

Werk

Titel: [Rezensionen]

Ort: Braunschweig

Jahr: 1906

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021 | LOG_0042

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Solche, in Form, Größe und Verhalten von den normalen Chromosomen abweichenden Chromatinkörper waren gleichfalls schon vielfach, teils vom Verf. selbst, teils von anderen Autoren (vgl. auch hierzu Rdsch. XIX, 31, 628) gesehen worden; während diese paarweise vorhanden waren, wurden bei manchen Arten auch unpaarige, einzelne Chromosomen beobachtet. Letztere sind von einigen Autoren als geschlechtsbestimmend betrachtet worden, da bei der Teilung stets das unpaarige Chromosom nur in eine der beiden Teilhälften gelangt, und hierdurch eine Verschiedenheit der Erbmassen gegeben ist. Dem gegenüber vertritt Verf., wie schon früher, so auch jetzt noch den Standpunkt, daß es sich hier um degenerierende Chromosomen handle, die schließlich verschwinden und eine Verminderung der Chromosomenzahl herbeiführen würden. Bisher sind auffallenderweise diese Gebilde nur bei Arthropoden beobachtet, doch ist es — da sie zuweilen recht klein sind — nicht unmöglich, daß sie bei erneutem Suchen auch noch anderswo gefunden werden können. Verf. weist darauf hin, daß die paarigen Heterochromosomen in der Regel sehr klein seien und daher wohl als degeneriert angesehen werden können; die unpaarigen, die zuweilen groß sind, faßt er als bivalente, aus zwei ursprünglich einzelnen verschmolzene Doppelheterochromosomen auf. Die letzteren, wie es von anderen Autoren geschehen ist, als Beweise für eine vorhergegangene Kreuzung zweier Arten mit verschiedener Chromosomenzahl anzusehen, hält Verf. mit Rücksicht auf die weite Verbreitung dieser Erscheinung im Arthropodenstamm nicht für zugänglich.

Verfasser bespricht noch das Verhalten dieser Körper bei den Teilungsvorgängen, soweit es bisher beobachtet wurde, und teilt dieselben mit Rücksicht hierauf in drei Gruppen: 1. Paarige Heterochromosomen. Dieselben treten, gleich den normalen, zu bivalenten Paaren zusammen, und werden in der ersten Teilung wieder getrennt (Reduktion). Über ihr Verhalten bei der zweiten Teilung ist Sicheres nicht bekannt. 2. Unpaarige Heterochromosomen, welche nicht konjugieren, also, da hier auch keine Reduktion durch Trennen der beiden Paarlinge erfolgen kann, bei der ersten Teilung unverändert bleiben, bei der zweiten aber eine Halbierung (Äquationsteilung) erfahren. 3. Unpaarige Chromosomen, die bei der ersten Teilung, aber nicht bei der zweiten, sich teilen. Diese deutet Verf., wie gesagt, als bivalente Doppelchromosomen, die daher einer Reduktion bedürfen; im wesentlichen führt er hierfür Gründe theoretischer Natur an, weist jedoch darauf hin, daß diese unpaarigen Chromosomen bei einigen Insekten (*Harmostes*, *Protenor*) eine querverlaufende Einschnürung zeigen, und daß bei der letzteren Art die Teilung quer gegen die Längsachse, wie bei den typischen Reduktionsteilungen, erfolge.

Inbezug auf die Frage nach der Individualität der Chromosomen schließt sich Verf. der Ansicht von Boveri und Strasburger an. Zugunsten derselben weist er darauf hin, daß auch bei der von ihm beobachteten

Syrbula-Art die Chromosomen sehr verschiedene Größe zeigen, aber immer paarweise in ihrer Größe übereinstimmen, und daß stets zwei gleich große — wahrscheinlich je eins väterlicher und eins mütterlicher Herkunft — zu einem bivalenten Chromosom zusammentreten.

Erwähnt sei noch, daß Verf. bei *Syrbula acuticornis* in einigen Individuen 10, in anderen 12 Chromosomen gefunden hat. Ob hier doch noch eine spezifische Verschiedenheit vorlag, oder ob für diese Art — abweichend von fast allen bisher daraufhin untersuchten Spezies — keine konstante Chromosomenzahl existiert, läßt er dahingestellt. Um einwandfreie Ergebnisse zu erlangen, hat Verf. seine Beobachtungen nur an den Spermatozyten eines und desselben Individuums angestellt. Bei *Lycosa insopita* fand er neben 26 normalen und zwei Heterochromosomen noch zwei sehr kleine Chromatinkörper, deren Verhalten bei den Teilungen er nicht verfolgen konnte.

R. v. Hanstein.

James L. Bartlett: Der Einfluß kleiner Seen auf die Lufttemperatur. (Monthly Weather Review U. S. A. 1905, vol. 33, p. 147—148.)

Die Stadt Madison in Wisconsin liegt zwischen zwei größeren Seen und in der Nähe verschiedener kleinerer, so daß in einem Umkreise von 10 km ungefähr ein Drittel der Oberfläche Wasser ist. Die Örtlichkeit schien daher geeignet, um zu untersuchen, ob ein Einfluß der Seen auf die Lufttemperatur bemerkbar ist. Zu dem Zwecke wurden die Beobachtungen von Madison verglichen mit denen von vier anderen Stationen, die ziemlich symmetrisch in Abständen von etwa 80 km um Madison gruppiert lagen, und zwar wurden — natürlich nach Anbringung der notwendigen Reduktionen — die Monatswerte der Temperatur, der täglichen Maxima und Minima sowie der Amplitude näher untersucht.

Die Temperaturmittel von Madison sind Ende des Winters etwa 0,6° C zu niedrig, Ende des Sommers bis zu 0,6° zu hoch. Die Seen verzögern also den Temperaturanstieg im Frühling und die Abkühlung im Herbst, ferner ist ihr Einfluß auf Verminderung der Nachtfrostes ganz auffallend. In Madison tritt der letzte Frühjahrsfrost etwa drei Wochen früher ein als in den umliegenden Stationen. Wie zu erwarten war, sind in Madison die monatlichen Temperaturmaxima fast immer zu niedrig, die Minima zu hoch. Im August ist das Minimum 2° C höher, die tägliche Amplitude $3\frac{1}{4}$ ° niedriger als an den übrigen Stationen; offenbar hängt dies mit dem großen Wasserdampfgehalt der Luft über den dann stark erwärmten Seen zusammen. Im Winter sind die Unterschiede sehr gering, da die Seen im Januar und Februar meist mit einer dicken Eisschicht bedeckt sind und der Umgebung alsdann einen kontinentalen Klimatypus verleihen. Sg.

Lord Blythwood und H. S. Allen: Dewars Methode zur Herstellung hoher Vakua (Philosophical Magazine 1905, ser. 6, vol. 10, p. 497—512.)

Dewars Methode zur Herstellung hoher Vakua, die auf dem großen Absorptionsvermögen reiner Kohle bei der Temperatur der flüssigen Luft beruht (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 653), gewinnt immer mehr an praktischem Wert und ist auch von den Herren Blythwood und Allen zur Herstellung von Röntgenkugeln verwendet worden, mit dem Ergebnis, daß diese Methode auch beim Auspumpen großer Reservoirs verwendbar war und daß man hierbei nur mäßige Mengen flüssiger Luft brauchte. Besonders wertvoll erwies sich diese Methode in den Fällen, wo es wichtig ist, im Vakuum die Anwesenheit

von Quecksilberdampf zu vermeiden (z. B. in Geißler-Röhren für spektroskopische Zwecke); sie empfiehlt sich ferner durch ihre Schnelligkeit und Einfachheit. Dem zugrunde liegenden Prinzip, der Absorption von Luft durch Kohle, die auf die Temperatur der flüssigen Luft abgekühlt ist, haben daher die Verf. eine Versuchsreihe gewidmet.

Zunächst untersuchten sie die Absorption der Kohle in einem Überschuß von Luft. Hierbei wurden geringe Mengen (2g) reiner Holzkohle in eine Glaskugel gebracht, die mit einer Barometerröhre in Verbindung stand, und an welche Glasgefäße von bekanntem Volumen beliebig angeschmolzen werden konnten; dabei wurden sowohl die absorbierten Luftmengen als auch die Geschwindigkeit der Absorption bei verschiedenen Drucken gemessen. Sodann wurden entsprechende Messungen über die Absorption eines beschränkten Luftvolumens durch eine große Menge (65 g) Kohlen ausgeführt.

Die Ergebnisse der Versuche lassen sich durch eine einfache Gleichung ausdrücken, welche besagt, daß die Geschwindigkeit der Absorption proportional ist der Differenz zwischen der Gesamtmenge der absorbierten Luft und der Menge, die in dem betreffenden Moment absorbiert worden ist. Mit anderen Worten, die Geschwindigkeit der Absorption steht in einem konstanten Verhältnis zur Menge der Luft, die von der Kohle noch aufgenommen werden wird. Diese Konstante wird nur wenig beeinflusst von den Änderungen des Druckes, unter denen die Absorption stattfindet.

„Die einfachste Erklärung dieses Resultates scheint zu sein, daß man jedes Element der Kohle (wahrscheinlich mehr das Oberflächen-, als das Volumelement) für befähigt hält, eine bestimmte Menge Gas aufzunehmen. Wenn das Element diese Menge erhalten hat, wird es für die weitere Absorption wirkungslos. Aus dieser Hypothese folgt, daß ein gegebenes Stück Kohle eine bestimmte Gasmenge absorbieren kann, welche vom Druck unabhängig (oder fast unabhängig) ist. Ferner wird die Geschwindigkeit, mit der die Absorption zu irgend einem Zeitpunkte vor sich geht, proportional sein der Anzahl von Elementen, welche ihr Gasquantum noch nicht aufgenommen haben; das heißt der Menge Gas, welche die Kohle noch zu absorbieren vermag.

Diese Hypothese ist ausreichend, die Tatsachen zu erklären, die in den einfacheren Fällen beobachtet worden sind; aber sie bedarf einiger Modifikation, wenn es sich um eine beschränkte Luftmenge handelt. Denn es hat sich gezeigt, daß in diesem Falle nicht die ganze Luft von der Kohle absorbiert wird, sondern der Gasdruck einem bestimmten Grenzwerte zustrebt.

Es steht zu erwarten, daß weiteres Licht auf den Wert dieses Grenzdruckes durch das Studium der Absorption reiner Gase durch Kohle verbreitet werden wird. Bei der Luft rührt der Restdruck in beträchtlichem Grade von den weniger leicht absorbierten Gasen Wasserstoff, Neon und Helium her. Wenn also ein äußerst hohes Vakuum erforderlich ist, ist es ratsam, eine möglichst große Menge dieser Gase durch vorläufiges Auspumpen zu entfernen.“

Grand' Eury: Über die Samen von *Sphenopteris*, über die Zugehörigkeit des *Codonospermum* und über die große Mannigfaltigkeit der „Farnsamens“. (Compt. rend. 1905, t. 141, p. 812—815.)

Bei Mouzeil in der Bretagne hat Verfasser vorigen Sommer in Kohlschichten desselben Alters wie die Lower Coal-Measures, in denen Scott, Oliver und andere Forscher Samen in Verbindung mit farnartigen Pflanzen gefunden haben (vgl. Rdsch. 1905, XX, 443), eine große Zahl kleiner Samen zusammen mit verschiedenen *Sphenopteris*-Arten, aber nur mit solchen, angetroffen, niemals oder fast niemals mit *Lepidodendren* und *Stigmarien*, die mit kleinen *Calamarien* neun Zehntel der dortigen fossilen Vegetation bilden. Dank diesen be-

sonders günstigen Umständen vermochte Verf. unter Berücksichtigung der Untersuchungen der britischen Forscher über die als *Lagenostoma* bezeichneten Samen die Zugehörigkeit der aufgefundenen Samen zu *Sphenopteris*-Arten, im besonderen zu *S. Dubuissonis* Br., der zu Mouzeil häufigsten Art, mit Sicherheit feststellen.

Verf. gibt ferner der Vermutung Ausdruck, daß *Codonospermum anomalum* Br., ein eigentümlicher Same, der verkieselt zu Grand' Croix und in Abdrücken auch in St. Étienne auftritt, zu *Doleropteris* Gr. gehöre.

Endlich hebt Herr Grand' Eury die große Mannigfaltigkeit aller dieser „Farnsamens“ hervor. Zu denjenigen, die den Neuropteriden zugesprochen würden und die in zwei Reihen an besonderen Blattspindeln inseriert seien, zu denen der *Sphenopteris*, die isoliert am Ende der letzten Verzweigungen umgewandelter Wedel ständen, endlich zu denen von *Pecopteris Pluckeneti*, die wie Sporangien an der Unterseite nicht modifizierter Blätter hängen (vgl. Rdsch. 1905, XX, 331), träten noch so viele andere Typen hinzu, daß man Mühe habe, genug Farne mit nicht nachgewiesener kryptogamischer Fruktifikation als Mutterpflanzen für sie zu finden. F. M.

Maurice Lilienfeld: Über den Chemotropismus der Wurzel. (Beihefte zum Botanischen Zentralblatt 1905, Bd. 19, S. 131—212.)

Robert Sammet: Untersuchungen über Chemotropismus und verwandte Erscheinungen bei Wurzeln, Sprossen und Pilzfäden. (Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik 1905, Bd. 41, S. 611—649).

Newcombe und Rhodes hatten bei Versuchen, in denen Keimwurzeln der weißen Lupine zwischen zwei Gelatineblöcken wuchsen, beobachtet, daß die Wurzeln in denjenigen Block hineinwuchsen, der durch Auflösen von Gelatine in einer Lösung von Natriumphosphat (Na_2HPO_4) hergestellt war. Sie hatten daraus geschlossen, daß dieses Salz eine positive chemotropische Krümmung der Wurzel hervorruft, während für die gleichfalls von ihnen festgestellte Tatsache, daß sich die Wurzeln von Gelatineblöcken mit Ammoniumnitrat, Kaliumnitrat, Calciumnitrat und Magnesiumsulfat abwendeten, sie es unentschieden ließen, ob eine negativ chemotropische oder aber eine traumatropische, d. h. durch eine Schädigung der Wurzel hervorgerufene Krümmung vorliege (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 598).

Da nun das von Newcombe und Rhodes angewendete Verfahren zu verschiedenen Bedenken Anlaß gab, hat Hr. Lilienfeld eine große Reihe neuer Versuche ausgeführt, um festzustellen, ob ein Chemotropismus der Wurzel besteht. Er verwendete dazu außer Keimlingen der weißen Lupine noch solche von 13 anderen Pflanzenarten und prüfte ihr Verhalten gegenüber zahlreichen chemischen Stoffen nach zwei verschiedenen Methoden, deren eine der von Newcombe und Rhodes nachgebildet war, während bei der anderen die Wurzeln unter leichter zu übersehenden Verhältnissen wuchsen. Hierzu wurden runde Glasschalen mit 3%iger Gelatineauslösung ausgegossen; nach dem Erstarren der letzteren wurde genau in der Mitte ein etwa 20 cm³ Flüssigkeit fassendes Loch ausgestochen und in dieses der zu prüfende Stoff in wässriger Lösung eingefüllt. Alsdann wurden in Sägemehl gerade erwachsene Keimlinge in verschiedener Entfernung von dem mittleren Loch senkrecht in die Gelatine hineingestoßen. Die Wurzel wächst in der Gelatine gerade weiter, und der richtende Einfluß des langsam durch die Gelatine hindurchdiffundierenden Stoffes muß zutage treten. Diese Methode wurde noch in der Weise modifiziert, daß das zu prüfende Salz sich in der Gelatine befand, während in den mittleren hohlen Raum chemisch reiner, mit destilliertem Wasser angekneter Sand gefüllt und in diesen vorsichtig die Keimlinge eingestochen wurden, so daß die Diffusion von der Gelatine nach dem Sand stattfand. Noch einige andere Abänderungen kamen zur Verwendung. Soweit

sich die Wurzeln in Sand befanden, waren die Versuchsbedingungen dieser Methode den natürlichen Verhältnissen durchaus ähnlich.

Die Versuche ergaben, daß die Wurzeln tatsächlich durch verschiedene Stoffe teils positiv, teils negativ chemotropisch gereizt werden, daß aber die von Newcombe und Rhodes angewandte Methode zur Feststellung dieses Verhaltens ungeeignet ist, da bei ihrer Anwendung auch typische Gifte, wie Kupfer-, Blei- und Quecksilbersalze, starke positive Krümmungen veranlassen, die dadurch zustande kommen, daß das Wachstum der dem Gifte zugekehrten Wurzelseite gehemmt wird. Unter den natürlichen Verhältnissen der vom Verf. angewendeten neuen Methode suchen die Wurzeln der drohenden Gefahr zu entrinnen, indem sie sich nach der entgegengesetzten Richtung wenden. Lockmittel sind für die Wurzeln der untersuchten Pflanzen die Phosphate und einzelne Leichtmetallsalze, während die Chloride, Nitrate und Sulfate, sowie insgesamt die Schwermetallsalze und einige giftige organische Verbindungen abstoßend wirken. Einige Stoffe können je nach der Menge, in der sie dargeboten werden, positiven oder negativen Chemotropismus hervorrufen, indem sie in geringerer Menge der Pflanze zuträglich, in größerer ihr schädlich sind. In der Zudröckung spricht sich das Bestreben der Pflanze aus, sich den günstigsten Lebensbedingungen zuzuwenden.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Empfindlichkeit der Wurzel gegenüber chemischen Reizen mit dem fortschreitenden Längenwachstum zunimmt. „Dies wäre verständlich, wenn man bedenkt, daß die senkrecht in den Boden treibende Wurzel eines Keimlings zunächst lediglich die mechanische Aufgabe der Festigung zu erfüllen hat, um erst, nachdem diese gesichert ist, durch Ausbreitung und durch Entwicklung eines weitverzweigten Nebenwurzel- und Wurzelhaarsystems für die Beschaffung der erforderlichen Nahrungsstoffe Sorge zu tragen.“ Über hierauf bezügliche Versuche will Verf. später berichten.

Die Untersuchungen des Herrn Sammet wurden vor dem Erscheinen der Arbeit von Newcombe und Rhodes zum Abschluß gebracht. Verf. verwendete für die Wurzelversuche 14 verschiedene Keimpflanzen, von denen sich *Lupinus albus*, *Vicia sativa* und *Sinapis alba* als die geeignetsten erwiesen. Große Glaszylinder wurden mit Wasser gefüllt und mit einer Zinkscheibe bedeckt, die mit drei konzentrischen Reihen von Löchern und einer großen, kreisrunden Mittelöffnung versehen war. Durch diese Öffnung wurde eine genau hineinpassende Tonzelle eingelassen, während um diese herum die 3 bis 4 cm langen Wurzeln der Keimpflanzen durch die Löcher der Zinkscheibe gesteckt wurden. Dann wurden die Tonzellen mit verschiedenen Lösungen angefüllt (Alkohol, Äther, Campher, Chlornatrium, Kaliumnitrat, Rohrzucker, Essigsäure, Glycerin). Die Wirkung des Calciumsulfats wurde in der Weise geprüft, daß Gipsplatten hergestellt und in Wasser aufgehängt wurden, während die Wurzeln in verschiedenen Abständen sich ihr gegenüber befanden.

Außerdem prüfte Dr. Sammet das Verhalten wachsender Wurzeln und Sprosse, sowie von Sporangienträgern von Pilzen gegen den einseitigen Angriff von Gasen (Aerotropismus). Hierbei kamen (wenigstens bei den Versuchen mit Wurzeln) verschiedene Apparate zur Verwendung. Einmal ließ Verf. die Gase aus einem mit dünnem Seidenstoff überzogenen Glaszylinder diffundieren, ohne daß eine Differenz des Gasdruckes im Zylinder vorhanden war (Interdiffusion). Bei anderer Versuchsanstellung wurden Gasströme gegen die Versuchsobjekte geleitet und so ein Gefälle hergestellt (Massenströmung). Bei beiden Arten der Versuchsanstellung war es nötig, daß sich die Wurzeln dauernd in einem gleichmäßig dampfgesättigten Raume befanden. Endlich untersuchte Verf. auch das chemotropische Verhalten von Wurzeln, die sich in Erde oder in Sägespänen befanden.

Die Versuche ergaben, daß sämtliche untersuchte

Wurzeln in Wasser mehr oder weniger gut chemotropisch reagierten. Die Reizwirkung der Stoffe steht in keinem Verhältnis zu ihrer osmotischen Leistung. Alle Stoffe rufen positiven Chemotropismus hervor. Mit einer Steigerung der Konzentration tritt jedoch bei vielen Stoffen negativer Chemotropismus auf. Die Wurzeln reagieren ebenfalls chemotropisch, wenn in dampfgesättigter Luft Kohlensäure, Sauerstoff, sowie die Dämpfe verschiedener flüchtiger Stoffe in inäqualer Verteilung auf sie einwirken. Auch in diesem Falle wird durch manche Stoffe, z. B. Kohlensäure, bei höherer Dichte der positive Chemotropismus in negativen verwandelt. Gegen Wasserstoff und einige andere Stoffe verhielten sich die Wurzeln indifferent.

Bei Sprossen von Blütenpflanzen wird zwar nicht durch Sauerstoff und Kohlensäure, wohl aber durch die Dämpfe verschiedener Stoffe Chemotropismus hervorgerufen. Dagegen konnte bei den Sporangienträgern von *Phycomyces* weder durch Gase noch durch Dämpfe eine chemotropische Reaktion erhalten werden. Durch den einseitigen Anprall eines dampfgesättigten Luftstromes konnte weder bei Wurzeln, noch bei Sprossen eine Krümmungsreaktion ausgelöst werden; bei nicht völlig dampfgesättigter Luft trat eine solche aber infolge der hydrotropischen Reizung ein.

Bei den in Erde befindlichen Wurzeln traten Kombinationserfolge von chemotropischen und hydrotropischen Reaktionen ein, die je nach den Umständen ein Überwiegen der einen oder der anderen Wirkung erkennen ließen. Der Hydrotropismus wird aber durch die chemotropische Wirkung, die der Sauerstoff ausübt (Aerotropismus), leicht derart überwunden, daß sich die Wurzeln nach dem trockenen Boden krümmen, wenn einseitig Luftsauerstoff einwirkt. Auch wenn einseitig Kohlensäure Zutritt, stellt sich je nach der Stärke der Kohlensäurewirkung eine gegen die Kohlensäure gerichtete oder von ihr abgewendete Krümmung ein. F. M.

Hans Winkler: Über einen neuen Thyllentypus nebst Bemerkungen über die Ursachen der Thyllenbildung. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg 1905, ser. 2, vol. V, p. 19—35.)

In Gefäßen der Pflanzen, die mit Tüpfeln, d. h. verdünnten Wandstellen versehen sind, wird unter Umständen, infolge der Lebenstätigkeit der benachbarten Parenchymzellen, die dünne Wand in das Innere des Gefäßes hineingestülpt. Solche Bildungen bezeichnet man als Thyllen. Die Gefäße können durch die Thyllenbildung gänzlich verstopft werden. Als eins der wichtigsten Merkmale der Thyllen ist ihre Einzelligkeit bezeichnet worden. Da nun die Weite der Gefäße bei verschiedenen tropischen Schlingpflanzen eine sehr bedeutende ist, so entsteht die Frage, ob auch bei ihnen eine einzige Zelle oder gar nur Ausstülpungen einer solchen imstande sein werden, einen völligen Verschuß des Gefäßes herbeizuführen.

Bei seinen hierauf gerichteten Untersuchungen fand Verf. bei einer *Convolvulaceae* des botanischen Gartens in Buitenzorg, *Jacquemontia violacea* Choisy, einen von dem gewöhnlichen abweichenden Typus der Thyllenbildung. Es treten nämlich hier Teilungen in der Thylle auf, die zur Bildung mehrzelliger, haarartiger Schläuche führen. Die Thyllen wachsen zunächst senkrecht zur Längsachse des Gefäßes und stellen ihre Streckung und Zellvermehrung gewöhnlich erst ein, wenn sie an die gegenüberliegende Wand des Gefäßes oder an eine andere Thylle stoßen. Wenn nun eine größere Anzahl solcher Thyllen in ungefähr gleicher Höhe entsteht, so wachsen die haarförmigen Fäden dicht durch einander und bilden einen geschlossenen, im Querschnitt pseudoparenchymatischen Pfropf, der einen luft- und wasserdichten Verschuß auch der weitesten Gefäße bildet.

Des weiteren erörtert Verf. die Frage nach den Ursachen der Thyllenbildung. Böhm war der erste, der (1867) angab, daß durch Verletzung von Zweigen