

Botanisches Centralblatt.

Referierendes Organ

der

Association Internationale des Botanistes
für das Gesamtgebiet der Botanik.

Herausgegeben unter der Leitung

des Präsidenten:

Dr. D. H. Scott.

des Vice-Präsidenten:

Prof. Dr. Wm. Trelease.

des Secretärs:

Dr. J. P. Lotsy.

und der Redactions-Commissions-Mitglieder:

Prof. Dr. Wm. Trelease, Dr. C. Bonaventura, A. D. Cotton,

Prof. Dr. C. Wehmer und Mag. C. Christensen.

von zahlreichen Specialredacteurs in den verschiedenen Ländern.

Dr. J. P. Lotsy, Chefredacteur.

No. 19.	Abonnement für das halbe Jahr 15 Mark durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1917.
---------	---	-------

Alle für die Redaction bestimmten Sendungen sind zu richten an:
Redaction des Botanischen Centralblattes, Haarlem (Holland), Spaarne 17.

Wolff, M., Ein neuer Objekthalter zum Gebrauch mit astigmatischen Doppellupen. (Centralbl. Bakter. 2. XLIII. p. 454—457. Fig. 1915.)

Verf. vermisste bei den Zeiss'schen Doppelleinschlaglupen ein festes Einstellen des Untersuchungsobjectes. Er konstruierte ein kleines Hilfsinstrument: Auf der doppelklemmartigen Grundplatte erhebt sich eine Säule, auf der eine Hülse gleitet, die zur einen Hälfte Trägerin eines mittelst besonderer, gerändelter Mutter fixierbaren Stechkorkes ist, zur anderen Hälfte aber einen, mit sanfter Reibung um sie drehbaren kräftigen Ring führt, dessen Bremsung durch eine besondere Mutter reguliert werden kann. Dieser drehbare Ring trägt eine zweite Säule, auf der ebenfalls eine Hülse verschiebbar angebracht ist. Auch auf dieser Hülse können nach Lösen der zugehörigen gerändelten Mutter zwei verschiedene Stechkorke gegeneinander ausgewechselt werden. Es wird so ermöglicht, die Objecte z. B. Käfer, Pilzstadien, Milben etc. in richtiger Stellung bei gutem Licht durch längere Zeit zu beobachten.

Matouschek (Wien).

Petersen, O. G., „Doppelte Aarringe“. En orienterende Oversigt („Doppelte Jahresringe“. Eine orientierende Uebersicht). (Dansk Skovforenings Tidskr. p. 335—446. 1916.)

Dem Verf. ist es darum zu tun, dass der Ausdruck „Doppelte Jahresringe“ bei verschiedenen Verff. höchst verschiedene Bedeutung hat; zugleich merkt er, dass die Erscheinung der „doppelten Jahresringe“ kein so häufiges Phänomen ist, wie es aus den Arbeiten einiger Autoren hervorzugehen scheint.

Es sind, besonders in Hinsicht auf die Altersbestimmung der Bäume, folgende Fälle zu unterscheiden.

Erstens: Die durch unregelmässige Lebensverhältnisse hervorgebrachte Ringbildung im Holzzylinder ist von solcher Beschaffenheit, dass man mit blossem Auge oder durch die Lupe leicht sehen kann, dass es sich nur um eine Unterbrechung der normalen Holzentwicklung handelt, die auf das Bestimmen des Alters keine störende Wirkung hat.

Zweitens: die doppelte Ringbildung kann so scharf hervortreten, dass die Möglichkeit einer Fehlzählung der Jahresringe vorhanden ist; eine genauere Untersuchung zeigt aber den Unterschied zwischen dieser „falschen Jahresringverdoppelung“ und der wirklichen Jahresringgrenze.

Drittens: Nicht allein tritt der doppelte Ring scharf hervor, sondern die Ringlinie hat auch bei genauer Untersuchung den Charakter einer echten Jahresringgrenze. Hier kann man auch mit Hilfe des Mikroskopes nicht entscheiden ob man es mit 1 oder mit 2 Jahresringen zu tun hat.

Diesen letzten Fall nennt der Verf. „echte Jahresringverdoppelung“.

Es werden die älteren und neueren einschlägigen Arbeiten besprochen. Verf. macht u. a. darauf aufmerksam dass ein Ausdruck ungefähr wie: „Es gibt eine Reihe von Fällen, in welchen im Laufe eines Jahres zwei Jahresringe gebildet werden,“ sehr irreleitend ist. Es kann sich in einem Jahre selbstverständlich nur ein Jahresring bilden, wohl aber zwei Holzringe, ein jeder vom Aussehen eines Jahresringes.

Echte „Jahresringverdoppelung“ ist nach des Verf. Anschauung ein sehr seltenes Phänomen; es werden übrigens auch die einzelnen Fälle angeführt, in welchen sie beobachtet worden ist, z. B. bei *Tilia cordata* und *Sorbus aucuparia* nach vorausgegangenen Entlaubung.

Die Jahresringverdoppelung, sei es unter der einen oder der anderen Form, macht sich übrigens in so jungen Organen bemerkbar, dass sie aus diesem Grunde in Hinsicht auf die Altersbestimmung der Bäume so ziemlich ohne praktische Bedeutung ist.

Johs. Grøntved (Kopenhagen).

Poulsen, V. A., Anatomiske Studier. I. Undersøgelser over logkagen hos *Urginea maritima* Bak. [Untersuchungen über den Zwiebelkuchen bei *Urginea maritima* Bak.]. (Oversigt over det kgl. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. p. 181—188. 1 Taf. 1915.)

Bei dem südeuropäischen und nordafrikanischen, übrigens auch im Kaplande und auf den Canarischen Inseln vorkommenden Zwiebelgewächse *Urginea maritima* Bak. gibt es im periferen Teil des Zwiebelkuchens eine Verdickungsschicht, gewissermassen entsprechend der kambialen Zone in dem Stengel der *Aloë* und *Dracaena*. Im Vergleich mit dem Verhalten bei den letztgenannten Gewächsen fungiert aber diese kambiale Zone bei *Urginea* nur verhältnismässig kurze Zeit; auch gehen die von dieser kambialen Zone hervorgebrachten dünnen, periferen Gefässbündel nicht in die Blätter hinein, wie es mit den mehr im Inneren des Zwiebelkuchens liegenden grösseren Gefässbündeln der Fall ist.

Die Anwesenheit der äusseren Kambiumzone sucht der Verf. durch den Umstand zu erläutern, dass *Urginea maritima* mit sehr kräftigen und zahlreichen Adventivwurzeln versehen ist. Die Leitungsbahnen dieser Adventivwurzeln werden, wie es aus den Untersuchungen des Verfassers hervorgeht, mit denen der Hauptachse in Verbindung gebracht — und zwar durch Leitungselemente die aus der oben besprochenen Zone hervorgehen.

Nach der Ansicht des Verf. ist übrigens die periferer Zuwachszone als eine Fortsetzung der primären zu betrachten. Bei den Arten des nahestehenden Geschlechtes *Allium* ist die primäre Zuwachszone die Einzige, sie ist aber hier nur in der Nähe der Stengelspitze vorhanden und auch nur von kurzer Dauer.

Johs. Grøntved (Kopenhagen).

Poulsen, V. A., Anatomiske Studier. II. Om mælkerørene hos *Campanula Vidalii* Wats. [Ueber die Milchröhren bei *Campanula Vidalii* Wats.]. (Oversigt over det kgl. danske Videnskabernes Selskrbs Forhandlinge. p. 189—198. 1 Taf. 1915.)

Neben einer Darlegung der allgemeinen Anatomie des Blattes von *Campanula Vidalii* macht der Verf. u. a. auch darauf aufmerksam, dass der Hauptnerv auf einer Strecke hin im basalen Teil des Blattes bikollateral ist, was ja mit den Gefässbündeln des Stengels nicht der Fall ist.

Das wesentliche im Aufsatze ist aber die Besprechung der Milchgefässe, in den Blättern und vor allem deren interessanter eigentümlicher, hyphenartiger Verzweigungen gegen die Epidermis hin.

Es wird eingehend dargelegt, wie die Milchgefässe nach dem Austreten aus den Leitbündeln sich in Röhren teilen, durch gleitendes Wachstum sich in den Interzellularen zwischen den Mesophyllzellen dahinschieben und an die Innenseite der Epidermis gelangen.

Hier wachsen die Milchröhren entweder zuerst eine Strecke an die Innenseite entlang, oder auch bohren sie sich sogleich in die Epidermis hinein und zwar nicht in die Interzellularen sondern geradezu in die senkrecht zur Oberfläche stehenden Zellwände. — Verf. meint zu diesem Zwecke sei vielleicht ein Enzym vorhanden. — Ist die Spitze einer Milchröhre an die Cuticula der Blattoberseite gelangt, so hört das weitere Wachstum völlig auf, da der Widerstand hier wegen der dicken Cuticula zu gross ist; bei der Blattunterseite sind aber die Spitzen der Hyphen imstande die Cuticula ein wenig hervorzuwölben ehe das Wachsen vorbei ist. Die Milchröhren aber, die auf der Blattunterseite in eine Atemhöhle gelangen, hören hier bald mit dem Wachsen auf, verdicken jedoch oft ihre Spitzen in solchem Grade, dass eine deutliche Schichtung in den Membranen sichtbar wird.

Verf. hebt hervor, dass hier von einer Kombination zweier Kategorien von Milchbehältern die Rede ist: Die Hauptstämme in dem Leptom des Gefässbündels sind echte Milchgefässe, die Verzweigungen ausserhalb des Leitungsgewebes wachsen aber selbständig wie Milchröhren. — Welche Bedeutung übrigens diese Milchgefässe resp. Milchröhren für die Pflanze haben, meint der Verf. nicht erklären zu können.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass Trécul im Stengel von *Siphocampylos manettiaeflorus* (*Lobeliaceae*) Milchbehälter ge-

funden hat, die sich in entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht übereinstimmend mit denen der *Campanula Vidalii* verhalten.

Johs. Grøntved (Kopenhagen).

Foulsen, V. A., Om Spalteaabningerne hos *Griselinia littoralis* Raoul og *Campanula Vidalii* Wats. [Ueber die Spaltöffnungen bei *Griselinia littoralis* Raoul und bei *Campanula Vidalii* Wats.]. (Videnskabelige Meddelelser fra dansk naturhistorisk Forening i København. CXVII. p. 137—144. 1 Taf. Odense, 1916.)

Bei einigen Pflanzen werden bekanntlich die Spaltöffnungen geschlossen, wenn die Blätter ein gewisses Alter erreicht haben. Inwieweit dieses durch einfaches Zusammenschliessen der Schliesszellen geschehen kann ist vom Verf. nicht näher untersucht worden, dagegen werden zwei anderen Verschlussarten hier eingehend besprochen:

Erstens können die Spaltöffnungen durch ein im Vorhofe ausgeschiedenes wachs- oder harzartiges Sekret verstopft werden — und zweitens kann die Verstopfung dadurch geschehen, dass gewisse Zellen in der Atemhöhle so anwachsen dass sie die Opisthialöffnung von der Atemhöhle vollständig trennen; die letztgenannte Verstopfungsweise, die die thylloide genannt wird, tritt aber in zwei verschiedenen Formen auf: Das thylloide Wachstum rührt entweder von Epidermiszellen her (wenn die Nachbarzellen, bezw. Beizellen der Spaltöffnung auswachsen), oder aber stammt es vom Parenchym, das die Atemhöhle begrenzt.

Der Verf. führt zwei neue von ihm untersuchte Beispiele der thylloiden Verstopfungsweise vor.

Bei *Griselinia littoralis* werden die Spaltöffnungen der älteren Blätter durch chlorophyllfreie Zellen verstopft. Diese Zellen stammen von den, die Labiazellen umgebenden Epidermiszellen, die nach innen gewachsen sind und sich durch Querwände geteilt haben, sodass sich hier ein selbständiges Gewebe gebildet hat.

Bei *Campanula Vidalii* wird die Verstopfung der Spaltöffnungen dadurch vermittelt, dass die die Atemhöhle umgebenden Zellen des Luftparenchyms in die Atemhöhle hineinwachsen. Die freien Endwände dieser Zellen, die den Schliesszellen zugekehrt sind, werden zugleich sehr stark verdickt; solches ist bei *Griselinia* nicht der Fall.

Johs. Grøntved (Kopenhagen).

Hutchinson, A. H., Fertilization in *Abies balsamea*. (The Bot. Gazette. LX. p. 457—472. Pl. 16—20; 1 Fig. 1915.)

The author publishes the following summary at the end of his paper.

1. The male gametophyte. — The polar („prothallial“) cells may divide mitotically. The body cell divides to form the male nuclei while within the spore coat. Under favorable conditions a „prothallial“ cell may develop as an antheridial cell, a biantheridial gametophyte resulting. The male nuclei are equivalent; one fuses with the egg nucleus and frequently the other fuses with the ventral canal cell nucleus.

2. The ventral canal cell and ventral proembryo. — The ventral canal cell nucleus breaks through its wall into the egg cytoplasm, enlarges, and fuses with one of the male nuclei. A ventral proembryo is formed by two successive divisions.

3. The egg nucleus. — The egg nucleus enlarges to 60 times its original volume. At the time of fertilization irregular, darkly staining, vacuolate masses, slender filaments pervaded by small granules, spindle fibers, and chromatin are differentiated within the nuclear membrane. The chromatin is the fundamental nuclear substance; the other bodies are accretions gained during the growth of the nucleus and excluded from the nuclei of the proembryo.

4. Fertilization and the first division. — After fusion two chromatin groups appear at the base of the egg nucleus; in each 2 x chromosomes become separate; the two original spindles unite; the chromosomes approximate to form x pairs; they twist the one about the other and become looped; each of the components of a pair segments medianly, that is, at the apex of the loop; 2 x pairs of segments result; these separate to form 4 x chromosomes; a new spindle is formed and 2 x chromosomes pass to each pole.

5. Fertilization may be regarded as having three phases: 1. sex nuclei enter a common cytoplasm; 2. the two groups of chromosomes enter a common nuclear membrane; 3. the chromosomes approximate in pairs. In *Abies* the three phases follow one another in rapid succession.

6. *Abies*, as compared with *Pinus*, shows a number of primitive characters. However, resin canals are only present as traumatic responses, which, according to Jeffrey, shows that *Pinus* is more ancient than *Abies*, as he regards the presence of resin ducts an ancient character. Whether or not this argument is sufficient to overbalance the numerous ancient characters of *Abies* is a matter of judgment, which the author does not presume to decide. Many of the ancient characters are such that they tend to relate more closely the two ancient groups of *Coniferales*, the *Abietineae* and the *Araucarineae*.

Jongmans.

Hutchinson, A. H., Gametophyte of *Pellia epiphylla*. (The Bot. Gazette. LX. p. 134—143. Pl. 1—4. 1 Fig. 1915.)

The development of the antheridium varies. The dominant method is that characteristic of *Jungermanniales*; forms occur, not infrequently, which are like the antheridium of *Marchantiales*, while others are like the archegonium in their early development.

The archegonia are produced from cells of the apical group and occur in an archegonial pocket. The diversities from the regular form are few; the large number of neck canal cells, the extreme development of the cap, the frequent reduction of the number of tiers of neck wall cells to five, and the somewhat massive venter may be noted. The outer cell of the two resulting from the division of the archegonial initial divides horizontal before the vertical wall is formed.

Several periods of growth may be recognized, each having a specific method of growth: the massive; the period of the cuneate apical cell extending until antheridium formation; the period of the lenticular cylindrical apical cell, or the antheridial period; the period of regional apical growth, or the period of archegonium production; and the second period of massive growth, or the period of sporophyte dependence.

Jongmans.

Hutchinson, A. H., On the male gametophyte of *Picea canadensis*. (The Bot. Gazette. LIX. p. 287—300. Pl. 15—19. 1 Fig. 1915.)

In the male gametophyte of *Picea canadensis*, one, two, or

three potentially antheridial cells are cut off from the primary cell; one of these divides to form a spermatogenous and a sterile cell; the others, when formed, are more or less evanescent. Occasionally there are two functioning antheridial cells, resulting in a biantheridial gametophyte.

Jongmans.

Burlingame, L. L., The origin and relationships of the *Araucarians*. (The Bot. Gazette. LX. p. 1—26, 89—114. 1915.)

The object of this paper is to attempt to set forth the principal views regarding the origin and relationships of the *Araucarians*, and to show on what sort of evidence each rests. The opinions regarding the origin of the *Araucarians* may be grouped under three heads: the lycopod theory, the cordaitean theory and the abietinean theory.

At the end of the paper the author gives the following summary of the conclusions of his critical work.

The science of phylogeny possesses fairly adequate and reasonably trustworthy rules of evidence.

The degree of relationship is most clearly indicated by a detailed and accurate comparison of all the structures of the plant in all the stages of development, and is roughly proportional to the number and exactness of the resemblances.

Conclusions derived from direct comparisons should be checked carefully by the geological record.

Direct comparisons may be supplemented by indirect comparisons instituted through the use of more or less valid conclusions derived from the presence of supposed vestigial structures in primitive regions and from recapitulatory phenomena. Such indirect comparisons afford much less certain conclusions.

Reversions to ancestral conditions may sometimes occur under normal conditions or be experimentally produced by wounding or unusual conditions of growth. Conclusions based on evidence of this sort have little weight unless supported by other more reliable sorts of evidence.

Gymnosperms as a group resemble one another much more closely in very many ways than any one of them resembles any other group. They are, therefore, monophyletic. Since the cycadophytes are almost certainly derived from a filicinean ancestry, it follows that all are ultimately traceable to the same source.

The conifers closely resemble *Cordaitales* and are probably derived from them.

Araucarineae resemble the *Cordaitales* far more closely than do any other conifers, and are probably derived from them. This conclusion is consistent with the geological record.

The transitional conifers of the Mesozoic are either *araucarians* or *cordaiteans* well on their way toward *Pinaceae*. Some of them may be actually ancestral to such *Taxodineae* as *Cryptomeria* and *Sequoia*.

The *Abietineae* are very old and are derived either directly from the *Cordaitales* or from the very ancient members of the *Araucarineae*.

Jongmans.

Harvey, E. M., Some effects of ethylene on the metabolism of plants. (The Bot. Gazette. LX. p. 193—214. 2 Fig. 1915.)

These investigations were undertaken with the object of deter-

mining the changes brought about in plant tissues by ethylene.

Ethylene was found to be very effective in producing changes in the general processes of plant metabolism.

Chemical analyses showed that ethylene caused the simple soluble substances to increase at the expense of the higher soluble and insoluble forms.

a. The hot alcohol-ether soluble substances (sugars, amino acids, amids, polypeptides, lipoids etc.) increased by 8–9 per cent, while the insoluble substances (proteins, starch, cellulose, lignocelluloses, etc.) were correspondingly diminished. The water content of the ethylene treated and control tissues was the same.

b. The lower soluble sugars (by direct reduction) were about 11 per cent more and the higher soluble sugars (by reduction after hydrolysis) about 3 per cent less. The reducing power of the alcohol-ether insoluble residue, after hydrolysis, was decidedly less for the ethylene treated tissue; also, the cellulose content was diminished by about 3 per cent.

c. Amino acid plus amids were more, and the polypeptides apparently less in the ethylene treated tissue. The protein content also was about 3 per cent less.

d. Fats were much less abundant in the treated tissue. The free fatty acid value was unchanged.

The acidity of the ethylene treated tissue was not found to be changed.

Ethylene caused an increase of osmotic pressure, as measured both by the freezing point and plasmolytic methods.

The permeability was not sharply affected by ethylene, although it was somewhat increased.

Ethylene affected respiration, retarding both the CO_2 production and the O_2 absorption, but the respiratory ratio remained practically the same. An exception to the preceding statement was found in the case of the shortest exposure period (3 hours), in which there occurred, apparently, an excessive production of CO_2 , thereby increasing the ratio.

Jongmans.

Harvey, E. M. and R. C. Rose. The effects of illuminating gas on root systems. (*The Bot. Gazette*. LX. p. 27–44. 9 Fig. 1915.)

That illuminating gas has a very injurious effect upon trees and shrubs is well-known. The present investigation is undertaken with two problems in mind: 1) that of determining some of the effects of illuminating gas on root systems and 2) whether the chief causes of injury are those constituents of illuminating gas which are readily absorbed by the water film of the soil particles, or those which remain mainly in the soil interstices (not being so readily soluble). The results of the investigation are following:

When illuminating gas is passed through soil, the odor-giving constituents of the gas are readily absorbed by the soil particles and strongly held. These odorous substances are very slightly, if at all, toxic to roots of plants growing in a soil containing them.

The constituents of illuminating gas which remain in a gaseous state in the soil interstices are the chief cause of injury to root systems. Among these constituents, ethylene is probably the most harmful, except in extremely high concentrations of illuminating gas, where the toxicity of other substances, together with other factors, would be expected to play a part.

Low concentrations of gas induce abnormal development of tissue. a) Illuminating gas. — These abnormalities appear in certain tree seedlings within 8—21 days, with concentration one part illuminating gas to four parts air (air of the soil), or as low as one part illuminating gas to forty of air. b) Ethylene. — This gas alone, when used in concentrations corresponding to the ethylene content of the illuminating gas used in the tests, gives abnormalities similar in type and degree.

High concentrations of illuminating gas result in the rapid killing of the roots, and the only symptom of injury to be observed is death.

If illuminating gas is allowed to flow very slowly through a soil in which woody plants are growing, abnormal tissue development in the root will very often ensue.

In low concentrations of illuminating gas, hydrolysis of starch and some other related chemical reactions are accelerated.

It was found that, by use of the etiolated sweet pea seedling, small amounts of illuminating gas in the soil could be detected where the odor of gas was indistinguishable by the usual methods.

Jongmans.

Skupienski. Note sur un nouveau Myxomycète et liste de quelques espèces du même groupe trouvées dans la forêt de Fontainebleau. (Bull. Soc. myc. France. XXXII. p. 37—41. fig. 1—3. 1916.)

L'auteur ajoute à la liste des 25 Myxomycètes signalées dans la forêt de Fontainebleau 13 autres espèces, dont une nouvelle, *Ceratiomyxa sphaerospora* Skup. Cette espèce diffère de *C. fruticulosa* Lister et de ses variétés par le plasmode jaune et les spores absolument sphériques. Les sporophores blancs ne dépassent pas 0,001 m; ils partent d'un support commun, ne se ramifient pas; les spores, portées sur un pédicule transparent et court ont 3 μ de diamètre.

P. Vuillemin.

Lind, J., Bekämpfungsversuche gegen *Ustilago bromivora* und *U. perennans*. (Intern. agr. techn. Rundschau. VII. 5. p. 463. 1916.)

Die erste Art befällt in Dänemark besonders *Bromus arvensis*, *B. commutatus*, *B. hordaceus*, sonst aber noch 16 andere *Bromus*-Arten. Ob es sich da um eine einzige Art oder um verschiedene biologische Formen handelt, ist noch fraglich. Die zweite Art wurde nur auf *Avena elatior* gefunden. Beide Arten können ohne Gefahr für die Saatgut-Keimfähigkeit vernichtet werden durch:

1. ein 3-stündiges Eintauchen des Saatgutes in Wasser; 10 Stunden bleibt es in den feuchten Säcken und zuletzt wird es innerhalb 5 Minuten 20 mal in Wasser von 55—56° C eingetaucht;

2. die trockenen Körner tauche man 20 mal innerhalb 5 Minuten in Wasser von 54—55° C;

3. man belasse die Körner 6 Stunden lang in einer 0,2—0,1%igen Formaldehydlösung;

4. man spritze auf je 1 Meterzentner Saatgut 60 kg einer 0,1%igen Formaldehydlösung, menge es tüchtig, bedecke es mit Erde 12 Stunden lang und trockne es in einem heißen Luftzuge bei 80° C.

Matouschek (Wien).

Lind, J., Die Mosaikkrankheit der Futterrüben in Dänemark. (Intern. agr.-techn. Rundschau. VII. 5. p. 458—459. 1916.)

De neuartigen Untersuchungen an Futterrüben ergaben:

1. Die genannte Krankheit verbreitet sich auf den Feldern von den Mutterrüben auf die Pflanzen des 1. Jahres, nicht etwa durch das Saatgut.

2. Der Erreger derselben befindet sich im Saft der befallenen Blätter und kann in die Pflanzen nur durch Verletzungen oder durch die sehr jungen und noch zarten Teile der Blätter und Stengel eindringen.

3. Die Krankheit verringert den Rübenenertrag. Bei den Rüben des 1. Jahres kann die Verringerung der Ernte 30% (200 q pro ha), bei den zweijährigen Rüben sogar 50% betragen.

4. Man muss nur gesunde Pflanzen als Samenpflanzen auswählen und sie mit vorher desinfizierten Geräten ausziehen.

Matouschek (Wien).

Lundberg, J. F., Den vanliga potatissjukans inverkan på afkastningen hos olika potatissorter och skyddsmetoden mot densamma. [Die Einwirkung der *Phytophthora*-Krankheit auf den Ertrag verschiedener Kartoffelsorten und die Schutzmittel gegen dieselbe. (Sveriges Utsädesf. Tidsskr. XXVI. p. 254—256. 1916.)

Verf. empfiehlt zur Bekämpfung des *Phytophthora*-Pilzes die bekannten Massnahmen: Bespritzung mit Bordeaux-Brühe, Häufelung und Anbau widerstandsfähiger Sorten. Keine von den ausländischen, in Svalöf geprüften Sorten hat sich so widerstandsfähig gegen *Phytophthora* gezeigt, wie einige neu gezüchteten Svalöfer-Sorten. In einer Tabelle wird die prozentische Beschädigung der Knollen verschiedener Sorten zusammengestellt.

Grevillius (Kempen a. Rh.).

Bryan, G. S., The Archegonium of *Sphagnum subsecundum*. (Contributions from the Hull Botan. Lab. 199. Bot. Gazette. LIX. p. 40—56. Pl. 4—7. 1915.)

This paper is the first of a series on the life history of *Sphagnum subsecundum*.

During the autumns of 1912 and 1913 sex organs have been found in vast numbers on *Sphagnum subsecundum* in the vicinity of Mineral Springs, Indiana.

On approaching maturity the archegonial heads may be recognized by the colored bud in the center of the head at the apex. Analysis of the buds shows terminal archegonia on short side branches.

The archegonia begin to develop in September. The apical cell of a side branch is a primordium; each of the two segments last formed becomes the initial of a secondary archegonium, while that part of the apical cell above and not included by these segments is the initial of the primary archegonium.

There is great irregularity in the early stages of the development of the primary archegonium: there may be a filament of cells by the successive transverse divisions of the apical cell; or growth by an apical cell with two cutting faces; or a mixture of planes.

As yet the secondary archegonium has been found to develop only by the successive transverse divisions of the apical cell.

The archegonium proper is initiated in the manner usual among the *Bryophytes*. In the terminal cells three oblique walls cut off three peripheral segments and originate the primary axial cell within, which on division gives rise to cover cell and central cell. The cover cell is relatively inactive and cuts off no basal segments. The central cell on division forms the primary neck canal cell (the mother cell of the neck canal row) and the primary ventral cell.

The growth of the neck canal row is intercalary, the cells dividing in almost any order.

The primary ventral cell divides late into ventral canal cell and egg.

The growth of the wall cells of the archegonium is intercalary.

The mature archegonium has 8 or 9 canal cells.

The breaking down of the canal row may begin at any point, is frequently acropetal, but never involves the ventral canal cell. The ventral canal cell is persistent, behaves for a time exactly as does the egg, but normally disintegrates just before the archegonium opens for fertilization.

Abnormalities, such as double venters, multiple eggs, etc., are of common occurrence.

The general conclusion is that the archegonium of *Sphagnum subsecundum* is synthetic. The stalk, the thick venter, and the comparatively slender twisted neck are moss characters; the relatively inactive cover cell, the intercalary growth of the archegonium, and the low number of canal cells are hepatic characters as we know them today.

Jongmans.

Brown, H. P., Growth studies in forest trees. 2. *Pinus Strobus* L. (The Bot. Gazette. LIX. p. 197—241. Pl. 13, 14. 2 Fig. 1915.)

The present paper is the second of a series presenting the result of studies of growth in forest trees. The investigations are planned with a twofold purpose, namely to clear up some disputed points regarding the formation of annual rings and to outline the laws of growth in trees. The results of the studies of *Pinus Strobus* L. are presented in this paper.

The winter condition of the secondary cortex and cambium of white pine is similar to that of *Pinus rigida*. The marked differences which occur between the mature bark of white pine and pitch pine are occasioned by changes which take place in the outer cortex (periderm).

The cambium varies both in number of cell layers (2—10) and thickness in different parts of a tree. It is smallest in both these respects in the twigs and young branches, and increases gradually in dimensions from the apex downward, until that point is reached in the bole where the last annual ring is the thickest. Thereafter, the decrease in the diameter is not proportional to the falling off in the diameter of the last formed ring.

Phloem development continues until late in the autumn, much longer than xylem development. Sieve tubes in all stages of formation occur between cambium and fully formed phloem. The seasonal growth of phloem exhibits little or no compression as late as October first. Subsequently contraction occurs, due to the extreme cold temperatures of winter. All the seasonal growth of phloem is crushed with the exception of the last 6 or 8 transitional tracheids. Compression is greater in the crown than below.

The processes of primary thickening and secondary thickening overlap, and both may be going on in closely neighboring spots in the tree at the same time.

Growth in white pine is divisible into a) growth without cell division and b) growth with cell division. The first begins as early as March and the elements concerned (phloem) increase in radial diameter from 50 to over 100 per cent. The awakening of growth is due apparently to the rise of soil water with an accompanying increase in temperature.

Growth by cell division begins during the last half of April. At the start it is very rapid, and more elements are formed at the inside of the cambium than at the outside. The formation of new xylem elements follows the same order as in pitch pine, that is, it begins first in the bole at some distance below the apical shoot and spreads upward and downward. As a result, growth at the base of a tree may begin several weeks later than in the crown.

The awakening and rapidity of growth is dependent on three factors, moisture, available food (reserve), and temperature. The first two are at an optimum in the spring; the amount of growth therefore is directly proportional to prevailing temperatures.

The intensity of growth is a variable factor which changes from day to day and even within a single day. Two periodic optimums of growth intensity occur, one during May and early June, the second in July and August. These vary from time to time at a given height in the tree and follow no definite law.

The amount of growth at a definite time and place in the tree is equal to the sum of the prevailing growth intensities by the time each was in force. It is very irregular at different heights in the tree, but the cambium tends to even up discrepancies as the season progresses. The irregularities of growth are manifested not only in the actual dimensions of the newly formed tissues, but also in the xylem elements. Wide discrepancies may occur in closely neighboring trees; in general, larger differences may be expected the greater the disparity in age.

Growth is first retarded in the upper portions of the tree; it may continue vigorously below for some weeks longer.

Xylem formation goes on very sluggishly in all parts of the tree (the terminal leader excepted) until late September and early October, phloem development as long as temperature permits.

The total growth of white pine extends over a period of 5,5 months, growth by cell division between 4 and 5 months.

Late wood formation begins during the first half of August; it is associated with a decrease in growth intensity and begins first in the higher parts of the tree.

Elongation of new shoots and leaves is simultaneous and begins in early May; it manifests itself only after xylem formation has begun. Growth in length in the shoots ceases about July 1; needle growth may continue until August 15 or even later.

White pine has long roots and short roots. Only the first elongate to any extent and often are in symbiosis with mycorrhiza. Growth in length begins during the last half of April, in some cases even earlier; no reliable data were obtained regarding its cessation. Secondary growth occurs during the first season and proceeds in the usual way.

Jongmans.

Samuelsson, G., Några kritiska *Juncus*- och *Luzula*-former. (Svensk Bot. Tidskr. XI. p. 139—140. 1917).

Die von Büchenau (Das Pflanzenreich, IV: 36, 1906) als *Juncus supinus* v. *Kochii* bezeichnete Varietät oder Art fand Verf. am Hardangerfjord und stellte nach Herbarmaterial ihr Vorkommen auch in anderen skandinavischen Gegenden fest.

*Luzula multiflora** *sudetica* wird vom Verf. als Art aufgefasst. Ein Bastard zwischen dieser und *L. multiflora* wurde von ihm zum erstenmal für Schweden notiert. Ein Bestimmungsschlüssel zu den schwedischen Arten der *L. campestris*-Gruppe, nämlich *L. campestris*, *L. sudetica*, *L. pallescens*, *L. multiflora* und *L. congesta*, wird mitgeteilt. Grevillius (Kempen a. Rh.).

Samuelsson, G., Studien über die Vegetation der Hochgebirgsgegenden von Dalarna. (Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsaliensis. Ser. 4. IV. N^o 8. 252 pp. 4^o. 8 Tafeln. 17 Textf. 1917.)

Die Naturverhältnisse der südlichsten, in der Provinz Dalarna gelegenen Hochgebirgsgegenden von Schweden sind bis jetzt sehr wenig untersucht worden. In der vorliegenden, von der k. Sozietät der Wissenschaften zu Uppsala preisgekrönten Arbeit behandelt Verf. auf breiter Grundlage mehrjähriger Studien in erster Linie die dortigen Pflanzenvereine und mit diesen eng verbundene Erscheinungen. Ueber die Ergebnisse dieser wichtigen Studien kann hier nur kurz berichtet werden.

Die Hochgebirgsgegenden von Dalarna umfassen den nord-westlichen Teil der Provinz; die oberhalb der Nadelwaldgrenze liegenden Teile, also die Hochgebirge (Fjelde) selbst gehören zu einem Gebiet zwischen 62°14' und 61°48' n. B. und zwischen 5°58' und 3°44' w von Stockholm. Am Fusse der in Gruppen getrennten Hochgebirge breitet sich ein Hochplateau aus, dessen Mittelhöhe im äussersten Nordwesten 700 m beträgt und nach S bis 500 m abnimmt. Der Berggrund dieses Plateaus besteht wesentlich aus jotnischem Sandstein, Graniten und Porphyren; er ist meist von oft sehr sandigen Moränenablagerungen bedeckt; auch mächtige Asrücken kommen vor. Die nördlichen Fjeldgruppen sind vorwiegend aus Vemdalquarzit, die südlichen meist aus jotnischem Sandstein aufgebaut. Kalkreichere Bergarten treten selten auf. In allen Quarzfeldgruppen kommen Gipfel von mehr als 1000 m vor; einer ragt über 1200 m hinaus. Die Sandsteinfjelde sind etwas niedriger. Für die Topographie der Fjelde sind Kuppel- und Rückenformen im allgemeinen auszeichnend. Seeën treten oberhalb der Nadelwaldgrenze nur in geringer Ausdehnung auf. Die losen Erdlager bestehen zumeist aus wenig mächtigem Moränen- und Verwitterungskies. Grössere Torfbildungen sind selten.

Die Hochgebirge von Dalarna haben ein ausgeprägt kontinentales Klima, was damit zusammenhängt, dass sie ziemlich weit O. von den höchsten Partien der skandinavischen Gebirgskette gelegen sind; sie gehören überhaupt zu den kontinentalsten Gegenden der skandinavischen Halbinsel. — Regelmässig perennierende Schneefelder kommen nicht vor.

Der Vegetationsbeschreibung der untersuchten Gegend werden einige Bemerkungen über die Methodik der Bestandesaufnahmen und über die synökologischen Grundbegriffe vorausgeschickt. Diese

Fragen sind vom Verf. auch früher eingehend behandelt worden. (Kylín und Samuelsson, Några kritiska synpunkter på beståndsanalyser. Skogsvårdsf. Tidskr. Stockholm 1916. — Samuelsson, Om den ekologiska växtgeografiens enheter. Svensk Bot. Tidskr. X, 1916); es sei hier auf diese Arbeiten hingewiesen (vgl. auch Bot. Centralbl. 134, 1917, p. 109). Die Behandlung der Pflanzengesellschaften wird auf eine grosse Anzahl von Bestandesaufnahmen gegründet, wobei möglichst charakteristische und einheitliche, meist ziemlich kleine Flecke ausgelesen worden sind.

Zunächst werden die Nadelwälder im nördlichen Dalarne behandelt. Die Vegetation der Fjelde ist zum grossen Teil eine selbständige Ausbildung der Bodenvegetation der Nadelwälder. Das ganze Dalarne gehört, abgesehen von den Hochgebirgen selbst, praktisch genommen zu der skandinavischen Nadelwaldregion. Die einzigen Nadelbäume sind die Kiefer und die Fichte. Jene ist besonders in den Sandstein- und Porphyrgebieten vorherrschend. Die Kiefernheiden gehören in erster Linie zu sandigen Moränenböden und fluvioglazialen Sand- und Kiesablagerungen. Wenn aber die topographischen Verhältnisse eine grossere Bodenfeuchtigkeit bedingen, wird die Fichte vorherrschend.

a. Kiefernwälder. Diese werden auf drei Gruppen verteilt.

α. Flechtenreiche Kiefernwälder (Kiefernheiden), von denen drei Assoziationen unterschieden werden: 1) Kiefernheiden ohne Bodenschicht oder *Calluna*-reiche, 2) flechtenreiche und 3) moosreiche Kiefernheiden. Die grössten Flächen der Kiefernheiden im oberen Dalarne gehören zur Assoziation 2). Von dieser werden drei Fazies unterschieden: reine, *Calluna*-reiche und heidelbeerreiche Flechtenkiefernheiden. Die *Calluna*-reiche Fazies ist die häufigste; sie kommt auch sonst bis in das nördlichste Skandinavien und durch ganz Finnland vor und wird von den meisten Antoren einfach als Kiefernheide bezeichnet.

β. Moosreiche Kiefernwälder. Hier dominieren in der Bodenschicht Laubmoose, ausschl. *Sphagna*. Einen besonderen Typus derselben bilden die kräuterreichen Kiefernwälder.

γ. Versumpfte Kiefernwälder. In der Bodenschicht herrschen hier *Sphagna*.

b. Die Fichtenwälder werden in drei Gruppen zusammengefasst.

α. Heidenfichtenwälder. Diese sind in Dalarne durchgehend moosreich. Die wichtigsten sind die heidelbeerreichen, die durch ganz Fennoskandia einen einheitlichen Charakter bewahren.

β. Wiesenfichtenwälder. Unter diesen werden drei Assoziationen unterschieden: 1) farnkräuterreiche, 2) kräuter- und grasreiche, 3) multbeerreiche Fichtenwälder.

γ. Versumpfte Fichtenwälder, besonders im nördlichen Dalarne verbreitet.

c. Mischwälder. Die Nadelmischwälder kommen meist dort vor, wo Abtreibungen und Waldbrände das Gleichgewicht der Waldtypen gestört haben. Eine selbständigere Stellung nehmen Kiefern-Birkenwälder und Fichten-Birkenwälder ein; sie gehören vor allem zum obersten Teile der Nadelwaldregion.

Die Nadelwaldgrenze. Die klimatische Nadelwaldgrenze verlegt Verf. dorthin, wo typisch baumförmige in guten Samenjahren zapfentragende Nadelbäume unter für die Gegend normalen Standortverhältnissen aufhören. Die Fichte geht im Gebiet zumeist höher als die Kiefer.

Die Birkenwaldgrenze. Die „klimatische Baumgrenze“ liegt nach der Auffassung des Verf. auf einer Höhe, wo die Birke aufhört, baumförmig auf Lokalitäten auftreten zu können, die in klimatischer Hinsicht für die Gegend normal und demnach nicht zufolge lokalklimatischer Umstände, in erster Linie Temperaturverhältnisse, für den Baumwuchs besonders günstig oder ungünstig sind. Nur selten reicht in Dalarne ein wahrer Birkenwald bis zur klimatischen Baumgrenze hinauf; dies hängt mit der Topographie und der Beschaffenheit des Berggrunds zusammen. Vom theoretischen Gesichtspunkt aus hält Verf. die klimatische Birkenwaldgrenze und die klimatische Birkenbaumgrenze für identisch. — Die klimatische Baumgrenze erreicht in den nördlicheren Hochgebirgsgruppen eine Höhe von mehr als 900 m, in den südlichsten Fjelden liegt sie bei etwa 800 m. Die höchsten Waldgrenzen kommen in grossen Ganzen in den Gebieten der grössten Massenerhebungen vor. In gewissen Gebieten liegt die Grenze niedriger, als man wegen der Massenerhebung hätte erwarten können. Dies dürfte u. a. damit zusammenhängen, dass das Klima in einem zentralen Gürtel etwas kontinentaler ist als in den übrigen Teilen.

Die Birkenregion hat — unter Bezugnahme einerseits auf die Grenze der wahren Nadelwaldbestände, andererseits auf die höchsten Bestände von Tischbirken mit Büscheln — eine durchschnittliche Mächtigkeit von 50 m. Berücksichtigt man aber auch isolierte baumförmige Fichten, so erhält man eine so geringe Mächtigkeit, dass es fraglich wird, ob eine klimatischen Birkenregion in Dalarne vorhanden ist. Die empirische Birkenregion kann sogar ganz unterhalb der klimatischen Nadelwaldgrenze fallen. Wirkliche Birkenwälder finden sich eigentlich nur auf Lokalitäten, wo sich die Bodenvegetation aus Wiesen oder Moosheiden zusammensetzt. Die wahren Wiesen haben aber, z.T. wegen der Kalkarmut des Berggrunds, eine ungewöhnlich geringe Ausdehnung. Die grössten Teile der Birkenregion von Dalarne nehmen Flechtenheiden ein.

Verf. gibt dann eine übersichtliche Darstellung der Vegetation der subalpinen und alpinen Stufen in den verschiedenen Hochgebirgsgebieten von Dalarne und geht darauf zu einer mehr eingehenden Schilderung der dortigen Pflanzengesellschaften über. Im grossen Ganzen folgt er den Systemen von Alb. Nilsson (Svenska växtsamhaltens Tidskr. f. Skogshush. 30. Stockholm 1902) und Th. C. E. Fries (Bot. Untersuchungen im nördlichsten Schweden. Uppsala 1913). In Uebereinstimmung mit diesen werden folgende Serien aufgestellt: a) Heidenserie, b) Wiesenreihe, c) Moorreihe, d) Wasserpflanzengesellschaften.

a. Die Gesellschaften der Heidenserie werden besonders ausführlich behandelt; diese nehmen auf den Hochgebirgen von Dalarne den grössten Teil der Birken- und Fjeldregionen ein. Die Heiden werden auf drei Gruppen (Formationen) verteilt: α . Zwergstrauchreiche Flechtenheiden, β . Grasreiche Flechten- und Moosheiden, γ . Zwergstrauchreiche Moosheiden.

Die Gruppe α nimmt oberhalb der Nadelwaldgrenze die grössten Flächen ein. Sie wird in drei Assoziationen geteilt. Die erste, die echte *Calluna*-Heide, ist für die südlichsten skandinavischen Hochgebirgsgegenden eigentümlich; Flechten und Moose fehlen fast ganz. Die zweite bilden die *Cladonia*-Heiden mit sehr wechselnder Zusammensetzung. Die dritte Assoziation, die *Cetraria nivalis*-Heiden,

kommt auf stärker windexponierten Standorten vor; auf den allerexponiertesten Lokalitäten wird *Cetraria* von *Alectoria*-Arten ersetzt.

Bei den Gesellschaften der Gruppe β , der „Grasheiden“, sind einige xerophile Gräser für die Feldschichten charakteristisch, und zwar in Dalarne *Aira flexuosa*, *Carex rigida*, *Juncus filiformis* und *trifolius*, *Nardus stricta*. Von „Zwergsträuchern“ spielen nur *Lycopodium alpinum* und *Salix herbacea* eine grössere Rolle. In gewissen Fällen können Gefässpflanzen völlig fehlen, nämlich bei den reinen *Cesia*-Heiden und anderen Moosbeständen der extremsten Schneeböden, d. h. der Flecke, wovon der Schnee in normalen Jahren erst in der letzten Hälfte des Juli verschwindet.

In der Gruppe γ ist unter den Zwergsträuchern *Vaccinium myrtillus* zumeist vorherrschend.

b. Die Wiesenserie. Hier spielen mesophile Gräser und Kräuter die Hauptrolle in den Feldschichten; Flechten sind in der Bodenschicht nur von geringer Bedeutung. Diese Serie ist nur an den weniger kalkreicheren Oertlichkeiten vertreten. Die Hauptmasse der Hochgebirgswiesen von Dalarne gehört zu den Gras- und Hochstaudenwiesen, die durch zahllose Uebergänge verbunden sind. Zumeist sind sie als Birkenwiesen und Grauweidengebüsche ausgebildet. Einen anderen Typus der Wiesenserie bilden die Mooswiesen der Quellenzüge. Sie stehen der Vegetation der überrieselten Schneeböden in den höheren Hochgebirgsgegenden sehr nahe.

c. Die Gesellschaften der Moorserie sind in Dalarne oberhalb der Waldgrenze nur unbedeutend verbreitet. Dort auftretende Typen sind: *Carex*-Moore, *Eriophorum*- und *Scirpus caespitosus*-Moore, Zwergstrauchmoore.

d. Die Wasserpflanzengesellschaften wurden nicht eingehender untersucht.

Ein Vergleich der Vegetation der Hochgebirge von Dalarne mit derjenigen anderer fennoskandischer Hochgebirge zeigt, dass die in Dalarne und den angrenzenden Teilen von Härjedalen und Norwegen herrschende grosse Ausdehnung der Flechtenheiden sonst nur in einigen Teilen des nördlichsten Skandinavien und den Fjeld- und Tundragebieten im nördlichen Finnland und in Russisch-Lappland widerkehrt. Gemeinsam für diese Gegenden ist flache Topographie und Nahrungsarmut des Berggrundes, sowie ein kontinentales Klima. Die Kontinentalität bewirkt nach Verf. vor allem, dass die während des Winters angehäuften Schneemengen nicht so gross werden, wie in maritimern Hochgebirgsgegenden, und dass eine verhältnismässig hohe Sommertemperatur ein frühes Auftauen hervorruft. Letzteres ist eine notwendige Bedingung für eine kräftige Entwicklung von Flechtenheiden, besonders den zwergstrauchreichen. Die unteren Partien der Fjeldregion von Dalarne bestehen überwiegend aus Zwergstrauchheiden, die eine Mächtigkeit von etwa 100—150 m zeigen, während in den höheren die Grasheiden vorherrschen. Diese Verteilung, die mit der späteren Schneeschmelze in den höheren Lagen zusammenhängt hat ihr Gegenstück auch in anderen skandinavischen Hochgebirgsgegenden, so in der Lule Lappmark nach Vestergren (Om den olikformige snöbetäckningens inflytande på vegetationen i Sarjekkfallen. Bot. Notiser 1912).

Der Wassergehalt des Bodens und der Charakter des Grundwassers spielen für die Zusammensetzung und Verteilung der Vegetationstypen in den Hochgebirgen von Dalarne die allergrösste Rolle. Für den Vegetationscharakter der Schneeböden

dürften gerade die von langdauernder Schneebedeckung hervorgerufenen Bewässerungsverhältnisse von sehr grosser Bedeutung sein. Bezüglich der Gesellschaften der extremen Schneeböden ist jedoch die Verkürzung der Vegetationsperiode der wichtigste typusbestimmende Faktor. — Die Bedeutung der ungleichförmigen Schneeverteilung für die Vegetation der skandinavischen Hochgebirge ist besonders von Vestergren (1902) und Fries (1913) hervorgehoben worden.

Zuletzt gibt Verf. einige übersichtliche Bemerkungen über die Flora der Hochgebirge von Dalarne. Aus den Gebieten oberhalb der Nadelwaldgrenze sind nur 208 Gefässpflanzenarten bekannt. Von diesen sind 56 alpin (mit Hauptverbreitung auf den Hochgebirgen selbst), 31 subalpin (mit Hauptverbreitung in den höchsten Teilen der Nadelwaldregion). Es sind fast nur die allhäufigsten Arten der Skandinavischen Hochgebirgsflora, die in Dalarne vorkommen. Von den alpinen Arten sind fast alle solche, die betreffs ihrer Ansprüche an den Nahrungsgehalt des Bodens sehr wenig wählerisch sind.

Wenigstens gewisse alpine Arten dürften nach Dalarne aus W oder N eingewandert sein. Ob einige aus O oder SO gekommen sind, ist weniger sicher. Entwicklungsgeschichtlich steht die temperierte Flora in ausgeprägten Gegensatz zu der alpinen und subalpinen. Für keine der betreffenden Gefässpflanzen ist eine Einwanderung aus W anzunehmen. Dagegen sind zwei Moose, *Bazzania triangularis* und *Leucobryum glaucum*, wahrscheinlich auf diesem Wege gekommen.

Das Klima oberhalb der Nadelwaldgrenze in Dalarne ist ein Hemikryptophyten- und Chamaephytenklima.

Abgebildet werden u. a. verschiedene Vegetationstypen. Auch eine Karte über die Hochgebirgsgegenden von Dalarne sowie Kartenskizzen über die Verbreitung einiger alpinen und subalpinen Arten in Dalarne werden beigegeben.

Grevillius (Kempen a. Rh.).

Zasurhin, A., Vergleichsdüngung mit Chilesalpeter und schwefelsaurem Ammoniak bei den Kartoffeln. (Chozajstwo [Der landwirtschaftl. Betrieb]. XI. N^o 17/18. p. 297—304. Kiew, 1914.)

Versuche, ausgeführt auf der landwirtschaftlichen Versuchsstation Radomysl auf N-armem Boden ergaben: Schwefelsaures Ammoniak gibt im Vergleiche zum Chilesalpeter einen grösseren Ernteertrag; ersteres Mittel muss unmittelbar auf die Saatknohle einwirken, nicht als Ausstreumittel. Durch unmittelbare Zuwendung des Chilesalpeters zu den Saatknohlen wurde die Entwicklung der Pflanze in ihrer ersten Wachstumsperiode wirklich verzögert. Hat man eine Hälfte des Stickstoffes in Form von Chilesalpeter zu den Saatknohlen gegeben und die andere Hälfte in Form von schwefelsaurem Ammoniak auf dem Boden vor der Pflanzung ausgestreut, so erzielte man keinerlei Vorteile im Vergleiche zu der ausschliesslichen Düngung der Kartoffel mit schwefelsaurem Ammoniak.

Matouschek (Wien).

Ausgegeben: 6 November 1917.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.
Buchdruckerei A. W. Sijthoff in Leiden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [135](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [No. 19 289-304](#)