden; i allmänhet öppnade sig ej blomknopparna eller gåvo därvid upphov till kortare, blå, klocklika blommor. Men till vida

¹ GERTZ, O., Skånes zoocecidier. Ett bidrag till kännedomen om Sveriges gallbildande Flora och Fauna. (Lunds Universitets Årsskrift. N. F. Avd. 2. Bd 14. Nr. 26. 1918. p. 50.)

övervägande delen funnos som nämnt icke några blommor, utan i deras ställe hade utvecklats håriga, bredare eller smalare blad.

Av ROSÉNS här anförda beskrivning är det uppenbart att därmed åsyftas cecidiet av *Eriophyes Schmardae*



Fig. 1. *Galium Mollugo*. Blütengallen von *Eriophyes galiobius* CAN. — Nach C. H. R. v. SCHLECHTENDAL: Eriophyiden cecidien. (Zoologica. 24. Band. Heft 61. 1916.) Taf. XXII, Fig. 7. — Natürl. Grösse. — Fig. 2. *Campanula Trachelium*. Vergrünster, durch *Eriophyes Schmardae* NAL. deformierter Blütenstand. — Nach SCHLECHTENDAL, Taf. XXII, Fig. 6. — $\frac{2}{3}$ der natürl. Grösse.

NAL. [HOARD: 5496]. Denna i Sverige mera sällsynt förekommande gallbildning utmärker sig genom mer eller mindre utpräglad virescens av blommorna och abnorm hårighet hos de i dessas ställe uppträdande krusiga, tätt gytttrade bladen; ej sällan är denna förändring av växten förbunden med kladomani i blomregionen.

ROSÉN iakttog den beskrivna anomalien hos *Campanula Trachelium* den 12 augusti vid Fågelsång på en slagen äng. Endast denna fyndort är mig bekant för ifrågavarande cecidium. I Lunds botaniska institutions herbarium ligga tvenne exemplar av en på samma sätt deformerad »*Campanula monstrosa*», men dessa tillhöra en annan art, *Campanula rapunculoides*. Enligt uppgift på etiketterna ha de anträffats vid Visby på Gotland i juli månad 1889 (G. LINDBERG, J. AGEI).

De båda beskrivna cecidierna återgivnas å bifogade figurer i reproduktion efter avbildningar i SCHLECHTEN-DALS stora arbete över eriophyidgallererna.

Till sina *Observationes botanicae* ansluter ROSÉN en *Disquisitio de strage bovilla*, en utförlig undersökning över boskapspesten, som på 1740-talet härjade i landet och särskilt svårt hemsökte trakten kring Kristianstad. Då ROSÉN — liksom för övrigt även LINNÉ, som i sin Skånska resa (pp. 71, 399) ägnade stor uppmärksamhet åt sjukdomen i fråga, »boskaps-stupan», — ansåg den härröra av förtärandet av någon giftig växt, lämnar han en detaljerad redogörelse för växtligheten i juli månad å markerna kring Helge å vid Kristianstad. Denna redogörelse är för sin tid särdeles noggrann och ett av de första försöken i vårt land att mera från ekologisk synpunkt behandla floran¹. Från de norr om

¹ Kanske bör som ett tidigare försök i denna riktning erinras om de uppgifter, som redan URBAN HJÄRNE meddelat år 1702 angående vissa vattenväxter i Motala ström vid dess utflöde ur Vättern (»vid bron mellan kyrkoby och krogen»). HJÄRNE omnämner, att där växa »långa gräs och stjälkar» av *polygonum aquaticum*, *potamogeton*, *medlapodium* [millefolium] *aquaticum*, skächtegräs, varmed uppenbarligen avses *Polygonum amphibium*, *Potamogeton*- och *Myriophyllum*-arter samt *Equisetum hiemale*. HJÄRNE beskriver även, hur sjöar och dammar kunna igengrundas genom *lenticulus aquaticus*, *apium aquaticum* och *polygonum aquaticum*, vilka benämningar torde beteckna *Lemna*- samt *Sium*- eller *Oenanthe*-arter jämte *Polygo-*

Kristianstad och Näsby utmed Helge å belägna sankmarkerna anföras sålunda (p. 67)¹: *Alisma Plantago aquatica*, *Apium graveolens*, (*Bupthalmum salicifolium*), *Bidens tripartita*, *Butomus umbellatus*, *Conferva reticulata*, *Inula Pulicaria*, *Galium palustre*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Senecio paludosus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lepidium ruderales*, *Linum catharticum*, *Lythrum Salicaria*, *Mentha arvensis*, *Myosotis scorpioides*, *Myosotis Lappula*, *Myriophyllum verticillatum*, *Oenanthe fistulosa*, *Polygonum amphibium*, *Pepelis Portula*, *Phellandrium aquaticum*, *Ranunculus Flammula*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium erectum*, *Sium latifolium*, *Sium nodiflorum*, *Sison inundatum*, *Stratiotes Aloides*, *Subularia aquatica* och *Veronica scutellata*. Därjämte växte här, som ROSÉN tillägger, säkerligen ännu några andra arter.

Å de till byn Härlöf hörande, något mindre sidlända markerna på andra sidan ån växte *Myrica Gale*, *Menyanthes trifolia*, *Ranunculus Lingua* och *Utricularia vulgaris*, vilka ej förekommo å den förstnämnda lokalen, samt *Phellandrium aquaticum* och *Ranunculus Flammula*.

num amphibium, och söker i samband därmed förklara bildningen av gungflyn och torv. De anförda uppgifterna har HJÄRNE meddelat i sitt arbete: Den korta Anledningen til åtskillige Malm och Bergarters, Mineraliers och Jordeslags sc. efterspörjande och angifwande, besvarad och förklarad. Stockholm. 1702. pp. 31, 62.

Ehuru URBAN HJÄRNE ej gjort sig bekant som botanisk författare, synes han dock ha omfattat botaniken med stort intresse. I sitt Curriculum vitae uppger han, att den berömde författaren till *Chloris gothica*, stadsfysikern i Göteborg, OLAUS BROMELIUS, invigt honom i botanikens studium. En gård av detta hans intresse var att han år 1699 anlade en botanisk trädgård på Kungsholmen i Stockholm, på den plats där numera Serafimerlasarettet ligger.

¹ Den av ROSÉN använda nomenklaturen har i följande förteckning ändrats till överensstämmelse med LINNÉS i *Flora suecica* (editio II).

Zusammenfassung.

In der vorliegenden Abhandlung macht der Verf. den Nachweis, dass zwei von einem Zeitgenossen LINNÉ'S, dem berühmten Arzte EBERHARD ROSÉN, und zwar schon im Jahre 1749 beschriebene Pflanzenarten Zooecidien darstellen. Die betreffenden Angaben, die sich in ROSÉN'S Dissertation *Observationes botanicae* vorfinden, beziehen sich auf *Galium verum* und *Campanula Trachelium*. Es handelt sich nach den Untersuchungen des Verf.-s im ersteren Falle um das Cecidium von *Eriophyes galiobius*, der an Stelle der Blüten oder Früchte der Pflanze erbsengrosse, fleischige, behaarte Körper von ei- oder spindelförmiger Gestalt erzeugt, im letzteren Falle stellte es sich heraus, dass die Pflanze durch die charakteristischen Gallen von *Eriophyes Schmardae* deformiert war; der Blütenstand war nämlich hier beinahe vollkommen vergrünt, und die so entstandenen neuen Blätter waren dicht gedrängt und abnorm behaart. Während jene Galle in Schonen allgemein verbreitet ist, kommt diese nur selten vor. Es sind mir aus Schweden nur zwei in dieser Richtung deformierte Exemplare (von Visby, Gottland) bekannt, die sich jedoch auf eine andere *Campanula*-Art, die *C. rapunculoides*, beziehen.

An die oben erwähnte Abhandlung knüpft ROSÉN ferner eine *Disquisitio de strage bovilla* an, eine ausführliche Untersuchung über die zu jener Zeit in Schweden wütende Viehsucht, und behandelt dabei von ökologischem Gesichtspunkte aus die Vegetation der Sumpfböden in der Nähe von Kristianstad in Schonen, weil er davon überzeugt war, dass die betreffende, hier sehr bösartige Epidemie von irgend einer verzehrten giftigen Pflanze herrühren musste. In der von ROSÉN beschriebenen Sumpfvegetation sind 35 Pflanzenarten repräsentiert, die der Verf. in dieser Mitteilung (S. 341) nach der linnaeanischen Nomenklatur anführt.

Algologiska notiser från bohuslänska kusten.

AV HARALD KYLIN.

I nedanstående rader offentliggöras några iakttagelser rörande algfloran i närheten av Kristineberg i Bohuslän. Iakttagelserna äro gjorda åren 1914—1921, under vilka år jag vid upprepade tillfällen vistas vid Kristinebergs zoologiska station för studiet av havsalgernas utvecklingshistoria. — Bland de anförda arterna är *Callithamnion scopulorum* ny för den svenska kusten.

Chlorochytrium dermatocolax Reinke endofytisk i *Rhodomela subfusca* och *Rh. virgata*. Arten är ej förut angiven för bohuslänska kusten; den förekommer enligt SVEDELIUS (1901 s. 73) i Östersjön, vid Småland och Gottland, enligt HYLMÖ (1916 s. 3) vid Malmö och Varberg.

Ectocarpus tomentosoides Farl. epifytisk på *Laminaria digitata* i april 1916; med gametangier; endast en gång förut funnen vid bohuslänska kusten (jfr. KYLIN 1908 s. 5).

Isthmoplea sphaerophora (Carm.) Kjellm. I maj 1921 fanns denna alg rikligt i Bondhålet utanför Blåbergsholmen epifytisk på *Cladophora rupestris*; rikt sporangiebildande. Enligt KJELLMAN (1890 s. 82) uppträder denna art åtminstone vissa år ymnigt. Jag har ej förut träffat den växande vid bohuslänska kusten.

Lithosiphon filiformis (Reinke) Batt. förekom i maj 1921 rikligt som epifyt på äldre blad av *Laminaria saccharina*; endast en gång förut funnen vid bohuslänska kusten (KYLIN 1907 s. 72).

Acrothrix gracilis Kylin. Denna art fann jag för första gången vid Koster och beskrev den då som ny (KYLIN 1907 s. 93). I trakten av Kristineberg påträffades

den först sommaren 1921; den tycks emellertid detta år ha varit allmän på de två platser, som av mig sedan många år så gott som årligen besökts för algologiska studier nämligen på Mosseberget och omedelbart norr om Flatholmen på omkring 15 meters djup. På senare stället erhöles den i stor mängd. Exemplaren voro synnerligen kraftigt utvecklade, de större växlade i höjd mellan 30—40 cm; rikt sporangiebärande i juli och augusti. — Ifrågavarande art är förutom vid svenska västkusten även funnen vid norska västkusten (KYLIN 1910 s. 22) samt vid västkusten av Irland (COTTON 1912 s. 124, tyvärr omtalad under namn av *Acrothrix mirabilis*).

Sporochnus pedunculatus (Huds.) Ag. Sommaren 1921 anträffades ett par individ av denna art bland *Furcellaria fastigiata* på ett djup av omkring 15 meter omedelbart norr om Flatholmen. Exemplaren voro sporangiebärande (1 aug.). Enligt KJELLMAN (1890 s. 29) är denna art förut funnen vid Fjellbacka, Hvalö och Väderöarne.

Cutleria multifida (Smith) Grev. Sommaren 1921 iakttogos några små, ännu sterila könliga individ av denna art; endast vid ett tillfälle förut funnen vid bohuslänska kusten (KYLIN 1912 s. 3). Exemplar av den könlösa generationen äro däremot ingalunda sällsynta.

Erythrotrichia carnea (Dillw.) J. G. Ag. funnen sporbärande ännu i början av oktober.

Porphyra leucosticta Thur. På utsidan av Blåbergs-holmen på sådana platser, som äro skyddade mot för stark belysning, är denna art ingalunda sällsynt under juli och augusti månader; fertil. Den av mig förut som särskild art upptagna *P. elongata* (Aresch.) Kylin 1907 s. 110 är sannolikt endast en långsträckt form av *P. leucosticta*. Arten uppgives i regel förekomma under vintern och försvinna under sommaren (jfr. ROSENINGE 1909 s. 65).

Chantransia Thuretii (Born.) Kylin. Denna art förekommer vissa år ymnigt, andra år däremot rätt sparsamt. Ännu i oktober funnen med monosporer och karposporer.

Phyllophora membranifolia (Good. et Woodw.) J. G. Ag. Unga cystokarpier förekomma redan i början av oktober, mogna cystokarpier i december och januari.

Callophyllis laciniata (Huds.) Kütz. funnen med cystokarpier i december och januari.

Cystoclonium purpurascens (Huds.) Kütz. Redan under maj börja karpogongrenar och tetrasporangier att utvecklas.

Euthora cristata (L.) J. G. Ag. med cystokarpier och tetrasporangier i juli och augusti.

Rhodophyllis bifida (Good. et Woodw.) Kütz. med cystokarpier och tetrasporangier i juli och augusti.

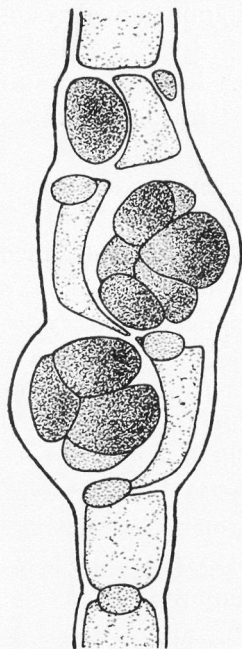
Plocamium coccineum (Huds.) Lyngb. med cystokarpier i augusti.

Delesseria sanguinea (L.) Lam. Enligt SVEDELIUS (1911 s. 276) infaller befruktningstiden för denna art vid svenska västkusten i oktober. Vid mina undersökningar har jag redan den 1 okt. (1921) funnit mogna spermatier och fullt utbildade karpogongrenar. I slutet av oktober börja de hanliga småbladen redan upplösas; i de honliga småbladen finnas vid denna tid unga cystokarpier. De tetrasporbärande bladen börja utbildas i början av oktober, och en månad senare finner man unga tetrasporangier dock i regel ännu ej fyrdelade. Ännu i december kan man emellertid iakttaga unga tetrasporofyll, i vilka reduktionsdelning ej ägt rum. I december och januari finner man mogna karposporer och tetrasporer. — Mina iakttagelser överensstämmer med de uppgifter, som SVEDELIUS lämnat i sitt ovan anförda arbete.

Delesseria alata (Huds.) Lam. överensstämmer med avseende på tiden för utveckling av spermatier, cystokarpier och tetrasporangier fullständigt med *Delesseria sanguinea*.

Delesseria sinuosa (Good. et Woodw.) Lam. Den 2 okt. (1921) fann jag hos denna art mogna spermatier, fullt utbildade karpogongrenar, unga cystokarpier och unga tetrasporangier utan fyrdelning. Redan i mitten av september har jag iakttagit befruktningmogna kar-

pogon. De små bladflikar, i vilka tetrasporangierna bildas, börja utvecklas redan i augusti. Mogna karpogoner och tetrasporer finner man i december och januari.



Trailliella intricata med tetrasporer. Tråden har tre tetrasporbärande led, det mellersta av dessa bär två tetrasporangier, de båda andra vardera ett. I det översta tetrasporangiet har ännu ingen delning ägt rum. I övre kanten av de vegetativa cellerna finns en liten s. k. blåscell (jfr. KYLIN 1916 s. 88). — Först. 400.

hos densamma, men väl tetrasporangier. Dessa förekomma på samma exemplar som parasporerna.

Callithamnion Brodiaei Harv. anträffades i juli 1920 vid Smedjan utanför Kristineberg bland *Furcellaria* på omkring 15 meters djup; det funna exemplaret var försett

Odonthalia dentata (L.) Lyngb. funnen med tetrasporer i december.

Heterosiphonia coccinea (Huds.) Falkenb. funnen med spermatier, karpogon och unga cystokarpier i mitten av augusti.

Trailliella intricata Batt. Denna arts förekomst vid svenska västkusten blev för första gången av mig omnämnd i en uppsats i Bot. Not. 1916 s. 87; den hade tidigare förväxlats med *Spermothamnion roseolum*. Den är synnerligen allmän i Bohuslän, men är ännu ej angiven för Halland. Jag har hittills endast anträffat sterila exemplar. Tetrasporangier äro emellertid beskrivna av BATTERS (1896 s. 10), men hava ännu aldrig avbildats; jag bifogar därför en teckning av dem enligt ett preparat av BATTERS (Plymouth ¹⁰/₁₀ 1895), som finnes bevarat i J. G. AGARDS algherbarium.

Callithamnion Hookeri (Dillw.?) Aresch. Denna art fortplantar sig i regel med s. k. parasporer (jfr. KYLIN 1907 s. 153). Spermatangier eller karpogon har jag aldrig iakttagit

med karpogon. Arten är tidigare angiven för Väderöarne (KYLIN 1907 s. 165).

Callithamnion scopulorum Ag. har anträffats i några få ex. på samma plats som föregående art somrarna 1920 och 1921; sparsamt sporangiebärande i augusti. Denna art är ej förut iakttagen vid svenska västkusten, men enligt Areschoug skall den närstående arten *C. polyspermum* finnas där; den är dock av mig ej anträffad (jfr. KYLIN 1907 s. 172). Beträffande skillnaden mellan dessa båda arter må hänvisas till BÖRGESENS uppgifter (1902 s. 377). Huvudstammen är hos mina exemplar nedtill 150—200 μ tjock; BÖRGESEN anger för exemplaren från Färöarne motsvarande mått till 60—80 μ mycket sällan 100 μ . Då emellertid stammen hos de mig föreliggande exemplaren ej är beklädd med rhizoider, har jag hänfört dem till *C. scopulorum* och ej till *C. polyspermum*, hos vilken art stammen är rhizoidbeklädd.

Plumaria elegans (Bonnem.) Schmitz. Jag har tidigare (1907 s. 172) angivit förekomsten av gonimoblaster hos denna art. De förmodade gonimoblasterna hava emellertid visat sig var hopar av parasporer. Denna art synes vid svenska västkusten föröka sig uteslutande medelst parasporer.

Ptilota plumosa (L.) Ag. Utbildningen av spermatier och karpogon äger hos denna art rum i maj och början av juni. Under samma tid utvecklas tetrasporangierna. Mogna karposporer och tetrasporer kan man finna ännu i juli och augusti.

Furcellaria fastigiata (Huds.) Lam. Karpogongre-
narne utbildas under augusti och september. Unga gonimoblaster kan man iakttaga redan i augusti, i rikligare mängd i september. Tetrasporangier börja anläggas i augusti, men något mer allmänt först i september. I oktober äger tetrasporangiernas delning rum. Mogna karposporer och tetrasporer finner man i december och januari. Grenar med spermatangier har jag endast sett

i december och januari. — Dessa uppgifter överensstäm-
väl med de uppgifter, som lämnas av ROSENVINGE (1917
s. 164) för *Furcellaria fastigiata* i de danska farvattnen.

Polyides rotundus (Gmel.) Grev. Redan den 1 aug.
har jag hos denna art iakttagit mogna spermatier, i mit-
ten av augusti befruktningmogna karpogon, och i mitten
av oktober unga gonimoblaster. Mogna karposporer er-
hållas i december och januari. Tetrasporbärande indi-
vid har jag ej sett vid svenska västkusten.

Citerad litteratur.

- BATTERS, E. A. L., Some new british marine algæ. — Journal
of Botany, Vol. 34, London 1896.
- BÖRGESSEN, F., The marine algæ of the Færøes. — Botany of
the Færøes, Part 2, Köpenhamn 1902.
- COTTON, A. D., Clare Island Survey, Part 15, Marine Algæ. —
Proc. royal Irish Acad., Vol. 31, Dublin 1912.
- HYLMÖ, D. E., Studien über die marinen Grünalgen der Gegend
von Malmö. — Arkiv för Botanik, Bd. 14, Stockholm 1916.
- KJELLMAN, F. R., Handbok i Skandinaviens hafsalgflora, Stock-
holm 1890.
- KYLIN, H., Studien über die Algenflora der schwedischen West-
küste, Akad. Abh., Upsala 1907.
- , Zur Kenntniss der Algenflora der schwedischen Westküste.
— Arkiv för Botanik, Bd. 7, Stockholm 1908.
- , Zur Kenntniss der Algenflora der norwegischen Westküste.
— Arkiv för Botanik, Bd. 10, Stockholm 1910.
- , Über einige Meeresalgen bei Kristineberg in Bohuslän. —
Arkiv för Botanik, Bd. 12, Stockholm 1912.
- , Über Spermiothamnion roseolum (Ag.) Pringsh. und Tra-
illiella intricata Batters. — Bot. Not. Lund 1916.
- ROSENVINGE, L. K., The marine algæ of Denmark Part I—II.
— Kgl. Danske Vid. Selsk. Skrifter, 7 Række, Naturv. og
Math., Afd. VII: 1—2, Köpenhamn 1909—1917.
- SVEDELIUS, N., Studier öfver Östersjöns Hafsalgflora, Akad. Afh.,
Upsala 1901.
- , Über den Generationswechsel bei *Delesseria sanguinea*. —
Sv. Bot. Tidskr., Bd 5, Stockholm 1911.

Smärre notiser.

PEHR BOLIN. De viktigaste ogräsarternas olika frekvens och relativa betydelse som ogräs inom Sverige. Meddelande N:r 239 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Underavdelningen för växtodling N:r 1.

Det ovannämnda arbetet är väl närmast avsett för Sveriges jordbrukare; emellertid har Förf. här behandlat frågor av stort botaniskt intresse på ett sådant sätt och kommit till sådana resultat, att det även från botanisthåll måste bli föremål för uppmärksamhet.

Förf. upplyser, att Centralanstalten förra året fick sig förelagt att på kortast möjliga tid söka åstadkomma en utredning rörande de frågor, som av arbetets titel angivas. Därjämte förutskickas en anmärkning, att utredningen blott kunnat göras summariskt och ej gör anspråk på att vara utan luckor och brister, »ett förstlingsarbete, som den är, inom ett område, som förut hos oss blivit mycket litet bearbetat».

Resultaten sammanfattas i en tabell, där för 38 ogräs angivas dessas relativa talrikhet i Sydsverige, i Mellansverige, i nedre Norrland, i övre Norrland samt inom landet i dess helhet. Därjämte finnas särskilda siffror angivna för Syd- och Mellansverges västra resp. östra del.

Förutom en kort text meddelas för vart och ett av dessa 38 ogräs en helsidesplansch, som med upp till 10 färger skall angiva artens relativa talrikhet i olika delar av Sverige.

Ett första villkor för en utredning är, att materialet, som undersökningen grundar sig på, visar sig vara fullt tillförlitligt. Om materialet är behäftat med större brister och felaktigheter, måste även resultaten, som därur hämtas, bli missvisande.

Det material, som Förf. här utgått ifrån, utgöres av omkring 4,000 svar på omkring 11,000 till lantbrukare i hela landet utsända frågeformulär. Hur pass vederhäftiga de upplysningar, som härur stå att vinna, äro, är ej svårt att inse. Hur många av de 4,000 lantbrukarna tror Herr BOLIN kunna skilja på *Avena fatua* och *A. strigosa*? Förf. drager själv denna sak i tvivelsmål, men varför då göra en karta över dem? Hur många ha ej uppgivit *Matricaria inodora* eller *Anthemis arvensis* i st. f. *Matricaria chamomilla* o. s. v.?

Resultatet visar sig ock med sorglig tydlighet å de meddelade kartorna. På kartan öfver *M. chamomilla* har sålunda nordvästra delen av Sydsvenska höglandet färgats, under det att Skåne lämnats ofärgat betecknande att ifrågavarande växt på nv. höglandet skulle vara vanligare än i Skåne. Nu har jag, som under många år sysslat med jämförande studier öfver växternas fördelning i s. Sverige, gjort ett stort antal anteckningar öfver floran å kulturståndorter, inom Femsjö-, Värnamo- och Ringsjötrakten, omkring 100 st. anteckningar från vardera området. Femsjö och Värnamo ligga inom den färgade delen av Herr BOLINS karta, och här har *M. chamomilla* i anteckningarna influtit 0 resp. 1 gång, under det att i Ringsjötrakten, som faller inom Herr BOLINS vita, tomma område, växten i samma antal anteckningar influtit 26 ggr. Och i själva verket är arten på hela höglandet en stor raritet, och då den någon gång anträffas, växer den ej på åkrar utan vid järnvägsstationer, på tomter o. dyl. I Skåne däremot, liksom i höglandets omgivningar i allmänhet, förekommer växten dock h. o. d. såsom åkerogräs och Herr BOLINS karta visar sålunda raka motsatsen till verkligheten. I Mellansverige torde, enl. vad jag av en i förhållandena där insatt botanist erfarit, saktelaget ej vara bättre. *Convolvulus arvensis* har i s. Västergötland fått större frekvens än i mell. Skaraborgs län och i mell. Östergötland, vilket är oriktigt. *Bromus secalinus* är, i motsats till vad kartan visar, betydligt sällsyntare i v. delarna av Småländska höglandet, där höstsåden rel. sent kommit i bruk, än i övriga delar av södra Sverige. Och om många av kartorna gäller detsamma; men det anförda torde räcka.

Man kan med skäl fråga sig varför Förf. — om han nu ej haft tillfälle att genomgå den vidlyftiga speciallitteraturen — ej ens gjort sig besvär med att begagna de sammanställningar, som förut finnas, våra gamla goda landskapsfloror? Ur dessa kan den verkliga fördelningen av exempelvis *M. chamomilla* för södra Sverige åtminstone i grova drag erhållas.

Jämte dessa felaktiga kartor öfver ett flertal enskilda ogräs innehåller uppsatsen kartor, på vilka flera arter tillsammans inlagts, t. ex »åkerkålsväxterna»: *Sinapis arvensis*, *Brassica campestris* och *Raphanus raphanistrum*. Hur därmed det eftersträfvade målet »att konstatera de olika ogräsens förekomst och frekvens inom landets skilda delar» skall kunna nås är ofattligt. Begripligt hade varit om Förf. i didaktiskt syfte å en karta summerat materialet för några arter av samma utbredningstyp, för att på så sätt få denna utredningstyp att

skarpare framträda. Men att som här sammanföra arter av helt olika växtgeografisk ställning på en och samma karta är fullkomligt meningslöst.

Ett försök att få vissa växtgeografiska egendomligheter i s. Sveriges flora att framträda är måhända den åtgärden, att i den förut nämnda tabellen jämföra västra delarna med de östra. Men i så fall är detta försök föga lyckligt, då genom den raka linje, som Förf. låter utgöra gränsen mellan de båda områdena, Skåne kommer att sammanföras med det västsvenska järngnejsområdets fattiga trakter, o. s. v.

Det hela avslutas med en geologisk översigtskarta över Sverige; att utgrunda de principer, som legat till grund för denna kartas konstruktion, torde höra till det omöjliga. Sålunda betecknas hela Södermanland med färgen för »kvartär», medan urberget och siluren få träda i dagen i Östergötland under det att sydvästra Småland får kvartärbeteckning.

Även om en del av de BOLINSKA kartorna helt naturligt kommit att återgiva vissa — för övrigt förut kända — huvuddrag av verkligheten, så vilar det hela dock på en lös och ohållbar grund, och jag vill som ett slutomdöme om ifrågavarande arbete uttala den åsikten, att dess förtjänster äro övervägande negativa. Det är beklagligt, att så stora kostnader och en så praktfull utstyrsel skall ha nedlagts härpå, då — under nuvarande ekonomiska läge — på mångåriga undersökningar grundade, viktiga arbeten ej kunna utkomma eller till sin omfattning måste inskränkas av brist på medel.

F. Hård av Segerstad.

Botaniska Notisers Fond.

Då Lunds Botaniska Förening i december 1918 fattade beslut att igångsätta en insamling till grundandet av en »Botaniska Notisers Fond» skedde detta icke blott för att säkerställa Notisernas fortsatta utgivande, utan också för att därigenom ägna Professor O. Nordstedt en hedersbevisning. Tack vare det stöd, som vänner och gynnare av svensk botanisk forskning skänkte denna insamling, kunde styrelsen på 50 årsdagen av Professor Nordstedts redaktörsskap av Notiserna — den 7 dec. 1920 — till honom överlämna ett belopp av något över 8,000 kr., vars ränteavkastning skulle disponeras för tidskriftens utgivande. Professor Nordstedts önskan att räntan å denna summa skulle läggas till kapitalet och fonden

i sin helhet förvaltas av föreningen godkändes tacksamt av styrelsen.

Den sålunda åstadkomna penningfonden i förening med ökat statsbidrag har nu — sedan Professor Nordstedt från och med 1922 överlätit Botaniska Notiser på Lunds Botaniska Förening — möjliggjort tidskriftens utgivande av föreningen.

Redovisning för de medel, som influerats till Fonden lämnas här nedan:

Afzelius, K., 5:—; Ahlfvengren, F., 25:—; Ahrenberg, D. T., 15:—; Allmänna Svenska Utsädes A.-B., Svalöv, 2,500:—; Alm, C., 10:—; Almgren, K., 25:—; Almquist, E., 20:—; Ambrosius, J., 10:—; Andersson, C. W., 5:—; Andersson, G., 5:—; Andersson, K., 10:—; Anonym, 10:—; Anonym, 100:—; Arnell, H., 10:—; Arrhenius, A., 20:—; Aulin, Fr. R., 5:—;

Baarenheim, M., 10:—; Borge, W., 10:—; Bergström, J., 25:—; B—g, O., 5:—; Binning, A., 5:—; Birger, S., 50:—; Bliding, C., 15:—; Blohm, G., 5:—; Boréus, B., 15:—; Botaniska Sektionen av Naturvetenskapliga Studentsällskapet, Upsala, 50:—; Brunnander, H., 5:—; Brundin, J. A. Z., 5:—; Bruun, H., 10:—; Bundsen, G., 5:—; Bäcklin, E., 10:—; Bäcklund, 5:—; Bööös, G., 5:—;

Dahlgren, O., 20:—; Danielsson, D., 25:—; Du Rietz, G., 10:—; Dyring, J., 20:—;

Edstrand, R., 50:—; Egerstéen, P., 10:—; Emilsson, G., 10:—; Enander, S. G., 300:—; Engstedt, In. 30:—; Ericsson, J., 5:—; Ericson, Joh., 5:—; Eriksson, M., 5:—;

Flanér, I., 5:—; Flensburg, F. W., 10:—; Flodéus, B., 25:—; Florell, 5:—; Florin, R., 5:—; Fridlund, Hj., 5:—; Fries, E. Th., 100:—; Fries, H., 10:—; Fries, Rob., 200:—; Fries, Thore C. E., 20:—; Friesendahl, A., 10:—; Frödin, J., 25:—;

Gertz, O., 50:—; Gullander, 5:—; Gustafsson, C. E., 100:—; Gårdstam, G. A., 5:—;

Halden, B., 10:—; Hallqvist, E., 5:—; Hammar, M. och H., 5:—; Hammarsten, O., 10:—; Hamner, J. W., 50:—; Hansson, F., 5:—; Hedin, S. C., 10:—; Hesselman, H., 10:—; Hoeg, Ove, 10:—; Holmberg, O. R., 50:—; Holmboe, J., 25:—; Holmgren, B., 25:—; Holmström, O. T., 10:—; Holmgren, V., 25:—; Holtzberg, J., 10:—; Huitfeldt-Kaas, J., 25:—; Hultberg, A., 5:—; Hylmöö, D. E., 10:—; Hwass, T., 25:—; Håkansson, G., 5:—; Högrell, B., 10:—;

Ingvarsson, F., 10:—.

Janson, H., 20:—; Johansson, A., 5:—; Johansson, K., 100:—; Johansson, L., 10:—; Johansson, N., 5:—; Juel, O., 20:—; Jungner, R., 20:—; Jäderholm, E., 25:—; Jägerskiöld, L., 10:—; Jørgensen, E., 20:—; Jörstad, 20:—;

Karlsson, A., 5:—; Karlsson, H., 5:—; Karlsson, Hj., 25:—; Karnell, 5:—; K., E., 5:—; Kindberg, H., 20:—; Kinnander, C., 5:—; Klincke, W., 5:—; Kock, J., 5:—; Kosmo, E., 25:—; Krok, T., 10:—; Kylin, H., 25:—; Köhler, O., 25:—;

Lagerheim, G., 5:—; Lagerholm, J., 10:—; Lagerwall, B., 25:—; Larsson, N. A., 25:—; Laurent, V., 5:—; Lidman, G., 50:—; Liljedahl, A., 5:—; Lindell, E., 5:—; Linders, J., 50:—; Lindman, C. A. M., 10:—; Lindman, S., 10:—; Lindström, A., 100:—; Linnell, S., 5:—; Ljungdahl, H., 10:—; Lundberg, 5:—; Lundberg, C., 5:—; Lyngé, B., 20:—; Löfvander, K. L., 50:—;

Malmberg, C., 5:—; Malmström, C., 10:—; Marklund, E., 10:—; Matsson, R., 5:—; Medelius, E., 10:—; Medelius, S., 20:—; Melin, E., 10:—; Molér, W., 10:—; Murbeck, Sv., 50:—; Müller-Aspegren, H., 10:—; Möller, A., 5:—; Möller, Hj., 25:—; Möller, V., 10:—; Mörner, C., 25:—;

Neander, G., 30:—, Nilsson, A., 10:—; Nilsson-Ehle, H., 200:—; Nordenson, E., 5:—; Nordqvist, 50:—; Norlind, V., 10:—;

Olsson, E., 50:—; Olsson, O., 50:—; Omang, S. D. F., 20:—; Oswald, H., 20:—;

Palmér, 100:—; Petrén, C., 50:—; Petrén, E., 10:—; Persson, A. O., 5:—; Pleijel, C., 25:—; Porat, C. O. von, 25:—; Printz, H., 25:—;

Rbg. 5:—; Rosén, Th., 10:—; Rosenius, P., 10:—; Roth, A., 10:—; Rönnblad, E., 5:—;

Sager, E., 100:—; Samuelsson, G., 25:—; Schalm, H., 10:—; Schotte, G., 20:—; Segerström, A. L., 5:—; Sernander, R., 50:—; Simmons, H. G., 50:—; Sjöblom, N., 5:—; Sjögren, J., 5:—; Skottsberg, C., 10:—; Skoug, H., 5:—; Skårman, J. A. D., 10:—; Stenholm, 5:—; Sterner, R., 10:—; Svedelius, N., 30:—; Swedberg, 5:—; Svensson, H., 10:—; Svensson, K., 5:—; Svensson S., 25:—; Sundqvist, M., 5:—; Söderberg, E., 5:—;

Turesson, G., 25:—; Täcksholm, G., 5:—;

Wallgren, E., 5:—; Weibullsholms Växtförädlingsanstalt, Landskrona, 2,500:—; Wends, V., 5:—; W-g-n, G., 10:—; Wibeck, E., 20:—; Wilke, Aug., 25:—; Wille, N., 50:—; Vinge, A., 10:—; Wolf, Th., 10:—;

Zetterström, H., 5:—;

Örstedt, G., 10:—.

Summa kr. 9,240:—.

Lund den 20 november 1922.

Å Lunds Botaniska Förening vägnar:

John Frödin, Kassör.

Göte Turesson, Sekreterare.

Doktorsdisputation.

Den 13 dec. 1922 disputerade Fil. lic. GÖTE TURESSON för filosofisk doktorsgrad vid Lunds universitet på en botanisk avhandling med titeln: The genotypical response of the plant species to the habitat.

Bokkataloger i

BOTANIK, ZOOLOGI,

Entomologi, Topografi, Skönlitteratur m. m. utkomna och sändas gratis och franko.

Uppgiv vilket ämne som intresserar.

Lengertz' Antikvariat-Bokhandel,

St. Gråbrödersg. 13, Lund.

Botaniska Notiser för år 1923 kostar vid prenumeration å posten eller direkt hos utgivaren 9 kr., i bokhandeln 11 kr. Till dem, som för närvarande äro prenumeranter direkt hos utgivaren, utsändes första häftet för nästa år mot postförskott å 9 kr.

INNEHÅLL.

	Sid.
LEHMANN, JÖRGEN, Über die Einwirkung verschiedener Faktoren auf Oxydationsenzyme im Samen von <i>Phaseolus vulgaris</i> . Ein Beitrag zur Kenntnis der Dehydrogenasen	289
GRAPENGIESSEB, STEN, En blick på Holmöarnes flora	313
DU RIETZ, G. EINAR, Flechtensystematische Studien. II. <i>Lepetogium Sernanderi</i> n. sp. und einige verwandte Arten	317
TURESSON, GÖTE, Über den Zusammenhang zwischen Oxydationsenzymen und Keimfähigkeit in verschiedenen Samenarten	323
GERTZ, OTTO, Tvenne av Eberhard Rosén 1749 beskrivna zooecidier från Skåne.....	336
KYLIN, HARALD, Algologiska notiser från bohuslänska kusten	343
Smärre notiser	349
Pehr Bolin. De viktigaste ogräsarternas olika frekvens och relativa betydelse som ogräs inom Sverige (referat av F. Hård av Segerstad)	349
Botaniska Notisers Fond	351

TILL SALU.

- 1) Flora von Deutschland von prof. D. F. L. von Schlachten-
thal, d:r L. G. Langenthal und d:r Ernst Schenck mit 3368
col. Tafeln. 5: te Auflage 1880. Prydligt inbunden i 30 delar.
 - 2) Sveriges äliga och giftiga svampar, tecknade efter naturen
under ledning av G. Fries och utgivna av Kungl. Vetens-
skapsakademien 1861. 93 pl.
 - 3) The British moosflora by R. Braithwaiter m. d. 23 häften
rikt illustrerade (komplett).
 - 4) Musci frondosi Scandinaviæ exsiccatae. Curante O. Leopold
Sillén. Gevaliæ 1884. 2 del. i prydliga band.
Anbud torde ingivas till Th. Bergin, Linnégatan 39, Göteborg.
-

Mitt kärlväxtherbarium är till salu. Det omfattar c. 1150 arter i omkr. 5000 ark (samt därutöver Taraxaca och Hieracia), mest från södra o. mellersta Finland, vidare från Torne Lapp-
mark o. angränsande delar av Norge, m. m. Flertalet ex. äro
uppfästa på gett papper i formatet 41×25 cm. Köparen betalar
frakten. Anbud till *D:r Ernst Häyrén*, Broholmogat. 4, Hälsing-
fors, Finland.