

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. 3.	Abonnement für das halbe Jahr 15 Mark durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1918.
--------	---	-------

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

Meulen, R. G. v. d., *Welwitschia mirabilis* Hook. F. Morphologie van het zaad en de vegetatieve organen. (Diss. Groningen. M. de Waal. 140 pp. 1917.)

Nach einer eingehenden historischen Einführung, in welcher die Arbeiten Hookers, Pearson und Baums berücksichtigt worden sind, sowie einer Zusammenstellung der in der vorliegenden Litteratur enthaltenen Angaben über Organographie und Anatomie der Vegetationsorgane und der Blüten, gibt Verf. in ihrer Arbeit eine sehr ins Detail gehende Beschreibung der aus ihren Untersuchungen hervorgegangenen Ergebnisse. Zu ihren Studien verfügte Verf. über ein ausserordentlich reiches Material, welches der botanische Garten in Groningen seinerzeit aus Swakopmünd erhalten hatte. Die organographischen Angaben beziehen sich auf Samen, Keimpflanzen, und einjährige, dreijährige, siebenjährige und ältere Pflanzen, die anatomischen Beschreibungen stützen sich auf Untersuchungen desselben Materiales, u. zw. der Samen, Wurzel, Stengel, Blatt, sowie der zu grünen Blättern ausgewachsenen Kotyledonen.

Die mancherlei detaillierten Angaben lassen sich nicht zusammenfassen; Interessenten sollen die Arbeit im Original lesen.

M. J. Sirks (Wageningen).

Frost, H. B., A method of numbering plants in pedigree cultures. (American Naturalist. LI. p. 429—437. 1917.)

The author summarizes his discussion in these words:

This paper describes a system of pedigree numbering adapted to various types of genetical work with the higher plants.

Other similar systems secure greater brevity or clearness in certain cases, but are usually of less general applicability; the main differences relate to the designation of series and their initial individuals.

This system provides for polyembryony and somatic variation, and permits of the addition of various other refinements in cases where they may be needed. The basic scheme is perhaps as simple and convenient as is consistent with use for all purposes without change in essential features.

In this and similar systems, the numbers are cumulative; Shull's noncumulative system has both advantages and disadvantages in comparison.

To summarize the most essential features of the proposed method: 1. the series for a given plant (genus or species) are numbered consecutively; 2. the initial „individuals”, as defined in the records, are denoted by small letters, affixed to the series numbers; 3. in each following generation the individuals are numbered (if sexual produced) or lettered (if asexually produced), an affixed letter indicating a particular part of an individual; 4. reproduction or propagation is always indicated by a dash; 5. capital letters are employed for miscellaneous special uses.

M. J. Sirks (Wageningen).

Hance, R. T., An attempt to modify the germ plasm of *Oenothera* through the germinating seed. (American Naturalist. LI. p. 567—572. 1917.)

Seeds and seedlings of *Oenothera biennis* L. (the Dutch *biennis* from a pedigreed line which has been inbred for at least eight generations), were chosen as object for some experiments about treatment of germ plasm with different solutions (acetic acid, butyric acid, chloralhydrate, chromic acid, ethyl alcohol, methylalcohol, amylic alcohol, butylic alcohol, propylic alcohol, zinc sulphate, strychnine, potassiumbromide and iodide, ferric alum.). The material was either thoroughly washed before being placed on moist filter paper in petri dishes, to complete germination, or it was placed on paper which had been moistened with the same solution as that in which the material had been soaked.

In general it may be said that the treatment of seeds and seedlings in the experiments has resulted, as in the experiments of others, in reducing the percentage of germination or in a general weakening of the plants rather than in specifically modifying the germinal constitution. The results from the experiments with chromic acid and possibly with chloral hydrate and ethyl alcohol suggest the desirability of further studies. In future work the concentration of the agent and the length of treatment should be studied in greater detail.

M. J. Sirks (Wageningen).

Jennings, H. S., Modifying factors and multiple allelomorphs in relation to the results of selection. (American Naturalist. LI. p. 301—306. 1917.)

It appears to the writer that the work in Mendelism, and particularly the work on *Drosophila*, is supplying a complete foundation for evolution through the accumulation by selections of minute gradations. We have got far away from the old notion

that hereditary changes consist only in the dropping out of complete units, or that they are bound to occur in large steps. The „multiple allelomorphs” show that a single unit factor may exist in a great number of grades; the „multiplying modifying factors” show that a visible character may be modified in the finest gradations by alterations in diverse parts of the germinal material. The objections raised by the mutationists to gradual change through selection are breaking down as a result of the thoroughness the mutationists own studies.

The positive contribution of these matters to the selection problem is to enable us to see the important rôle played by Mendelism in the effectiveness of selection. Hereditary variations, such as give rise to the multiple allelomorphs and multiple modifying factors, occur in some organisms rather infrequently, as measured by the time scale of human happenings. If there were no interchange of factors among individuals and stocks, it would take a long time to obtain in one individual all the six diluters of the eosin color of the *Drosophila* eye; one arises in one individual, another in another. But by selective crossbreeding it is possible to bring together into one stock all the modifiers that have been produced in diverse stocks. Mendelism acts as a tremendous accelerator to the effectiveness of selection.

M. J. Sirks (Wageningen).

Love, N. A. and A. C. Fraser, The inheritance of the weak awn in certain *Avena* crosses. (American Naturalist. LI. p. 481—493. 1917.)

From the data presented in this paper, the following conclusions may be drawn as to the inheritance of awns in crosses between the weak-awned (Burt) and the awnless (Sixty-Day) types of oats. The awnless type is almost completely dominant in the first generation, only a few of the plants possessing awns and those in small percentages.

The second generation gives awnless, partially awned and fully awned plants in a ratio which approximates 1:2:1. The behavior of the fully-awned plants show that this type is the pure recessive, for it breeds true in all cases, from the second generation. All of the partially awned F_2 plants proved to be heterozygous, throwing in the third generation approximately three plants not fully awned to one fully awned plant.

The awnless plants of the second generation were found to comprise both homozygous plants of the parental type and heterozygous intermediates which later broke up in the same manner as the partially awned F_2 plants. It might be expected that some of the awnless F_2 plants would prove to be heterozygous, since awnless plants are found commonly in the first generation.

From these results it is apparent, that we cannot correctly speak of the awnless oat as the dominant type, nor should we restrict the use of the term intermediates to those plants which are partially awned.

It seems very probable that the difference between the weak-awned and the awnless varieties of oats, at least in the varieties studied, may be accounted for by the assumption of a difference in one pair of genetic factors. The data at hand seem to point to the presence of an inhibitor to awning in the awnless variety

Sixty Day. A preponderance of awnless yellows in F_2 and F_3 suggests a linkage of this inhibitory factor with the factor for yellow color in the Sixty-Day. Such a finding would be in agreement with the results of Nilsson-Ehle. M. J. Sirks (Wageningen).

Osborn, H. F., Biocharacters as separable units of organic structure. (American Naturalist. LI. p. 449—456. 1917.)

The writer proposes a new term „biocharacter” as a general designation of the character unit in the organism. Biocharacters are those characters, large and small, which through the evidence afforded by ontogeny, phylogeny or heredity are found to be separable from or independent of each other as units in the processes of heredity, of evolution, and of individual development. The separability of biocharacters is observable under six classes of evidence.

First, biocharacters are separable through their many different modes of origin from the germ, either saltatory, gradational or continuous.

Second, biocharacters have different rates of motion, or velocity, in individual development (ontogeny), exhibiting acceleration or retardation.

Third, biocharacters have different rates of evolution in different phyla (phylogeny), again exhibiting acceleration or retardation (phyla).

Fourth, all the biocharacters of an organism cooperate through various modes of grouping in functional correlation, in compensation, in sex linkage.

Fifth, in the hard parts of the body while the biocharacters of form and proportion may originate through continuity, through saltation, or through minute gradations, all the known evolution of proportion biocharacters is continuous.

Sixth, in the hard parts the biocharacters of rectigradations have only been observed to originate and develop through continuity.

M. J. Sirks (Wageningen).

Stout, A. B., The origin of dwarf plants as shown in a sport of *Hibiscus oculiroseus*. (Bull. Torrey Bot. Club. XLII. p. 429—450. Pl. 26, 27. 1915.)

A dwarf form of *Hibiscus oculiroseus* has appeared in a pedigreed culture as a sporadic variation. It differs from the robust form in possessing a smaller stature, shorter internodes, smaller leaves, many crinkled leaves and in the development of lateral branches from the base of the main stem.

Plants intermediate between the dwarf and the robust forms appear. These possess one or more of the characters of the dwarf types in some degree of development.

All the dwarf plants thus far obtained are the progeny of a single plant. No dwarf plants appeared among the 103 plants grown as progeny of four sister plants of that plant.

The parent plant of this dwarf possessed already in slight degree the characteristics of crinkled leaves and shortened internodes.

The dwarf plants appeared in varying numbers along with robust and intermediate types. One series was composed of one dwarf, eleven robust and three intermediate plants; another series was composed of forty five dwarf plants.

There is a strong tendency for the dwarf form to breed true. In a total of eighty-one plants grown from seed of a dwarf there were seventy two dwarf plants, eight classed as intermediates, and one that was robust.

It is difficult to describe the dwarf type in terms of characters that have been lost or gained. The smaller and crinkled leaves and the shortened internodes are evidences of reduced or arrested growth. In the marked development of branches from the base there is increased growth or at least development of buds that usually remain dormant.

There is no series of characters of either *H. oculiroseus* or *H. Moscheutos* that can be considered as combining in hybridization to give the dwarf.

The simultaneous appearance of variations involving modifications of groups of characters and of intermediates of various kinds exhibit sporadic variations of various degrees of intensity quite in line with the general evidence of the sporadic nature and wide range of such variations. Jongmans.

Shedd, O. M., Variations in mineral composition of sap, leaves, and stems of the wild grape vine and sugar-maple tree. (Journ. Agric. Research. V. p. 529—542. 1915.)

There is considerable variation in the composition of the sap of the wild-grape vine when collected at the same time from two different points. This has been the case for two seasons.

Large differences in the composition of this sap were found when it was collected at the same point on the vine at different times during the same season. The minerals in the sap are higher at the end of the sap flow than at the beginning. This has also been proved for two seasons.

The widest variations in the composition of this sap were found when it was collected at the same point on a main branch of the vine at the beginning of the sap flow during four successive years. The periodic loss of sap greatly weakened this branch, and there was also a steady decline in the mineral components of the sap taken from it, particularly potassium and phosphorus.

There was found a considerable variation occurring daily in the composition of this sap. The mineral constituents were generally higher during the day and the sap had a more uniform composition during the night.

The young leaves and stems of this vine at the same stage of growth were also found to vary considerably in composition during different years and also in the same season.

The sap of the same sugar-maple tree was found to vary widely in composition when collected at the same point on the tree during two successive years just after the sap flow had commenced.

The mineral composition of the sap of the water-maple tree was found to be different from that of the sugar-maple.

The ratios of calcium oxid to magnesium oxid and potassium oxid to sodium oxid, together with other factors, demonstrate that the differences in composition cannot be altogether explained as being due to a dilution of the sap from the water in the soil.

It has been shown that the sap has a variable mineral composition which influences the structure of the growing parts and

undoubtedly explains the differences in composition of the same and different varieties of plants. Jongmans.

Ursprung, A., Dritter Beitrag zur Demonstration der Flüssigkeitskohäsion. (Ber. Deutsch. Bot. Ges. XXXIV. p. 475—488. 1 T. 1916.)

Die früher beschriebenen Versuchsanordnungen des Verf. eigneten sich nicht gut zu Demonstrationszwecken. Eine neue Versuchsanordnung erschien daher wünschenswert, welche die Kohäsion fließenden Wassers in den Gefässen der Angiospermen überzeugend zu demonstrieren erlaubt und wenn möglich auch als Vorlesungsexperiment benützt werden kann. Um das Steigrohr zu vermeiden und das Quecksilber in der Pflanze selbst über Barometerniveau heben zu können, sind Objekte mit langen Gefässen nötig. Um zu jeder Zeit geeignetes Material zu haben, hat Verf. mit toten und lebenden Pflanzen operiert und zwar mit toten und lebenden Lianen. In seinen ersten Versuchen verwendete Verf. tote entrindete Sprosse von *Calamus*. Zunächst entfernte Verf. nach seinem früher beschriebenen Verfahren die in den Rohrstücken enthaltene Luft, füllte sie mit Wasser und verstopfte die peripheren Gefässe am oberen Ende des Rohres mit einem Kitt, um einen seitlichen Austritt der Flüssigkeit aus dem entrindeten Rohr möglichst zu vermeiden. Nachdem auf diese Weise die Gefässe mit Wasser gefüllt sind, werden sie oben verschlossen durch Einpressen in einen Schraubstock und unten in Quecksilber getaucht. Zur Untersuchung des Inhaltes der Gefässe benützte Verf. die Röntgenstrahlen. Der Aufstieg des Quecksilbers kann mit Hilfe des Bariumplatinocyanurschirmes verfolgt werden. Zu den Versuchen mit lebenden Lianen verwendete Verf. *Clematis Vitalba*. Zur Prüfung der v. Höhnelschen Versuche dienten dem Verf. Zweige von *Cornus mas*. Bei den Versuchen mit *Clematis* war das Quecksilber schon $1\frac{1}{2}$ Stunden nach dem Eintauchen 1,60 m hoch im Stämmchen nachweisbar. Bis zu einer Höhe von 1,4 Metern liess sich in mehreren Gefässen mit Hilfe des Schirmes keine Unterbrechung der Quecksilbersäule erkennen, womit allerdings noch keine absolute Sicherheit für deren Kontinuität gegeben ist. Daneben fanden sich auch mehrfach zerrissene Fäden. Die Steighöhe des Quecksilbers gibt Verf. für *Calamus* auf 1,15 m an, in den *Clematis*gefässen war Quecksilber sogar in 2 Meter Höhe nachweisbar. Dies beweist das Vorhandensein von mindestens 2 m langen Gefässen. Soweit der Schirm dies erkennen liess, schien in einigen Gefässen die Kontinuität ca 70 cm über Barometerniveau emporzureichen; weiterhinauf waren grosse Risse vorhanden und in 2 m Höhe fanden sich nur noch isolierte, kurze Fadenstücke. Zur richtigen Beurteilung der Steighöhe muss man die Widerstände in zusammenhängenden und unterbrochenen Säulen kennen. (Reibungswiderstand, Eigengewicht, Kapillardepresion). Aus der Tatsache, dass in einem *Clematis*spross, der unten in Quecksilber taucht, der Atmosphärendruck kontinuierliche oder nur kurze Unterbrechungen aufweisende Quecksilbersäulen nicht über Barometerniveau heben konnte, folgt nach Verf., dass bei dem bedeutend höheren Ansteigen solcher Säulen in lebenden transpirierenden Sprossen noch andere Faktoren hinzukommen müssen. Nach Verf. kann es sich hierbei nur um den Zug des negativ gespannten Gefässinhaltes handeln. Verf. hatte die zu den Versuchen benützten *Clematis*sprosse vorher im Boden

eingegraben. Aus der beobachteten Steighöhe bei *Clematis* schliesst Verf. auf eine Zugspannung von ca 1 Atm. Dass keine grösseren Zugspannungen sich nachweisen liessen führt Verf. auf Blasenbildung zurück. Bei *Cornus mas* konnte Verf. Zugspannungen von ca 2 Atm. feststellen. Die Steiggeschwindigkeit war bei *Callamus* für ein weites Gefäss 25 cm in 10 Minuten. Bei *Clematis Vitalba* ergab ein bestimmter Fall eine Steiggeschwindigkeit von 3,5 mm pro Minute. Eine Stunde später sah Verf. ein isoliertes kurzes Fadenstück in 1 Minute 5,5 cm zurücklegen. Diese grosse Differenz rührt nicht von dem annähernd gleichen Gefässdurchmesser her. Verf. sucht in verschiedenen Bedingungen die Ursache (Blasenbildung, geringere Reibung, gesteigerter Wasserentzug, Sinken der Geschwindigkeit bei Zunahme der Steighöhe). Hört das Steigen trotz fehlender Querwand und fortdauernder Transpiration für immer auf, so erklärt sich dies Verf. durch Blasenbildung. Als Ursache der Blasenbildung kommt die Kohäsion nicht in Betracht. Mit der Quecksilberinjektion ist oft der Verlauf der Gefässe durch die Röntgenaufnahme leicht festzustellen. Verf. beschreibt dann noch einen Versuch um zu demonstrieren, dass in Zellen und Tonometern die Zugspannung längere Zeit erhalten bleibt. (Krümmung von wassergefüllten Annuli's in Exsikkatoren über H_2SO_4).

Losch (Hohenheim).

Ursprung, A. und G. Blum. Zur Kenntnis der Saugkraft. (Ber. deutsch. Bot. Ges. XXXIV. p. 539—554. 1916.)

Die Verff. hatten sich die Aufgabe gestellt bei einer 20 m hohen Buche (*Fagus sylvatica*) einige Gewebe eines Blattes, sowie die gleichen Gewebe verschieden hoch inserierter Blätter miteinander und mit den absorbierenden Wurzelteilen zu vergleichen. Um dies tun zu können, musste auch die Saugkraft ein und desselben Gewebes an verschiedenen Stellen desselben Blattes und ebenso die Saugkraft benachbarter Blätter bestimmt werden. An demselben Blatt massen die Verff. Spitze und Basis, weil hier die grössten Unterschiede zu vermuten waren. Die Schnitte wurden womöglich gleichzeitig gemacht bezw. die betr. Blattstückchen gleichzeitig (d. h. im Verlauf von wenigen Minuten) in Paraffinöl eingelegt. Zur Verwendung kam stets Methode II (vgl. vorhergehende Arbeit). Die Hauptergebnisse sind kurz folgende:

Blattspreite in 1 m Höhe	Untere Epidermis	Obere Epidermis	Schliess- zellen	Schwamm- parenchym	Palisaden
Durchschnitts- werte in Atm.	5,9	7,5	8	11	15,6
Schwankungen in Atm	5,3—7	6,4—8	7,6—9	8,7—11,7	11,1—16,4

Aus vorstehender Zusammenstellung der Verf. geht hervor, dass die Palisaden, nicht nur momentan sondern stets, die höchste Saugkraft unter den untersuchten Blattgeweben besitzen; dann folgen der Reihe nach Schwammparenchym, Schliesszellen, obere Epidermis, untere Epidermis. Wie sich die Differenz bei verschiedenen Öffnungsstadien der Spalte bei den Schliesszellen gestaltet, bleibt noch zu untersuchen. Wenn die Epidermis als Wasserreservoir für die grünen Assimilationszellen dienen soll, so muss sie eine geringere Saugkraft besitzen. Das ist wirklich der Fall. In Zukunft wird sich die Untersuchung auch den Gefässbündelscheiden und

feineren Saugkraftdifferenzen zuwenden müssen, um den Weg genauer präzisieren zu können, den das Wasser im Blatt einschlägt, schreiben Verff. Die folgende Tabelle bringt eine Uebersicht über die Saugkraft der Wurzel und verschiedenen hoch inserierter Blätter. Die Länge der Leitbahnen bis zu den betreffenden Zellen ist in Metern angegeben; für die Saugkraft sind Durchschnittswerte gesetzt.

Länge der Leitbahnen bis zur Wurzelspitze	Wurzelspitze	Untere Epidermis	Obere Epidermis	Schliesszellen	Schwammparenchym	Palisaden
0,0 m	5,3 Atm.					
2,7 m		5,9 Atm.	7,5 Atm.	8,1 Atm.	11,1 Atm.	15 Atm.
8,7 m		8,4 "	9,3 "	9,9 "	12,4 "	15,6 "
11,1 m		9,3 "	9,9 "	9,9 "	14,3 "	17,1 "
13,0 m		9,9 "	10,5 "	10,5 "	14,3 "	17,1 "

Die Saugkraft der untersuchten Gewebe wächst also von unten nach oben. Wenn die Saugkraft in vorstehender Tabelle nicht gleichmässig mit der Höhe zunimmt, so kann das nach Verff. mit Unvollkommenheiten der Methode zusammenhängen. Bezüglich der Aussenfaktoren stellen Verff. fest, dass die geringste Saugkraft nach starkem Regen bei Nacht, das Maximum nach lang andauerndem schönem Wetter gefunden wurde. Verff. haben die Absicht ihre Messungen noch auszudehnen, auch Messungen des Filtrationswiderstandes ganzer Pflanzen auszuführen. Losch (Hohenheim).

Ursprung, A. und G. Blum. Zur Methode der Saugkraftmessung. (Ber. deutsch. bot. Ges. XXXIV. p. 525—539. 1916.)

Verff. besprechen zunächst die bisherigen Bemühungen die Saugkraft zu messen und beschreiben dann zwei verschiedene Methoden zur Messung der Saugkraft. Nach Verff. ist die Saugkraft einer lebenden Zelle die Resultante aller auf den Ein- und Ausstrom des Wassers hinarbeitenden Kräfte. Die erste Methode besteht in der Ermittlung der Resultante durch Messung der Komponenten. Verff. stellen folgende Gleichung auf: Saugkraft der Zelle = Saugkraft des Inhaltes = Wanddruck. Die Saugkraft des Inhaltes ergibt sich aus dem osmotischen Wert bei unverändertem Zellvolumen und den Tabellen von Morse bzw. Lord Berkeley und Hartley. Verff. messen den osmotischen Wert bei Grenzplasmolyse mit Rohrzucker sowie das Zellvolumen im normalen Zustande und bei Grenzplasmolyse. Der Wanddruck bei normalem Volumen berechnet sich aus dem Wanddruck bei Wassersättigung (= osmot. Druck bei Wassersättigung, da Gleichgewicht herrscht) und bei Grenzplasmolyse (= Null). Verff. gehen dann auf die Ermittlung der einzelnen Grössen näher ein und geben ein Zahlenbeispiel für diese Methode (Topfpflanze von *Hedera*).

Die zweite Methode beruht auf folgender Ueberlegung: „Bringen wir eine Zelle mit der Saugkraft s in eine Rohrzuckerlösung mit der Saugkraft $>s$, so nimmt das Volumen der Zelle ab, in einer Zuckerlösung mit der Saugkraft $<s$ nimmt das Volumen zu, in einer Lösung mit der Saugkraft s bleibt das Volumen dasselbe.“ Es ist also nur jene Zuckerkonzentration zu ermitteln, in welcher die Zelle ihr Volumen nicht ändert. An einem praktischen Beispiel (ebenfalls

Topfpflanze von *Hedera*) erläutern Verf. auch diese zweite Methode, welche gegenüber der ersten mehrere Vorteile besitzt. Zum Schluss geben Verff. noch einige Anhaltspunkte zur Vermeidung von Fehlerquellen.

Losch (Hohenheim).

Stewart, G. R., Availability of the nitrogen in Pacific coast kelps. (Journ. Agric. Research. IV. p. 21—38. 1915.)

In preparing dried and ground kelp as a fertilizer the availability or readiness with which the nitrogen in it is changed to ammonia and nitrates in fresh field soil was found to vary with different species and with the manner of preparation.

The nitrogen of *Nereocystis luetkeana* is relatively very available, while that of *Pelagophycus porra* is less readily changed. These two varieties are of minor commercial importance.

Macrocystis pyrifera, the commercial variety, is very slowly changed in the soil.

The availability of the nitrogen of *M. pyrifera* is greatest when the kelp is added in a fresh or only partially dried condition.

The availability of its nitrogen decreases materially when *Macrocystis* is fully dried.

Removing a large portion of the salts from either fresh or dry *Macrocystis* by leaching does not cause it to decompose more readily.

Macrocystis must be dried till crisp in order to grind readily. This drying should not be continued longer than necessary, and the kelp should not be scorched or overheated.

The addition of moderate quantities of *Nereocystis* to a sample of fresh soil in the laboratory did not cause any great interference with either ammonification or nitrification of readily available organic matter, such as dried blood.

Similar experiments with *Macrocystis* showed at first a decrease in the rate of transformation, especially in nitrification. This decrease did not continue and as time passed the ammonification and nitrification became practically normal.

When using kelp in field practice, it is probable there would be no interference with either ammonification or nitrification from either the kelp or the salts present in it.

Jongmans.

Herwerden, M. A. van, Over den aard en de beteekenis der volutine in gistcellen. [Ueber die Natur und die Bedeutung des Volutins in Hefezellen]. (Versl. gew. Verg. Kon. Akad. Wet. Amsterdam. Afd. Wis.- en Nat. XXV. p. 1445—1463. 1917.)

Als Zusammenfassung der von der Verf. erhaltenen Ergebnisse bezüglich des vielumstrittenen Volutin-problems darf folgendes gelten:

Die Bildung der Volutinkörner in Pilzen und Hefezellen ist von der Anwesenheit anorganischer oder organischer Phosphorverbindungen im Nährboden abhängig. Auf phosphatfreiem Nährboden kann *Ustilago maydis*, *Torula monosa*, *Saccharomyces cerevisiae* und Lactosehefe gezüchtet werden, ohne Volutinbildung in den Zellen. Beim Ueberimpfen auf phosphathaltigen Boden wird Volutin sofort neugebildet.

Verdünntes Alkali entzieht den Kulturen der *Torula monosa* oder der *Saccharomyces cerevisiae* mit dem Volutin auch eine

Nucleinsäureverbindung, welche sich aus einer ungefähr übereinstimmenden Menge eines volutinfreien Kulturs nicht erhalten lässt. Die Hypothese, welche schon auf indirektem Wege gestützt, niemals aber bewiesen worden war: Volutin ist eine Verbindung der Nucleinsäure, hat in dieser Weise völlige Bestätigung gefunden. Nucleinsäure, welche in der gewöhnlichen Arbeitsweise aus Hefe entnommen wird, ist gewiss hauptsächlich von dem Volutin her-zuleiten.

Die Nucleinsäureverbindung, welche aus volutinhaltigen Zellen gelöst wird, lässt sich mit Hilfe einer Nuclease zerlegen, wobei die Entstehung der Phosphorsäure gezeigt werden kann. Die Nuclease wird in den *Torulazellen* gebildet, wie auch in Volutinfreien *Torulakulturen* Nuclease aufgefunden werden kann. Von anderen Enzymwirkungen, welche fortarbeiten, sind besonders Katalase und Zymasewirkung zu nennen. In Gegensatz zu der vor kurzem ausgesprochenen Meinung Henneberg's welche die Zymasewirkung der Hefe an der Volutinanwesenheit gebunden glaubt, und das Volutin vielleicht als das Enzym betrachten will, kann gezeigt werden, dass volutinfreie Kulturen eine sehr deutliche Gärung hervorrufen. Mit Rücksicht auf den weniger schnellen Wachstum in phosphatfreien Medien, steht diese Gärung nicht auffallend beim Gärungsvermögen der volutinhaltigen *Torula* und *Saccharomyceskulturen* zurück. Ein volutinfreier Kultur von *Torula monosa* ruft noch nach ein neunmonatiger Aufenthalt in phosphatfreier Umgebung eine Gärung hervor.

Volutin ist eine Nucleinsäureverbindung, welcher vielleicht keine andere Bedeutung als diejenige eines Reservestoffs zugeschrieben werden darf. Die Anwesenheit dieses Reservestoffs, sei sie auch nicht notwendig für Leben und Fortpflanzung, ist zweifelsohne wichtig für das individuelle Zellbestehen. Die Möglichkeit, dass das Volutin, obzwar nicht unbedingt notwendig, doch den Gärungsprozess begünstigt, lässt sich nicht verneinen. Vielleicht findet diese Begünstigung ihren Grund in der fortwährenden Befreiung geringer Phosphatmengen, unter Einwirkung der Nuclease auf die Nucleinsäure. Das Verhalten des Volutins zum Prozess der Zellteilung soll noch Gegenstand einer weiteren Untersuchung sein.

Auf phosphatfreiem Boden ist bei *Torula monosa* einmal eine pigmentierte Variation entstanden mit feinen braunen Pigmentkörnern im Zellplasma. Das Pigment verschwand nach Ueberimpfen auf phosphathaltigen Boden, aber zeigte sich in phosphatfreien Medien immer wieder aufs neue. Auch diese pigmenthaltigen Zellen hatte das glukosespaltenden Enzym nicht verloren.

M. J. Sirks (Wageningen).

Fromme, F. D. and H. E. Thomas. Black rootrot of the apple. (Journ. agric. Research. Washington. X. p. 163—174. 1917.)

Black rootrot of the apple is an infectious disease of very considerable economic importance which has become a serious menace in the chief orchard sections of Virginia. Foliage symptoms of the disease are not markedly different from those produced by injuries due to other agencies, but the black encrustations on the surface of affected roots and the accompanying dark zonations in the bark and wood are reliable diagnostic features.

Field observations show that rootrot is infectious. The progress of the disease indicates an attack of a comparatively slow

working parasite. Two or more years of infection are probably required to produce the death of the tree.

Apple trees planted on newly cleared land are more liable to attack than those on land cleared and cultivated for some time before planting.

Three species of *Xylaria* have been obtained in pure culture from affected apple roots. *X. hypoxylon* obtained from orchards at nine places proved to be an active wound parasite on living apple roots in moist chambers and in the field. Typical black rootrot symptoms were produced and recovery in pure culture was obtained. *Xylaria* sp. (undetermined) from one source also proved pathogenic. *X. polymorpha* from two orchards at one place proved only slightly, if at all, pathogenic. *X. hypoxylon* is probably the chief cause of black rootrot of the apple in Virginia.

Exclusion practices are suggested as control measures of probable value.

M. J. Sirks (Wageningen).

Long, W. H., A Honeycomb heart-rot of oaks caused by *Stereum subpileatum*. (Journ. Agric. Research. V. p. 421—428. Pl. 41. 1915.)

In addition to the rots produced by *Polyporus pilotae*, *P. berkeleyi*, *P. frondosus* and *P. dryophilus*, in the National forests of Arkansas and in other sections of the United States, another type of rot was found in oaks. This undescribed rot is of the pocketed type and is a typical delignifier of the heartwood. In the final stages of this rot the diseased wood resembles a piece of honeycomb. It is caused by *Stereum subpileatum*.

The writer gives a description of the disease with both macroscopic and microscopic characters and compares this rot with such caused by other fungi. The fungus, so far as the writer knows, enters the wood of the hosts only through wounds which expose the heartwood. At the end of the life history the writer gives a description of the sporophore of *Stereum subpileatum* with notes on its distribution in the United States.

The only practicable method of control is to prevent, as far as possible, the infection of the trees. This can be done by eliminating, as far as possible, all forest fires, since they produce wounds on the butts of the trees through which the fungus enters and by preventing the formation of the fruiting bodies of the fungus which produce the spores.

The rot produced by *S. subpileatum* can continue to grow in a tree after it is felled and that every cull butt, log, or tree left on the ground in a lumbering operation will later bear an enormous number of sporophores.

Jongmans.

Melhus, I. E., Hibernation of *Phytophthora infestans* in the Irish potato. (Journ. Agric. Research. V. p. 71—102. Pl. 4—8. 3 Fig. 1915.)

It is clear from the author's experiments that the mycelium of *Phytophthora infestans* spreads in the tissues of the potato tuber and finally reaches the sprouts. The growth of the fungus is retarded when diseased tubers are held in dry soil or at temperatures below 5° C. Infected tubers rot rapidly when placed in warm wet soil. This explains the wide variation in stand obtained

by earlier writers. A temperature of 23° to 27° C. and a well-watered soil were found to be the most favorable for the mycelium to spread in the tuber and grow out into the sprouts, both when partially and when wholly covered with soil. Under these conditions the sprouts may become infected from 4 to 20 days after planting, regardless of their size and age. The time required is doubtless influenced by the proximity of the mycelium to the buds and the external conditions.

The mycelium of *P. infestans* may remain alive in seed tubers planted in the soil for a least 45 days, and it is very possible that under conditions less favorable for the soft rots which follow *P. infestans* in the tuber the fungus may live much longer. None of the author's results or observations tend to show that the potato fungus is latent in the stems and leaves of plants growing from diseased tubers, as stated by Masee.

Laboratory tests showed that the fungus infects not only the sprouts but also the shoots that break through the soil. The mycelium grows from the tuber into the stem, where it travels up to the surface of the soil and sporulates, as held by De Bary and Jensen. This usually takes place in the small dwarfed shoots in a hill.

Potato tubers infected with *P. infestans* used for seed purposes and planted under field conditions may cause the development of an epidemic. The mycelium grows from the parent tuber up into the stem exactly as shown in the laboratory experiments. It later sporulates and foliage infection results. Ten such cases were found and followed in northern Maine during the growing seasons of 1913 and 1914. All except two of these became centers for foliage infection, and severe epidemics of *P. infestans* followed.

Conidia of *P. infestans* may be borne on the cut surfaces and sprouts of tubers when planted under field conditions. As the cut surface corks over or the tuber decays, the fructification of the fungus decreases. Spores taken from tubers two or three weeks after they were first planted showed only limited germinating capacity. No evidence was obtained tending to show that the conidia borne in the soil are instrumental in starting foliage infection.

The mycelium of *P. infestans* spreads most rapidly in the cortical tissues of the stem, where it travels up more rapidly than down.

Epidemics of late-blight may start from a single shoot or hill naturally or artificially infected with *P. infestans*. The infection spreads radially from the initial point of infection during the early stages of the development of an epidemic. These spots of infection in the fields probably come into existence through the planting of seed potatoes infected with *P. infestans*.
Jongmans.

Valleau, W. D., Varietal resistance of plums to brown-rot. (Journ. Agric. Research. V. p. 365—396. Pl. 37—39. 1915.)

The brown-rot fungus in Minnesota seems to be identical with that found in other parts of the United States and with *Sclerotinia cinerea* of Europe. Chlamyospore tufts vary in color from gray to bright ochre. For the production of the ascus stage the sclerotium apparently must be buried in the ground for two winters. Mummies which have hung on the trees for one year are still capable of producing apothecia.

Infection may take place through the uninjured skin at any

time during the development of the plum fruit. The hyphae enter through the stomata and lenticels. Varieties show great differences in resistance to infection, owing to the production of parenchymatous plugs which fill the stomatal cavity and to lenticels made up of layers of corky cells through which the hyphae are unable to penetrate. Corky cells lining the stomatal cavity merely delay infection.

Varieties show variations in resistance to rot after the hyphae have gained entrance. Resistance is apparently correlated with (a) a thick skin; (b) the production of parenchymatous plugs which fill the stomatal cavity; (c) the production of corky walls in the lining cells of the stomatal cavity; and (d) firmness of fruit after ripening. There seems to be no relationship between oxidase content of the fruit and resistance or between tannin content and resistance.

Brown-rot is essentially a ripe-rot, affecting the plums most noticeably as soon as they begin to soften slightly as a result of ripening. Varieties which are resistant remain firm on ripening. Softening during ripening is due to the solution of the middle lamella.

The hyphae of *S. cinerea* in the tissue of plum and apple fruit are entirely intercellular. The middle lamella is dissolved slightly in advance of the penetration of the hyphae. The absence of the middle lamella in fruits which have softened owing to ripening explains the greatly increased spread of the disease at ripening time. Attempts to demonstrate the presence of the middle-lamella-dissolving enzyme, pectinase, in rotting fruits or to extract it from a culture of the brown-rot fungus on apple cider proved futile.

The rot caused by *S. cinerea* is a firm-rot due to the mechanical support of the hyphae which completely fill the intercellular spaces left by the collapse of the host cell walls. *Penicillium expansum* produces a soft-rot, because of the fact that few hyphae are produced and, therefore, little mechanical support is given to the rotted tissue, which as a consequence collapses as the rot proceeds. The hyphae of *P. expansum* are intercellular and produce a substance which dissolves the middle lamella even in the absence of the fungus hyphae.

Jongmans.

Weir, J. R., *Wallrothiella arceuthobi*. (Journ. Agric. Research. IV. p. 369—378. Pl. 55, 56. 1915.)

Wallrothiella arceuthobi, a fungous parasite on the false mistletoes of conifers, is reported for the first time in the West. This fungus was considered a very rare species until it was found to be of common occurrence in parts of Montana and Idaho.

Several new facts pertaining to the morphology and general behavior of the fungus are established.

Its host range has been greatly extended.

The significant fact that the fungus is found in the West on those forms of species of the same genus which are most similar to the eastern blackspruce mistletoe, its host in the East, is thought to have some bearing on the taxonomic position of this particular group of mistletoes.

Its parasitism on the false mistletoe is found to be of great significance in the control of these parasites, which are so destructive to many western conifers.

Jongmans.

Adamović, L., Vegetationsbilder aus Mazedonien. (Vegetationsbilder von Dr. G. Karsten und Dr. H. Schenck. 12. Reihe. Heft 7. T. 37—42). (4^o. Jena, G. Fischer. 1916.)

Die Vegetation Mazedoniens gehört fast durchweg zum Mittelerranengebiet. Nur wenige Enklaven machen eine Ausnahme und besitzen eine mitteleuropäische Vegetation. Die Pflanzenwelt der Niederungen lässt eine immergrüne und eine Mischlaubstufe unterscheiden. Die immergrüne Stufe mit ihren typischen Macchien umfasst die ganze Chalcidische Halbinsel und die Küstengegend zwischen Kavala und Dedeagatsch (immergrüne Buschwerke von *Myrtus*, *Arbutus*, *Juniperus phoenicea*, *J. macrocarpa*, *Pistacia Lentiscus*, *Viburnum Tinus*, *Erica*, *Ceratonia* u.s.w.). Die Aleppokiefer (*Pinus halepensis*) ist in Mazedonien ein verhältnismässig sehr seltener Baum. Stellenweise begegnet man in Aleppoföhrenwäldern auch vereinzelt Pinien (*Pinus Pinea*). Dass diese Pinien ehemals gepflanzt waren ist nach Verf. kaum zu bezweifeln. In Ostmazedonien begegnet man zwischen den Strandföhren vereinzelt sommergrünen Eichen (*Quercus Aegilops*, *Q. lanuginosa* und *Q. conferta*) und Mannaeschen. Verf. gibt eine Uebersicht über die Formation der Aleppoföhre mit allen einzelnen Vertretern. — Das ganze übrige hügelige Gebiet Mazedoniens wird von der Mischlaubstufe eingenommen. Charakteristisch ist hier das Auftreten von *Pseudomacchien*, *Phrygana*, *Tomillares*, sowie die Kultur des Oelbaumes, des Feigenbaumes und des Weinstockes. Das häufigste Pseudomacchienelement ist *Juniperus Oxycedrus*. Ein anderes Glied dieser Formation ist *Juniperus excelsa*, ferner der Buchsbaum (*Buxus sempervirens*). Sehr häufig bildet auch *Quercus calliprinos* grosse Bestände, besonders in der Mischlaubstufe. Auch die Steinlinde (*Phillyrea media*) gehört zu den Leitpflanzen dieser Formation. Geringeren Anteil am Aufbau der Pseudomacchien nehmen *Ilex Aquifolium*, *Quercus Ilex*, *Q. macedonica*, *Pyracantha coccinea*, *Marsdenia erecta* u. v. a. Als Vertreter der xerophilen mediterranen Vegetationsformation der *Phrygana* bildet Verf. auf Taf. 37—40 folgende Arten ab: *Astragalus thracicus*, *Carlina graeca*, *Acanthus longifolius*, *Echinops microcephalus*, *Cardopatum corymbosum*, *Capparis sicula*, *Plantago Lagopus*, *Eryngium creticum*, *Asteriscus aquaticus*, *Centaurea diffusa*. Die *Phrygana* ist in Mazedonien sehr ausgebreitet und stellenweise die einzig vorherrschende Formation. Eine Schutthalden-Formation zeigt die Abbildung auf Taf. 41 mit den Arten: *Onopordon illyricum*, *Echinops albidus*, *Carlina graeca*, *Pallenis spinosa*, *Asteriscus aquaticus*, *Verbascum lyophyllum*, *Carduus leiophyllus*. Die letzte Tafel 42 gibt eine Anschauung von der sog. *Tomillares*-Formation. Unter „*Tomillares*“ verstehen wir mit Willkomm eine Labiatenformation, bei der halbsträuchige Labiaten weniger durch Arten- als Individuenzahl eine hervorragende Rolle spielen, hauptsächlich *Salvia*-, *Thymus*-, *Satureja*-, *Artemisia*- und *Cistus*-Arten. Auf Taf. 42 sind davon *Verbascum Dimonieii* und *Satureja cuneifolia*, mit *Labiaten*-Büschen im Hintergrunde, zu sehen. Auch dieses Heft reiht sich mit seinen sehr schönen Abbildungen den übrigen der Sammlung würdig an, welche ein pflanzengeographisches Anschauungsmaterial von hervorragendem Werte darstellt.

Losch (Hohenheim).

Heim, A., Charakterpflanzen der Halbinsel Niederkalifornien. Vegetationsbilder hrsg. von G. Karsten und

H. Schenck. 13. Reihe. Heft 3/4. T. 13—24. (4^o. Jena, G. Fischer. 1916.)

Die langgestreckte Halbinsel Niedercalifornien, das mexikanische Territorium Baja California, zeigt Verf. in seinen wichtigsten Charakterpflanzen. Nach seiner geologischen Beschaffenheit lässt er sich in ein Tafelland und zwei auf der pazifischen Seite liegende Tiefebenen gliedern; dazu kommen noch 3 ältere kristalline Gebirgsteile. Die verschiedenartigen Böden scheinen im allgemeinen für die Vegetation weniger massgebend zu sein als die klimatischen Faktoren. Verf. unterscheidet drei klimatische Abschnitte: 1.) der nördlichste Teil, mit spärlichem Winterregen; vom Verf. nicht weiter berücksichtigt, weil für Niedercalifornien nicht charakteristisch; 2.) der mittlere Teil, ausgezeichnet durch sehr spärliche und unregelmässige Niederschläge, die im Winter oder im Sommerhalbjahr stattfinden; 3.) die gebirgige Südspitze mit mehr oder weniger regelmässigen Spätsommerregen. Alle Lebewesen lassen in Niedercalifornien Anpassungen an die langen Trockenperioden erkennen. Die überall wiederkehrende und für Niedercalifornien bezeichnende Vegetation kann als Succulenten- oder Kaktussteppe bezeichnet werden. Besonders bezeichnend sind die *Cactaceen* in ihren mannigfaltigen und riesenhaften Formen. Die eigentliche Charaktergestalt ist die Gattung *Pachycereus*, mit ihren zwei Hauptformen, *P. Pringlei* und *P. calous* (Taf. 13) einerseits und *P. pecten-arboriginum* andererseits (Taf. 14). Sehr verbreitet ist auch die Gattung *Lemaireocereus*, mit ihren zwei Hauptvertretern *L. Thurberi* (Taf. 15) und *L. gummosus* (Taf. 17 A). Tafel 16 zeigt die am Boden kriechenden Formen von *L. eruca*. Von der Gattung *Lophocereus* zeigt Tafel 18 einige Vertreter. Sehr verbreitet sind auch die *Opuntien*, besonders die Zylinderopuntie *Cholla* (Taf. 17 B). Weniger häufig sind die verschiedenen Arten von „*Cholla clavellina*“ (Taf. 18). Von *Monocotyledonen* bildet *Yucca valida* Brand. förmliche Wäldchen (Taf. 22 A). In den Oasen trifft man Palmen angepflanzt besonders die Dattelpalme und die Fächerpalme (*Washingtonia* Taf. 20). Von *Dicotyledonen* fallen namentlich folgende Bäume und Sträucher auf: *Fouquieria splendens* Engelm. mit seinen weitgespreizten Astbüscheln. Von dem Strauch *Fouquieria peninsularis* Nash. sind auf Taf. 17 A u. 22 B Exemplare abgebildet. Eine der allermerkwürdigsten Charakterpflanzen ist der „Cirio“, *Idria columnaris* Kellogg (Taf. 24 u. Textbild) zur Familie der *Tamaricaceen* gehörig. Von den *Mimosaceen* ist am wichtigsten der gelbblühende Mesquite, *Prosopis glandulosa* Torr., als eine der Hauptfütterpflanzen für Rindvieh und Maultiere (Taf. 21 B). Von dem knorrig-wulstigen Baum *Pachycormus discolor* Benth. zeigt Taf. 23 A u. 24 A Abbildungen. Ausser diesen Landformen ist noch der tropische Vertreter der salzigen Uferregion zu erwähnen, die Mangrove, *Rhizophora mangle* L. (Taf. 19). Im nebligen kühlen pazifischen Küstengebiet ist die graue bis gelbliche Bartflechte (*Roccella* sp., Taf. 22 B) häufig.

Die Ausführung der Tafelbilder ist auch in diesem Doppelheft vorzüglich. Verf. hat es verstanden mit der vorliegenden Bilderanslese und dem begleitenden Text ein anschauliches Bild der charakteristischen Vegetationsformen Niedercaliforniens zu entwerfen.

Losch (Hohenheim).

Junge, P., Die Formen der *Anemone*-Arten des Schleswig-

holsteinischen Florengebiets. (Allg. Bot. Zschr. XXI. p. 107—113. 1915.)

Der Verf. zählt die Formen von 5 *Anemone*-Arten des Schleswig-holsteinischen Florengebiets auf und zwar von *Anemone pratensis* L., *A. Pulsatilla* L., *A. nemorosa* L., *A. ranunculoides* L. und von *A. hepatica* L. Neben schon bekannten Formen führt Verf. einige neue auf. Bei *A. pratensis* L. trennt er die var. *cylindriflora* Pritzl in 3 weitere Formen 1.) f. *latisepala* nov. f., 2.) f. *stenosepala* nov. f. und 3.) f. *interposita* nov. f. nach der Breite der Blütenhüllblätter. Je nachdem die Spitze der Hüllblätter stumpf gerundet oder spitz ist, unterscheidet Verf. eine f. *rotundata* nov. f. und f. *acuta* nov. f. Nach der Grösse der Blütenhüllblätter trennt er weiter ab eine f. *subsepala* nov. f. (= f. *apetala* J. Schmidt). Als neue Formen von *A. pratensis* L. führt er ferner an: f. *pleniflora* nov. f. (Vermehrung der Blütenhüllblätter), f. *incompleta* nov. f. (Blüte fehlt), f. *biflora* nov. f. (zwei Blüten), f. *aestivalis* nov. f. (Blüten im Sommer). Bei *A. Pulsatilla* L. gliedert Verf. ebenfalls nach der Hüllblattform in 1.) f. *latisepala* nov. f., 2.) f. *angustisepala* Bogenh. und 3.) *interposita* nov. f. Auch hier führt er eine f. *biflora* nov. f. (zweiblütig) auf. Die f. *coerulea* nov. f. hat innen rein hellblaue Hüllblätter. Bei *A. nemorosa* L. unterscheidet Verf. wieder eine f. *latisepala* nov. f. und f. *stenosepala* nov. f. Ferner führt er neu auf die monströsen Abweichungen: f. *asepala* nov. f. (Hüllblätter fehlen oder nur winzige Reste vorhanden), f. *paradoxa* nov. f. (eine Art Trennung in Kelch und Blumenkrone). Von *A. hepatica* L. erwähnt Verf. als neue Form die f. *micrantha* nov. f. (geringe Blumenblättergröße und verminderte Staubblätzerzahl). Losch (Hohenheim).

Schmeil, O. und J. Fitschen. Flora von Deutschland. (Leipzig, Quelle und Meyer. 17. Aufl. kl. 8^o. IV, 439 pp. 1000 A. 1916.)

Die vorliegende Ausgabe ist ein fast unveränderter Abdruck der 16. Auflage. Inzwischen ist schon eine 18. Auflage erschienen, welche aber von der 17. Auflage nicht abweicht. Die Vorzüge dieser bequemen Taschenflora sind jedem Botaniker hinlänglich bekannt. Hier sei nur erwähnt, dass neben den Tabellen zum Bestimmen der Familien und Gattungen nach dem natürlichen System dem Büchlein ausserdem noch Tabellen zum Bestimmen der Familien und Gattungen nach einfachen Merkmalen — ohne Hinblick auf irgendein System — vorangestellt sind, in denen sämtliche Gewächse in 8 Gruppen nach den deutlichsten und augenfälligsten Merkmalen eingeordnet sind, so dass mit ihrer Hilfe selbst solche Gewächse leicht bestimmt werden können, die entweder nur selten blühen, oder sehr kleine, unscheinbare Blüten besitzen. Ausserdem finden wir eine Tabelle zum Bestimmen sämtlicher Holzgewächse allein nach den Blättern. Nur der botanischen Kunstsprache angehörige Ausdrücke sind vermieden, sodass das Büchlein auch ohne botanische Vorkenntnisse benützt werden kann. Wir wünschen, dass das bequeme Taschenbüchlein weitere Freunde gewinnen möge.
Losch (Hohenheim).

Ausgegeben: 15 Januar 1918.

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: 1918

Band/Volume: [137](#)

Autor(en)/Author(s): Diverse Autoren Botanisches Centralblatt

Artikel/Article: [Referate. 33-48](#)