

Boletus elegans Schum. und Larix-Mykorrhiza.

VON C. HAMMARLUND.

Schon im Jahre 1911 wurde mein Interesse für die Mykorrhizaforschung erweckt, als mein Freund Dr. JOSEF FUCHS einige Zeit im botanischen Laboratorium der Centralanstalt von Experimentalfältet arbeitete, wo ich damals als Assistent tätig war. Er hatte im selben Jahre (FUCHS 1911) seine Arbeit veröffentlicht. Er versuchte Mykorrhiza bildende Pilze durch Synthesen zu bestimmen, im Gegensatz zu früheren Forschern, die versucht hatten, auf analytischem Wege das Ziel zu erreichen. Es erschien mir sehr wahrscheinlich, dass diese Seite des Problems einfacher und die Beweise sicherer wären, wenn es gelingen würde, einen bekannten Pilz in Reinkultur zu züchten und dann durch Synthese Mykorrhiza auf Pflanzenwurzeln hervorzubringen. Schon seit langem hatte man angenommen, dass die Mykorrhiza bildenden Pilze unter den Hymenomyceten zu finden wären. Dass ich auf *Boletus elegans* und *Larix*, die stets zusammen vorkommen, verfiel, ist leicht verständlich.

War das Problem leicht aufzustellen, so war die Lösung um so verwickelter, und es dauerte viele Jahre, ehe ich einwandfreie Resultate erhielt. Während dieser Zeit kamen aber auch andere naheliegende Probleme hinzu, die ich erst lösen wollte, ehe ich über meine Versuche berichtete. Im vergangenen Jahre sind aber einige Arbeiten auf demselben Gebiet erschienen (MELIN 1922 a, b, c), in denen meiner Meinung nach der Verfasser viel weitgehendere Schlüsse zieht als nach seinen Versuchen berechtigt erscheint. Ich sehe mich deshalb

veranlasst, schon jetzt eine kurze Zusammenstellung meiner bisherigen Resultate vorzulegen.

Vorbereitende Versuche.

Samen von *Larix europaea* wurden auf Filtrierpapier in Petrischalen zum Keimen ausgelegt. Nach einigen wenigen Tagen entwickelten sich um die meisten ausgelegten Samen herum reichlich Pilzkolonien verschiedener Art. Nach 4 Wochen haben nur einzelne Samen gekeimt und die Schalen waren fast vollständig mit Schimmelpilzen ausgefüllt. Es war somit klar, dass die Samen gebeizt werden mussten, wenn man vollständig pilzfreie *Larix*-pflanzen bekommen wollte. Deshalb wurden einige Beizversuche mit Formalin, Kupfersulfat, Sublimat und Warmwasserbehandlung vorgenommen. Am besten gelang die Beizung mit 1⁰/oigem Formalin während 15—30 Minuten, nach welcher Behandlung die Samen nach 4 Wochen 30 % Keimfähigkeit erreichten, ohne dass eine einzige Pilzkolonie hervorwuchs. Diese Methode ist deshalb seitdem ständig von mir angewandt worden und immer mit gutem Erfolg. Bisweilen ist die Keimung erst nach 8—10 Wochen eingetreten. Um noch genauer zu kontrollieren, ob die *Larix*-pflanzen in ihrem Innern nicht Hyfen oder andere Pilzbildungen beherbergten, wurden von einer grossen Anzahl Samen zu Beginn der Keimung Schnitte angefertigt. Diese Untersuchungen ergaben ein vollständig negatives Resultat. In ungekeimten Samen wurden Hyfen dagegen oft gefunden, welche jedoch durch Formalinbehandlung getötet wurden.

Gleichzeitig mit diesen Versuchen wurde, jedoch ohne Erfolg, die Keimfähigkeit der Sporen von *Boletus elegans* untersucht. Ich werde später darauf zurückkommen.

Besser gelang es, Stücke von Pilzkörpern zur Bildung von Lufthyfen zu bringen. Ein Stiel von *Boletus*

elegans wurde auf seiner Aussenseite durch schnelles Einstecken in eine Gasflamme sterilisiert. Hierauf wurde er der Länge nach mit einem sterilen Messer gespalten. Die Stücke wurden alsdann auf steriles, angefeuchtetes Filtrierpapier gelegt und zwar jedes in eine Petrischale. Bereits nach einer Woche erschien auf der Oberfläche der Pilzstücke ein deutlich erkennbarer Pilzflaum.

Um falls möglich, bereits im Anfang Klarheit darüber zu erhalten, ob ich auf dem rechten Wege war, führte ich fünf Serien vorbereitende Versuche von Synthesen, wie sie im Nachstehenden beschrieben werden, aus.

Ser. I. Eine Anzahl gebeizter, steril gekeimter Samen mit Wurzeln von ungefähr 1 cm Länge wurde auf das obenerwähnte, aus den Pilzstücken hervorgewachsene Mycel gelegt. Hier mussten sie eine Woche lang liegen bleiben. Während dieser Zeit wurden die meisten durch Hyfen am Pilzstück befestigt. Sie wurden vorsichtig losgelöst und darauf alle 6 Stück in kleine Töpfe mit unsterilisierten, sandvermischtem Gartenhumus gepflanzt. In jeden Topf kam nur je eine Pflanze.

Bei einer Anzahl anderer kleinen Pflanzen wurden die Wurzeln untersucht und zeigte es sich hierbei, dass sie von einem dünnen Hyfennetz umspinnen waren. Ein Eindringen in das Gewebe der Wurzeln konnte nicht festgestellt werden, obgleich die Hyfen sich oft ganz dicht an die Oberfläche angelegt hatten.

Ser. II. Eine Kontrollserie, bei welcher sechs sterile Pflänzlinge direkt in Töpfe mit der gleichen Erdmischung wie in Serie I gepflanzt wurden.

Ser. III. Sechs Pflanzen wurden in der gleichen Weise wie in Serie I infiziert. Diese wurden hierauf in Töpfe gesetzt, deren Bodenlöcher mit Gips zugedichtet worden sind. Die Erde war von derselben Beschaffenheit wie in den vorigen Serien. Die Töpfe und die Erde sind jedoch in einem Autoklaven während 3 Stun-

den bei einer Temperatur von $+144^{\circ}$ C. sterilisiert worden.

Ser. IV. Sechs sterile Kontrollpflanzen wurden in Töpfe gepflanzt, die auf dieselbe Weise wie in Serie III behandelt worden sind.

Ser. V. Eine Anzahl steril gekeimter Pflanzen wurden mit Sporen eines jungen *Boletus elegans* überstäubt. Sechs von diesen wurden hierauf in Töpfe gepflanzt, die auf dieselbe Weise wie in Serie III behandelt worden sind.

Eine Anzahl Wurzeln, die mit Sporen bestäubt worden sind, wurden nach einer, einige andere nach zwei Wochen untersucht. Irgendeine Keimung der Sporen konnte nicht wahrgenommen werden und infolgedessen auch keinerlei Hyfen.

Um auf irgendeine Weise alle sterilisierten Töpfe vor der Infektion durch die Luft zu schützen, wurden sie zu drei und drei unter Glasglocken auf Zinkblechen gestellt. Hierbei wurde natürlich darauf geachtet, dass unter dieselbe Glasglocke immer nur die zu einer Serie gehörenden Töpfe kamen. Bei Bedarf wurden sie auf die Weise begossen, dass das Wasser auf das Zinkblech geschüttet und durch die Töpfe aufgesogen wurde.

Bei der Untersuchung im nächsten Frühjahr konnte man die Pflanzen mit und ohne Mykorrhiza ohne Schwierigkeit unterscheiden. In der Serie I, wo alle sechs Pflanzen am Leben waren, hatten fünf besonders gut Mykorrhiza entwickelt, einen dicken Mantel und ein reichlich intercelluläres Mycel, das wie ein pseudoparenchymatisches Gewebe ausgebildet war. Selbst intracelluläre Hyfen kamen allgemein vor. Die Wurzeln der sechsten Pflanze waren von einem ganz dünnen, lichten Hyfennetz umgeben. Einzelne Hyfen waren zwischen den äusseren Rindenzellen eingedrungen, bildeten aber kein eigentliches Netzwerk. Eine wirklich typische Mykorrhiza fand sich also bei diesen Pflanzen nicht vor.

In der Serie II zeigte sich bei sämtlichen drei Pflanzen ein Teil Hyfen in Kontakt mit den Wurzeln, ohne jedoch einen Hyfenmantel um die Wurzeln herum oder ein Netzwerk in den Wurzeln gebildet zu haben.

Auf den Wurzeln der Pflanzen in den Serien III, IV und V mit 5, 2 und 5 überlebenden Pflanzen konnten Hyfen nicht festgestellt werden.

Irgendwelche sichere Schlussätze können natürlich aus diesen Versuchen nicht gezogen werden. Dass in der Serie III bei fünf Pflanzen kein Mycel festgestellt werden konnte, scheint darauf zu deuten, dass in der Erde durch die Sterilisierung eine Veränderung vorgegangen ist, sodass dieselbe nicht mehr als Substrat für den Pilz dienen konnte. Derselbe Schlussatz konnte jedoch nicht bei Serie V gezogen werden, da es mir nicht gelungen ist, die Sporen zum Keimen zu bringen, weshalb das Nichtvorhandensein von Mycel wahrscheinlich darauf beruhte, dass die Sporen nicht unter den vorhandenen Bedingungen keimen konnten. Serie I und II weisen auf die Wahrscheinlichkeit hin, dass die aus *Boletus elegans* hervorgewachsenen Hyfen Mykorrhizen hervorbringen können, da solche nur in Serie I auftraten, in welcher die Infektion ausgeführt worden war, während dieselbe in Serie II unterlassen wurde. Die in dieser Serie gefundenen Hyfen stammten sicher von einem in der Erde befindlichen Pilz. Da die Pflanzen in Serie I und II in nicht sterilisierter Erde gezogen wurden, entbehren die erhaltenen Resultate jeder Beweiskraft.

Versuche *Boletus elegans* aus isolierten Hyfen in Reinkultur hervorzubringen.

Um einen Pilz in Reinkultur zu erhalten, ist es erforderlich, dass man von dessen Elementen, Sporen oder isolierten Hyfen ausgeht. Wenn man wie MELIN (1922 a, b) von grösseren oder geringeren Gewebepartien aus-

geht, so ist keine Sicherheit dafür vorhanden, dass wirklich eine Reinkultur vorliegt, soweit nicht später eine Umimpfung vorgenommen wird.

Am einfachsten wäre natürlich, von den Sporen auszugehen, wenn diese leicht keimten. Da es anfangs nicht gelang, eine Keimung der Sporen zu erzielen, versuchte ich Reinkulturen auf folgende Weise zu erhalten. Aus Pilzkörpern steril entnommene Stückchen wurden in eine feuchte Kammer zum Entwickeln von Hyfen gebracht. Sobald diese eine angemessene Länge bekommen hatten, wurden sie mit einem Rasiermesser abgeschnitten und einzeln auf sterile Nährplatten in Petrischalen gebracht. Die Nährplatten wurden mit Gelatine oder Agar mit verschiedenen Nährzusätzen, wie Salzlösungen, Zuckerlösungen, Filtraten von in Wasser aufgeschlemmter Erde verschiedener Art, Abkochungen von *Larix*nadeln (frischen und abgefallenen), *Larix*wurzeln u. s. w. zubereitet. Das beste Resultat wurde auf Gelatineplatten mit Zusatz von Pflaumen- und Birnenabkochungen, sowie Malzextrakt erzielt. Aber auch diese Substrate waren wenig zufriedenstellend. Nur einzelne Hyfen kamen zum Wachsen und im allgemeinen erreichten die Kolonien einen Durchmesser von nur einigen mm, wo sie im Wachstum stehen blieben. Einzelne Kolonien haben eine etwas bessere Entwicklung mit einem Durchmesser von 5—6 mm erreicht. Diese entwickelten sich auch nicht weiter, als sie auf im Autoklaven sterilisierten Humus überführt wurden. Dagegen entwickelten sie sich ganz gut auf mittelst 2 % Formalin sterilisierter Erde. Da ich solche formalinsterilisierte Erde in grossem Maasse anwandte und sie auch für verschiedene andere Zwecke passend fand, will ich die Ausführung der Sterilisation näher beschreiben. Die eigentliche Sterilisierung ist ja einfach genug. Die Schwierigkeit liegt aber darin, dass das Formaldehyd nach der Behandlung aus der Erde vollständig entfernt werden muss. Der

Versuch, das Formaldehyd auf chemischem Wege unschädlich zu machen, ergibt ungefähr dasselbe Resultat wie eine Wärmesterilisierung, d. h. die Erde wird für den Pilz ungeeignet. Das Formaldehyd muss deshalb durch Abdunstung entfernt werden. Dies muss jedoch unter solchen Umständen geschehen, dass während des Trockenprozesses nicht Sporen aus der Luft in die Erde gelangen können. Zu diesem Zweck sind mehrere Methoden angewandt worden. Am besten ist es, wenn die Trocknung in einem Apparat vorgenommen wird, wie ihn Fig. 1 darstellt. Ein grosser Glaszylinder

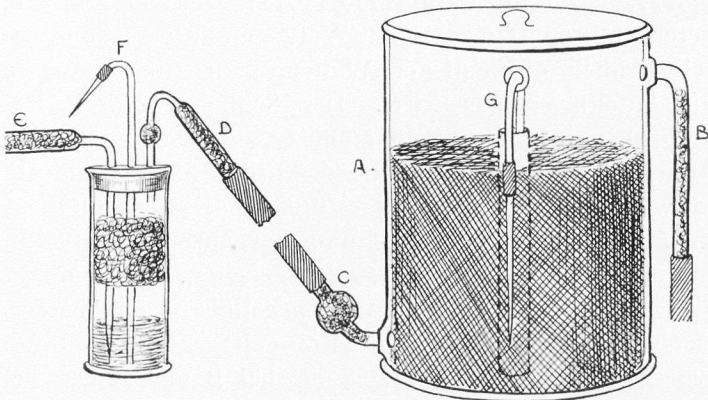


Fig. 1.

A, der 15—20 Liter hält, wurde mit zwei angeschmolzenen Glasröhren B und C versehen, die einen Durchmesser von 15 mm hatten. Die Röhre B war 30 cm lang, nach unten gebogen, C nach oben gebogen und mit einer kugelförmigen Erweiterung versehen. Zu dem Apparate gehört ausserdem eine Waschflasche mit 3 Röhren D, E und F. D war eine umgebogene Kugelhöhle, E nach unten zu einer Kapillarspitze ausgezogen und nach aussen durch eine poröse Porzellanplatte abgeschlossen. F war umgebogen und nach aussen in eine feine zugeschmolzene Spitze ausgezogen. Die Röh-

ren C und D waren durch einen ungefähr 50 cm langen Gummischlauch verbunden und mit einer Schraubklemme in der Nähe von Röhre D versehen. Ueber die Mündungen von B und E wurden ebenfalls Gummischläuche mit Schraubklemmen gezogen. Der grosse Glaszylinder wurde sorgfältig ausgekocht, worauf die Röhren B und C mit steriler Watte gefüllt wurden. Nun wurde der Cylinder zur Hälfte mit Humus gefüllt, der mit 2 % Formalin getränkt und mit ausgewaschenem Kieselsand vermischt war. Der Deckel wurde mit Paraffin zugeschmolzen, sorgfältig an den Kanten vergipst und wiederum mit Paraffin überzogen. Die Waschflasche, deren Röhren D und E mit Watte gefüllt waren und die selbst auch einen dicken Wattepropfen enthielt, wurde im Autoklaven sterilisiert. Der Schlauch zwischen C und D wurde unmittelbar ehe er aufgesetzt wurde, in Alkohol gewaschen. Die Enden wurden mit Metalldraht umwickelt, vergipst und paraffiniert. Die Schraubklemmen wurden festgeschraubt und der ganze Apparat dann 3 volle Tage unberührt stehen gelassen. Nach dieser Zeit wurde mit der Trocknung begonnen. Eine Wasserstrahlpumpe wurde an die Röhre B gekoppelt. Dann wurde erst die Schraubklemme bei B und D geöffnet und als ein luftverdünnter Raum entstand, wurde die Spitze der Röhre F in ein Gefäss mit concentrirter Schwefelsäure eingetaucht, welche durch dieselbe solange eingesogen wurde, bis die Waschflasche genügend gefüllt war, worauf die Röhre F wieder zugeschmolzen wurde. Dann wurde auch die Schraubklemme bei E geöffnet und ein Luftstrom durch den ganzen Apparat gesaugt bis die Erde vollkommen trocken war. Die Trocknung geht sehr langsam vor sich, sodass es bisweilen mehrere Wochen dauert, bis die Erde vollständig trocken geworden ist. Die Schwefelsäure in der Waschflasche spielt natürlich eine doppelte Rolle, theils indem sie die Feuchtigkeit der Luft aufnimmt, theils indem sie sterilisierend

wirkt, falls trotz aller Vorsichtsmassregeln ein Organismus hindurchgeschlüpft sein sollte. Der Schlauch D C diente als Glied, wenn der Erdcylinder ab und zu umgeschüttelt wurde und ausserdem als Regulator, damit die Saugung nicht zu stark vor sich ging, in welchem Falle er natürlich plattgedrückt wurde. Ausserdem konnte er zur Prüfung der Dichtigkeit des Apparates dienen. Dann wurde die Schraube bei E zugeklemmt und sobald der Schlauch C D infolge des Vakuums im Apparate plattgedrückt wurde, wurde auch die Schraube bei B zugeschraubt, worauf der Apparat einige Stunden stehen musste. Das Rohr G, welches im Apparate in einen Tonzylinder taucht, wurde nur bei Versuchen mit Pflanzen zur sterilen Bewässerung der Erde benutzt.

Die formalinsterilisierte Erde wurde auf eine Anzahl steriler Erlenmeyerkolben mit einem Inhalt von je 500 ccm verteilt und mit sterilem Wasser angefeuchtet, worauf die obenerwähnten Pilzkolonien eingepflanzt wurden. Die meisten gingen bald an sich auszubreiten, obgleich dies relativ langsam vor sich ging. Die ganze Erdmenge (ca. 250 ccm) war im allgemeinen erst nach 10—12 Monaten mit Hyfen durchweht. Die schnellste Entwicklung scheint in Erde mit neutraler Reaktion zu erfolgen, während zunehmende Azidität oder Alkalität die Entwicklung zu hemmen scheint.

Eine grosse Anzahl Mykorrhizasynthesen ist im Laufe der Jahre mit derartigen Pilzkolonien ausgeführt worden. Sterile *Larix*-pflanzen sind auf verschiedene Weise mit dem Pilz zusammengebracht worden. Auf diese Art sind Primärkolonien von den Nährplatten direkt auf die Wurzeln von 68 Pflanzen überführt worden, worauf die Pflanzen einzeln in Erlenmeyerkolben mit steriler Erde gepflanzt wurden. In 52 Fällen hat sich Mykorrhiza gebildet, während 16 *Larix*-pflanzen pilzfrei blieben. Ein noch besseres Resultat wurde erzielt, als die *Larix*-pflanzen in Erlenmeyerkolben gepflanzt

wurden, die ausgewachsene Pilzkolonien enthielten. Auf diese Weise wurden 62 Synthesenversuche und alle mit positivem Resultat ausgeführt. Die während dieser Versuche angewandten Kontrollpflanzen, im ganzen 74, sind alle bei der Untersuchung pilzfrei gewesen. Die Untersuchung der Wurzeln wurde im allgemeinen 8—10 Monate nach dem Einpflanzen in die Kolben vorgenommen, in einzelnen Fällen sogar erst nach 2 oder 3 Jahren. Eine Entwicklung von Fruchtkörpern aus *Boletus elegans* hat jedoch in den Kolben niemals stattgefunden, ob nun *Larix* eingepflanzt war oder nicht.

Es ist somit zweifellos, dass die Pilzkolonien, die ich erhalten habe, aus von Fruchtkörpern von *Boletus elegans* hervorstehenden isolierten Hyphen, einem auf *Larix* Mykorrhiza bildenden Pilz angehörten. Doch ist man auch berechtigt zu behaupten, dass dieser Pilz *Boletus elegans* war? MELIN (1922 a, b) hält sich für berechtigt, seine aus »Gewebestückchen junger Fruchtkörper« hervorstehenden Pilzkolonien »*Boletus elegans* in Reinkultur« zu nennen. Ob er wirklich mit Reinkulturen gearbeitet hat, darüber kann ich natürlich nichts sagen, da seine primitive Methode keinen Beweis dafür liefern kann. Sei dem wie es wolle, so erscheint es mir doch höchst eigentümlich, dass er seine Kulturen so gut bestimmen kann, dass er ohne weiteres den Pilz *Boletus elegans* nennt. Wahrscheinlich sieht MELIN einen Beweis darin, dass sie aus Fruchtkörperstückchen dieses Pilzes hervorgewachsen sind, was meiner Meinung nach ein sehr grosser Fundamentalfehler ist, denn man kann ja den Pilz nicht auf Grund seines Ursprungs, sondern nur nach seinen eigenen Kennzeichen bestimmen. Gewiss liefert MELIN eine kurze Beschreibung über die Hyphen seiner Kulturen, welche aber sicherlich auch für eine grosse Anzahl anderer Pilze gelten kann. Uebrigens spricht die Abwesenheit von Schnallen in den Kulturen eher dafür, dass er nicht mit *Boletus elegans* gearbeitet

hat, da, wie ich unten zeigen werde, die besprochenen Bildungen bei diesem Pilz bisweilen vorkommen können. Der Schluss, den er auf Grund seiner schnallenfreien »Reinkulturen von *Boletus elegans*» zieht, dass »nicht alle Hymenomyceten Schnallen besitzen« (MELIN 1922 a, c) ist also falsch. Uebrigens ist er in diesem Falle nicht ganz konsequent, wenn er sagt (MELIN 1922 c Seite 283) »Alle von mir in Kultur genommen Boletusarten z. B. haben keine Schnallen«. Ferner sagt er (1922 b, S. 188): »Wie ich früher gezeigt habe, gehört *M. R. silvestris* α zur Gattung *Boletus*, umfasst aber wahrscheinlich mehrere Arten, von denen *B. luteus* eine ist«, und (MELIN 1922 a, S. 96) über *M. R. silvestris*: »Auch ähnelt wie gesagt dieser α -Pilz auffällig dem Mycel von *Boletus luteus*. Es ist aber gar nicht sicher zu entscheiden, ob sie identisch sind, weil noch andere Boletus-Arten ein gleichartiges Aussehen haben könnten«. In seiner Beschreibung über *Mycelium Radicis silvestris* α (MELIN 1921) findet man aber folgende Angabe: »Schnallen kommen nur gelegentlich in sehr alten Kulturen vor«. Deshalb finde ich auch seine Angabe (MELIN 1922 b, S. 195) dass er mit Hilfe des Mikroskopes *Boletus elegans* auf den Hyfen bestimmen konnte, sehr problematisch. Meiner Meinung nach ist eine Bestimmung erst dann möglich, wenn es gelingt, Fruchtkörper in wirklichen Reinkulturen hervorzubringen. Deshalb hat MELIN keine Beweise dafür geliefert, dass *Boletus elegans* Mykorrhiza auf *Larix* bildet. Meine eigenen Pilzkulturen waren wenigstens einwandfreie Reinkulturen. Dass der Pilz *Boletus elegans* war, habe ich aber ebensowenig wie MELIN zeigen können, da ich nie Fruchtkörperentwicklung erhalten habe.

Keimungs- und Kulturversuche mit Basidiensporen von *Boletus elegans*.

Die Bedingungen für die Keimung der Sporen sind natürlich von zwei wesentlich verschiedenen Arten, nämlich inneren und äusseren. Die inneren können kurzweg als Keimfähigkeit zusammengefasst werden. Wenn diese vorhanden ist, muss man die äusseren Bedingungen so wählen, dass sie die Keimung auslösen. Nur auf die äusseren Bedingungen kann man einwirken und darum muss man voraussetzen, dass die Sporen auch wirklich Keimfähigkeit besitzen. Da aber die Sporen anfangs keine Keimung zeigten, musste ich auch annehmen, dass sie ganz bestimmte äussere Bedingungen erforderten.

Im Herbst 1911 wurden die ersten Keimungsversuche mit Sporen von *Boletus elegans* vorgenommen und ich habe damit bis zum vergangenen Jahre fortgesetzt. Die ersten Prüfungen wurden in reinem Wasser vorgenommen. Dann ist eine sehr grosse Anzahl Versuche direkt in Lösungen verschiedener Art und Konzentration von einer Menge Chemikalien, die als Nahrung dienen konnten, angestellt worden. Später wurden die Sporen, ehe sie zum Keimen ausgelegt wurden, mit Äther oder Chloroformdampf minuten- bis stundenlang behandelt oder der Einwirkung von Gasen, wie Sauerstoff, Kohlenoxyd, Kohlendioxyd, Chlor, Brom, Chlorwasserstoff, Schwefeldioxyd, Schwefelwasserstoff, Stickstoff usw. kürzere bis längere Zeit ausgesetzt. Auch sind sie mit schwachen Lösungen von verschiedenen Giften, organischen und anorganischen Säuren und Basen präpariert worden. Die Abkühlung bis zu -20°C. , Erwärmung bis zu $+49^{\circ}\text{C.}$, sowie Lichteinwirkung während der Keimungsversuche durch direktes Sonnenlicht bis zum vollständigen Dunkel wurde geprüft. Keimungsversuche sind auch in Abkochungen von Äpfeln, Birnen, Pflaumen, Erbsen, Bohnen, Möhren, frischen und faulenden Fruchtkörpern

von *Boletus elegans*, Laub- und Pflanzenblättern, sowie von frischen und abgefallenen Nadeln von *Pinus*, *Abies* und *Larix*, von Wurzeln von *Larix* usw., und endlich von verschiedenen Erdarten und Extrakten von solchen ausgeführt worden. Alle diese Keimungsversuche, die an Anzahl tausend weit überschritten, wurden in sterilen Flüssigkeitstropfen oder auf kleinen Gelatin- oder Agarplatten auf Objektträgern gemacht. Die Versuche wurden teils im Sommer und Herbst mit frischem Material, teils in Januar bis März mit Sporen von überwinterten Pilzkörpern ausgeführt. In den meisten Fällen wurden sehr junge Fruchtkörper benützt, ehe noch das Velum sich gelöst hatte. Doch habe ich auch Sporen von älteren bis sehr alten Pilzen geprüft. Junge Fruchtkörper wurden vor der Anwendung auf der ganzen Oberfläche sterilisiert, indem ich sie mehrere Male rasch durch eine Gasflamme zog. Dann wurden sie in folgender Weise steril aufbewahrt: dünnwandige Glasröhren, mit einem Durchmesser von etwa 1,5 cm und einer Länge von 10—12 cm wurden an einem Ende in eine feine Spitze ausgezogen und zugeschmolzen. Das andere Ende liess ich offen. Mit solchen sterilisierten Röhren nahm ich Pfropfen von dem Pilzhut, wie mit einem Korkbohrer, sodass die Poren des Pilzes in der Röhre nach innen gerichtet waren. Hierauf wurde die Rohröffnung mit Paraffin luftdicht zugeschmolzen. Wenn ich Sporen herausnehmen wollte, wurde die Spitze mit Alkohol sterilisiert und dann abgebrochen und die Sporen herausgeschüttelt. Alsdann wurde die Spitze aufs neue zugeschmolzen. Auf diese Weise eingeschlossene Fruchtkörper habe ich oft ein halbes Jahr frisch halten können, wenn ich die Röhren an einer kalten, dunklen Stelle aufbewahrte. Bei Verwendung von Sporen von älteren Fruchtkörpern zu Keimungsversuchen, habe ich derartige Vorsichtsmassregeln nicht getroffen.

Ich habe auch mit nicht sterilen Substraten gear-

beitet, hauptsächlich mit bakterienhaltigen Erdextrakten. Es war in einem solchen Nährboden, als ich im August 1913 zum ersten Mal keimende Basidiensporen von *Boletus elegans* sah. Proben von Erde verschiedener Art wurden in sterilen Kolben in der Gegend von Experimentalfältet gesammelt. Steriles Wasser wurde etwa im doppelten Gewicht der Erde zugesetzt. Nach 24 Stunden wurde das Wasser durch sterilisiertes Fliesspapier filtriert, dann ein Teil jeder Probe durch Porzellanfilter verschiedener Porenweiten gesaugt. In den so erhaltenen Flüssigkeiten wurden Sporen in hängende Tropfen gebracht. Nach 20 Stunden wurden die Objekte durchmustert. Dabei sah ich in einem Tropfen eine schwache Keimung, indem ungefähr 10 % der Sporen einige μ lange Keimschläuche gebildet hatten. Die Flüssigkeit, in welcher die Keimung gelungen war, stammte von Waldhumus von einem *Larix*-Bestande. Sie ist nur durch Fliesspapier filtriert worden. Die keimenden Sporen wurden auf Nährplatten gebracht; sie entwickelten sich aber nicht weiter und ich konnte infolgedessen keine Kulturen von *Boletus* erhalten. Wiederholte Versuche in derselben Flüssigkeit fielen negativ aus. Da die Keimungsflüssigkeit stark bakterienhaltig war, lag der Gedanke nahe, dass die Tätigkeit der Mikroorganismen mit der Keimung der Sporen in einem gewissen Zusammenhang stehen musste, besonders deshalb, weil es bisher nicht gelungen ist, in sterilen Substraten eine Keimung hervorzubringen. Darum machte ich eine Anzahl Reinkulturen von Bakterien, die in der Keimungsflüssigkeit vorhanden waren. Versuche, in diesen Bakterienkulturen Sporen zum Keimen zu bringen, fielen aber stets negativ aus.

Schon im folgenden Frühjahr erhielt ich aufs neue keimende Sporen. Ich hatte in oben beschriebener Weise 20 »Pilzpfropfen« in Glasröhren überwintert. In zwei von diesen Pilzröhren entdeckte ich anfangs Februar,

dass ein Teil der an den Wänden haftenden Sporen gekeimt hatte. Die Röhren wurden nun an der Aussen-seite mit absolutem Alkohol sterilisiert und dann geöffnet. Die Sporen wurden mit ein wenig sterilem Wasser gewegewaschen. Ein Teil wurde einzeln auf sterile Nährplatten in Petrischalen gebracht. Sie wuchsen aber nicht weiter. Ein anderer Teil wurde auf Wurzeln junger *Larix*-pflanzen überführt. Hierauf werde ich jedoch später nochmals zurückkommen. Die Sporen der übrigen »Pilzröhren« konnte ich nicht zum Keimen bringen.

Zu allen den bisher erwähnten Versuchen habe ich stets Pilze aus der Gegend Stockholms, hauptsächlich von Experimentalfäktet genommen. Im Sommer 1915 wurde jedoch auch das Material von mehreren Gegenden Südschwedens geprüft. Von diesen waren einige Fruchtkörper in der Nähe von Kristianstad gesammelt worden, die sehr gute Resultate lieferten. Etwa 30 % der Sporen entwickelten nämlich in 2—3 Tagen Keimschläuche, die bisweilen eine Länge von 60—70 μ erreichten. Sie keimten in mehreren sterilen Substraten sowie in reinem Wasser. Die Entwicklung hörte aber bald auf. Verzweigungen und Septa an den Keimschläuchen wurden niemals wahrgenommen. Eine sehr grosse Anzahl gekeimter Sporen wurde einzeln auf Nährgelatine in Petrischalen gebracht. Sie entwickelten sich aber nicht weiter. Impfungen auf *Larix*-wurzeln wurden auch ausgeführt, worüber ich noch weiter unten berichte.

Später habe ich jedes Jahr Keimungsversuche ausgeführt, hauptsächlich mit Material aus Schonen, stets aber mit negativem Resultat.

Während dieser zwölfjährigen Versuche habe ich also nur drei Mal Keimungen von Sporen erhalten. Da die Verhältnisse bei diesen Gelegenheiten sehr verschiedenen waren, kann ich jedoch daraus keine Schlüsse über die äusseren Keimungsbedingungen ziehen. Ich neige jedoch der Ansicht zu, dass *Boletus elegans* nur unter

bestimmten, günstigen äusseren Bedingungen keimfähige Sporen entwickeln kann. Welche diese Bedingungen sind, habe ich aber noch nicht feststellen können.

Synthesenversuche mit Sporen von *Boletus elegans*.

Da es mir nie gelungen ist, Reinkulturen aus Sporen von *Boletus elegans* hervorzubringen, habe ich Synthesenversuche nur durch direkte Ueberführung von Sporen auf Wurzeln von sterilen *Larix*-pflanzen gemacht. Gewöhnlich wurden sie so ausgeführt, dass 1—2 cm lange Wurzeln mit Sporen von in obenerwähnten Glasröhren aufbewahrten Fruchtkörpern eingepudert wurden. Solche Versuche sind teils im Sommer oder Herbst, teils im Frühjahr gemacht worden. Die Pflanzen wurden teils unmittelbar nach dem Besäen mit Sporen, teils einige Tage später in Erlenmeyerkolben mit formalinsterilisierter Erde gepflanzt. In 126 von diesen Synthesenversuchen, wo gleichzeitig ausgeführte Keimungsversuche negativ ausgefallen waren, waren die Wurzeln bei der Untersuchung 6—10 Monate später stets vollständig pilzfrei. Als ich im Herbst 1913 zum ersten Male keimende Sporen erhielt, hatte ich keine *Larix*-pflanzen zur Hand. Im folgenden Frühjahr, als ich in den Glasröhren, in denen Fruchtkörper überwintert hatten, gekeimte Sporen fand, wurden 20 *Larix*-wurzeln mit solchen besetzt. Alle diese Pflanzen, wie auch 10 Vergleichspflanzen waren aber bei der Untersuchung 8 Monate später pilzfrei. Nach diesen Resultaten wollte ich kaum mehr glauben, dass *Boletus elegans* etwas mit *Larix*-mykorrhiza zu tun habe. Die Keimungsversuche wurden aber fortgesetzt, und als ich einige Jahre später wieder keimende Sporen erhielt, wiederholte ich die Synthesenversuche. Von 20 *Larix*-pflanzen wurden die Wurzeln mit gekeimten Sporen besetzt. Zehn wurden un-

mittelbar, die übrigen nach einer Woche in Erlenmeyerkolben mir steriler Erde gepflanzt. Ausserdem wurden Wurzeln von 25 Pflanzen mit nicht gekeimten Sporen desselben Materiales besät. Hiervon wurden 15 unmittelbar, die übrigen 10 eine Woche später gepflanzt. In den meisten Kolben entwickelte sich bald ein ausserordentlich kräftigwachsendes Mycel. Schon nach einem Monat war in einzelnen Kolben die Erde vollständig durchwachsen und in einigen Kolben war ausserdem die ganze Erdoberfläche mit einem lockeren Luftmycel bedeckt. Sechs Monate nach der Einpflanzung wurden die Kolben untersucht. In 39 Kolben zeigten die Pflanzen wohl entwickelte Mykorrhiza, in einigen Fällen mit einem etwa 100 μ dicken Mantel, von dem die Hyfen reichlich ausstrahlten. Nur in 6 Kolben waren die Pflanzen pilzfrei. Von diesen waren zwei mit gekeimten Sporen, 4 mit ungekeimten infiziert. Alle 6 sind erst eine Woche nach der Impfung gepflanzt worden. Zwölf gleichzeitig gepflanzte Kontrollpflanzen blieben durchwegs pilzfrei. Die in der Erde wachsenden Mycelfäden vereinigten sich oft zu Strängen, die nicht selten eine Dicke von $\frac{1}{2}$ mm oder mehr erreichten. In diesen Hyfensträngen waren Fusionen nicht selten, unter diesen hier und da auch Schnallen, was ich in den Mänteln nie gefunden habe.

Zehn kräftige Pflanzen mit gut entwickelter Mykorrhiza wurden in steriler Erde in grosse Blumentöpfe umgepflanzt, ebenso zehn pilzfreie. Die Töpfe wurden dann ins Freie hinausgesetzt. Mit diesem Versuche beabsichtigte ich die verschiedene Zuwachsgeschwindigkeit der beiden Serien zu studieren. In einem dieser Töpfe, wo eine Mykorrhizapflanze etwa 30 cm hoch wurde, entwickelten sich im dritten Jahre zwei Fruchtkörper von *Boletus elegans*. Sämtliche Pflanzen wurden nun untersucht. Die zehn Mykorrhizapflanzen zeigten nun Mykorrhiza auch auf allen jüngeren Wurzelteilen, in

den älteren Partien war sie verschwunden. Die fünf noch lebenden, anfangs pilzfreien Pflanzen hatten noch immer keine Mykorrhiza. Da der Versuch nicht steril gehalten worden war, beweist die Entstehung von Fruchtkörpern nichts; man kann aber vermuten, dass sie sich aus dem von der Mykorrhiza herausgewachsenen Mycel entwickelt hatten.

Ein gleichzeitig angelegter Versuch, um Fruchtkörper aus einigen in oben beschriebenem Apparate für Formalinsterilisierung gepflanzten und steril gehaltenen Mykorrhizapflanzen hervorzubringen, misslang, da die Apparate durch ein Missgeschick zerschlagen wurden. Meine Absicht war, wenn es mir gelingen sollte, Fruchtkörperentwicklungen zu erhalten, die *Larix*-Pflanze wegzunehmen, um zu sehen, ob das Mycel auch ohne Zusammenhang mit *Larix* Fruchtkörper entwickeln könnte. Später habe ich nicht mehr Gelegenheit gehabt, diese Versuche zu wiederholen.

Durch diese oben besprochenen Resultate habe ich einen adequate Beweis dafür erhalten, dass *Boletus elegans* Mykorrhiza an *Larix*-Wurzeln hervorzubringen kann. Warum die 1914 ausgeführten Impfungen mit gekeimten Sporen genau das Gegenteil lieferten, kann vielleicht auf folgende Weise erklärt werden. Als ich im Februar die gekeimten Sporen entdeckte, hatten diese vielleicht schon frühzeitig, möglicherweise bereits im Herbst gekeimt. Sie waren bei der Ausführung der Impfungen schon abgestorben oder so wenig virulent, dass eine Weiterentwicklung nicht erfolgen konnte.

Auf die Morphologie der *Larix*-Mykorrhiza näher einzugehen, halte ich für unnötig, da ich nichts Neues zu der vortrefflichen Beschreibung MELINS (1922 a) hinzuzufügen habe. Eine Sache möchte ich jedoch unterstreichen. MELIN sagt: »In den von dem Hartigschen Netz ganz oder teilweise umgebenen Rindenzellen kommen hier sehr häufig Hyphen vor«. (MELIN l. c. Seite

163). Da diese Tatsache mir sehr wichtig erscheint, um die Natur der Mykorrhiza verstehen zu können, will ich nur erwähnen, dass intracellulare Hyfen in keinem der von mir untersuchten Fälle gefehlt haben. Oft füllten sie das ganze Zellumen aus.

Nach den erhaltenen Resultaten ist man vielleicht berechtigt, anzunehmen, dass meine Pilzkulturen, welche ich von Hyfen erhielt, die aus Fruchtkörpern von *Boletus elegans* herausgewachsen sind, wirkliche Reinkulturen desselben waren. Sie konnten ja auch Mykorrhiza hervorbringen, wenn sie mit *Larix*wurzeln zusammengebracht wurden. Freilich habe ich in diesen Kulturen nie Schnallen gesehen, auch nicht nach der Synthese von Mykorrhiza. Auch MELINS Kulturen, die er aus Fruchtkörperstückchen hervorgebracht hatte, waren schnallenfrei (?) (Vergl. MELIN 1921 und 1922 a, b, c, und oben Pag. 315). Nun entsteht aber die Frage, welchen Wert man der Anwesenheit der Schnallen beimessen kann. Man kann vielleicht annehmen, dass diese Bildungen nur unter gewissen Umständen entstehen, z. B. in sehr kräftigen Pilzkulturen. Meine eigenen Kulturen waren stets sehr schwach. MELINS Kulturen waren weit kräftiger, was vermutlich darauf beruht, dass das mithinzugenommene Pilzstück wenigstens anfangs als Nahrungsquelle dienen konnte. In meinen Synthesenversuchen mit Sporen entstand sehr kräftiges Mycel, wodurch sich vielleicht das Entstehen der Schnallen erklären lässt. Wenn auch diese Annahme nicht richtig ist, so scheint es mir doch sehr wahrscheinlich, dass die von MELIN und mir aus Fruchtkörpern hervorgebrachten Pilzkolonien wirklich *Boletus elegans* waren, obgleich der sichere Beweis hierfür, nämlich die Entstehung der Fruchtkörper in steril gehaltenen Kulturen mit oder ohne *Larix* nicht vorliegt.

Andere Synthesenversuche.

Ich habe auch einige Versuche gemacht, um Mykorrhiza auf anderen Bäumen mit *Boletus elegans* hervorzu- bringen. Diese wurden in folgender Weise ausgeführt. In Kolben mit Erde, in denen *Larix*mykorrhiza sich ent- wickelt hatte, habe ich steril gezogene Keimlinge ge- pflanzt. Nur auf acht Pflanzen von *Larix sibirica* hat sich Mykorrhiza entwickelt, die die vollkommen gleiche Ausbildung wie auf *Larix europaea* zeigte. Andere ge- prüfte Arten, bei denen ich stets ein negatives Resultat erhielt, sind *Acer platanoides* (6 Pflz.) *Ulmus campestris* (9 Pfl.) *Betula verrucosa* (14 Pfl.) *Corylus avellana* (8 Pfl.) *Fagus sylvatica* (12 Pfl.) *Quercus robur* (8 Pfl.) *Pinus silvestris* (22 Pfl.) *Pinus strobus* (17 Pfl.) *Picea exelsa* (20 Pfl.) *Abies alba* (12 Pfl.). Aus den erhaltenen ne- gativen Resultaten kann man den Schluss ziehen, dass keine von den geprüften Arten (mit Ausnahme von *Larix sibirica*) durch Infektion mit *Boletus elegans* Mykorrhiza entwickeln kann. Von anderen *Larix*- Arten habe ich nie keimfähige Samen erhalten und habe sie deshalb nicht prüfen können.

In allen oben besprochenen Versuchen wurde stets, wenn nicht anders erwähnt, möglichst vollständig steril gearbeitet. Alle Materialien wurden vor der Anwendung sorgfältig sterilisiert. Alle Impfungen mit Mycel oder Sporen, Umpflanzungen in Kolben usw. sind über strö- mendem Wasserdampf ausgeführt worden.

Um zu untersuchen, ob auch andere Hymenomyce- ten mit *Larix europea* Mykorrhiza hervorbringen kön- nen, habe ich eine Anzahl einjähriger, steril gezogener *Larix*pflanzen an verschiedenen Stellen im Freien einge- pflanzt. Am einfachsten sind die Standorte in folgender Weise zu charakterisieren:

1. humusreicher Buchenwald auf Kalkgrund,
2. humusreicher Buchenwald auf Lehmgrund, 3.

sandiger Kiefernwald, 4. humusreicher Kiefernwald auf Kalkgrund, 5. humusreicher Eichenwald auf Kalkgrund, 6. humusarmer Birkenwald auf Moorgrund, 7. humusarmer Fichtenwald auf Moorgrund, 8. Callunaheide, 9. Sandheide, 10. humusreicher Acker, 11. lehmiger Acker.

Auf jeder dieser Stellen wurden zehn *Larix* gepflanzt. Nach zwei Jahren wurden die Pflanzen untersucht. Nur in den vier erstgenannten Wäldern trat Mykorrhiza auf den *Larix*pflanzen auf. Irgendein sicherer Schluss lässt sich aber aus diesen Versuchen nicht ziehen. Es gibt nämlich zwei Möglichkeiten, die Entstehung der Mykorrhiza zu erklären. Steriles Mycel von *Boletus elegans* ist vielleicht weit verbreitet, auch wenn *Larix* nicht vorhanden ist, oder *Larix* kann auch mit anderen Pilzen Mykorrhiza bilden. Von diesen Möglichkeiten glaube ich jedoch, dass die letztere die wahrscheinlichste ist, da die erhaltenen Mykorrhizen ein ganz anderes Aussehen hatten als die künstlich hervorgebrachten. Die Mäntel waren sehr dünn, ebenso auch das intercellulare Hyfengewebe.

Endlich habe ich auch Untersuchungen über die Entwicklung von *Larix*pflanzen mit und ohne Mykorrhiza angestellt. Die Durchschnittshöhe von 100 gemessenen Pflanzen mit Mykorrhiza betrug bei einem Alter von 6 Monaten 58 mm, während 100 pilzfreie Pflanzen in demselben Alter eine Durchschnittshöhe von nur 52 mm zeigten. Die Durchschnittshöhe zehn 3-jähriger Mykorrhizapflanzen betrug 27,6 cm, von fünf 3-jährigen, pilzfreien Pflanzen dagegen nur 22,1 cm. Von Mykorrhizapflanzen sind nur 2,7 % gestorben, ehe sie 6 Monate alt waren. Für acht Monate alte Pflanzen sind die entsprechenden Zahlen 2,7 % und 24,6 %. Aus diesen Tatsachen geht deutlich hervor, dass die *Larix*pflanzen

in Kulturkolben sich besser entwickeln können, wenn sie mit *Boletus elegans* zusammenleben. Ob dies in der Natur auch der Fall ist, bleibt dahingestellt. Auch der Pilz scheint Nutzen aus dem Zusammenleben mit *Larix* zu ziehen, was man aus der Geschwindigkeit des Anwachsens der Hyfen schliessen kann. Genaue Messungen habe ich nicht ausführen können und da die Schwankungen sehr gross sind, kann ich die Wachstumsgeschwindigkeit nur schätzungsweise angeben. Es scheint mir als ob die Hyfen durchschnittlich ungefähr drei Mal so schnell wachsen, wenn sie auf *Larix* Mykorrhiza gebildet haben, als wenn sie allein leben. Dass der Pilz in der Natur Nutzen von *Larix* hat, kann man daraus ersehen, dass er nur beim Zusammenleben mit diesem Baum Fruchtkörper entwickeln kann. Ob steriles Mycel in der Natur allein ohne Zusammenleben mit *Larix* vorkommt, ist noch nicht festgestellt. Dies ist aber nicht ausgeschlossen, da es mir gelungen ist, in den Erlenmeyerkolben wachsendes Mycel über drei Jahre am Leben zu erhalten.

Lund im Mai 1923.

Literatur.

- FUCHS: Über die Beziehungen von Agaricineen und anderen humusbewohnenden Pilzen zur Mycorrhizenbildung der Waldbäume. Sep. aus Biblioth. botan., Stuttgart 1911.
- MELIN (1922 a): *Boletus*-Arten als Mykorrhizenpilze der Waldbäume. Bericht. d. Deutsch. Botan. Ges. 40, 1922.
- (b): Untersuchungen über die *Larix*mykorrhiza. I. Synthese der Mykorrhiza in Reinkultur. Svensk botan. Tidskr. Bd 16, 1922.
- (c): Erwiderung auf Peklos »Berichtigung«. Svensk. Botan. Tidskr. Bd 16, 1922.
- 1921: Über die Mykorrhizenpilze von *Pinus silvestris* L. und *Picea Abies* (L.) Karst. Svensk Botan. Tidskr. Bd 15, 1921.

Dactylis Aschersoniana × **glomerata** nov. hybr.

AV OTTO R. HOLMBERG.

Av släktet *Dactylis* ha vi av gammalt haft endast en art inom vårt florumråde. Först år 1899 tillkom en ny art, av GRAEBNER beskriven som *D. Aschersoniana*, vilken i huvudsak skulle vara identisk med »*D. glomerata* var. *lobata*». Sedan dess har den nya arten av en del författare bibehållits som sådan, medan andra behållit växten kvar som varietet under *D. glomerata*. Då en utförligare historik häröver nyligen lämnats av G. SAMUELSSON i Sv. B. T. för i år sid. 132 o. f., torde ett upprepande här vara onödigt. Medan NEUMAN och WITTE uppfatta den som varietet resp. »typ» av *D. glomerata*, ha OSTENFELD och LINDMAN accepterat artuppfattningen, om ock OSTENFELD senare (Bot. Tidsskr. 1912 sid. 75) föredragit att hänföra *D. Aschersoniana* som underart till *D. glomerata*.

Någon verklig motivering för de olika uppfattningarna har emellertid icke lämnats. Först SAMUELSSON har i ovannämnda meddelande vågat sig på en närmare motivering för sin ståndpunkt. Vid studier i naturen (i Alnarps park och vid Bökebergsslätt) har han funnit den riktiga *D. Aschersoniana* vara »en väl karaktäriserad typ», men med talrika mellanformer till *D. glomerata*, hos vilka »någon nedsättning i pollenets fertilitet ej föreligger», varför han är mest böjd för att i likhet med OSTENFELD betrakta växten som underart.

Vid ett besök vid Bökebergsslätt den 11 Juli i år tog jag mig före att närmare granska *Dactylis*-bestånden i denna trakt. Tiden var synnerligen gynnsam: årets

abnorma väderleksförhållanden hade gjort, att vegetationen genomgående varit 2 à 3 veckor senare än normalt, men under den senaste veckans »värmebölja» fått ett synnerligen vackert och kraftigt uppsving i utvecklingen. *D. glomerata* — som här förekommer även i rena skogspartier — hade till största delen nyss blommat ut; *D. Aschersoniana* hade visserligen vipporna framme, men syntes ännu behöva kanske en vecka, innan blomningen var fullt i gång; ännu hade den ingenstades börjat blomma. Men jämte dessa klara typer funnos mellanformer, vilka just stodo i sitt bästa flor. På grund av den jämförelsevis lätta och skarpa avgränsningen av den föga variabla *D. Aschersoniana* ha dessa mellanformer av de flesta botanister helt naturligt förbisetts och utan vidare hänförts till *D. glomerata*, som är en mycket variabel art, vars variationsgränser ej så lätt kunna uppfattas och fixeras.

I naturen torde dock denna mellanformernas gräns mot *D. glomerata* vara lika skarp som deras gräns mot *D. Aschersoniana*. Flertalet mellanformer hade nämligen mycket dåligt utvecklade ståndarknappar och — som den senare undersökningen visade — mycket dålig pollenutveckling, därigenom lämnande ett vederhäftigt intyg om, att de båda ifrågavarande växttyperna äro *verkligt skilda arter*.

I olika delar av Bökebergssområdet påträffade jag nämnda dag närmare 100 tuvor av otvivelaktig hybrid härkomst. De olika artskiljande karaktärerna — i blad, vippotyp, skärm- och blomfjäll, hårlighet, tidighet m. m. — tycktes kunna kombineras tämligen oberoende av varandra. De insamlade tuvorna varierade från nästan ren *D. Aschersoniana* till sådana typer, som jag knappast annat än genom den nedsatta pollenutvecklingen kunde skilja från *D. glomerata*. Om det ock torde vara svårt att säga, var gränsen för de mera intermediära formerna skall sättas, syntes mig dock de närmast *D.*

glomerata kommande formerna förekomma rikligare än de, som närmade sig *D. Aschersoniana*; emellertid är det mycket möjligt, att ett senare besök vid blomningstiden för *D. Aschersoniana* skulle givit starkare utslag för de former, som komma sistnämnda art närmare; en starkare tendens åt *Aschersoniana*-hållet innesluter nämligen som viktig karaktär även en senare blomning.

För att noggrannare undersöka pollenets utveckling insamlade jag prov av ett 50-tal tuvor. En rätt stor växling i pollenutvecklingen förefanns hos de olika tuvorerna, såsom av nedanstående sammanställning framgår:

högst 1 %	utvecklat pollen:	9	tuvor
1—5 %	»	»	13 »
5—10 %	»	»	9 »
10—20 %	»	»	7 »
20—30 %	»	»	4 »
30—40 %	»	»	4 »
40—50 %	»	»	1 »

Liksom hybriderna till sina yttre karaktärer är polymorf, är den det även i fråga om ståndarne. Hos tuvor med låg pollenprocent äro ståndarknapparna tunna och förbli oöppnade; finnes över 20 % gott pollen, äro ståndarknapparna delvis kraftigare; en del av dem öppna sig fullkomligt normalt, andra åter icke eller blott delvis. Tuvor med högre % gott pollen skulle man, teoretiskt sett, möjligen kunna anse vara återkorsningar med föräldrarna. Huruvida så verkligen är förhållandet, framgår dock icke av mitt material; snarare synes det, som om redan de primära hybriderna i fråga om pollenets godhet vore polymorfa, åtminstone om man får anse, att en återkorsning till karaktärer normalt bör närma sig den art, med vilken den korsas; tre tuvor tydliga *sub-Aschersoniana*-former hade resp. 1, 1 och 15 % utvecklat pollen, och tre av de mest utpräglade *sub-glomerata*-formerna resp. 3, 5 och 15 %. Jag medger dock

gärna, att det bland de tuvor, som jag vid makroskopisk undersökning hänförde till ren *D. glomerata*, skulle kunna finnas enstaka återkorsningar av ren *glomerata*-typ, vilka vid närmare undersökning kunde visa märkbar nedsättning i pollenproduktionen.

De båda arterna synas regelbundet ha minst 95, vanligen 97—99 % utvecklat pollen. Undantag förekomma naturligtvis vid patologiska fall (svamp- och insektsangrepp), då ofta alls ingen pollenutveckling kommer till stånd, ävensom på normala exemplar i en del ståndarknappar, som under huvudblomningen stanna kvar inom blomfjällen. Även hos hybridtuvorna återkommer ett liknande förhållande som det sistnämnda, och de ovan relaterade pollenundersökningarna gälla därför alltid de bäst utvecklade ståndarknapparna. I enstaka fall, då ståndarknappar hos en hybridtuva öppnat sig fullständigt efter pressläggningen, har det ännu kvarvarande pollenet icke visat någon skillnad i utvecklingen mot pollenet i öppnade ståndarknappar av samma tuva. De utvecklade pollenkornen, som hos arterna äro alla av samma storlek, äro hos hybriderna merendels mera olika, i det en del av dem uppnå större dimensioner än hos arterna. De utvecklade pollenkornen äro innehållslösa, genomskinliga och ha mer eller mindre inbuktade sidor.

***Dactylis Aschersoniana* × *glomerata* nov. hybr.**

Hybrida valde polymorpha, characteribus foliorum, paniculae, glumarum, plearum, cet. utriusque speciei vario modo combinatis, florendi tempore inter ambas intermissa, polline plerumque ad 1—5 % tantum, interdum ad 20, rarius usque ad 50 % evoluto, granis pollinis pro parte quam apud parentes majoribus.

In fagetis ad Bökeberg Scaniae cum parentibus admodum frequenter provenit, mala evolutione pollinis testans, D. Aschersonianam optimam esse speciem, a D. glomerata diversam.

Ein Beitrag zu den Untersuchungen über die Dunkelwachstumsreaktion bei der Koleoptile von *Avena sativa*.

VON C. ERMAN.

Einleitung.

Nachdem BLAAUW (4) und VOGT (13) die bekannte Lichtwachstumsreaktion gefunden hatten, lag die Frage auf der Hand, ob nicht eine Verdunkelung nach einer vorhergehenden Belichtung eine der Lichtwachstumsreaktion entsprechende Dunkelwachstumsreaktion hervorrufen könne. Die Frage hatte nämlich bei der Diskussion der BLAAUWSchen Theorie (2) ein besonderes Interesse. Schon VOGT hat Untersuchungen über diese Frage angestellt. Sein Untersuchungsobjekt war die zu solchen Untersuchungen so oft benutzte Koleoptile von *Avena sativa*.

VOGT belichtete Koleoptilen senkrecht von oben mit 100 MK während 1 Stunde und verdunkelte sie danach. Nach der Verdunkelung zeigte zwar der Zuwachs der Koleoptilen einen deutlichen Wellenlinienverlauf, der sich aber direkt auf die durch die Belichtung hervorgerufene Reaktion zurückführen liess. Auch nicht nach längeren Vorbelichtungen (7—9 Stunden), nach denen die Koleoptilen sich der Belichtung angepasst hatten, konnte die Verdunkelung eine neue Reaktion hervorrufen. Bei vorübergehender Verdunkelung von 15 Min. nach einer 8-stündigen Vorbelichtung zeigte sich zwar eine typische Zuwachsreaktion, die aber sowohl in ihrem Aussehen, wie in der Zeitlage ihrer Maxima und Minima mit der Lichtwachstumsreaktion übereinstimmte und die also nur eine durch die neue Belichtung hervorgerufene Licht-

wachstumsreaktion war. Hieraus schliesst V., dass »dies Ergebnis uns zu der ganz sicheren Behauptung berechtigt, dass an der auf kurze Lichtwirkungen eintretenden charakteristischen Reaktion die Wiederverdunkelung keinen bestimmenden Anteil hat, dass vielmehr die ganze Reaktion nur eine Folge der plötzlichen Erhellung ist».

Zu einem anderen Ergebnis kommt dagegen in seinen Untersuchungen SIERP (9, 11). Dieser verfährt bei seinen ersten Versuchen (1918) in der Weise, dass er längere oder kürzere Zeit Koleoptilen von oben mit einer höheren Lichtintensität (32 MK) belichtet und danach die Intensität vermindert (bis auf 17, 7 MK). Während bei einigen Versuchen keine sichere Reaktion zu sehen war, glaubt er aus anderen eine solche deutlich herauslesen zu müssen. In diesen zeigt es sich nämlich, dass nach der Herabsetzung der Lichtintensität eine neue Wellenlinie hervorgerufen wird, die nicht direkt von der vorhergehenden abhängig ist. Die Maxima der Wellenlinie liegen zum Beispiel nach der Herabsetzung der Belichtungsstärke viel höher als die bei höheren Intensität, und dies sogar, wenn die Koleoptilen in dem absteigenden Ast der grossen Periode (8, 10) sich befinden. In seinen späteren Untersuchungen (1921) kommt SIERP auf die gleiche Frage zurück und gibt weitere Versuche, die Aufklärung über die Wirkung einer Verdunkelung bringen sollen. Er gibt hauptsächlich zwei Versuchsserien, in denen die Pflanzen verschieden lange Zeit mit zwei verschiedenen starken Beleuchtungsstärken vorbelichtet waren. Besonders die Serie, in denen schwächere Lichtstärken verwandt wurden, lässt ihn wieder zu dem Schluss kommen, dass bei einer Verdunkelung eine der Lichtwachstumsreaktion entsprechende Dunkelwachstumsreaktion hervorgerufen wird und als besonders wichtig gibt er an, »dass sie nicht wie die Lichtwelle mit einem Tal beginnt, sondern mit einem Wellenberg. Sie verläuft also umgekehrt».

Die Ergebnisse gleichzeitig vorgenommener Untersuchungen von TOLLENAAR und BLAAUW (12) über die Wirkung einer Verdunkelung bei dem Sporangienträger von *Phycomyces nitens* scheinen die Ergebnisse von SIERP zu stützen. Sie konnten bei diesem Objekt eine deutliche Dunkelwachstumsreaktion nachweisen, die genau so, wie es SIERP für die Koleoptile von *Avena sativa* angibt, umgekehrt wie die Lichtwachstumsreaktion verläuft.

Auch BRAUNER (6) schreibt in seinen Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes auf das Wachstum der Koleoptile von *Avena sativa* der Verdunkelung eine Wirkung auf die Zuwachsbewegung zu. Er meint, dass die Wachstumskurve nach einer Verdunkelung sich aus zwei Komponenten zusammensetze: »aus der Einwirkung des Lichtes und aus der tatsächlichen Reaktion auf die Verdunkelung«.

Zu einer entgegengesetzten Ansicht kommt nun aber auf Grund von Untersuchungen, welche mit einer sehr komplizierten, selbstregistrierenden Apparatur gewonnen waren, KONIGSBERGER (7). Sein Objekt war die von SIERP benutzte Koleoptile von *Avena sativa*. Diese soll keine Dunkelwachstumsreaktion zeigen. Die von SIERP für dieses Objekt angegebenen Reaktionen sollen ihre Ursache in der sehr lange anhaltenden Beeinflussung des Wachstums durch das Licht haben. Die Belichtungszeiten dauerten in den Versuchen von SIERP im Höchsfalle 3 Stunden. KONIGSBERGER zeigt nun aber, dass selbst nach 5 Stunden langer Belichtung das Wachstum der Koleoptilen noch nicht zur Ruhe gekommen ist, und dass solche Erhebungen, wie sie SIERP beobachtet hat, ebenso gut auf das Konto der Lichtwirkung geschrieben werden können.

Die Frage, ob die Koleoptile von *Avena* eine Dunkelreaktion zeigt, hat ein grosses Interesse. SIERP stellt nämlich die Hypothese auf, dass die autotropischen Rück-

krümmungen in der Dunkelwachstumsreaktion ihre Erklärung finden könnten, eine Ansicht, die später auch von VAN DE SANDE BAKHUYZEN (1) angenommen wurde. Bei der Wichtigkeit dieser Frage dürfte jede weitere Klärung erwünscht sein. Dies um so mehr, weil neuerdings KONIGSBERGER den Nachweis erbringt, dass bei der Koleoptile von *Avena*, eine autotropische Rückkrümmung, wie sie SIERP vorschwebte, garnicht vorhanden ist. Ich habe drum erneut diese Frage aufgegriffen und in den Kreis einer Reihe von Untersuchungen über den Phototropismus einbezogen.

KONIGSBERGER arbeitete, wie gesagt, mit einem sehr komplizierten Apparat, der den grossen Vorteil hat selbstregulierend zu sein und deshalb Beobachtungen während längeren Zeitperioden zulässt. Jedoch muss bei dieser Apparatur die Koleoptile ständig von Zeit zu Zeit berührt werden und es erhebt sich deshalb die nicht unwichtige Frage, ob nicht durch die Kontaktanordnung eine variable thigmotaktische Reizung, deren starke Wirkung auf das Wachstum ja verschiedentlich nachgewiesen worden ist, zustande kommen kann und dass das Ergebnis uns eine Wirkung vortäuscht, die in Wirklichkeit nicht besteht.

Bei meinen folgenden Untersuchungen habe ich deshalb die von SIERP benutzte Versuchsanordnung mit kleineren Veränderungen benutzt, die zwar viel mühsamer und zeitraubender, aber dafür vollkommen zuverlässig ist. Gegenüber den Versuchen von SIERP haben sie das voraus, dass sie auf einer viel weiteren Basis sich aufbauen, wie die von ihm mitgeteilten. Dies zu tun ist unbedingt notwendig; denn die Lichtwachstumsreaktion, so eindeutig sie bei den höheren Lichtmengen zu verlaufen scheint, zeigt doch in ihren Ausmassen grössere Schwankungen, die unter Umständen besonders bei länger dauernder Belichtung zu falschen Vorstellungen führen können.

Methodisches.

Sämtliche Versuche wurden in einem Dunkelzimmer mit doppelten Türen ausgeführt. Nach jedem Versuch wurde das Zimmer durch Ventile in der Aussenwand über dem Fussboden und unter der Decke ventiliert. Für die Heizung des Zimmers wurde ein völlig lichtdichter Gasofen benutzt.

Als Saatgut wurde anfangs eine Gelbhafersorte verwendet. Diese zeigte aber sehr grosse individuelle Schwankungen und oft vorkommende Nutationen. Sie wurde verworfen und ein mir von Herrn Dr. ÅKERMAN in Svalöf freundlichst zur Verfügung gestellter Vorrat von Siegerhafer von der Elite der letzten Erate benutzt.

Die entspelzten Samen von diesem Siegerhafer wurden erst zum Quellen auf Fliesspapier ausgelegt. Nach 1—2 Tagen wurden 2—3 von jedem mit der Plumulaseite nach aussen gerichtet in mit gesiebter Erde gefüllten Sprundtöpfen eingepflanzt. Unter der Erde waren die Töpfe etwa bis zur Hälfte mit Tonsplintern gefüllt. Von der Tonschicht führte ein Glasröhrchen bis zur Erdoberfläche. Der Zweck dieser Anordnung ist deutlich, die Feuchtigkeit der Erde relativ gleichmässig zu halten. Die Töpfe standen so während 1—2 Tagen unter Glaslocken, wonach sie in einen in dem Dunkelzimmer befindlichen Schrank hineingestellt wurden. Sechs bis zwölf Stunden ehe sie zum Versuch benutzt wurden, wurden sie aus dem Schrank herausgeholt, zum letzten Mal begossen und danach auf ein Holzgestell gesetzt. Dieses Holzgestell stand in einem Glaskasten, der an einem Thermostaten angebracht war. Auf dem Boden des Kastens war das Gestell sowohl wenn es in der Längsrichtung, als wenn es in der Querrichtung stand, an zwei Kittfugen angepasst, liess sich aber aus diesen herausheben und umdrehen. Zur Bedeckung des Kastens diente ein Schieferplatte, die auf der einen Seite einen schmalen

Streifen frei liess. In diesem befand sich ein Thermometer, der die Temperatur des Kastens angab. Der Thermostat wurde von elektrischen Glühlampen mit regulierbarem Widerstand geheizt. Die Temperatur konnte dadurch während jedes Versuches konstant gehalten werden. Hinter dem Kasten stand eine photographische Rotlampe, vor demselben 4 Horizontalmikroskope frei von einander und fest an dem Tisch. Die Ablesung geschah ohne dass der Tisch berührt wurde.

Senkrecht zu der optischen Achse des Systems stand an jeder Seite eine elektrische Metallfadenlampe, deren Intensität durch Photometrierung festgestellt worden war. Der photometrische Mittelpunkt zwischen diesen beiden Lampen wurde auch festgestellt. Die Pflanzen wurden bei der Belichtung so gedreht, dass sie in der Vertikalebene durch diesen Punkt standen. Nach der Belichtung wurden sie wieder in ihre ursprüngliche Stellung vor die Mikroskope gebracht. Die Pflanzen zeigten sehr selten Nutationen, wenn solche gelegentlich vorkamen, wurde der ganze Versuch nicht weiter beobachtet, damit nicht der Tisch und die anderen Mikroskope erschüttert würden. Die Ablesung geschah mit Okularmikrometern bei der schwächsten Vergrößerung. Das Wachstum wurde alle 5 Min. bei rotem Licht beobachtet. Die rote Lampe brannte nur während der Beobachtung, die eine Zeit von 20—30 Sek. betrug.

Versuche.

Die einfachste Versuchsanordnung war offenbar die, dass ich mit einer längeren Vorbereitungszeit begann, welche dann allmählich derart verringert wurde, dass die Verdunkelung in verschiedenen Punkten der normalen Lichtzuwachskurve eintraf. Ein Vergleich zwischen der Zuwachskurve nach der Verdunkelung mit jener bei den Versuchen, wo während des gleichen Zeit-

abschnittens eine Verdunkelung noch nicht stattgefunden hat, sollte die Wirkung der Verdunkelung zeigen.

Des beschränkten Platzes halber ist es mir nicht möglich hier jeden einzelnen Versuch wiederzugeben. Ich führe deshalb nur für jede Versuchszeit einen Versuch an, werde jedoch später in Tabelle 9 eine Zusammenstellung sämtlicher Versuche geben. Um die individuelle Veranlagung kennen zu lernen, habe ich den Zuwachs der etiolierten Koleoptilen während einer halben Stunde vor dem Beginn der Belichtung beobachtet. Die Zuwachsmessungen wurden mit einem Intervall von 5 Min. ausgeführt und bedeuten die Zahlen Okularmikrometerteilstriche. In den Tabellen 1—8 geben die Zahlen in der letzten Kolonne die Summe der Zuwachswerte für jeden Zeitabschnitt an, während in der Tabelle 9 sämtliche Ziffern Mittelwerte der in den betreffenden Versuchen gefundenen Zuwachswerte darstellen. Die Kurven I—VIII wurden auf grund der Tabelle 9, ohne Reduzierungen mit Hinsicht auf die grosse Zuwachsperiode, konstruiert.

Die Maximalwerte sind in den Tabellen gesperrt, die Minimiwerte kursiv gedruckt.

Ueberblicken wir die Tabellen und Kurven, so erkennen wir, dass die erste Einsenkung und die dieser folgende Erhebung bei dem von mir verwendeten Material eine ausserordentlich grosse Regelmässigkeit zeigt. In sämtlichen Versuchen tritt das erste Minimum ungefähr 30 Minuten, und das erste Maximum 60 Minuten nach dem Beginn der Belichtung ein. Auch die Lage des zweiten Minimums und Maximums stimmt bei fortgesetzter Belichtung ziemlich bei allen Versuchen überein, während bei den weiteren Erhebungen und Einsenkungen sich mehr oder weniger grosse Unregelmässigkeiten einstellen. Zwischen dem zweiten und dritten Minimum scheint im Vergleich mit dem Intervall des ersten und zweiten Minimums eine Verkürzung stattge-

Tabelle 1. Dauerbelichtung während 3 1/2 Stunden.
Temperatur 18°,3 C. † Belichtung. ‡ Verdunkelung.

Pfl.	Länge der Koleoptile	Durchschn während 1 1/2 St.																							
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	5	10	15	20	25	30	35	40	45	55	60	
1	18 Mm.	0,9	0,7	0,7	0,5	0,5	0,4	0,4	0,6	0,7	0,9	1,2	1,4	1,05	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,3	1,0	0,4	0,7	(1,8)	1,1
2	15 Mm.	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,3	0,4	0,7	0,7	0,8	1,0	0,9	0,89	0,7	0,7	0,9	1,0	1,1	0,8	0,5	0,4	0,6	(1,7)	0,9
3	10 Mm.	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,5	0,5	0,6	0,8	0,9	0,82	0,4	0,5	0,5	0,7	0,8	1,0	0,7	0,5	0,3	(1,0)	0,9
Summe:	43 Mm.	2,2	2,0	1,9	1,6	1,5	1,1	1,1	1,8	1,9	2,3	3,0	3,2	2,76	2,0	2,3	2,6	3,0	3,4	3,1	2,2	1,3	1,6	(4,5)	2,9

5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	5	10	15	20	25	30	35
1,4	1,2	1,0	0,9	0,6	0,5	0,6	1,0	1,3	1,6	1,1	1,0	0,7	0,5	0,8	0,9	1,3	1,4	1,0
1,0	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,4	0,9	1,0	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,9	1,0	1,2	1,0	0,7
1,0	0,8	0,6	0,5	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	0,8	0,8	0,5	0,3	0,3	0,5	0,9	1,2	0,8	0,6
3,4	3,1	2,5	2,1	1,4	1,3	1,6	2,6	3,2	3,4	2,7	2,2	1,5	1,2	2,2	2,8	3,7	3,2	2,3

Tabelle 2. Dauerbelichtung während 3 1/4 Stunden.
Temperatur 19°,5 C. † Belichtung, ‡ Verdunkelung.

Pl.	Länge der Koleoptile	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	5	10	15	Durchschn. w. 1 St.	5	10	15	20	25
1	18 Mm.	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,5	0,7	0,8	1,0	1,4	1,6	1,7	1,5	1,2	0,9	1,02	1,3	1,0	0,8	0,6	0,9
2	20 »	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,5	1,4	1,2	1,0	1,11	1,0	0,7	0,5	0,9	1,3
3	17 »	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,7	1,4	1,0	0,8	1,04	0,9	0,5	0,5	1,0	1,6
S:me	55 Mm.	2,9	2,9	3,0	3,2	3,3	3,4	3,1	2,6	2,1	1,6	1,4	1,6	2,4	2,9	3,5	4,1	4,7	4,9	4,3	3,4	2,7	3,17	3,2	2,2	1,8	2,5	3,8

30	35	40	45	50	55	60	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
1,5	1,8	1,5	1,1	0,9	0,7	0,6	0,9	1,3	1,5	1,6	1,8	1,5	1,2	0,8	0,5	0,6	0,9	1,1	1,4	1,5	1,7	1,5	1,1	0,7	0,6	0,8	0,9	1,2
1,6	1,5	1,2	0,9	0,7	0,5	0,8	1,2	1,3	1,5	1,5	1,7	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,8	1,3	1,5	1,6	1,3	1,2	0,8	0,5	0,9	1,2	1,4	1,5
1,9	1,5	1,1	0,8	0,6	0,5	0,9	1,2	1,3	1,7	1,8	1,7	1,2	1,0	0,8	0,5	0,5	0,8	1,2	1,4	1,7	1,3	1,0	0,7	0,6	1,0	1,3	1,4	1,6
5,0	4,8	3,8	2,8	2,2	1,7	2,3	3,3	3,9	4,7	4,9	5,2	4,0	3,3	2,5	1,7	1,7	2,5	3,6	4,3	4,8	4,3	3,7	2,6	1,8	2,5	3,3	3,7	4,3

Tabelle 3. Dauerbelichtung während 3 Stunden.
Temperatur 19°,1 C. † Belichtung, ‡ Verdunkelung.

Pfl.	Länge der Kotoptile	5		10		15		20		25		30		35		40		45		50		55		60								
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60							
1	12 Mm.	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,9	0,8	0,6	0,5	0,6	0,9	0,9	1,0	0,7	0,5	0,4	0,5				
2	23 »	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,7	1,5	1,4	1,0	0,7	0,5	0,9	1,2	1,4	1,6	1,3	1,0	0,7	0,5	
3	19 »	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	0,9	0,9	0,7	0,6	0,8	0,9	1,1	1,4	1,6	1,6	1,8	1,5	1,1	0,8	0,6	1,2	1,5	1,7	1,6	1,4	0,9	0,7	0,4
4	18 »	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,8	0,7	0,5	0,7	0,9	1,0	1,3	1,5	1,6	1,7	1,2	0,9	0,7	0,7	1,3	1,6	1,7	1,4	1,2	0,8	0,5	0,5	
S:me	72 Mm.	3,8	3,9	4,0	4,2	4,2	4,3	4,3	3,8	3,2	2,6	1,9	2,2	2,8	3,4	4,3	5,0	5,6	5,9	4,9	3,6	2,7	2,4	4,3	5,2	5,8	5,3	4,6	3,2	2,3	1,9	

5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	5	10	15	20	25	30	
0,7	0,8	0,9	0,7	0,6	0,4	0,6	0,6	0,7	0,8	0,6	0,5	0,3	0,4	0,5	0,8	0,9	0,8	0,8	0,7	0,5	0,4	0,6	0,6	0,8	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7
0,8	1,3	1,5	1,8	1,6	1,0	0,8	1,2	1,5	1,7	1,3	0,8	0,7	0,7	1,0	1,3	1,6	1,8	1,7	1,3	1,1	1,0	0,8	0,9	1,1	1,4	1,6	1,5	1,2	0,9	
0,8	1,2	1,5	1,6	1,3	0,9	0,3	0,6	1,3	1,5	1,6	1,5	1,2	0,7	0,5	0,8	1,1	1,4	1,5	1,2	0,9	0,7	0,6	0,6	0,9	1,3	1,4	1,2	1,0	0,9	
0,9	1,2	1,4	1,6	1,5	0,8	0,7	0,9	1,3	1,5	1,6	1,2	0,8	0,7	0,9	1,3	1,5	1,4	1,2	0,8	0,7	0,6	0,5	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,2	1,1	
3,2	4,5	5,3	5,1	3,3	2,2	3,3	4,7	5,4	5,3	4,1	3,2	2,4	2,8	3,9	5,0	5,5	5,2	4,1	3,4	2,8	2,3	2,7	3,4	4,6	5,2	5,0	4,1	3,6		

Tabelle 5. Dauerbelichtung während 2 Stunden.
Temperatur 20°, 5 C. † Belichtung, ‡ Verdunkelung.

Pfl.	Länge der Koleoptile	† Belichtung										‡ Verdunkelung																				
		5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
1	20 Mm.	1,5	1,5	1,6	1,5	1,6	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	1,6	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	2,0	2,0	1,5	1,5	1,4	0,8
2	15 »	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	
3	22 »	1,8	1,9	1,9	1,9	2,1	2,0	1,9	1,4	1,2	1,2	1,0	0,9	1,4	1,4	1,5	1,5	1,7	1,8	1,5	1,4	1,0	0,7	1,0	0,9	1,9	1,5	1,2	1,0	0,7	0,5	
S:me	57 Mm.	3,7	3,8	4,0	3,8	4,1	3,9	3,7	3,1	2,9	2,9	2,4	2,3	3,5	3,6	3,7	3,8	4,1	4,3	3,5	3,2	2,7	2,5	2,8	2,8	4,3	3,8	3,0	2,7	2,2	1,4	

5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	5	10	15	20	25	30	35	40
1,3	1,4	1,3	1,6	2,0	1,6	1,5	1,6	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,5	1,8	1,6	1,8	1,5	1,4	1,3
0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3	0,2	0,2	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2
0,3	0,9	1,2	1,4	1,8	1,5	1,7	2,0	2,1	1,9	1,4	1,0	0,9	1,2	2,0	1,9	1,7	1,7	1,5	1,5
1,9	2,7	2,9	3,4	4,3	3,7	3,2	3,5	4,2	4,3	4,0	3,4	2,9	2,5	3,4	3,9	4,0	3,4	3,4	3,0

Tabelle 6. Dauerbelichtung während 1 1/2 Stunden.
Temperatur 18°₂ C. † Belichtung, ‡ Verdunkelung.

Ph.	Länge der Koleoptile	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30							
1	11 Mm.	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,5	0,3	0,2	0,2	0,4	0,6	0,5	0,9	1,4	1,1	1,1	0,8	0,5	0,7	0,8	0,8	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	0,5
2	11 »	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,4	0,5	0,6	0,9	0,9	0,8	0,8	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,7	0,8	1,2	0,8	
3	11 »	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	0,8	1,2	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,7	0,8	1,0	0,6	
4	11 »	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3	0,6	0,8	0,9	0,9	0,7	0,5	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,7	0,7	0,8	1,1	0,8	
S:me	44 Mm.	2,0	2,1	2,1	2,4	2,3	2,1	2,2	2,0	1,5	1,3	1,0	0,7	1,2	1,4	2,1	2,8	4,0	4,1	3,4	2,9	2,6	2,7	3,0	3,0	2,5	2,5	2,8	3,1	4,2	2,7	

35	40	45	50	55	60	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
0,5	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,5	0,4	0,8	0,6	0,5	0,4	0,7	0,8	0,9	
0,4	0,4	0,2	0,2	0,4	0,8	0,9	0,8	0,6	1,1	0,9	0,4	0,2	0,6	0,7	0,6	0,6	
0,8	0,7	0,2	0,4	0,5	0,4	0,3	0,5	0,6	0,8	0,4	0,3	0,2	0,7	0,8	0,7		
0,6	0,8	0,7	0,2	0,4	0,6	0,5	0,4	0,6	1,4	1,1	0,7	0,5	0,8	0,9	0,9		
2,3	2,6	2,1	1,0	1,6	2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	2,2	3,5	3,6	2,1	1,5	2,0	3,0	3,1

Tabelle 8. Dauerbelichtung während 55 Minuten.
Temperatur 20° C. ↘ Belichtung, ↗ Verdunkelung.

Pfl.	Länge der Koleoptile	Belichtung											Verdunkelung																		
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	5						
1	12 Mm.	1,7	1,7	1,8	1,7	1,7	1,8	2,0	1,7	1,4	1,3	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0	1,2	1,2	1,1	0,9	0,8	1,0	0,9	0,9	
2	12 »	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,0	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,5	0,7	0,6		
3	22 »	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,2	1,2	1,2	0,9	1,3	1,7	1,8	1,8	1,9	2,1	2,0	1,5	1,4	0,9	1,4	1,5	1,2	1,0	1,1	1,1	1,1	
S.me	46 Mm.	3,5	3,5	3,7	3,6	3,7	3,9	4,3	4,3	3,4	3,2	3,0	2,5	3,1	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	4,4	3,6	3,2	2,6	3,4	3,5	3,0	2,6	2,4	2,8	2,7	2,6

10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	5	10	15	20
1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,3	1,4	1,2	1,3
1,0	0,8	0,9	0,7	0,7	0,9	0,8	1,0	1,1	1,0	1,0	1,1	1,3	1,1	1,2
1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4
3,1	2,8	2,8	2,6	2,5	3,1	3,3	3,4	3,6	3,5	3,6	3,8	4,2	3,8	3,9

Tabelle 9. Sämtliche Werte sind Mittelwerte. ↘ Belichtung, ↗ Verdunkelung.

Zeit	Zahl der Pflanzen	Durchschnittl.		5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
		Länge in Mm.	Temp. in Gr. C.																	
3 1/2 St.	6	15 1/2	19° 1							1,00	0,92	0,82	0,73	0,63	0,42	0,65	0,80	0,85	1,10	1,32
3 1/4 »	9	17	19° 4	0,98	0,99	1,10	1,12	1,17	1,18											1,48
3 »	5	17	19° 3	1,01	1,10	1,15	1,15	1,20	1,20	1,15	1,03	0,87	0,80	0,72	0,48	0,49	0,84	1,06	1,29	1,48
2 1/2 »	6	28	20° 1	1,04	1,06	1,07	1,10	1,10	1,12	1,13	1,08	1,00	0,91	0,72	0,68	0,93	1,13	1,41	1,68	1,83
2 »	7	21	20° 2	1,01	1,04	1,06	1,07	1,09	1,10	1,12	1,02	0,93	0,87	0,81	0,76	0,91	1,03	1,11	1,23	1,42
1 1/2 »	7	15	18° 7	0,76	0,80	0,81	0,81	0,85	0,87	0,90	0,88	0,72	0,65	0,50	0,46	0,53	0,81	0,93	1,46	1,59
70 Min.	4	18	18° 6	0,95	0,95	0,97	0,97	1,05	1,02	1,07	0,90	0,80	0,80	0,80	0,65	0,85	1,25	1,65	1,75	2,10
55 »	9	18 1/2	19° 1	0,93	0,95	0,97	0,99	0,99	1,01	1,05	1,07	0,90	0,79	0,68	0,62	0,71	0,82	1,02	1,12	1,50

Zeit	Zahl der Pflanzen	Durchschnittl.		60	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	5	10	15	20	
		Länge in Mm.	Temp. in Gr. C.																		
3 1/2 St.	6	15 1/2	19° 1	1,16																	
3 1/4 »	9	17	19° 4	1,69	1,61	1,52	1,29														
3 »	5	17	19° 3	1,75	1,67	1,31	1,01	0,72	1,08	1,35	1,72	1,63	1,50	1,18	0,93	0,66	1,03	1,31	1,58	1,73	
2 1/2 »	6	28	20° 1	1,65	1,29	1,01	0,76	0,97	1,03	1,64	1,29	1,12	0,99	0,68	0,79	1,28	1,40	1,61	1,39	1,12	
2 »	7	21	20° 2	1,69	1,39	1,21	0,98	0,79	1,03	1,41	1,70	1,51	1,19	0,97	0,91	0,64	0,79	0,95	1,13	1,45	
1 1/2 »	7	15	18° 7	1,60	1,32	1,09	0,84	0,73	0,99	1,03	1,13	1,05	0,87	0,72	0,72	1,10	1,15	1,23	1,45	1,13	
70 Min.	4	18	18° 6	2,35	1,82	1,48	1,22	1,20	1,35	1,67	1,67	1,78	1,60	1,42	1,22	1,15	1,52	1,62	1,67	1,55	
55 »	9	18 1/2	19° 1	1,72	1,43	1,25	0,93	0,63	0,87	1,50	1,15	1,17	1,01	0,87	0,60	0,98	1,35	1,49	1,31	0,91	

Durchschnitt während 1 1/2 St. = 0,99

Durchschnitt während 1 St. = 1,12

Tabelle 9. Forts.

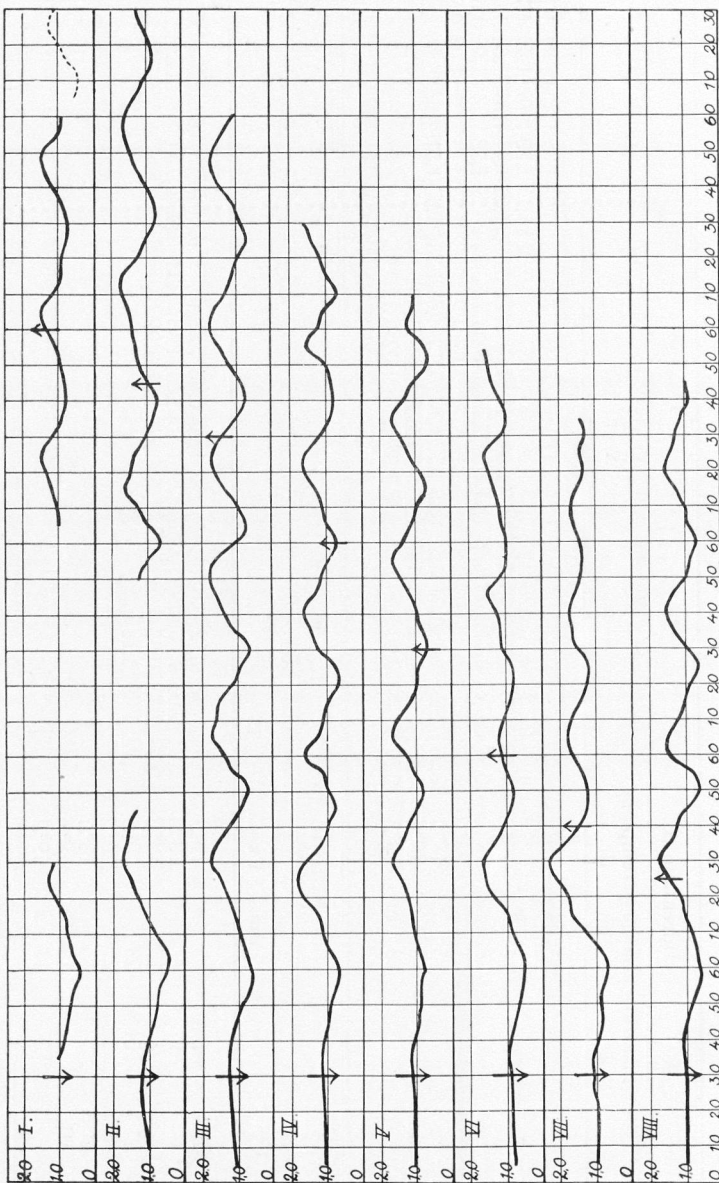
Zeit	Zahl der Pflanzen	Durchschnittl.		25	30	35	40	45	50	55	60	5	10	15	20	25	30	35	40	45
		Länge in Mm.	Temp. in Gr. C.																	
3 1/2 St.	6	15 1/2	19° 1	1,04 0,72	0,95 1,05	1,18 1,28	1,47 1,13	0,90 0,78 0,83	0,93 1,0	1,30	1,47	1,10 0,93								
3 1/4 »	9	17	19° 4	1,69 1,03	0,97 1,28	1,65 1,58 1,36 1,08	0,83 0,70 0,92	1,17 1,29 1,45	1,49	1,71	1,70									
3 »	5	17	19° 3	0,97 0,68	0,91 1,03	1,27 1,61 1,57 1,18	1,02 0,73 0,89	1,21 1,44 1,73	1,64 1,29 1,09	1,24	1,05 0,61 0,93									
2 1/2 »	6	28	20° 1	1,67 1,37	1,12 0,97	0,61 0,79 1,17 1,43	1,65 1,27 1,03	0,63 0,79 1,21	1,03 0,92											
2 »	7	21	20° 2	0,98 0,95	1,05 1,11	1,23 1,48 1,52 1,10	0,93 1,08 1,34	1,45 1,51												
1 1/2 »	7	15	18° 7	1,40 1,35	1,40 1,60 1,45 1,30 1,38	1,22 1,40														
70 Min.	4	18	18° 6	0,87 0,68	0,90 0,99	1,25 1,58 1,38 1,20	1,02 0,83 0,98													
55 »	9	18 1/2	19° 1																	

Zeit	Zahl der Pflanzen	Durchschnittl.		50	55	60	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	5
		Länge in Mm.	Temp. in Gr. C.																
3 1/2 St.	6	15 1/2	19° 1	0,92 0,78	0,83 0,72	1,07 1,40 1,40	0,92 0,88	(0,50 0,40 0,73 0,93	1,23	1,07 0,77 ¹⁾									
3 1/4 »	9	17	19° 4	1,24 1,03	0,76 0,79	0,96 1,29 1,45	1,64 1,58	1,33 1,09 0,78 0,89	1,08 1,26 1,45										
3 »	5	17	19° 3	0,98 0,63	0,87 1,02	1,49 1,68 1,63 1,37 1,09													
2 1/2 »	6	28	20° 1	1,12 1,39	1,18														
2 »	7	21	20° 2																
1 1/2 »	7	15	18° 7																
70 Min.	4	18	18° 6																
55 »	9	11 1/2	19° 1																

¹⁾ Mittelwerte eines einzigen Versuches.

Kurve zu Tabelle 9.

↓ Belichtung, ↑ Verdunkelung.



funden zu haben, die allerdings im Verlauf der weiteren Reaktion wieder ausgeglichen wird.

Was sagen uns nun diese Versuche bezüglich der Dunkelwachstumsreaktion? Schon die erste Versuchsserie in der Tabelle 9 mit einer Vorblichungszeit von $3\frac{1}{2}$ Stunden zeigt, dass die Verdunkelung nach der Belichtung keinerlei feststellbaren Einfluss auf die Zuwachskurve hat. Der Zeitabschnitt zwischen zwei Maxima, welcher unmittelbar vor der Verdunkelung c:a 40 Min. betragen hat, wird auch nach derselben im gleichen Ausmass beibehalten. Auch die Grösse vor und nach der Verdunkelung ist die gleiche. In der Versuchsserie 2 mit $3\frac{1}{4}$ Stunden Vorblichungszeit scheint dagegen das Intervall zwischen den beiden ersten Minima nach der Verdunkelung um c:a 10 Min. verlängert zu sein. Ein derartiges Schwanken der Intervallgrösse kommt indessen auch in der vor der Verdunkelung in der Belichtung liegenden Kurvenästen vor und kann nur als zufällig gedeutet werden. Das folgende Intervall der gleichen Serie zeigt nur eine Verlängerung um 5 Min., liegt also bereits innerhalb der normalen Variationsgrenze. Eine derartige Intervallsverlängerung findet sich auch in der Serie 3 (3 Stunden). Die Reaktionskurve weigt jedoch in ihrem weiteren Verlauf dem Aussehen nach nicht von der normalen Lichtwachstumskurve ab. Das gleiche gilt auch von den beiden folgenden Versuchsserien 4 und 5. In der Versuchsserie 6 ($1\frac{1}{2}$ Stunden), bei der die Verdunkelung gerade vor Eintreten des Maximums geschieht, wird dieses erheblich herabgesetzt (über 30 %), aber nur für einen Augenblick, denn schon das folgende Maximum ist wieder ungefähr normal. Eine ähnliche Herabsetzung des ersten Maximums nach der Verdunkelung findet sich auch in Serie 7 (70 Min.), bei der ausserdem die folgenden Maxima niedriger liegen und die Minima bedeutend erhöht sind, wodurch die Kurve das Bestreben einer Ausglei-

aufweist. Das gleiche Verhältnis findet sich in der letzten Versuchsserie, wenn auch diese Erscheinungen schwächer sind, wie überhaupt diese letzte Kurve gegenüber den beiden vorhergehenden einen viel regelmässigeren Verlauf in der Dunkelheit zeigt. Immerhin kann man in den drei letzten Kurven ein Bestreben erkennen, die Lichtwirkung mehr und mehr in der Dunkelheit auszugleichen. Diese Wirkung der Dunkelheit kann jedoch nicht als eine durch sie hervorgerufene spezifische Reaktion betrachtet werden. Dass diese Ausgleichstendenz bei längeren Belichtungszeiten nicht beobachtet werden kann, zeigt nur, dass eine durch eine längere Belichtung hervorgerufene Lichtwachstumsreaktion auf den Zustand der Pflanze so durchgreifend wirkt, dass ihre Wirkung bedeutend länger als die nach einer kürzeren Belichtungszeit anhält. Die Wirkung der Verdunkelung auf die Lichtwachstumsreaktion ist jedenfalls nicht bei der von mir verwandten Sorte Hafer positiver Natur und kann keine nennenswerte Antireaktion im Zuwachs hervorrufen. Die Verdunkelung bedeutet nur eine Unterbrechung der Lichtreizung und hat auf die Reaktion keinen deutlichen Einfluss.

Wenn SIERP bei seinen Untersuchungen zu einem anderen Ergebnis kam, so liegt dieses sicherlich mit an der von ihm verwendeten Hafersorte, die, wie dies KONIGSBERGER bereits hervorgehoben hat, sich in manchen Punkten anders verhielt wie der von diesem und mir gebrauchte Siegerhafer. Es wäre für die Klärung des ganzen Fragekomplexes nicht uninteressant gewesen, diesem verschiedenem Verhalten nachzugehen, doch lag dies ausserhalb meiner Aufgabe. Ich begnüge mich, hier festgestellt zu haben, dass die von KONIGSBERGER und mir verwendete Hafersorte, keinen nennenswerten Einfluss einer Verdunkelung zeigt.

Zum Schlusse dieses Beitrages möchte ich meinen

verehrten Lehrer, Professor Dr. H. SIERP meinen tiefgefühltesten Dank aussprechen, für die besondere Freundlichkeit mit welcher er mich, während einer für die deutsche Naturwissenschaft so schweren Zeit, als Fremden empfing, und für das grosse Interesse, mit dem er diese wie auch andere Untersuchungen von mir unterstützt hat.

Halle, Botanisches Institut, im März 1923.

Litteratur-Verzeichniss.

1. BAKHUYZEN, H. L. VAN DE SANDE, Analyse der fototropische Stemmingsverschynseen. Diss. Utrecht, 1920.
2. BLAAUW, A. H., Die Perzeption des Lichtes. Rev. des Trav. bot. néerl. 5. 1909.
3. —, Licht und Wachstum I. Zeitsch. f. Bot. 6. 1914.
4. —, » » » II. » » » 7. 1915.
5. —, » » » III. Mededeelingen v. d. Landbauw. Hoogesch. Wageningen. 15. 1918.
6. BRAUNER, LEO, Lichtkrümmung und Lichtwachstumsreaktion. Zeitschr. f. Bot. 14. 1922.
7. KONINGSBERGER, V. J., Tropismus und Wachstum. Utrecht 1922.
8. SACHS, J., Arb. d. Bot. Inst. Würzburg. I. 99. 1872.
9. SIERP, H., Ein Beitrag zur Kenntnis des Einflusses des Lichtes auf das Wachstum der Koleoptile von *Avena sativa*. Zeitschr. f. Bot. 10. 1918.
10. —, Untersuchungen über die grosse Wachstumsperiode. Biol. Centralblatt. 40. 1920.
11. —, Untersuchungen über die durch Licht und Dunkelheit hervorgerufenen Wachstumsreaktionen bei den Koleptilen von *Avena sativa* usw. Zeitschr. f. Bot. 13. 1921.
12. TOLLENAAR, D. and BLAAUW, A. H., Light and darkadaption of a plant cell. Proc. Kon. Akad. Wet. Amsterdam. 24. 1921.
13. VOGT, E., Ueber den Einfluss des Lichtes auf das Wachstum der Koleoptile von *Avena sativa*. Zeitschr. f. Bot. 7. 1915.

Bidrag till Medelpads flora

jämte några uppgifter från angränsande delar av Jämtland.

AV GÖSTA R. CEDERGREN.

Under de resor, jag under flera somrar företagit till Härjedalen, huvudsakligen med syfte att studera algfloran, har jag rest dit olika vägar. Sålunda tog jag år 1916 vägen över Östersund, Svenstavik till Vemdalen och därifrån över Rätan till Överhogdal. Härvid kunde jag ej undgå att lägga märke till hurusom floran utefter den vägen i en del avseenden avvek från den typiska floran i Härjedalens barrskogsområde.

Mellan Rätan och Hogdal kunde spåras en mer sydlig anstrykning i florans utseende. Utefter Vitalmens dalgång träffades en påfallande rik vegetation. Bland andra träffades vid Petersburg i Överhogdal nära Jämtlandsgränsen *Viola mirabilis*. Denna art var förut funnen huvudsakligen i västligaste Härjedalen såsom norsk invandrare. Här förelåg tydligen ett fall av även östlig invandring.

Jag beslöt därför att närmare studera dessa förhållanden. Men tyvärr hindrade mig kristiden att företaga några resor under de närmast följande åren. Först år 1919 yppade sig ett tillfälle tack vare understöd ur Kroks Stipendiefond och Liljewaleks stipendium, att ånyo företaga en botanisk resa. Härvid kunde N. Värmland (Dalby s:n), V. Dalarne (Lima), V. Medelpad (Haverö), Jämtland (Rätan) och Härjedalen besökas. Det område, som gällde föreliggande undersökning var endast sträckan utefter Ljungan och dess sydväxtflora.

Huvudresultaten av denna resa komma att i annat

sammanhang publiceras. Men emedan floran i västra Medelpad tyckes vara synnerligen dåligt känd, har jag här velat framlägga några floristiska rön från färden.

För studier av de möjligen förekommande invandringsvägarna till Härjedalen ansåg jag mig böra undersöka de sydberg, som hade ett sådant läge, att de kunde utgöra etapp-punkter för arternas spridning. Ett berg, som synes mig hava ett bra läge var Haveröklack. Härifrån kan mycket väl tänkas en spridning över till Ytterhogdal i Härjedalen. Dessutom besöktes berget Vedelhögen vid gränsen till Rätan. I Jämtland befanns Handsjökrusen även vara ett sydberg. Vidare meddelas här några tillägg till floran i ett par förut kända sydberg, nämligen Byberget i Haverö och Hoverberget i Bergs s:n i Jämtland och Skalberget i Åsarne s:n.

Ett annat slag av sydartslokaler, som stundom förekomma på öar och vid forsar i Ljungans och Ljusnans vattensystem och vilka därför kunna utgöra utgångspunkter för en recent spridning, har jag omnämnt i en liten uppsats Svall-is etc. 1922.

Haveröklack är ett skogsberg 532 m. ö. h. beläget öster om sjön Havern och omkring tre km. från Härjedalsgränsen. Det har formen av en rygg med tvärbranta hamrar åt öster. Sydsidan däremot är sluttande och klädd av ett slutet skogsbestånd. Västsidan är likaledes täckt av skog, men denna är till större delen en örtrik granskog, på sina ställen närmande sig till lunddäld.

Berget besöktes redan år 1861 av Ew. ÄHRLING, som därifrån uppgiver *Astragalus glycyphyllus*, (Hartm. Fl. ed. 8, Collinder, sid. 127).

Författaren besökte den ⁹/₇ 1919 den södra hälften av berget och antecknade floran. På västra sidan i skogen funnos:

Actaea spicata, *Anemone hepatica*, *Athyrium filix femina*, *Carex vaginata*, *Dryopteris Linnaeana* och *Phegopteris*, *Filipendula ulmaria*, *Fragaria vesca*, *Geranium*

silvaticum, *Lycopodium annotinum* (bitvis ymnig), *L. complanatum*, *Majanthemum bifolium*, *Melampyrum pratense* och *silvaticum*, *Milium effusum*, *Mulgedium alpinum*, *Orchis maculata*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum verticillatum*, *Pyrola rotundifolia* och *uniflora*, *Rubus saxatilis*, *Solidago virgaurea*, *Trientalis europaea* och *Viola Riviniana*.

Vidare asp, gran, gråal, hägg, rönn lingon och blåbär. Mosstäcket av *Hylocomium proliferum* var dåligt utbildat.

Toppen är klädd av låga buskar av asp, björk och tall jämte ljung, blåbär, kråkbär, lingon, hallon, *Antennaria dioeca* och enstaka *Lotus corniculatus* i *Cladinamattan*. Mot söder övergår toppen i en smal rygg med tvåra stup åt öster. När åsen mot söder sänkt sig så mycket, att lä mot nordanvinden uppkommit, börjar tallskog att uppträda, vilken längre ner övergår i en torr granskog, och ännu längre ner i en fuktig granskog omkring ett källdrag.

Den övre delen av granskogen, den torra typen alltså, var mycket artfattig. Utom ris, *Dryopteris*-arter (utom de ovan nämnda även *D. spinulosum*), förekommo endast sparsamt inströdda *Convallaria majalis* och *Platanthera bifolia*. I den fuktigare skogstypen tillkommo en del mesofila tropofyter. Här fanns en yppig växtlighet av *Aconitum septentrionale*, *Aracium paludosum*, *Athyrium filix femina*, *Dryopteris*-arterna, *Geranium silvaticum*, *Geum rivale*, *Mulgedium alpinum*, *Oxalis*, *Paris*, *Pyrola secunda* och *uniflora*, *Ranunculus acris*. Vid källdraget även *Carex loliacea*.

Nedanföör östbranterna granskog med bl. a. *Carex digitata* på block och i hamrar, *Melica nutans*, *Platanthera*, *Polypodium vulgare* m. fl.

Inalles antecknades på berget femtio arter.

Vedelhögen i Haverö socken, norr om Ljungan ett par km. öster om Jämtlandsgränsen. Nedanföör branterna

mot sydväst ett brett rasmarksbälte av stora block. Berget torrt och med fattig vegetation. Där antecknades vid besök den 14/7 1919 följande arter: *Betula verrucosa*, *Carex digitata*, *Polypodium vulgare*, *Poa glauca*. På öppna ställen mellan blocken *Epilobium angustifolium*, *Melica nutans* och *Rubus idaeus*. I tallskogen strax under blockmarken *Pyrola chlorantha* och *Viola arenaria*. Omkring en bäck längre ner en något artrikare växtlighet: *Angelica silvestris*, *Aracium paludosum*, *Carex alpina*, *canescens* och *vaginata*, *Dryopteris Linnaeana* och *phegopteris*, *Geranium*, *Geum rivale*, *Oxalis*, *Paris*, *Pyrola uniflora* och *Viola epipsila*.

Handsjökrusen norr om byn Handsjön i Rätan s:n i Jämtland. Besöktes den 15/7 1919. Detta berg är ett typiskt sydberg med höga sydbranter i avsatser ovan varandra. Mellan byn och berget en barrskog med trivial vegetation. Nedanför rasmarken en rätt skarp sluttning bevuxen med lövträd: asp, rönn etc. *Actaea*, *Convallaria majalis*, *Listera cordata*, *Majanthemum*, *Pyrola rotundifolia* och *secunda*, *Lycopodium*-arter.

Ovanför denna sluttning ett bälte med obetydlig rasmark, ett 20-tal meter. Bland blocken växte *Cystopteris fragilis*, *Poa glauca* och *Rubus idaeus*.

Mellan rasmarken och hamrarne några enstaka lövträd, asp, rönn, sälg, dessutom gran och tall. I hamrarne träffades *Arctostaphylos uva ursi*, *Cystopteris*, *Deschampsia flexuosa*, *Epilobium angustifolium*, *Fragaria* med mogna bär, *Hieracium* sp. *Melica*, *Poa caesia*, *Polypodium vulgare*, *Silene rupestris* och *Veronica officinalis*.

Byberget i Haverö socken, dit många botanister valfärda, ditlockade av *Astragalus penduliflorus*, besöktes den 5/7 1919. Så gott som alla förut därifrån kända arter såväl som några nya anträffades: *Actaea spicata*, *Athyrium filix femina*, *Corallorhiza trifida*, *Cirsium heterophyllum* f. *indivisum*, *Dryopteris phegopteris*, *Erigeron acris*, *Fragaria vesca*, *Geranium silvaticum*, *Habenaria viridis*, *Lotus corniculatus*, *Hypochaeris maculata*, *Oxalis*,

Poa alpina, *Orchis maculata*, *Pyrola secunda*, *Veronica chamaedrys* och *officinalis*. Mellan berget och byn därjämte *Botrychium lunaria*.

Allt som allt äro nu kända femtio arter från själva berget.

Astragalus bildade ett c. 400 kvm. stort bestånd. Det växte bland tall utan någon växt inblandad. Mellan

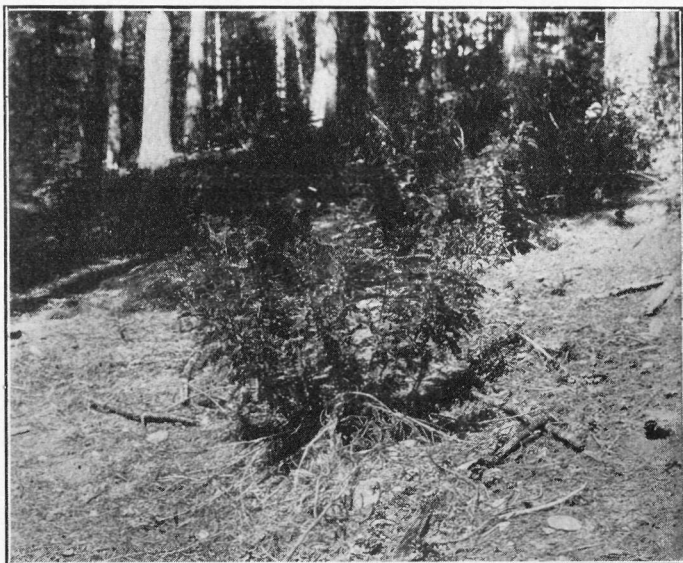


Fig. 1. Byberget, öppen glänta i tallskog med *Astragalus penduliflorus*.

Foto G. R. Cedergren ^{5/7} 1919.

individerna funnos bara fläckar täckta av barr och kottar (fig. 1). Marken sluttade svagt mot sydväst och var torr och sandig. Det berättas, att barnen i byn finna ett nöje i att barfota trampa på de uppblåsta frukterna, som därvid smälla. Därav namnet smållvedel. Vedel är det vanliga namnet på vicker i dessa trakter. Ordet är tydligen av samma stam som vial.

Skalberget i Åsarne socken, Jämtland, besöktes den

$\frac{1}{7}$ 1916. Endast en sydöstbrant hann på den korta tiden undersökas. Här växte *Lonicera xylosteum*, *Ribes alpinum*, *Rubus saxatilis* och *idaeus*, *Sorbus aucuparia*, *Anthriscus silvestris*, *Convallaria majalis*, *Equisetum silvaticum*, *Dryopteris dilatatus*, *Lycopodium annotinum*, *Habenaria viridis* och *Mulgedium alpinum*. Vidare den för Jämtland nya mossan *Timmia bavarica* HESSL. m. fr. publicerad av MÖLLER loc. cit. pag. 17. Nedanför branten en kalkkärräng med den för dylika lokaler typiska associationen: *Carex capitata*, *Corallorhiza*, *Cirsium palustre*, *Eriophorum latifolium*, *Gymnadenia conopsea*, *Listera cordata* och *ovata*, *Orchis maculata*, *Pedicularis sceptrum Carolinum* och *Saussurea alpina*.

Även alm-lokalen besöktes. Denna ligger längre mot sydväst inom Klöfsjö socken. Här antecknades utöver de förut kända arterna även: *Actaea*, *Anemone hepatica*, *Cystopteris montana* (förut angiven även av P. OLSSON loc. cit. 1896 pag. 155), *Chrysosplenium alternifolium*, *Corallorhiza*, *Dryopteris filix mas*, *Linnaeana* och *phegopteris*, *Equisetum silvaticum*, *Habenaria viridis*, *Luzula pilosa*, *Pedicularis sceptrum Carolinum*, *Poa alpina*

Almen mätte i omkrets på 150 cm. höjd 90 cm. Vid 130 cm. höjd något tjockare, 91 cm.

Hoverberget, Bergs socken vid Bergsviken i Storsjön. Detta på grund av sin grotta intressanta berg besöktes helt flyktigt den $\frac{30}{6}$ 1916. Såsom nya för berget kunna anföras följande: *Angelica silvestris*, *Aracium paludosum*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Carex flava*, *Cerastium caespitosum*, *Fragaria vesca*, *Galium uliginosum*, *Moehringia trinervia*, *Paris*, *Poa alpina*, *Prunella*, *Pyrola secunda*, *Rubus idaeus*, *Sagina Linnaei*, *Saxifraga adscendens*, *Veronica chamaedrys*, *Viola montana*, *Woodsia ilvensis*. Dessutom kunde jag konstatera de av P. OLSSON (loc. cit. 1885) anmärkta arterna *Polygonatum officinale* och *Cystopteris fragilis*.

På de torra blocken växte rikligt av *Hylocomium*

rugosum ster. Av övriga mossor sågos *H. proliferum*, *H. parietinum*, *Hedwigia albicans*, *Mollia tortuosa*, (L.) SCHRANK, ster. *Oncophorus polycarpus* och *strumifer*. *Thuidium abietinum*.

I den våta ängen nedanför grottöppningen träffades en egendomlig form av *Pinguicula vulgaris*, med sporen endast c. 3 mm. lång. Den var mycket liten till växten. Blomman endast obetydligt större än hos *P. villosa*. Bladen smalare än hos *vulgaris*. Skaft tydliga ungefär av halva skivans längd eller längre. Skivan glatt. Stängeln glandelhårig särskilt upptill. Denna form är kanske identisk med den, som tidigare beskrivits såsom *P. gypsophila* WALLR. eller *P. vulgaris* var. *tenuior* WAHLENB. Fl. lapp. p. 10.

Av övriga växter på denna våtäng märktes *Viola epipsila*, *Saussurea*, *Aracium*, *Geum* och *Triglochin palustre*.

Systematisk förteckning över de i Haverö och Jämtland antecknade arterna.

När ej annat angives är lokalen belägen i Haverö socken. Alla här uppgivna namn återfinnes i regel på generalstabens topografiska kartblad. Grubban är en lokal vid Ljungan invid den nya kraftstationen sydväst om Vedelhögen. Kvarnån flyter norr om Ytterturingen. Orrflon är en myr och Orrflohuvudet ett berg invid Lustbodarne i Rätan socken (ungefär en halv mil sydöst om kyrkbyn).

Nomenklatur för fanerogamerna efter LINDMANS Flora, för ormbunkarna efter Lunds Bot. Förenings Pointsförteckning 1917.

R. = Rätan, S. U. inom () angiver att exemplar från ifrågasvarande lokal lämnats till Museum i resp. Stockholm och Upsala. herb. S. = Att uppgiften grundar sig på exemplar ur Fröken STINA SAHLINS herbarium.

En del arter, som redan av mig publicerats (loc. cit. 1922) hava ej medtagits.

Jag får här begagna tillfället att till Lärarinnan Fröken STINA SAHLIN i Boden, uttala mitt tack för de välvilligt meddelade lokaluppgifterna från Haverö.

- Woodsia ilvensis*, R. Handsjökrusen. (S. U.)
Cystopteris fragilis, Viken herb. S. R. Handsjökrusen. Berg, Hoverberget! (även P. OLSSON)
C. montana, R. Två km. norr om Vitvatnskrogen vid Vitalmen. (S.) Åsarne, Skalångarne (även P. OLSSON)
Pteritis struthiopteris, R. Västra änden av Handsjön.
Dryopteris filix mas, Åsarne, Skalångarne.
D. spinulosus, Smålåsen. Klacken.
Athyrium filix femina, Byberget. Smålåsen. Klacken. Trontjärnbäcken. Lövbäcksen. Denna art, som längre mot väster hastigt tunnare ut i sin utbredning, har ännu i Haverö en tämligen normal förekomst i sydberg och i rika lunddäldsföretningar.
Pteridium aquilinum uppgives såsom allmän i Medelpad. Är dock sällsynt i Haverö och sedd endast på Byberget.
Polypodium vulgare, Haveröklack. Vedelhögen. R. Handsjökrusen. Orrflohuvedet. Klövsjö, Sångbäcksfallet.
Botrychium lunaria, Byberget. 1 km. väster om Olov Svensbodarne. Sågsveden. (S.) Hällan.
B. boreale, Hällan. Ny för Medelpad.
Equisetum fluviatile, Östavall. Sotån.
E. limosum, allmännare än huvudformen. Östavall. Bysjön. Smålåsen. Sotån. Rotnäset. Trontjärn. Mellansjön.
Selaginella selaginoides, By. (S.) 1 km. väster om Olov Svensbodarne. Sågsveden. R. Loån. Åsarne. Älderån.
Sparganium simplex, Fågelbäcken vid Tysknäset. Sotån. (steril)
S. affine, h. o. d. på dyjord, t. ex. Korsnäs. Yttertureningen m. fl. På båda dessa ställen en småvuxen form.
Potamogeton gramineus, R. Sigridtjärn.
P. perfoliatus, Viken. (herb. S.)
Triglochin palustre, By. Viken. Berg, Hoverberget.
Scheuchzeria palustris, Trontjärn.
Alisma plantago-aquatica, Förekommer h. o. d. utefter Ljungan och dess bifloder: Köljeån. Viken. HaverövalLEN. Fågelbäcken. Gillån. blommor ¹³/₇ 1919. Längre mot väster blir denna art sällsynt.
Millium effusum, En av de få arter, som ej återträffades på Byberget. Däremot sågs den på Haveröklack, (S. U.)
Phleum alpinum, Alby. Smålåsen. Kölsillre. Grubban.
Agrostis borealis, Öster om Östavall.
Calamagrostis arundinacea, By. Östavall. Mot väster upphör denna art och är ännu ej med säkerhet funnen i Härjedalen.
C. neglecta, By. Trontjärn.

- C. *purpurea*, Sotån. Trontjärnbäcken. Lövåsen. Grubban. R. Handsjön. Västra änden av Handsjön.
- C. *epigejos*, Ljungabron vid Lindön, på den nya landsvägen. Säter. (S.) Grubban. (U.) på alla lokalerna troligen införd. Vid Grubban hade den kommit upp efter det man kastat ut hömörja. (agnar) Samtidigt hade uppträtt *Typhoides arundinacea* var. *picta* och en annan obekant växt. Detta enligt uppgift av Fru EKLUND, Grubban. Av dessa levde sedan några år de båda här namngivna kvar.
- Deschampsia flexuosa*, allmän. På Byberget växte en pallidform. (S.)
- Avena pubescens*, Östavall.
- Phragmites vulgaris*, t. allm. Östavall. Bysjön. Sotån. Trontjärn. Viken. Mellansjön. Hummelön vid Grubban. På flera av dessa lokaler funnos kvarsittande inflorescenser från föregående år, vilket visar att arten ej är steril som ofta är fallet längre mot väster.
- Molinia caerulea*, Viken. R. Handsjön. Orrflohuvudet.
- Melica nutans*, allmän där en tätare växtlighet av höga örter och buskar uppträder, även bland block vid älvar och i sydberg. ex. Östavall. Lindön. By. Smålåsen. Juvatsån. Svarttjärnbäcken. Kölsillre. Vedelhögen. Grubban. R. Handsjökrusen. Västra Handsjön.
- Poa trivialis*, Östavall. (S.)
- P. nemoralis*, Vedelhögen.
- P. alpina*, By. Byberget. Säter. (S. U.) HaverövalLEN. Grubban. ymnig. R. Handsjön.
- P. glauca*, Vedelhögen. R. Handsjökrusen. (S. U.)
- Dactylis glomerata*, Klövsjö, kyrkbyn 1920.
- Brachypodium caninum*, 2 km. nordöst om Sottorpet. Svarttjärnbäcken. Trontjärnbäcken. (S.)
- Nardus stricta*, By. Viken. Trontjärn.
- Agropyrum repens*, Lindön. HaverövalLEN.
- Eriophorum latifolium*, sälls. By. (S. U.) Trontjärn. Åsarne. Skalångarne.
- Scirpus silvaticus*, sälls. Sotån. (S. U.)
- S. lacustris*, Mellansjön vid Endastnäs. Förut uppgiven även av K. B. NORDSTRÖM.
- S. palustris*, Östavall. Bysjön. HaverövalLEN.
- S. trichophorum*, Viken. Trontjärn.
- Carex dioeca*, Smålåsen. Viken. Trontjärn. Åtminstone de två senare lokalerna tyckas ha varit betingade av förekomsten av kalk. R. i kärr $1\frac{1}{2}$ mil väster om Handsjön. Orrflohuvudet.

- Carex pauciflora*, Sottorpet.
C. diandra, Trontjärn. (S. U.)
C. chordorrhiza, R. Orrflohuvudet.
C. leporina, En enda tuva 1 km. väster om Olov Svensbodarne
C. tenella, Smålåsmyren.
C. loliacea, h. o. d. i försumpad granskog. Smålåsmyren. (S.)
 Haveröklack. Vid en bäck utmed nya militärvägen, två
 km. nordöst om Sottorpet. Vedelhögen. Lövbäck. Den
 senare lokalen enl. herb. S. Söder om Viken (U.)
C. tenuiflora, Gillån, vid utloppet.
C. brunnescens, Klövsjö: Sångbäcksfallet.
C. elongata, Smålåsen. (R.)
C. Leersii, Rotnäset, Trontjärn. R. Lustbodarne.
C. caespitosa, Östavall vid Ljungan. Denna art torde vara säll-
 synt i V. Medelpad. Många uppgifter för arten i Norrland
 bero säkerligen på felbestämningar.
C. gracilis, Östavall. Grubban.
C. digitata, Haveröklack. (S.) Vedelhögen (S. U.) R. Handsjö-
 krusen. (S.)
C. globularis, Alby. Vedelhögen. Östvalltrakten. Två km. nor-
 döst om Sottorpet. R. Lustbodarne.
C. pallescens, Lindön. Svarttjärnbäcken. Grubban. Loån.
C. livida, Viken. (S. U.) R. Orrflon.
C. panicea. Östavall. Viken. Gillån. Haverövalen. Grubban.
 Berg: Svenstavik.
C. vaginata, By. Svarttjärnbäcken. Haveröklack. Sottorpet. Kösill-
 re. Vedelhögen. Grubban. Alby, R. Handsjön. Orrflohuvudet.
C. magellanica, By. Smålåsen. Trontjärn. R. Lustbodarne.
C. limosa, Trontjärn. R. Orrflon.
C. polygama, R. Orrflohuvudet.
C. Halleri, Östavall. Vedelhögen. (S.) Smålåsen. Berg: Svenstavik.
C. atrata, Klövsjö: Sångbäcksfallet.
C. flava, Gillån. Lindön. Juvatsån. Svarttjärnbäcken. Västansjö.
 Sotån. Trontjärn. Sottorpet. Kvarnån. Linsterån. Viken.
 R. Loån.
C. Oederi, Viken. Herb. S.
C. capillaris, En km väster om Olov Svensbodarne. (S.)
C. rostrata, T. ex. Sotån. Trontjärnbäcken. Viken.
C. vesicaria, Östavall. Haverövalen. Juvatsån. Grubban.
C. lasiocarpa, Juvatsån. Trontjärnbäcken. Viken. Tjärn vid Gillån.
Juncus alpinus subsp. *nodulosus* WG. Olov Svensbodarne.
 Rotnäset. Grubban. R. Sigridtjärn.
J. bufonius, Olov Svensbodarne. Gillån.

- J. stygius*, R. Lustbodarne.
Luzula campestris, utgår ur floran. Uppgifter om den torde bero på förväxling med följande.
L. multiflora, Säter. (U.) Alby. (S.) Sågsveden (S.)
L. sudetica, Byberget. (S.)
L. pallescens, Östavall. (U.) Byberget. (S.) Sottorpet.
Tofieldia palustris, R. Orrflohuvudet.
Polygonatum odoratum, Berg: Hoverberget. Förut även av P. OLSSON.
P. verticillatum, Smålåsbäcken. Haveröklack. (S. U.) Två km. nordöst om Sottorpet vid en bäck. R. Orrflohuvudet.
Convallaria majalis, Ännu t. allm. HaverövalLEN. Grubban. Lindön. By. Olov Svensbodarne. Juvatsån. Haveröklack. Sottorpet. Vedelhögen. m. fl. R. Handsjön. Orrflohuvudet. Tvärån vid Lustbodarne. Åsarne: Skalberget.
Paris quadrifolia, By. Haveröklack. Sottorpet. Vedelhögen. Grubban. R. Handsjön. Berg: Hoverberget.
Orchis maculatus, By. Byberget. Sågsveden. (S.) Lövåsen. Häl- lan. Vedelhögen. R. Orrflohuvudet. Åsarne: Skalberget.
Habenaria viridis, Byberget. (S.) Lindbäcksåsen. Herb. S. Åsarne: Skalberget. Klövsjö: Skalängarne.
Gymnadenia conopsea, Åsarne: Skalberget.
Platanthera bifolia, Haveröklack. (S.) Viken. Herb. S.
Listera ovata, Åsarne: Skalberget.
L. cordata, Alby. Smålåsen. Vedelhögen. R. Orrflohuvudet. Åsarne: Skalberget.
Goodyera repens, Haverö »norra skogen» WISTEDT, i Herb. S.
Corallorrhiza trifida, Byberget. Trontjärn. Vid Trontjärnsbäckens utlopp. R. Orrflohuvudet. Berg: Hoverberget, i en kärräng nedanför grottöppningen. Åsarne: Skalberget och Skalängarne.
Salix phylicifolia, Sotån.
S. lapponum, t. ex. Juvatsån.
Myrica gale, Kvarnån i Ytterturingen. Endastnäs. (S. U.)
Betula verrucosa, Vedelhögen.
Urtica dioeca, Östavall. R. Vitvatnskrogen.
Rumex aquaticus, Berg: Gallhammars utgård på f. d. kaptens- bostället 1916.
R. domesticus, Alby. HaverövalLEN. R. Handsjön. Vitvatnskro- gen 1916.
Polygonum amphibium, f. *aquaticum* LEYSS. R. Sigridtjärn, nära Lustbodarne. (Fig. 2).
P. convolvulus, HaverövalLEN. Grubban. R. Handsjön.

Montia lamprosperma, By. Östavall.

Cerastium arvense, på den nya landsvägsbron över Ljungan vid Lindön.

Sagina Linnaei, Berg: Hoverberg.

S. procumbens, By. Ytterturingen.

Moehringia trinervia, Berg: Hoverberget.

Scleranthus annuus, By, vid sjön. (S.)

Silene latifolia, By. HaverövalLEN. Östavall. Hällan. R. Handsjö. Vitvattskrogen.



Fig 2. Jtl. Rätan s:n, Sigridtjärn, vegetation av *Polygonum amphibium*.

Foto G. R. Cedergren 17/7 1919.

S. rupestris, Berguverget vid Hällan. (S. U.) R. Handsjökrusen. (S. U.)

Lychnis flos cuculi, Östavall. Viken.

Melandrium dioecum, By, enstaka. Säter. Alby.

M. album, Grubban.

Dianthus deltoides, Lindön vid Ljungabron.

Nymphaea candida, Gillån med blommor den 13/7 1919. R. Sigridtjärn, blommor den 17/7.

- Nuphar luteum*, Sotån, blr ^{8/7} 1919. Trontjärn. Gillån.
- Trollius europaeus*, Viken. Säter, enligt Fröken S. SAHLIN.
Uppgives av COLLINDER loc. cit. pag. 143 »saknas i Haverö»
enl. J. E. SÖDERBERG.
- Actaea spicata*, By. Haveröklack. (S. V.) R. Handsjökrusen. (S.)
Lunddäld vid västra änden av Handsjön.
- Aconitum septentrionale*. Smålsbäcken. Haveröklack. Lövås-
bäcken. R. Västra Handsjön. Åsarne: Älderån.
- Anemone hepatica*, Haveröklack. Åsarne: Skalängarne i Sjus-
viksmora på almlokalen.
- Pulsatilla vernalis*, Ytterturingen. Ny för Medelpad.
- Ranunculus reptans*, Östavall. Sotån. R. Stentjärn vid Lust-
bodarne.
- R. auricomus*, Sågsveden. Haverövallen. Grubban. Lindön. Viken.
- Thalictrum simplex*, Östavall. Säter. Haverövallen. Grubban.
- Fumaria officinalis*, Viken 1914 Herb. S. Haverövallen.
- Subularia aquatica*, Haverövallen. Grubban. (S. U.) R. Loån.
- Sinapis arvensis*, ej sedd i Haverö. Enl. COLLINDER allestädes.
- Barbarea lyrata*, Östavall. Lindön.
- B. stricta*, Haverövallen. Grubban i strandsnår till synes vild.
Finnes fortfarande kvar vid Östavall. (S.)
- Radicula palustris*, Haverövallen. Arten mycket sällsynt i Ha-
verö enl. NORDSTRÖM loc. cit. pag. 52.
- Cardamine amara*, Klövsjö: Sångbäcksfallet.
- Arabis arenosa*, Nya bron över Ljungan vid Lindön.
- Erysimum cheiranthoides*, Östavall. Hällan. Grubban. R. Handsjö.
- Drosera rotundifolia*, R. Orrflon.
- D. longifolia*, Trontjärn. Viken. R. Lustbodarne.
- Saxifraga stellaris*, Klövsjö: Sångbäcksfallet.
- S. adscendens*, Berg: Hoverberget.
- Parnassia palustris*, Sågsveden. By. Olov Svensbodarne. Sotån.
R. Västra Handsjön.
- Ribes pubescens* SW. R. Handsjöns västra ände i en lunddäld.
- R. alpinum* Åsarne: Skalberget.
- Rubus idaeus*, Alby. Haverövallen. Östavall. Byberget. Smål-
åsen. Sågsveden. Lövåsen. Vedelhögen. Grubban. R. Hand-
sjökrusen. Vitvattskrogen. Åsarne: Skalberget.
- R. saxatilis*, Östavall. Lindön. By. Smålåsen. Haverövallen.
Juvatsån m. fl.
- R. arcticus*, sedd endast i Ytterturingen vid Mellansjön. Saknas
i trakten av Viken enl. Fröken S. SAHLIN. R. Vitvattskrogen.
- Fragaria vesca*, Byberget. En km. väster om Olov Svensbodarne.
Smålsbäcken. Torrflonäset med mogna bär den ^{8/7} 19.

Haveröklack, Trontjärn och mellan denna och Sågsveden. Hällan, m. bär ^{12/7}. Svarttjärnbäcken. Grubban. R. Handsjö och på berget. Loån. Orrflohuvudet. Berg: h. o. d. omkring södra änden av Storsjön. Svenstavik. Hoverberget. Åsarne: Älderån.

Potentilla norvegica, Östavall. Haverövallen. Viken. Sottorpet. Överturingen.

P. anserina, R. Kilen 1919. Ej sedd i Haverö men uppgives vara allmän i Medelpad. (COLLINDER)

P. argentea, By.

P. Crantzii, Lindön. Grubban.

Rosa cinnamomea, Lindön. Sotån. Linsterån. Juvatsån. R. Loån. Flerstädes utefter Ljungan.

Trifolium spadicum, Alby. Sågsveden. Olov Svensbodarne.

T. pratense, f. *albiflora*. En km. väster om Olov Svensbodarne.

T. medium, By, nedanför berget. Troligen sällsynt i Haverö.

Lotus corniculatus, Byberget. Haveröklack, Säter. Hällan.

Vicia silvatica, En km. väster om Olov Svensbodarne. (S. U.)
Förf. återfann ej denna art på Byberget, men däremot en storvuxen *V. cracca*.

V. cracca, Alby. Haverövallen. Östavall. Byberget. (S.) Hällan. R. Handsjön.

V. sepium, Alby. Smålåsen i skogen långt från människoboningar. Vild? (S.)

Lathyrus pratensis, Östavall. By. Olov Svensbodarne. Nybygget nära Korsnäs. Haverövallen.

Polygala amarellum, h. o. d. från Svenstavik till Skalängarne inom silurområdet.

Rhamnus frangula, ej sällsynt vid Ljungan och vid åar. Ljungabron vid Lindön. Linsterån. Haverövallen. (S.) Grubban. Sotån. Svarttjärnbäcken. R. Loån.

Viola epipsila, Haverövallen. Grubban. Östavall. Sotån. Trontjärn. Sågsveden. Nybygget vid Korsnäs. Lövåsen. Kölsillre. Vedelhögen. R. Loån.

V. palustris, Juvatsån. Svarttjärnbäcken. Sotån. Kölsillre.

V. Riviniana, Byberget. Haveröklack. Grubban.

V. rupestris, Vedelhögen. (S.)

V. montana, Östra Lungabron. R. Loån. Berg: Hoverberget. Åsarne.

V. biflora, Åsarne: Älderån.

V. tricolor, Alby. Haverövallen. Östavall. (enstaka). Olov Svensbodarne. R. Handsjö.

Hypericum quadrangulum uppgives såsom allmän i Medelpad men är ej sedd av förf. i Haverö.

- Daphne mezereum*, R. västra änden av Handsjön. Två km. norr om Vitvattskrogen. Finnes på öar i Ljungan vid Ytterturingen enligt uppgift av folket. Kallas där tiffelbärsbuske. Den användes att skrämma troll i ladugårdarna.
- Lythrum salicaria*, Östra Ljungabron.
- Epilobium montanum*, Östavall.
- E. palustre*, By. R. Orrflohuvudet.
- Hippuris vulgaris*, Sotån. HaverövalLEN. Tysknäset. R. Hötjärn.
- Anthriscus silvestris*, Alby. HaverövalLEN.
- Cicuta virosa*, Trontjärn, steril. Viken. Herb. S.
- Carum carvi*, Alby. Sågsveden. HaverövalLEN. Grubban. By. Olov Svensbodarne. R. Handsjö.
- Pimpinella saxifraga*, Säter. HaverövalLEN. Berg: Svenstavik 1916.
- Angelica silvestris*, By. Grubban. Svartjärnbäcken. Sotån. Trontjärn. Viken. Kölsillre. Ytterturingen. Linsterån. Vedelhögen. R. Loån. Handsjö. Vitalmen. Berg: Haverberget.
- Peucedanum palustre*, Trontjärn.
- Heracleum sibiricum*, banvallen vid östra Ljungabron.
- Pyrola chlorantha*, Vedelhögen. (S.) R. Orrflohuvudet.
- P. uniflora*, mellan Alby och By t. allm. Svartjärnbäcken. Haveröklack. Vedelhögen. R. Orrflohuvudet.
- Ledum palustre*, Ytterturingen (S. U.) i tallskog med ljung och *Hylocomium parietinum*, blåbär och kråkbär. Marken var ej försumpad eller belägen i någon myrkant. Lokalen låg i rågången mellan kronskogen och Sandviks skog nedanför Språngberget. Alla ex. sterila utan spår av någon föregående blomning. Förut ej känd längre mot väster än i Torp socken. Ett dylikt från det vanliga avvikande förekomstsätt för *Ledum* iakttaget även av MÖRNER (loc. cit. pag. 38). Funnen av Fröken SAHLIN på Lindbäcksåsen.
- Naumburgia thyrsiflora*, Sotån. (S.) Trontjärn. HaverövalLEN. Dessutom Viken Herb. S.
- Gentiana campestris* subsp. *suecica*, Sågsveden. Viken.
- Myosotis arvensis*, HaverövalLEN. Östavall. Alby. R. Handsjö.
- Scutellaria galericulata*, Trontjärn. Sotån.
- Stachys silvatica*, Byberget.
- Thymus chamaedrys*, Sågsveden. (S. U.) Växte på en jordtäckt håll och bildade en tuva ungefär tre dm. i genomskärning. Vegetationen omkring bestod av *Achillea millefolium*, *Antennaria dioeca*, *Festuca ovina* och *Polygonum viviparum*.
- Mentha arvensis*, Grubban.
- Linaris vulgaris*, Östavall.

- Veronica scutellata*, Östavall. HaverövalLEN, Grubban. R. Stentjärn vid Lustbodarne.
- V. chamaedrys*, Alby. By. Byberget. Åsarne. Berg: Hoverberget.
- V. officinalis*, Byberget. Nybygget nära Korsnäs. Säter. Hällan. R. Handsjö. Kvarnen. Handsjökrusen. Klövsjö: Utanbergsvallarna.
- Pedicularis sceptrum Carolinum*, Grubban. Viken 1913 STINA SAHLIN, numera utgången. R. Loån. Åsarne: Skalberget.
- P. palustris*, f. *ochroleuca* LAEST., Trontjärn. (S.) Huvudformen allmän.
- Utricularia intermedia*, Viken i ett myrdike blommande ^{11/7}. Tysknäset, blommor.
- U. vulgaris*, HaverövalLEN. Kvarnån i rinnande vatten. På båda lokalerna steril.
- Plantago media*, Östavall. HaverövalLEN, allmän. Sågsveden. Juvatsån. Nybygget vid Korsnäs. Grubban. R. Vitvattskrogen. Handsjö. Klövsjö: Kyrkbyn. Berg: Bergsviken.
- Galium Vaillantii*, Grubban i ett potatisland.
- G. uliginosum*, HaverövalLEN. Östavall. Östra Ljungabron. By. Olov Svensbodarne. Kölsillre. R. Loån. Klövsjö: mellan TorvalLEN och Utanbergsvallarna.
- G. palustre*, HaverövalLEN. Grubban. Östavall. Juvatsån. Sotån. Viken. R. Loån. Orrflohuvudet.
- G. trifidum*, Östra Ljungabron. Trontjärn.
- G. mollugo*, Säter.
- Valeriana sambucifolia* allmän. *V. officinalis* ej sedd.
- Succisa praemorsa*, HaverövalLEN. Grubban. R. Handsjö.
- Knautia arvensis*, Säter i en torr, solig backe.
- Trimorpha acris*, HaverövalLEN. Grubban. Nybygget vid Korsnäs. Säter. Hällan. Byberget. R. Handsjö.
- Gnaphalium silvaticum*, En km. väster om Olov Svensbodarne.
- Anthemis tinctoria*, HaverövalLEN. R. Handsjö.
- Achillea ptarmica*, Viken. Herb. S. Sågsveden. (S. U.)
- Matricaria inodora*, Alby. HaverövalLEN. Grubban. R. Handsjö.
- Tanacetum vulgare*, Östavall i stora bestånd.
- Artemisia absinthium*, Viken Herb. S.
- A. vulgaris*, HaverövalLEN. Grubban. By. R. Handsjö.
- Tussilago farfara*, Östavall. Smålåsbäcken.
- Petasites frigidus*, Fågelbäcken vid Tysknäset.
- Saussurea alpina*, Grubban. En km. väster om Olov Svensbodarne. Kölsillre. Linsterån. Hummelön. R. Handsjö. Loån. Orrflohuvudet. Åsarne: Skalberget. Älderån.
- Carduus crispus*, Berg: Galhammars utgård 1916.

- Cirsium lanceolatum*, Berg: Svenstavik 1916.
C. palustre, Sägsveden. Svarttjärnbäcken. Viken.
C. heterophyllum, huvudformen, Alby. Småläsen. Östavall. Linsterrån. R. Orrflohuvudet.
C. —, f. *indivisum* DC., Byberget. En km. väster om Olov Svensbodarne. Svarttjärnbäcken. Viken. Kölsillre. Hummelön. R. Loån. Handsjö.
C. arvense, sällsynt. Sedd endast vid Grubban vid en husvägg. Enl. COLLINDER allmän i Medelpad.
Hypochaeris maculata, Haveröwallen. Säter, riklig i en solig backe. By. Byberget.
Aracium paludosum, Småläsbäcken. Juvatsån. Sotån. Haveröklack. Kölsillre. Vedelhögen. Sottorpet. R. Orrflohuvudet. Berg: Hoverberget.
Crepis tectorum, Alby. Haveröwallen. Hällan.
Mulgedium alpinum, Småläsbäcken. Haveröklack. Lövåsen. R. Orrflohuvudet. Åsarne: Skalberget.

Förteckning över citerad litteratur.

- ANDERSSON, GUNNAR & BIRGER, SELIM, Den Norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria. (Norrländskt Handbibliotek, VI 1912)
 CEDERGREN, G. R. Svallis och forsdimma, (Bot. Notiser 1922).
 COLLINDER, E., Medelpads flora. (Norrländskt Handbibliotek, II 1909).
 LINDMAN, C. A. M., Svensk fanerogamflora, 1918.
 MÖRNER, CARL, TH., Botaniska anteckningar från Norrlandsfärder 1916—1919. (Bot. Notiser 1920).
 MÖLLER, Hjalmar, Lövmossornas utbredning, VIII. (Arkiv för Botanik, 1923).
 NORDSTRÖM, K. B., Iakttagelser öfver strand- och vattenvegetationen i vissa delar av Medelpad. (Arkiv för Botanik, 1911).
 OLSSON, P., Jemtlands fanerogamer och ormbunkar upptecknade med angifvande af växtlokaler. (Öfers. K. A. V. Förhandl. 1885).
 —, Jemtlands fanerogamer och ormbunkar. (Öfers. K. V. A. Förhandl. 1896).

Om basidsvampars förekomstsätt med hänsyn till det fruktkroppsalstrande myceliets läge.

AV HARRY G. SVENSSON.

Detta lilla arbete, som — då jag ämnar fortsätta och utvidga mina undersökningar — närmast har karaktären av ett förelöpande meddelande, är grundat på anteckningar under exkursioner, vilka jag sommaren och förhösten 1919 företog kring *Krontorps herrgård, Värmland*, samt de tre följande höstarna i Upsalatrakten.

De arbeten, som behandla Nordens basidsvampar äro huvudsakligen av systematisk eller floristisk karaktär, även om de floristiska förteckningarna, följande mästaren ELIAS FRIES' föredöme, ej sakna uppgifter om de olika svamparternas växtlokaler, fenologiska data etc. Dock finnas även undersökningar, som utförts efter fysiognomiska och ekologiska synpunkter. Till dessa arbeten skulle kanske N. LUNDS avhandling över Stockholmstraktens hymenomycetflora (N. LUND 1846) och E. P. FRIES gradualavhandling (E. P. FRIES 1857) kunna räknas. Viktigare äro tvenne arbeten av E. HENNING om de olika växtformationernas svampvegetation i en sydnorsk fjälltrakt och i västra Härjedalen. (HENNING 1885, och 1887). Det bästa hithörande arbetet är utan tvivel A. THESLEFFS »Studier över basidsvampfloran i sydöstra Finland» (THESLEFF 1920). Uppgifter om svamparnas förekomst i naturliga associationer i modärn bemärkelse saknas emellertid så gott som alldeles i litteraturen, likaså finner man endast fåtaliga upplysningar om markbeskaffenheten för svamplokaler eller om läget för det fruktkroppsalstrande mycelierna.

Den ledande synpunkten för mina undersökningar har varit att bestämma, i vilket marklager en svamparts *fruktkroppsalstrande mycel* uppträder och söka utröna, huruvida detta mycels läge kan anses vara karakteristiskt för ifrågavarande art. Frågan, huruvida de »vegetativa» myceltrådarna ha ett annat läge eller om svampen ifråga är symbiofil eller icke, lämnar jag således därhän. Jag vill dock på detta ställe framhålla, att även om flera av de här som humus-typer (se nedan) upptagna svamparna kunna mistänkas vara symbiofiler, så ställer jag mig dock skeptisk mot den förmodan, som uttalats, att flertalet s. k. råhumussvampar skulle vara mykorrhizabildande.

Det är åtminstone ännu ett försvinnande litet antal svamparter, för vilka man har övertygande bevis, att de äro mykorrhizabildande (Jmfr MELIN 1921 o. 1922, PENNINGTON 1908 och FUCHS 1911!).

Under namnet förna (humusnekron) betecknar SER-NANDER (1918) de till humus övergående växt- och djurresterna i fasta växtsambällen. Förnan indelas i fallförna, bottenförna och markförna. Fallförnan utgöres av på marken nedfallna nekrotiserade växtfragment, barr, blad, grenar etc. »Bottenskiktets växter d. v. s. huvudsakligen mossor och lavar samt i dem inneslutna basaldelar av de övre skiktens konstituent, stubbar, rhizombaser etc. bilda inklusive den i skiktet levande djurvärlden vid sitt avdöende den sedentära bottenförnan» (SER-NANDER 1918 pag. 651). Markskiktets nekron bildar markförnan. Denna har i allmänhet ingen tydlig lagergräns mot humuslagret, varför jag betecknar de svampar, vilkas fruktificerande mycel ligger i dessa skikt, som humussvampar. Alltefter det fruktkroppsalstrande myceliets läge (vanl. — det ställe där foten börjar) i förhållande till dessa skikt, skiljer jag på fallförne-, bottenförne- och humussvampar.

Fallförnesvamparna.

Fallförnesvamparna bilda i våra barr- och lövskogar en artrik och synnerligen karakteristisk grupp. Deras mycel genomdraga de nedfallna barren, som därav bli spröda och hastigare förmultna; de vissnade löven, de torra kvistarna och grenarna på marken hysa en mängd arter. Det är i synnerhet *Marasmius* och *Mycena*-arter, som tillhöra denna grupp, men för övrigt uppträda fallförnetyper inom ett flertal släkten (*Collybia*, *Omphalia*, *Naucoria*, *Galera* etc.) I ett granbestånd utanför Upsala (Lassby backar), där fallförnan bildade ett nästan sammanhängande täcke av granbarr, kunde jag inom en kvadratdecimeter stor yta räkna ett femtiotal exemplar av *Marasmius perforans*. I Vårdsätra löväng (c:a 5 km. söder om Upsala. Jmfr. SERNANDER 1918 p. 164) bestod fallförnan på stora fläckar av torra löv och ett flera centimeter tjockt lager av pinnar och grenar (av hassel, alm, try etc.), tätt bevuxna med *Marasmius ramealis*, *M. epiphyllus* och *M. rotula*; desutom antecknade jag *Pleurotus subversus*, *Coprinus dilectus* (?) och *Cyathus crucibulum*. Andra synnerligen vanliga fallförnetyper äro *Marasmius androsaceus* och *fulvo-bulbillosus* på barr, *Mycena vulgaris* och *rosella*. (dessa två sistnämnda uppträda även som ytliga bottenförnetyper). Flera fallförnearter äro bundna till vissa speciella underlag. Så lär *Marasmius fuscopurpureus* och *M. recubans* samt *Mycena fagetorum* uteslutande förekomma på blad av *Fagus* etc. På nedfallna barrträdskottar, vilka ofta ligga dolda i fall- eller bottenförnan, uppträda några karakteristiska arter, såsom *Pleurodon auriscalpius*, *Collybia conigena* och *C. esculenta*.

Till fallförnan hör även kullfallna träd och nedblåsta grenar, på vilka en svampflora uppspirar, överensstämmande med den på murkna stammar och stubbar. I detta sammanhang kunde jag anföra en mängd arter, särskilt tillhörande släktena *Armillaria*, *Tricholoma*,

Pleurotus, *Collybia*, *Pluteus*, *Pholiota*, *Flammula*, *Crepidotus*, *Hypholoma*, *Lentinus*, *Lenzites* samt ett flertal *Polyporéer*, *Thelephoréer*, *Hydnacéer* och *Tremellinéer*, men den floristiska litteraturen ger tillräckliga upplysningar om dessa arter och de trädslag, på vilka de företrädesvis uppträda. (Se även THESLEFF pag. 91-100!)

Några arter, vilka träffas på ruttnande skivlingar, äro väl närmast att hänföra till fallförnetyperna. *Nyctalis asterophora* träffas ej så sällan i Upsalatrakten på nedruttnade kremlor; och på *Lactarius*arter, som hop-torkat till svarta meteorpappersliknande bildningar, har jag funnit *Collybia cirrhata*. (i Fiby urskog och Nosten, Läby). Hit hör även *Collybia tuberosa*.

Ibland kunna fallförnesvampar uppträda som parasiter eller epifyter på bottenkiktets mossor (*Mycena*- och *Marasmius*-arter); dock finnas typer, vilka jag skulle vilja kalla *bottenkiktssvampar*, som uteslutande tyckas växa på levande mossor, *exv. Leptoglossum muscigenum*.

Till den zoogena fallförnans svampar hör ett stort antal koprofyter: *Coprinus radiatus* och *fimetarius*, *Panaeolus separatus* och *campanulatus*, *Bolbitius vitellinus*, *Stropharia semiglobata* m. fl. I en del fall är det svårt att avgöra, huruvida en art skall betraktas som koprofytt eller nitrofil humussvamp (se nedan!), då de ibland förekomma direkt på spillning, i andra fall på fet jord- och gräsmark med fruktkroppsmyceliet i humuslagret. På detta sistnämnda sätt förekommer *Panaeolus campanulatus* och *Stropharia semiglobata* ofta i beteshagar, vid vägkanter etc. Bland de många koprofytiska svamparna vill jag ytterligare endast omnämna ett par synnerligen specialiserade arter. Så förekommer enligt RICKEN *Coprinus stellaris* endast på råv- och människoexkrementer, *Coprinus niveus* endast på komist; *Tubaria crobolus* anträffade THESLEFF uteslutande på harexkrementer.

Bottenförnesvampar.

Bottenförnan når sin bästa utveckling i barrskogarna, där marken är täckt med en sammanhängande mossmatta av *Hylocomium parietinum* och *proliferum*. I Fiby urskog, granskogen, kan bottenförnan nå en mäktighet av ända till 10 cm. bildad av en lucker anhopning av döda basaldelar, tillhörande nyss nämnda *Hylocomier* jämte *Ptilium crista castrensis* och *Dicrana*. I våra lövskogar och ängssambällen är bottenförnan föga eller ej alls utbildad, och där saknas också bottenförnesvampar. Antalet bottenförnesvampar tycks ej vara stort. Strängt taget borde man till dessa räkna en stor mängd stamedafider, men jag utesluter dessa från bottenförnesvamparna. Under torrperioder ser man bottenförnan genomdragen av spindelvävsliknande mycelietrådar, men det tycks som nämnts vara ett fåtal svamparter, som ha sitt fruktkroppsalstrande mycel förlagt till detta skikt. De viktigaste äro några ytliga bottenförnesvampar: *Mycena*-arter (*M. epipterygia*, *M. zephira* och *M. pura*), en del *Clavaria*-arter (*Cl. flavä*, *C. abietina* och *C. ligula*). Den sistnämnda arten förekommer vanligen, där en kraftig barrförna bildats, och dess mycel brukar då sammanväva barr till sammanhängande mattor. *Clavaria ligula* kan därför betraktas som en övergångstyp till fallförnesvamparna. Vanligen djupt ned i bottenförnan ligger det fruktificerande myceliet hos följande arter: *Lepiota carcharias* och *amiantinus*, *Clitocybe infundibuliformis* och *C. clavipes*, *Tricholoma equestris*, *Laccaria laccata*, *Inocybe geophylla*, *Stropharia æruginosa*, *Hygrophorus*-arter (*H. agathosmus*, *pustulatus* och *olivaceoalbus*), *Lactarius deliciosus* och *L. trivialis*, *Cantharellus umbonatus* och *C. infundibuliformis*. Även om dessa arter äro att betrakta som bottenförnesvampar, har jag dock på lokaler, där bottenförnan varit svagt utvecklad, funnit dem uppträda som humussvampar. Detta gäller särskilt *Stropharia*

æruginosa, *Clitocybe* och *Lactarius*-arterna. Å andra sidan kan stundom vissa humussvampars fruktkroppsbildande mycel uppträda i bottenförnans djupare delar (*Gomphidius viticulosus* och *G. viscidus*, *Collybia butyracea*).

Humussvamparna.

Till denna grupp hör säkerligen flertalet av »råhumussvamparna», ängs- och lövskogssvamparna (bortsett från stamedafiderna), vilka således ha sitt fruktificerande mycel i markförne- respektive humuslagret. Detta behöver ej betyda, att detta mycel ligger djupt ned i marken; på gräsmark, i lövskog, där bottenförnan och stundom även fallförnan är svagt utbildad, ligger humusskiktet mycket ytligt. Enligt mina undersökningar höra till humussvamparna bl. a. *Amanita muscaria*, *A. vaginata*; *Tricholoma album*, *T. personatum*, *T. terreum*, *Clitocybe giganteus*, *Collybia radicata* (endast undersökt på exemplar i Carolinaparken, Upsala) *Entoloma clypeatum*, *Clitopilus prunulus*, *Rhizites caperata*, *Hebeloma sp.* *Psalliota silvatica*, *Cortinarius traganus*, *Paxillus involutus*, *Lactarius scrobiculatus*, *L. piperatus* *L. rufus*, *Boletus elegans*, *B. luteus*, *B. variegatus*.

Till humussvamparna hör en grupp nitrofiler, som ekologiskt torde stå koprofyterna nära. Dessa nitrofiler förekomma på feta gräsplaner, i beteshagar och ängar, vilka få en riklig naturlig gödsling. Till dessa nitrofila humussvampar för jag *Psalliota campestris*, *Hypholoma velutinum*, *Coprinus comatus*, *C. atramentarius* o. *C. micaeus*. Sannolikt hör också en del *Hygrophorus*-arter hit (*H. pratensis*, *H. conicus*, *H. puniceus* och *H. psittacinus*).

En särskild grupp bland humussvamparna bilda hypogéerna (Jmfr. TH. FRIES 1909 o. R. SEBANDER 1918 p. 670).

Det är tyvärr endast ett fåtal arter, jag kunnat undersöka beträffande myceliets läge i de olika marklagren,

dels beroende på att undersökningar av detta slag äro synnerligen tidsrövande, dels på grund av att jag endast upptagit sådana arter, som jag med säkerhet kunnat bestämma ute i fält. Mina erfarenheter och mitt obetydliga material peka dock i en bestämd riktning. De tala för att de olika svamparternas fruktkroppsalstrande mycel vanligen äro lokaliserade till bestämda lager i marken. Bottenförnesvamparna tyckas spela en föga betydande roll, under det att humussvamparna dominera. Fallförnesvamparna (och de med dem ekologiskt närstående stubbedafiderna) bilda en talrik grupp och äro säkerligen av stor betydelse för fallförnans humifiering.

För hjälp med bestämningar av svampar ber jag att få tacka min lärare prof. O. JUEL samt prof. C. TH. MÖRNER. I stor tacksamhetsskuld står jag även till prof. R. SERNANDER, som med råd och dåd varit mig behjälplig i mitt arbete.

Litteraturförteckning.

- FRIES, E., Sveriges ätliga och giftiga svampar. — Stockholm 1861.
—, *Icones selectae Hymenomycetum I Holmiæ 1867; II Holmiæ 1877.*
- FRIES, E. P., Anteckningar öfver svamparnas geografiska utbredning. Akad. Avh. Upsala 1857.
- FRIES, TH. M., Skandinaviens tryfflar och tryffelliknande svampar. Sv. Bot. Tidskr. 1909.
- FUCHS, J., Über die Beziehungen von Agaricinéen und anderen humusbewohnenden Pilzen zur mykorrhizenbildung der Waldbäume. *Bibl. Bot.* 18, Stuttgart 1911.
- HENNING, E., Bidrag till svampfloran i Norges sydligare fjelltrakter. Översikt av K. V.-Ak. Förh. N:o 5 1885.
- , Växtfysiognomiska anteckningar från vestra Härjedalen etc. Bihang till K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 13. Avd. III N:o 1, 1887.
- HENNINGS, P., Hymenomycetinae i Die nat. Pflanzenfamilien av Engler & Prantl. 1900.
- KROK & ALMQUIST, Svensk Flora II.
- LUND, N., *Conspectus Hymenomycetum circa Holmiam crescentum scripsit. Cristianiae 1846.*

- MICHAEL, E., Führer für Pilzfreunde, 3 Bd, Zwickau 1918 o. 1919.
- MELIN, E., Über die Mykorrhizenpilze von *Pinus silvestris* (L) und *Picea Abies* (L.) Karst. — Sv. Bot. Tidskr. 15. 1921.
- , Boletus-arten als Mykorrhizenpilze der Waldbäume. — -Ber. Deutsch. Ges. 40, 1922.
- , Untersuchungen über die Larix-Mykorrhiza I Synthese der Mykorrhiza in Reinkultur. Sv. Bot. Tidskr. Bd. 16, 1922.
- NEGER, FR. W., Biologie der Pflanzen. Stuttgart 1913.
- PENNINGTON, L. H. Mykorrhiza-producing Basidiomycetes. Report of the Michigan Acad. of Sc. 10; 1908.
- RICKEN, A., Die Blätterpilze etc. Leipzig 1915.
- , Vademecum für Pilzfreunde. Leipzig 1918.
- SERNANDER, R., Förna och äfja. Geol. För. i Stockholm Förh. 1918.
- , Fiby urskog. Sveriges natur 1918 a.
- THESLEFF, A., Studier över basidsvampfloran i sydöstra Finland etc. Bidrag till kännedomen av Finlands natur och folk. Helsingfors 1920.
-

Smärre notiser.

Några ord med anledning av Bj. Holmgrens Blekinge-flora.

I slutet av 1921 utkom en ny flora över Blekinge, utgiven av Kommandörkapten BJÖRN HOLMGREN, vilket arbete i korthet refererats i förra årets Bot. notiser sid. 48.

Vid bokens begagnande har undertecknad funnit en del oriktigheter, som vållats genom felaktiga bestämningar eller tilltrasslad nomenklatur, och för att dessa ej i onödan må komma någon förargelse åstad, vill jag härmed fästa uppmärksamheten på dem. Nomenklatur och litteraturcitat enl. HOLMGRENS flora.

1. *Poa alpina*. Denna upptages efter SVANLUND för Hattholmen vid Karlskrona. Då emellertid exemplar härifrån av SVANLUND i Riksmuseets herbarium blott äro en form av *P. pratensis* så bör *P. alpina* utgå ur provinsens flora.

2. *Catabrosa aquatica* PB. Denna art, vilken ej finnes i HOLMGRENS flora, angives redan av LINDBLOM, under namn av *Molinia aquatica* Wg, i K. Vet. Ak:s handlingar 1830 för Mjellby: vid källor i Mörby. I GOSSELMAN 1861 sid. 7 citeras sedan felaktigt: vid källor i Hörby. I den nya Blekingefloran upptages båda dessa lokaler för *Glyceria spectabilis*, varvid LINDBLOM och GOSSELMAN citeras. Lokalen Hörby bör sålunda helt slopas och Mörby gälla för *Catabrosa* i st. för *Gl. spectabilis*.

3. *Carex aquatilis*. Denna uppgives för Ronneby: Djudal och Karö enligt WESTERLUND 1890. I sistnämnda arbete angives stud. C. PALANDER som uppgiftens källa. Redan 1887 finnas emellertid de båda lokalerna upptagna i Bot. notiser av NEUMAN, vilken föregående året skulle hava upptäckt dem. Troligen existerar väl något samband mellan PALANDERS och NEUMANS uppgifter, men då den senare ej på något sätt omnämner den förre i nämnda uppsats av 1887, så får väl NEUMAN betecknas som roten och upphovet till det hela. Men då han i sin flora av 1901 uppgiver artens sydligaste landskap vara Vermland och Östergötland, så har han därmed åtminstone indirekt återtagit sin uppgift, och då den ej heller mig

veterligt av någon senare botanist bekräftats, bör den utgå ur floran.

4. *Juncus Kochii* F. Schultz. Upptages från Hasselö (G. SAMUELSSON och HOLMGREN). Då emellertid autentiska exemplar härifrån visat sig tillhöra *J. supinus*, bör *J. Kochii* utgå ur Blekingefloran.

5. *Betula nana*. Denna för provinsen nya växt uppgives för Ringamåla: Humlemåla enligt E. HAGLUND 1911. I den citerade uppsatsen sid. 497 står lokalen Backaryd: i en mosse strax norr om Humlemåla, vid vägen. Då detta Humlemåla, som på generalstabskartan synes i norra delen av Backaryd socken, ej står upptaget i Svenskt postortslexikon, vilket där emot är fallet med Humlemåla i Ringamåla socken, tycks HOLMGREN oriktigt hava förlagt lokalen till det senare stället.

6. *Montia* * *minor*. Åtminstone lokalerna Nettraby: Skillinge (Herb. Aspegr.) och Bräkne-Hoby (Ib.) samt Kyrkhult (Herb. Svanl.) böra utgå, då vederbörande exemplar vid granskning av Docent SAMUELSSON befunnits vara *Montia* * *lamprosperma*.

7. *Thalictrum minus* och *Th. majus*. Det är tydligen en följd av den invecklade nomenklaturen att båda arterna kommit att upptagas för Jämshög. SVANLUND har i sin Blekingeflora efter allt att döma använt namnet *Th. minus* kollektivt, och med hänsyn till de exemplar, som föreligga, avses *Th. majus*. Då växtplatsen är vid ett gammalt gravkapell (SVANL. 89), kan man misstänka, att den ursprungligen inplanterats. Den förekommer nämligen någon gång — enligt vad jag av Docent ASPLUND erfarit — såsom prydnadsväxt t. ex. vid Oxelösund i Södermanland. Därjämte har jag sett en av hithörande arter som ogräs i Hälsingtuna prestgårds trädgård, där den enl. Kyrkoherde R. MATSSON fordom odlats. Enligt samma källa växer den därjämte ymnigt kring Ilsbo prestgård, omkring en och en halv mil från föregående ställe. Beträffande den andra lokalen för »*Th. minus*», en holme i Mörrumså, som emanerar från HARTMANS flora ed. 4, så är det bäst att lämna den åt dess öde, då den ej bekräftats, och inga herbarieexemplar föreligga.

8. *Alchemilla pratensis* F. W. Schmidt. Denna art står ej upptagen, ehuru den redan i H. LINDBERGS *Alchemilla*-monografi 1909 är publicerad för Nettraby.

9. *Ononis spinosa*. Denna upptages utan reservation från fem olika lokaler. Dessa äro i hög grad tvivelaktiga, särskilt beträffande östra Bleking. Däremot finnes i Riksmuseets herbarium äkta *O. spinosa* från Valje nära Sölvesborg, vilken lo-

kal dock ej upptages av HOLMGREN. — *Ononis spinosa* har mycket förväxlat med *O. repens*, och till stor del beror nog detta på florornas uppgift om stjälkens skiftesvisa hårlighet som skiljemärke, en karaktär som dock är minst sagt opålitlig. Bäst torde *O. spinosa* skiljas genom småbladens form; dessa äro nämligen här smärre, smalare, med största bredden vid mitten och spetsigare med kraftig uddtand och i övrigt mer spetsiga och framåtriktade tänder; hela växten är rikt tornig. *O. repens* åter har större småblad, bredast ovan mitten, och svag uddtand, så att bladen i spetsen bli tvära eller t. o. m. intryckta; varierar från rikt tornbärande till tornlös; även hårligheten mycket varierande, i synnerhet på stjälken, som ofta är växelvis hårig. — Förutom den nämnda Blekinge-lokalen är *O. spinosa* hos oss blott känd från Skåne samt något från Gotland.

10. *Arcticum nemorosum*. Denna upptages efter WESTERLUND 1890 för Ronnebytrakten såsom a., i synnerhet vid vägar. I det citerade arbetet, p. 110, står: »*Lappa minor* Schkuhr * *intermedia* Lge, t. a. i synnerhet vid vägar». Då den ifrågasvarande växten ej anmärkts av senare botanister, och då därjämte WESTERLUND ej upptager *Lappa minor* själv, så avser uppgiften med säkerhet denna.

Uppsala den 17 april 1923.

F. HÅRD AV SEGERSTAD.

Ett svar till Herr Pehr Bolin.

I Bot. Not. 1922 s. 349 har jag i ett referat av ett arbete av PEHR BOLIN riktat fem anmärkningar mot detsamma: 1:o är materialet, varpå undersökningen grundar sig otillförlitligt; 2:o äro åtminstone en del av kartorna oriktiga, då de utvisa att arter äro besvärliga ogräs i trakter där de saknas eller äro mycket sällsynta; 3:o har å en del kartor summerats materialet för arter av helt olika växtgeografisk ställning; 4:o har Förf. för en tabell — som väl avser att visa skillnaden mellan västra och östra Sydsveriges ogräsflora — använt en oändamålsenlig och naturvidrig indelning; 5:o innehåller arbetet en oriktig och missvisande geologisk karta över Sverige.

Å sid. 149 i årets Bot. Not. har Herr Bolin ett svar där han i överlägsen ton uttalar sig om denna kritik. Påfallande är därvid att mindre än $\frac{1}{4}$ av uppsatsen användes till sakligt bemötande av mina påståenden och att blott den tredje av ovanstående anmärkningar därvid upptages till behandling. Återstående större delen innehåller utläggningar om skillnaden mellan jordbrukspraktik och

botanik, varjämte Herr B. vill göra gällande, att jag missuppfattat hans arbete. Så är dock ej fallet och i alla händelser är ingen av nämnda fem anmärkningar på något sätt beroende av en missuppfattning av den art, som ansetts föreligga. Hade det ej varit mer »praktiskt» att punkt för punkt vederlägga dem? Och då Herr B. framhåller, att frånvaron av färg inom vissa delar av kartorna ingalunda anger, att resp. växter där saknas eller äro sällsynta, så kan jag förstå det. Vad jag däremot ej begriper är, att vissa kartor böra hava färg i trakter, där växten ej finnes eller spelar någon roll som ogräs.

Återstår så Herr BOLINS svar på min tredje anmärkning, nämligen den, att på en karta summerats materialet för *Brassica campestris*, *Sinapis arvensis* och *Raphanus raphanistrum*. Herr BOLIN besvarar denna med att fråga, om jag ej anser det olämpligt att på en karta sammanförts alla maskrosens elementararter. Härpå får jag svara, att jag anser, att det varit önskvärt, att de kanske ej alltför många sådana små arter, som spela någon större roll som åkerogräs, kunde behandlats var för sig i den mån de ha olika ekologi, men jag förstår att det f. n. svårligen låter sig göra. På kartan över åkerkålväxterna åter äro sammanförda först och främst de tre angivna arterna, som tillhöra olika släkten, och därjämte har Herr B. säkert — genom sagesmännens oförmåga i detta hänseende — fått med ett fjärde, *Barbaræa*. Då därtill kommer att a) *Raphanus* är förhärskande inom magra moränbygder men sällsynt på bättre lerslätter och i kalktrakter, b) *Sinapis* visar ett alldeles motsatt förhållande och c) *Barbaræa* är ett typiskt vallogräs i motsats till de tre andra, som växa i sädesåkrar, så må väl Herr B. dock medgiva, att kartan även ur jordbrukspraktisk synpunkt är värdelös?

Då alltså denna min anmärkning enligt min mening ej kunnat bortförklaras, och då Herr B. undvikit att bemöta de fyra övriga, så kvarstår mitt omdöme om arbetet, och jag kan kläda det i de ord, som den gamle smålandsbotanisten SCHEUTZ en gång i ett liknande sammanhang yttrade: Opus PEHR BOLIN quidem laudandum est, sed scriptum ejus haud paucis scatet erroribus, ut, que falsa, que vera sint, sæpe sit difficile dijudicatu.

Då såväl min tid som Bot. notisers utrymme bättre kan användas, förklarar jag härmed denna diskussion för min del avslutad.

Uppsala den 8. 4. 1923.

F. HÄRD AV SEGERSTAD.

Rubus sulcatiformis Sud.

Bland några intressanta *Rubus*-former, som jag fått till påseende från major O. Köhler i Oskarshamn, bör särskilt en, tagen i Fliseryds socken, vara av allmänt intresse. Ehuru jag icke sett den växande i naturen, anser jag misstag uteslutet vid dess identifiering med *Rubus sulcatiformis* Sud, som angives förut påträffad på olika lokaler i Frankrike, Schweiz och Tyskland (bland annat i Pommern).

Denna form, med vilken Sudre anser några andra utländska former vara synonyma, anger han hava uppkommit genom hybridisering av *R. sulcatus* med *caesius*, mot vilken åsikt knappast någonting kan vara att invända. Sudres diagnos lyder i översättning: turion kantig, med plana eller något konkava sidor, glatt, nästan utan pruina, glandelfri, beväpnad med sammantryckta, nästan lika långa taggar. Bladen merendels 5-fingrade, undertill gröna, ojämnt sågade, uddbladet med hjärtlik bas cirkelrunt. Inflorescensen fåblommig, föga hårig, oväpnad eller försedd med sparsamma, korta taggar. Pedunklerna mer eller mindre uppstigande, glandelfria eller med korta, sparsamma glandler. Foderbladen grönaktigt filtade, oväpnade, efter anthesen utstående eller något nerfälda. Kronbladen vita eller svagt ljusröda. Ståndarne vita, nående över de grönaktiga stiften. Frukt dåligt utvecklad eller abortiv.

Sudre har angivit, att uddbladet är orbiculare, men på hans avbildning av *sulcatiformis* är det icke fullt cirkelrunt, utan går i riktning mot *sulcatus*-bladets form. Av major Köhlers blad stämmer ett med Sudres avbildning, två nästan fullständigt med *sulcatus*. Vidare anger Sudre, att kronbladen kunna vara ljusröda. Av *sulcatus* × *caesius* vänta vi oss rent vita kronblad — såsom även synes vara förhållandet med Fliserydsformen —, då båda föräldrarna i allmänhet hava sådana, men Sudre anger, att *sulcatus*-kronbladen även kunna vara rosea. Jag har på Judeön vid Västervik också sett *sulcatus*-buskar, som vissa år hava ljusröda kronblad, men är ej kompetent bedöma, varav denna färgväxling kan bero.

Den egentligen enda karaktär, vari Fliserydsformen skiljer sig från Sudres diagnos, består däri, att foderbladen äro uppriktade, men detta är en karaktär, som *R. caesius* äger.

Rubus sulcatiformis bör kunna finnas på andra ställen i *sulcatus*-området, åtminstone där *R. caesius* även finnes. Den kan dock möjligen uppträda med mera åt *caesius* gående turion och således efter Sudres beteckning utgöra kombinationen

caesius \times *sulcatus*, vilken han angiver vara synonym med *R. maximus* Marsson. Som det dock icke är uteslutet, att Marssons *R. Maximus* är en ideushybrid, bör i det avseendet Sudres behandling av *caesius* \times *sulcatus* mottagas med försiktighet.

Trälleborg d. 23 Jan. 1923.

C. E. GUSTAFSSON.

O. PENZIG. **Pflanzen-teratologie**, systematisch geordnet. Zweite Auflage. Berlin, Gebrüder Borntraeger. 1921—22. Grundzahl 84.

Detta värdefulla arbete, varav de först utkomna häftena redan anmälts i denna tidskrift (1921, p. 46), föreligger nu komplett i tre mäktiga band. Vid jämförelse med den första upplagan, som utgavs för 30 år sedan (1892—94) och sedan länge är i bokhandeln utgången, har omfånget av den nya upplagan vuxit särdeles betydligt. Bibliografien i första bandet har ökats från 166 till 283 sidor; den lämnar över 5,000 litteraturhänvisningar, vilket tal redan ger en föreställning om arbetets bredd och omfånget av det behandlade materialet. Och med samma noggrannhet har förf. i arbetets tvenne följande band fullständigt den systematiska detaljredogörelsen för hos olika växter beskrivna terata. Då någon sammanställning av de senaste 30 årens teratologiska iakttagelser ej blivit gjord, lämnar PENZIGS handbok ett viktigt och välbehövt tillskott till den botaniska encyklopedien. För forskaren är detta så mycket mera välkommet, som iakttagelserna å ifrågavarande område till stor del finnas strödda och svåråtkomliga i litteraturen från snart sagt alla länder, mer än som fallet är med arbeten inom andra botanikens discipliner.

Bokens uppställning i första upplagan har i det stora hela blivit oförändrat bibehållen; i den systematiska delen har förf. följt DE CANDOLLES system. Uppgifterna äro korta och koncisa, till formen ofta lapidariska. Av stort värde är den jämförande, mera syntetiska behandling, som förf. givit av växtfamiljer och större växtgrupper med hänsyn till där iakttagna konstruktions- och byggnadsanomalier eller för dem över huvud karakteristiska teratologiska förhållanden. I några fall har framställningen vunnit en större bredd, t. ex. vid redogörelsen för de viktiga undersökningarna av GOEBEL, KLEBS, DE VRIES, VELENOVSKY, WORSDELL m. fl. Den systematiska behandlingen börjar med Polycarpiceae och fortgår, utomordentligt detaljerad,

hela fanerogamserien igenom till Pteridophyta, Bryophyta och Thallopiphyta. Slutet bilda Fungi, där särskilt Agaricineae ingående beskrivas, samt det ringa, som är känt beträffande Lichenes och Algae; de få uppgifter, som härom anföras, inskränka sig till trenne algarter samt till omnämnande av fasciationer hos vissa lavar.

Genom sitt omfångsrika, med enastående omsorg, noggrannhet och kritik utarbetade verk har PENZIG skapat ett encyklopediskt arbete av högt värde, och detta monumentalverk kommer helt visst att ej endast bli av betydelse genom de nya riktlinjer, det uppdrager inom den jämförande morfologien och systematiken, utan även genom betonandet av anomalernas etiologi och betydelsen av den experimentella teratologien leda intresset på mängden oklar frågeställning inom närings-, retnings- och tillväxtfysiologien.

OTTO GERTZ.

FRITZ JÜRGEN MEYER. Das trophische Parenchym. A. Assimilationsgewebe. [Handbuch der Pflanzenanatomie, Allgemeiner Teil, Bd IV, H. 1. Berlin, Verlag von Gebrüder Borntraeger, 1923. 87 sid. Kr. 3: 80].

J. HENRIKSSON. Vartill våra växter duga. [Praktiska Handböcker. 7. Stockholm, Björck och Börjesson, 1923. 220 sid. Kr. 4: 25].

KNUD JESSEN og JENS LIND. Det Danske Markkruddts Historie. [D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, Naturv. og Mathem. Afd. 8. Raekke VIII. København 1922—23. 496 sid.

Döda utländska botanister.

Apotekare CHARLES DUFFORT i Masseube, Gers, Frankrike, † 1923, (* 22 juli 1864).

Prof. JOHN ASBURY ELLIOT vid Arkansas universitet, † 18 jan. 1923, (* 1 dec. 1887).

Läraren WILLIAM BARCLAG i Perth, England, † 10 maj 1923.

Prof. LORENZ HILTNER i München, † 6 juni 1923.

Läraren OTTO JAAP i Hamburg, † 14 mars 1922, (* 31 dec. 1863).

Prof. FRIDOLIN KRASSER i Prag † 24 nov. 1922, (* 31 dec. 1863).

Prof. ALFRED MÖLLER i Ebeswalde, † 4 nov. 1922, (* 12 aug. 1860).

Prof. F. W. NEGER i Dresden, † 6 maj 1923, (* 2 juni 1868).

Prof. JOSEF NEVINNY i Innsbruck, † 27 maj 1923.

WILLIAN HENRY PEARSON å Withington, Manchester, † 19 april 1923, (* 22 juli 1849).

NISIUS ROUX i Lyon-St-Clair, Frankrike, † 1923.

GEORG A. ZENKER i Bipindihof i Kamerun, † 12 febr. 1922.

FREDERIC NEWTON WILLIAMS i Isleworth, England, † 6 maj 1923.

Nedsatta Bokhandelspriser å Botaniska Notiser.

Årg. 1843 och 1853 å 1 kr., 1871—1875 å 1 kr. 50 öre, 1877—1878 å 1 kr. 75 öre, 1879—1889 å 2 kr., 1889 och 1891—1908 å 4 kr., 1909—1920 å 5 kr.

Undertecknade äro köpare till ett komplett exemplar av

Botaniska Notiser 1839—1920,

men emottaga även anbud å sviter eller enstaka årgångar.

Björck & Börjesson, Stockholm.

INNEHÅLL.

	Sid.
HAMMARLUND, C., <i>Boletus elegans</i> Schum. und <i>Larix-Mykorrhiza</i>	305
HOLMBERG, OTTO R., <i>Dactylis Aschersoniana</i> × <i>glomerata</i> nov. hybr.	327
ERMAN, C., Ein Beitrag zu den Untersuchungen über die Dunkelwachstumsreaktion bei der Koleoptile von <i>Avena sativa</i>	331
CEDERGREN, GÖSTA R., Bidrag till Medelpads flora jämte några uppgifter från angränsande delar av Jämtland	352
SVENSSON, HARRY G., Om basidsvampars förekomstsätt med hänsyn till det fruktkroppsalstrande myceliets läge	369
Smärre notiser	
Några ord med anledning av Bj. Holmgrens Blekinge-flora (F. HÅRD AV SEGERSTAD)	377
Ett svar till Herr Pehr Bolin (F. HÅRD AV SEGERSTAD)	379
<i>Rubus sulcatiformis</i> Sud. (C. E. GUSTAFSSON)	381
O. PENZIG, Pflanzen-teratologie (referat).....	382
Döda utländska botanister	383