Biologisches Centralblatt.

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Goebel und Dr. R. Hertwig
Professor der Botanik Professor der Zoologie
in München,

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal
Prof. der Physiologie in Erlangen.

Der Abonnementspreis für 12 Hefte beträgt 20 Mark jährlich.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

Die Herren Mitarbeiter werden ersucht, alle Beiträge aus dem Gesamtgebiete der Botanik an Herrn Prof. Dr. Goebel, München, Luisenstr. 27, Beiträge aus dem Gebiete der Zoologie, vgl. Anatomie und Entwickelungsgeschichte an Herrn Prof. Dr. R. Hertwig, München, alte Akademie, alle übrigen an Herrn Prof. Dr. Rosenthal, Erlangen, Physiolog. Institut einsenden zu wollen.

Bd. XXXIII. 20. April 1913. № 4.

Inhalt: **Birckner**, Beiträge zur Kenntnis der Gerstenkeimung. — **Dietze**, Biologie der Eupithecien. — **Schmidt**, Katalepsie der Phasmiden. — **Mola**, Nuovi ospiti di uccelli contributo al genere Hymenolepis. — **Jollos**, Experimentelle Untersuchungen an Infusorien. — **Grassi**, Contributo alla conoscenza delle Fillosserine ed in particolore della Fillossera della vite. — **Semon**, Das Problem der Vererbung „erworbener Eigenschaften". — **Hegi**, Illustrierte Flora von Mitteleuropa. — **Fränkel**, Dynamische Biochemie.

Beiträge zur Kenntnis der Gerstenkeimung.

Von **Victor Birckner.**

In letzter Zeit habe ich mehrfach mit Unterbrechungen Versuche über die Keimung von Gerstensamen angestellt[1]). Da ich an eine Fortsetzung derselben vorläufig nicht denken kann, seien die dabei gemachten Erfahrungen hier inzwischen in Kürze mitgeteilt.

a) Versuche über die Rolle des Scutellums bei der Keimung.

Die physiologische Funktion des dem Endosperm zugekehrten Teiles des Gramineenembryos ist noch keineswegs aufgeklärt. Zwar hatte Linz[2]) an *Zea Mays* die Tatsache festgestellt, dass dies sogen. Schildchen (Scutellum) der frisch keimenden Samen stets mehr (oder ein wirksameres) diastatisches Ferment enthält als irgendein anderer Teil des Kornes, und dass die stärkelösende Kraft dieses Organs mit fortschreitender Keimung abnimmt, während die des Endosperms zugleich sich steigert. Man hat wohl hierin eine gewisse Bestätigung der schon früher verschiedentlich geäußerten

1) Die mitgeteilten Experimente wurden zumeist im landwirtschaftlichen Laboratorium der kalifornischen Universität in Berkeley ausgeführt.

2) Linz, Jahrb. f. wiss. Bot. 1896, Bd. 29, p. 257.

Ansicht erblickt, wonach vom Scutellum aus während der Keimung Diastase ins Endosperm sezerniert wird. Allerdings hatte Linz zugleich auch festgestellt, dass der Diastasegehalt von Maisendospermen auch dann allmählich zunimmt, wenn dieselben von Anfang an vom Keimling losgetrennt, also völlig isoliert waren. Jedoch deutete der ganze Bau des Scutellums der Grassamen, insbesondere die sogen. Palisadenschicht, so ausgesprochen auf eine Sekretionstätigkeit hin, dass die erwähnte Ansicht, obwohl nie eingehender geprüft, doch kaum je ernstlich in Frage gestellt worden ist. Neuerdings hat man sogar vorgeschlagen, die Gestalt und Größe des Scutellums beim Gerstenkorn als Merkmal für die Bonitierung der Braugersten zu verwerten[3]).

Angesichts dieser Sachlage erschien es angezeigt, die Rolle des Scutellums bei der Keimung einmal direkt am Objekt zu studieren und jene Sekretionshypothese auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Mit diesem Ziel vor Augen habe ich vor zwei Jahren einige Experimente angestellt, welche, obwohl nur einen Versuch in der angedeuteten Richtung darstellend, immerhin der Mitteilung wert erscheinen.

Für die zu wählende Methodik kamen vor allem die Arbeiten von Hansteen[4]) und Puriewitsch[5]) in Betracht. Diese Autoren konnten zeigen, dass die für ölhaltige Reservestoffbehälter bereits von Van Tighem[6]) festgestellte Fähigkeit der Selbstverdauung auch den stärkehaltigen Endospermen der Gramineen zukommt, vorausgesetzt, dass in geeigneter Weise für Ableitung der gebildeten, vorwiegend zuckerartigen Spaltprodukte Sorge getragen wird. Letzteres wurde dadurch erzielt, dass an Stelle des entfernten Embryos bezw. von dessen Scutellum ein Gipssäulchen angegossen wurde, dessen Basis in Wasser gestellt wurde. Puriewitsch gibt an, dass für Maissamen die Stärkeauflösung zum Stillstand kommt, sobald der osmotische Druck der Außenflüssigkeit gleich dem einer etwa $2^1/_2$ $^0/_0$igen Dextroselösung ist. Die Sterilhaltung der Objekte gelang nach den Angaben dieses Verfassers durch Vorbehandlung mit Kupfersulfatlösung. Das Fortschreiten des Lösungsprozesses wurde in erster Linie auf mikroskopischem Wege verfolgt. Allerdings schloss sich hieran zumeist auch eine Bestimmung des Zuckergehaltes des Diffusionswassers, welche jedoch in der Hauptsache zur Bestätigung des mikroskopischen Befundes diente und kaum Anspruch auf besondere Genauigkeit haben dürfte.

Es kam mir nun darauf an, vermittels einer ähnlichen Methode eine quantitative Vergleichung der diastatischen Tätigkeit einerseits

3) Circular No. 16, U. S. Dept. of Agriculture. Bureau of Plant. Ind. 1908.
4) Hansteen, Flora 79, Erg.-Bd., p. 419, 1894.
5) Puriewitsch, Jahrb. wiss. Bot. 1898, Bd. 31, p. 1.
6) Van Tighem, Compt. rend. 1877, Vol. 84. p. 582.

völlig isolierter Endosperme, andererseits solcher, an denen nach Entfernung des Embryos das Scutellum in der natürlichen Stellung belassen war, zu versuchen. Als Objekt wurde der praktischen Bedeutung wegen die Gerste gewählt. Ich hielt mich zu Anfang genau an die von Puriewitsch geschilderte Arbeitsweise. Die vorher entspelzten Körner wurden mit Kupfersulfat behandelt, sodann in dem sterilen Glaskasten mit allen Vorsichtsmaßregeln operiert und mit dem operierten Ende auf Gipssäulchen montiert, welche in eine unter feuchter Glocke befindliche Kristallisierschale mit Wasser gestellt wurden.

Bei den ersten drei auf diese Weise hergestellten Kulturen war nur der Embryo entfernt worden, unter Belassung des Scutellums. Alle drei blieben anscheinend steril. Nach 22 Tagen wurde der Versuch unterbrochen und die Flüssigkeit auf reduzierenden Zucker untersucht. Es fanden sich in jeder Schale etwa 10 % Zucker (als Dextrose berechnet), bezogen auf das Gewicht der entspelzten Körner vor Beginn des Versuches. Die Temperatur war während dieses Versuches wenig konstant, zumeist recht niedrig. Das Herausoperieren des Embryos war in vielen Fällen nicht genügend gut gelungen, um ein nachträgliches Sichloslösen des Scutellums vom Endosperm zu verhindern. Ferner ergab sich, dass für ein quantitatives Arbeiten die Gipsblöckchen wenig geeignet waren, da sie viel von der Kulturflüssigkeit festhalten, die sich nur mit Mühe wieder zurückgewinnen lässt.

Für die weiteren Versuche wurde infolgedessen Gips nicht mehr verwendet. Statt dessen wurde auf die schon von Brown und Morris[7]) verwendeten Glimmerplättchen zurückgegriffen, welche zur Erzielung quantitativer Resultate weit geeigneter sind. Die Objekte stehen bei diesem Verfahren an der Schnittfläche direkt mit dem Diffusionswasser in Berührung, und außerdem lässt sich eine etwaige Infektion sofort beim ersten Auftreten erkennen. Um ein zu tiefes Einsinken der mit kleinen Löchern versehenen Glimmerplatten zu vermeiden, wurden dieselben durch zugeschmolzene, dünnwandige Glasröhrchen unterstützt und so tragfähiger gemacht. Glimmerplättchen samt Glasträgern und Kristallisierschalen wurden vor jedem Versuch im Trockensterilisator bei 150—160° sterilisiert.

Jeder Versuch umfasste von nun ab zwei Parallelkulturen, von denen die eine allein aus Endospermen bestand, die andere aus Endospermen mit Schildchen, jedoch ohne Embryo. Für beide wurde stets die gleiche Anzahl Körner verwendet, deren Gesamtgewicht ebenfalls genau gleich war, was sich durch Auswahl aus einer größeren Menge entspelzter Körner leicht erreichen ließ. Das Ge-

7) Brown and Morris, Journ. Chem. Soc. 1890, Vol. 57, p. 458.

samtgewicht für jede Kultur betrug zumeist 1 g (ca. 22—25 Körner). Die Temperatur betrug in allen Fällen 25—27° C.

Während nun bei den Gipskulturen selbst nach 22 Tagen keinerlei Infektion zu bemerken war, trat bei den Versuchen mit Glimmerplatten regelmäßig nach ca. 6 Tagen, in vereinzelten Fällen auch erst nach 2 Wochen, Pilzwachstum auf (*Penicillium*-Arten). Um einen vollkommeneren Kontakt der Samen mit der Kupferlösung herbeizuführen, wurden alle Luftblasen während der Kupferbehandlung mit der Wasserluftpumpe entfernt. Jedoch erfolgte trotz aller Kautelen selbst dann regelmäßig Infektion. Die Untauglichkeit der Kupferlösung als Antiseptikum wurde somit offenkundig. Freilich war diese Beobachtung bereits früher im Pfeffer'schen Laboratorium gemacht worden[8]), wie ich leider erst am Ende vieler mühsamer Versuche gewahr wurde.

Wie weit dieser Umstand auf die Bewertung der Versuche Puriewitsch's von Einfluss ist, ist schwer zu sagen. Merkwürdig ist jedenfalls meine oben mitgeteilte Beobachtung, nach der bei Verwendung von Gipssäulchen selbst nach 3 Wochen keinerlei Infektion zu bemerken war. Da kaum anzunehmen ist, dass der Pilz ins Innere des Gipsblockes hineingewachsen wäre, muss man wohl an eine Giftwirkung des Kalziumsulfates auf die Sporen von Schimmelpilzen denken. Eine bakterielle Infektion trat bei meinen Versuchen fast nie auf.

Trotz dieses Misserfolges habe ich mit den infizierten Kulturen in vielen Fällen Zuckerbestimmungen vorgenommen. Das Pilzwachstum begann, wie erwähnt, in der Regel erst nach etwa 6 Tagen und ließ sich dann bei Verwendung der Glimmerplatten nicht allein sofort erkennen, sondern auch seinem Umfang nach recht genau feststellen. Bei einer ganzen Reihe von Versuchspaaren, bei denen die Infektion soeben begonnen hatte und bei beiden Gruppen etwa gleich weit vorgeschritten war, wurden nach Unterbrechung des Versuches in der Kulturflüssigkeit die Eiweißstoffe mit 1 ccm heiß gesättigter Kaliumalaunlösung niedergeschlagen und der reduzierende Zucker nach Pflüger[9]) bestimmt. Aus all diesen mit großer Sorgfalt und unter Berücksichtigung der Infektion ausgeführten Bestimmungen ergab sich unzweifelhaft die Tatsache, dass bei der geschilderten Versuchsanordnung die Gegenwart des Scutellums nicht eine Beschleunigung, sondern eine starke Verlangsamung des Übertrittes der Stärkeabbauprodukte in die Außenflüssigkeit bedingt. Diese Tatsache darf im Gegensatz zu entsprechenden Angaben Puriewitsch's (l. c. p. 51—53) als gesichert gelten. Der bei alleiniger Tätigkeit von (nicht infizierten) Endo-

8) Pfeffer, Pflanzenphysiologie, Bd. II, p. 334—342, 1904.
9) Pflüger, Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 93, p. 166—173, 1903.

spermen nach 8 Tagen in die Flüssigkeit übergetretene reduzierende Zucker beträgt bei der angegebenen Temperatur durchschnittlich 4% (als Dextrose berechnet) des ursprünglichen Korngewichtes, bei gleichzeitiger Anwesenheit des Scutellums dagegen nie über 3%. Auf Angabe der direkt erhaltenen Zahlenwerte kann verzichtet werden, da diese infolge des wechselnden Infektionsgrades bei den einzelnen Versuchspaaren miteinander ohnehin nicht vergleichbar wären. Die Kontrollbestimmung des Zuckergehaltes der Körner bei Beginn eines Versuches, ausgeführt direkt nach 15stündiger Quellung und darauffolgender Entfernung des Keimlings, ergab:

Reduzierenden Zucker 0.6% (als Dextrose ber.)
Gesamtzucker (nach Inversion) 2.2% („ „ „).

Aus obiger Wahrnehmung darf jedoch nicht allgemein gefolgert werden, dass das Scutellum bei keimenden Samen der Beförderung der löslichen Kohlehydrate aus dem Endosperm zum Keimling hinderlich sei. Am intakten Objekt ist keine Schnittfläche, kein direkter Wasserkontakt und keine Wundreaktion in Rechnung zu ziehen. Hingegen gestattet obiger Befund für künftige Versuche eine praktische Schlussfolgerung bezüglich der zu wählenden Methodik. Wie Puriewitsch angibt, erfolgt eine Entleerung des Endosperms ohne Schwierigkeit auch in umgekehrter Richtung, d. h. durch eine im oberen Teile des Kernes, also weit entfernt vom Keimling, angebrachte Schnittfläche. Diese Versuchsanordnung wäre bei künftigen Studien quantitativer Art anzustreben. In Verbindung hiermit ließe sich dann vermittels Eingipsens die bedenkliche Schnittwunde zwischen Embryo und Scutellum womöglich ganz vermeiden. Die Lostrennung des Scutellums seinerseits vom Endosperm ist offenbar im Vergleich zu der vorgenannten eine weit ungefährlichere Operation.

Die Hauptschwierigkeit besteht jedoch selbstverständlich in der Auffindung eines geeigneten Desinfektionsmittels für Samen. Es werden ja viele Substanzen für diesen Zweck in Vorschlag gebracht. Einige, wie Kupfersulfat und Formaldehyd, haben sich auch in der landwirtschaftlichen Praxis ausgezeichnet bewährt. Den Anforderungen des wissenschaftlichen Versuches dürfte jedoch wohl noch keine völlig genügen. Ich selbst habe zuletzt vier Kulturen angesetzt, bei denen die Körner zu Anfang 10 Stunden lang, teilweise unter vermindertem Druck, in $^1/_{10}$ normaler Silberlösung gelegen hatten, ohne dass eine davon steril geblieben wäre.

An Stelle der Glimmerplatten, die in Verbindung mit den Glasträgern immerhin etwas umständlich zu handhaben sind, habe ich auch mit gutem Erfolg durchlöcherte Paraffinscheiben (75° Schmelzp.) verwendet, welche, ohne besonderer Unterstützung zu bedürfen, an der Wasseroberfläche schwimmen. Ihre Sterilisierung erfolgte mittels starker Formaldehydlösung. Eine solche Paraffinkultur blieb

sogar dauernd steril. Es waren Endosperme ohne Schildchen. Nach 70 Tagen wurde der Versuch abgebrochen. Beim Trocknen an der Luft zeigte sich, dass die in feuchtem Zustande noch voll aussehenden Körner in Wirklichkeit nur noch häutige Hüllen waren. Die stark zuckerhaltige klare Flüssigkeit wurde in einen Messkolben gefüllt, das Eiweiß ausgefällt und einige aliquote Mengen zur Zuckerbestimmung verwendet. Letztere geschah teils direkt, teils nach Inversion mittels Säure und darauffolgender Neutralisation. Die Zuckerbestimmungen erfolgten diesmal mittels der Methode von Bertrand[10]). Bezogen auf das anfängliche Gewicht der entspelzten Samen ergab sich in der Gesamtflüssigkeit

a) Direkt 51 % Zucker (als Dextrose ber.)
b) Nach Inversion 55 % „ („ „ „).

Wollte man, wie es vielfach geschieht, den reduzierenden Zucker als Maltose auffassen, so würden sich anstatt der 51 % mehr als 80 % ergeben. Unter Berücksichtigung der ungelösten Endospermüberreste sowie der durch die Operation entfernten Keimlinge würde für einen Atmungsverlust recht wenig übrig bleiben, und es würde den Anschein erwecken, als wäre der Stärkeabbau durch bloße Fermenttätigkeit ohne gleichzeitige Lebensäußerung der Endospermzellen erfolgt. In Anbetracht der Vorbehandlung dieser Kultur dürfte dies allerdings nicht wundernehmen. Die Samen hatten für $9^1/_2$ Stunden und unter mehrmaligem Evakuieren in 4 %iger Kupferlösung und hinterher 2 Stunden in Wasser gelegen. Dabei war die Außenmembran zahlreicher Körner aufgesprungen, und, wie im Versuchsprotokoll ausdrücklich vermerkt, waren diejenigen Gruppen, welche viele verletzte Körner enthielten, auf die Paraffinscheiben gesetzt worden.

Gelänge übrigens eine erfolgreiche, d. h. die Keimfähigkeit nicht gleichzeitig beeinträchtigende Desinfektion des Samenmaterials, so ließe sich die Frage nach der Lebenstätigkeit der Endospermzellen, um die sich in neuerer Zeit Stoward[11]) und Brushi[12]) viel bemüht haben, vermutlich auch in der Weise entscheiden, dass, falls Lebenstätigkeit nötig wäre, eine Selbstentleerung der Endosperme bei der Optimaltemperatur der Diastasewirkung (55—60° C.) nicht mehr stattfinden dürfte.

b) Der Einfluss des Einweichens bei vermindertem Druck.

Da in Verbindung mit der Vorbehandlung der Samen mit Kupferlösung häufig von der Luftpumpe Gebrauch gemacht worden war, erschien es von Interesse, festzustellen, welchen Effekt dieses

10) Bertrand, Bull. Soc. Chim (3), Vol. 35, p. 1285, 1906.

11) Stoward, Ann. of Botany, Vol. 22, p. 415, 1908. Ibid. Vol. 25, p. 800, 1911.

12) Brushi, Ann. of Botany, Vol. 22, p. 449, 1908.

Auspumpen an sich auf die nachfolgende Keimung haben würde. Vermutlich sind derartige Versuche gelegentlich in der Mälzereipraxis ausgeführt worden; jedoch sind mir entsprechende Literaturangaben nicht bekannt.

Für die Versuche wurden drei verschiedene Gerstensorten benutzt; zwei waren regelrechte Braugersten und stammten aus Malzfabriken, die dritte erhielt ich als intakte Ähren von der landwirtschaftlichen Versuchsstation. Da letztere bereits längere Zeit gelegen hatten, wurde jedes Korn einzeln von der Spindel entfernt und im Dunkelraum in einem von einer Glühlampe mittels eines mit einem kleinen Loch versehenen Asbestschirmes abgegrenzten Lichtbündels auf defekte Stellen untersucht. Auf diese Weise ließ sich der geringste Fehler leicht und sicher feststellen, und alle so ausgesuchten Körner waren gleichwertig und frei von Verletzungen.

Nach anfänglich sich widersprechenden Resultaten gelang es mir schließlich, festzustellen, dass ein Auspumpen zu Beginn der Weiche für die nachfolgende Keimung von nachteiliger Wirkung ist. Die Zeit der Evakuierung wurde variiert von 10 Minuten bis zu 4 Stunden, und der hemmende Einfluss steigerte sich im allgemeinen mit der Zeit der Einwirkung. Mit der benutzten Wasserluftpumpe ließ sich allerdings nur ein teilweises Vakuum, bis herab zu 160 mm Quecksilberdruck, erreichen. Die Gesamtdauer der Weiche betrug zumeist 24 Stunden. Die Körner wurden am Ende kurz in Silberlösung (n/10) getaucht und hierauf mit Kochsalzlösung und sterilisiertem Wasser abgespült, und auf feuchtem Fließpapier oder auf perforierten, auf Wasser schwimmenden Paraffinscheiben zum Keimen ausgebreitet. Bei allen mit gewöhnlicher Braugerste angestellten Versuchen wurden für jede Gruppe mindestens 100 Körner, bisweilen sogar je 300 Körner verwendet, während mit der nach obigen Angaben ausgelesenen Gerste Gruppen von je 25 Körnern hinreichend sichere Resultate ergaben. Im übrigen war die Versuchsanordnung einfach und versteht sich von selbst, bedarf daher keiner weiteren Erläuterung.

Der schädigende Einfluss der Druckverminderung zu Beginn der Weiche dürfte lediglich eine Folge der forcierten Imbibation sein; eine direkte Wirkung des verminderten Luftdruckes erscheint ausgeschlossen[13]).

c) Der Einfluss von Silbersalz auf die Keimung.

Schließlich habe ich, angeregt durch die Arbeiten von A. J. Brown[14]) und H. Schröder[15]), zunächst ohne Rücksicht auf die

13) s. P. Bert., cf. Czapek, Biochemie, Vol. II.

14) A. J. Brown, Ann. of Bot. 1906, Vol. 21, p. 79. — Ders., Proc. Roy. Soc. (Biol.) 1909, Vol. 81, p. 82.

15) H. Schröder, Centralbl. f. Bakteriol. (II) 1910, Bd. 28, p. 492.

Frage der Desinfektionswirkung, den Einfluss von Silbernitratlösung auf die Keimung von Gerstensamen etwas näher studiert. Genannte Autoren empfehlen bekanntlich Silberlösung als besonders geeignetes Antiseptikum für Grassamen, da dieses Salz im Gegensatz zu Sublimat angeblich nicht ins Innere des Kornes einzudringen vermag. Schröder gibt auch an, dass Weizenkörner selbst nach 17stündiger Vorbehandlung mit 5% $AgNO_3$ die normale Keimfähigkeit zeigten. Jedoch ist seine Arbeitsweise recht oberflächlich. Bei einem Versuch mit 11 Körnern die Keimfähigkeit in Prozent ausdrücken zu wollen, muss zum mindesten als gewagt erscheinen.

Ich hatte nun bereits bei einigen Vorversuchen beobachtet, dass Gerstenkörner nach Behandlung mit Silbernitrat nicht nur verschieden keimten als ohne dieselbe, sondern auch, dass bereits bei recht niedriger Konzentration eine deutliche Schädigung der Keimfähigkeit stattfindet. Diese Schädigung betrifft besonders den jungen Spross, welcher, obwohl gut vorgebildet, anscheinend nicht mehr imstande ist, die Kornhülle zu durchbrechen. Die Keimwurzeln erscheinen nach der Behandlung eine Kleinigkeit dünner, jedoch sonst in jeder Beziehung normal; ja, man gewinnt sogar innerhalb gewisser Grenzen den Eindruck einer stimulierenden Wirkung der Silberlösung auf das Längenwachstum der Wurzel. Während jedoch normale Keimwurzeln die Fähigkeit besitzen, sich an feuchtes Fließpapier fest anzuhaften, ja sogar den Faserstoff zu resorbieren, ist diese Fähigkeit nach der Silberbehandlung verschwunden. Das zytatische Ferment der Wurzeln wird also anscheinend inaktiviert bezw. seine Bildung vereitelt.

Um die Abhängigkeit der schädlichen Wirkung der Silberbehandlung von der Konzentration und der Einwirkungsdauer festzustellen, wurde der folgende einfache Versuch angestellt:

19 Proben, je zu 6 g, einer guten Braugerste wurden verschieden lange Zeit unter Lichtabschluss in Silberlösungen verschiedener Konzentration gelegt, hierauf abgespült und in destilliertes Wasser übertragen. Die Dauer der Silber-plus Wasserweiche betrug für jede Probe 38 Stunden. Am Ende dieser Zeit wurden die Körner jeder Probe mit n/10 Kochsalzlösung und darauf mit sterilisiertem Wasser gründlich abgespült und in Gruppen auf eine dicke Lage gleichmäßig feuchten Fließpapieres gebreitet. Das Ganze wurde in eine feuchte Kammer gestellt und der Keimungsvorgang beobachtet. Das Resultat nach 36stündiger Keimung ist in nebenstehender Tabelle zusammengestellt.

Die Zahlen stellen in runden Werten die bei den einzelnen Gruppen erhaltenen Keimungsprozente vor, unter möglichster Berücksichtigung des relativen Gesamtwachstums der Keimlinge jeder Gruppe.

Dauer der Silberbehandlung	Gruppe 1 n/10 $AgNO_3$	Gruppe 2 n/50 $AgNO_3$	Gruppe 3 n/100 $AgNO_3$	Gruppe 4 Dest. Wasser
30 Min.	80	95	96	100
60 „	30	85	94	
120 „	12	80	90	
240 „	8	70	85	
480 „	5	50	80	
720 „	3	25	75	

Dasselbe Experiment wurde in etwas kleinerem Maßstabe mit der wie unter b) angegeben geprüften und ausgelesenen Gerstensorte (ungedroschen) wiederholt mit wesentlich dem gleichen Resultat.

Da an ein brauchbares Desinfektionsmittel für Samen die Anforderung gestellt werden muss, dass mindestens 80 % der normalen Keimfähigkeit erhalten bleibt, so folgt aus Obigem, dass für n/10 (= 1.7 %) $AgNO_3$ diese Grenze bereis nach $^1/_2$stündiger Einwirkung erreicht ist, während bei n/50 (= 0.34 %) $AgNO_3$ die Einwirkung auf 2 Stunden, und bei n/100 (= 0.17 %) $AgNO_3$ auf 4 Stunden ausgedehnt werden darf.

Dass, wie Schröder angibt, 5 % $AgNO_3$ nach 17stündiger Einwirkung noch normale Keimung gestatten soll, ist absolut unersichtlich. Auch kam die Wirkung der von A. J. Brown beschriebenen semipermeablen Membran der Gerstenkörner bei den von mir benutzten Sorten praktisch kaum zur Geltung.

Inwieweit eine Störung der Bakterientätigkeit, die nach einigen Autoren[16]) mit dem Keimungsvorgang in engem Zusammenhang stehen soll, für die Erklärung der schädigenden Wirkung der Silberlösung in Frage kommt, muss dahingestellt bleiben.

Perkins, Kalifornien. Januar 1913.

Karl Dietze. Biologie der Eupithecien.

I. Teil, Abbildungen, 82 Tafeln, Großquart. Den Originalen des Verfassers im Farben-Lichtdruck nachgebildet von Martin Rommel u. Co. in Stuttgart 1910. Kommissionsverlag von Friedländer u. Sohn, Berlin.

Dieses Prachtwerk enthält auf Tafel 1—66 Abbildungen von Raupen teils in natürlicher Größe in ihrer oft erstaunlichen Vielgestaltigkeit auf den Futterpflanzen meisterhaft farbig dargestellt, teils vergrößert gegeben, um die charakteristische Zeichnung jeder Art für Bestimmungszwecke klar zur Anschauung zu bringen. Es ist ausdrücklich anzuerkennen, dass die Reproduktion den herrlichen Originalen des Autors möglichst gerecht zu werden sucht.

Tafel 67 und 68 bieten eine Anzahl Puppen, deren artliche Unterschiede neben der Farbe und dem allgemeinen Habitus namentlich in der Zahl, Stellung und charakteristischen Krümmung der

---

16) s. R. Wahl in American Brewers' Review, 1912.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: 33

Autor(en)/Author(s): Birckner Victor

Artikel/Article: Beiträge zur Kenntnis der Gerstenkeimung. 180-189