



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Physiologie der japanischen Gloeosporien
Author(s)	HEMMI, Takewo
Citation	Journal of the College of Agriculture, Hokkaido Imperial University, Sapporo, Japan, 9(1), 1-159
Issue Date	1920-08-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/12550
Type	departmental bulletin paper
File Information	9(1)_p1-159.pdf



Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Physiologie der japanischen *Gloeosporien*

VON

Takewo Hemmi, *Nōgakuhakushi*

Mit 3 Tafeln.

I. Einleitung.

Seit dem Juli des Jahres 1915 bin ich mit zahlreichen Untersuchungen beschäftigt, welche die durch *Gloeosporien* und ihnen verwandte Pilze verursachten und gemeinhin unter dem Namen Anthraknose bekannten Pflanzenkrankheiten zum Gegenstande haben. Die Hauptunterschiede zwischen den beiden Gattungen *Colletotrichum* und *Gloeosporium*, welche lange Zeit als besondere Gattungen aufgefasst worden sind und selbst in der Gegenwart noch von vielen Mykologen gesondert betrachtet werden, bestehen im Vorhandensein oder Fehlen der Borsten an den Konidienlagern. Sind sie nicht vorhanden, so gehört der Pilz nach den teilweise noch herrschenden alten Ansichten der Pilzsystematiker in die Gattung *Gloeosporium*. Bisweilen treten aber, wie wir im folgenden Abschnitt mehrfach zu erwähnen Gelegenheit haben werden, in Reinkulturen typischer *Gloeosporien* plötzlich Borsten auf, wie ja auch auf natürlichen Substraten ihr Vorhandensein oder Fehlen durchaus nicht immer konstant ist. Dass es sich dabei wirklich um die betreffenden *Gloeosporien* und nicht etwa um Verunreinigungen handelte, steht ausser Zweifel. Ein derartiges plötzliches Auftreten von Borsten bei *Gloeosporien*, wo sie gewöhnlich nicht vorkommen, wurde schon bereits von STONEMAN¹³⁴⁾, ALWOOD¹⁾, SOUTHWORTH¹²⁹⁾, SHEAR und WOOD¹²⁶⁾, KRÜGER⁷⁹⁾ und anderen beobachtet und erwähnt. Andererseits fehlten in meinen Reinkulturen typischer *Colletotrichum*-Arten sehr oft die Borsten. Schon FRANK⁴¹⁻⁴²⁾ hat darauf hingewiesen, dass bei den auf vegetativen Teilen der Bohnenpflanzen gebildeten Konidienlagern von

Colletotrichum Lindemuthianum Borsten zwar oft gebildet werden, dass sie aber bei denjenigen auf Bohnenhülsen oft fehlen. In STONEMANS¹²⁴⁾ Reinkulturen verschiedener *Colletotrichum*-Arten fehlten die Borsten ebenfalls bisweilen. Gleiche Beobachtungen machte auch KRÜGER⁷⁹⁾ an Reinkulturen von *Colletotrichum Lindemuthianum*. Als durchgreifender Gattungsunterschied kann somit das Auftreten der Borsten nicht angesehen werden, demnach können diese beiden Gattungen lediglich unter Bezugnahme auf diese Erscheinung auf keinen Fall scharf getrennt werden. Nach der Auffassung von KRÜGER⁷⁹⁾ muss die Gattung *Colletotrichum* als eine Untergattung der Gattung *Gloeosporium* betrachtet werden. Diese Gründe haben mich veranlasst, in dieser Arbeit unter dem Namen *Gloeosporium* alle diejenigen Pilze zu behandeln, die zu den sogen. Gattungen *Gloeosporium*, *Colletotrichum* und denjenigen Schlauchpilzen gehören, deren Konidienformen zu den obigen Gattungen und zur Ordnung der *Melanconiales* gehören.

Da die *Gloeosporien*forschung nicht nur viele mykologisch interessante und wichtige Fragen aufzuklären sucht, sondern auch das Wesen der durch diese Pilze auf nützlichen Kulturpflanzen verursachten Krankheiten zu studieren trachtet, bilden diese Untersuchungen ein weites Versuchsfeld, das schon von vielen Forschern bebaut wird. Die Untersuchungen von SOUTHWORTH¹²⁰⁾, HALSTED⁴⁶⁻⁴⁸⁾, STONEMAN¹³⁴⁾, CLINTON²⁶⁾, DELACROIX²⁸⁾, von SCHRENK und SPAULDING¹²³⁾, VIALA und PACOTTET¹⁴³⁾, HASSELBRING⁶¹⁾, KLEBAHN⁷⁷⁾, KOORDERS⁷⁸⁾, LASNIER⁸⁴⁾, EDGERTON³²⁻³⁸⁾, SHEAR und WOOD¹²⁶⁻¹²⁸⁾, POTEBNIA¹⁰⁶⁾, TAUBENHAUS¹³⁰⁻¹⁴⁰⁾, BARRUS⁵⁻⁷⁾, SCHNEIDER-ORELLI¹²¹⁾, KRÜGER⁷⁹⁾, HAWKINS⁵²⁻⁵⁴⁾, BURKHOLDER²⁰⁻²²⁾, DEY²⁹⁾ und einigen anderen haben über eine Reihe von Fragen Aufklärung geschaffen; dessenungeachtet sind noch viele gründliche Studien über diese Pilzgruppe nötig. Vor allem bietet die Klassifikation dieser Gattung beträchtliche Schwierigkeiten, da die Gestalten und Eigenschaften dieser Pilze so variabel sind. So zum Beispiel halten SHEAR und WOOD¹²⁶⁾ eine grosse Zahl von *Gloeosporien* für identisch mit *Glomerella cingulata* (Stonem.) S. et v. S., welcher Ansicht sich aber KRÜGER⁷⁹⁾ nicht ohne weiteres anschliessen vermag. In Japan sind bereits von vielen Autoren die Anthraknosen verschiedener Pflanzen studiert worden, doch behandeln diese Untersuchungen nur die Krankheiten einzelner Pflanzenarten und tragen keinen umfassenden Charakter. Deshalb habe ich diese Untersuchungen mit *Gloeosporien* von möglichst vielen verschiedenen Pflanzen unternommen, um zur Kenntnis dieser Pilzgruppe etwas beizutragen und ferner die Arten in Japan genau zu bestimmen. Obwohl zur Lösung

dieser Aufgabe noch zahlreiche weitere Versuche nötig sind, so bin ich doch zu einem gewissen Abschluss gelangt, der mich zur teilweisen Veröffentlichung der gewonnenen Resultate berechtigt.

Die vorliegenden Untersuchungen wurden im Laboratorium des botanischen Institutes der Hokkaido Kaiserlichen Universität zu Sapporo ausgeführt. Es sei mir gestattet, meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Kingo Miyabe, für gütige Belehrungen und wertvolle Unterstützung meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Ich bin auch Herrn Prof. Dr. Seiya Ito zu grossem Dank verpflichtet, da er mir viele nützliche Anregungen und manche Ratschläge gegeben hat. Auch den Herren, die mir wertvolles Versuchsmaterial, wie Exemplare und Reinkulturen der zu prüfenden *Gloeosporien*, freundlichst zuwiesen oder mir in verschiedener Beziehung ihr Interesse bekundeten, spreche ich an dieser Stelle meinen besten Dank aus.

II. Kurze Beschreibungen der wichtigsten morphologischen Eigenschaften einer Anzahl *Gloeosporien*, nebst einem historischen Rückblick und meinen Ansichten über ihre systematische Zugehörigkeit.

Früher wurde vornehmlich die Grösse der Sporen einerseits und die Verschiedenheit der Wirtpflanzen andererseits zur Unterscheidung der *Gloeosporien* verwendet; gerade die Grösse der Sporen, insbesondere der Konidien, ist aber bei den hierher gehörigen Pilzen ausserordentlich variabel und von äusseren Bedingungen abhängig. Ferner ist die Anpassung an die einzelnen Wirtpflanzen durchaus keine so strenge, wie man gewöhnlich anzunehmen geneigt ist, daher bietet die Klassifikation der von mir untersuchten Pilze beträchtliche Schwierigkeiten. Da es noch unmöglich ist, die genauen Namen der geprüften *Gloeosporien* zu geben, habe ich sie unter den folgenden abgekürzten Bezeichnungen ausführlich beschrieben.

Erklärung der Abkürzungen.

- G. Keine Borsten an den Konidienlagern auf natürlichem Substrat.
- C. Mit Borsten an den Konidienlagern auf natürlichem Substrat.
- F. Auf Früchten schmarotzend.
- B. Auf Blättern schmarotzend.
- Z. Auf Zweigen schmarotzend.
- H. Auf Hülsen schmarotzend.

- 1). Ein auf der faulenden Frucht von *Actinidia arguta*
Planch. gefundener Pilz. (kurzweg *Actinidia*, FG).

Die in meinen Untersuchungen verwendete Reinkultur wurde von mir selbst aus einer faulenden Frucht dieser Pflanze isoliert, welche ich am 9. Oktober 1915 in Sapporo aufgefunden hatte. Die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien sind meistens cylindrisch oder langellipsoidisch, einzellig, farblos und beidendig abgerundet. Sie sind ferner grösstenteils ganz gerade, jedoch werden oft auch noch schwach gekrümmte Konidien gefunden. Nach meiner Messung sind die Masse der Konidien $12-21 \times 3.6-5\mu$. An den Konidienlagern auf natürlichen und künstlichen Substraten habe ich noch keine die Gattung oder Untergattung *Colletotrichum* charakterisierenden Borsten gefunden. Obschon ich auf dieser Pflanze keine bereits beschriebenen *Gloeosporien* gefunden habe, so ist dieser Pilz von den auf verschiedenen Pflanzen und Früchten parasitierenden gewöhnlichen Arten derselben Gattung morphologisch nicht allzusehr verschieden.

- 2). Ein auf den Blättern von *Agave sisalina* Pers. vorkommender
pathogener Pilz. (kurzweg *Agave*, BC).

Dieser Pilz wurde von Dr. S. HORI auf den erkrankten Blättern der *Agave sisalina* Pers. vorgefunden, welche er im Januar 1918 aus Iwōjima zugeschickt bekommen hatte. Nach Gewinnung einer Reinkultur überliess er mir diese im Mai desselben Jahres gütigst zum Studium. Die auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien messen 12 bis 20 μ in der Länge und 4 bis 5 μ in der Breite. Sie sind einzellig, farblos, meistens cylindrisch oder langellipsoidisch und beidendig abgerundet. Sie sind ferner grösstenteils ganz gerade, jedoch werden oft auch noch schwach gekrümmte Konidien gefunden. In seltenen Fällen habe ich an den Konidienlagern einige schwarzbraune Borsten gefunden. Bei meinen Reinkulturen dieses Pilzes hingegen traten auf festen Nährböden wie Maismehl Agar verhältnismässig viele Borsten an den Konidienlagern auf.

Für die *Agaven*-Arten sind bereits zwei Pilzarten derselben oder verwandter Gattung, *Colletotrichum Agaves* Cav. und *Gloeosporium Agaves* Syd., beschrieben worden. *Colletotrichum Agaves* Cav. wurde von CAVARA²⁴⁾ in Italien zum erstenmal im Jahre 1892 beschrieben, und ist seitdem von vielen Autoren allgemein als Erreger der Blattkrankheit der kultivierten *Agave* erkannt worden. *Gloeosporium Agaves* Syd.

wurde zum erstenmal von NOACK im Jahre 1898 in Sao Paulo in Brasilien gefunden und von H. und P. SYDOW¹³⁰⁾ im Jahre 1907 beschrieben. Obschon die Länge der auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien meines Pilzes beträchtlich kürzer ist als in der originalen Beschreibung angegeben ist, so scheint doch mein Pilz mit *Colletotrichum Agaves* Cav. identisch zu sein, da die Grösse und Gestalt der Konidien dieses Pilzes nach den natürlichen oder künstlichen Substraten und auch aus anderen verschiedenen Ursachen sehr variabel sind. Auch in Japan ist dieser Pilz, der in Formosa auf Agaven gefunden wurde, von SUEMATSU¹³⁶⁾ und SAWADA¹¹⁸⁾ unter dem Namen *Colletotrichum Agaves* Cav. bereits beschrieben worden. SUEMATSU hat dabei auch bemerkt, dass die Länge der Konidien seines Pilzes ziemlich kürzer als in der SACCARDOSchen Beschreibung ist.

3). Ein auf *Caladium* Blatterkrankungen verursachender Pilz. (kurzweg *Caladium*, BG).

Diese Reinkultur stammt von den erkrankten Blättern dieser Pflanze, welche im März 1917 von Herrn CH. SUGAYA im Gewächshause des botanischen Gartens unserer Universität gesammelt worden waren. Die auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien messen 10 bis 16 μ in der Länge und 3.6 bis 4.2 μ in der Breite. Sie sind einzellig, farblos, meistens cylindrisch oder langellipsoidisch und beidendig abgerundet. Sie sind meistens fast gerade, jedoch werden in seltenen Fällen auch noch schwach gekrümmte Konidien gefunden. Die Konidienlager dieses Pilzes werden auf den erkrankten Flecken an der Oberseite gebildet. Sie erscheinen dem blossen Auge als kleine, regellos angeordnete schwarze Pünktchen. Zuweilen sind die Konidienlager in mehr oder weniger deutlichen konzentrischen Wellenlinien angeordnet. An den Konidienlagern auf natürlichen und künstlichen Substraten habe ich lange Zeit keine die Gattung oder Untergattung *Colletotrichum* charakterisierenden Borsten gefunden, jedoch traten vor kurzem auf einigen alten Kulturen ziemlich viele Borsten hervor.

Für diese Pflanze ist bereits im Jahre 1902 von HENNINGS⁶³⁾ eine Pilzart derselben Gattung, *Gloeosporium Aracearum* P. Henn., beschrieben worden. Dieser Pilz war auf lebenden Blättern von *Caladium* sp. und *Philodendron bipinnatifidum* von PUTTEMANS in Sao Paulo in Brasilien im April 1900 und im Dezember 1901 gefunden worden. Obschon das Krankheitsbild und die Breite der auf der

Wirtspflanze gebildeten Konidien meines Pilzes ziemlich abweichen von der Originalbeschreibung HENNINGS', so scheint doch mein Pilz mit *Gloeosporium Aracearum* P. Henn. identisch zu sein, da diese Eigenschaften der Pilze aus verschiedenen Gründen sehr variabel sind. Die Resultate meiner Untersuchungen über einige Eigenschaften dieses Pilzes sowie über die durch diesen Pilz verursachte Krankheit habe ich⁶⁹⁾ schon im Jahre 1918 ausführlich bekannt gegeben.

- 4). Ein auf dem Schotenpfeffer (*Capsicum annuum* L.) Anthraknose erregender Pilz. (kurzweg *Capsicum*, FC).

Diese Reinkultur wurde von Dr. S. HORI aus den erkrankten Früchten gewonnen, welche er in Matsudo in der Chiba Präfektur am 20. September 1917 gesammelt hatte. Durch seine Güte konnte ich diese Reinkultur zum Studium erhalten. Die auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien messen 9 bis 22 μ in der Länge und 3.2 bis 5.6 μ in der Breite. Sie sind farblos, meistens verlängert-spindelförmig und an beiden Enden schwach zugespitzt. An den Konidienlagern auf der Wirtspflanze habe ich oft bis 15 schwarzbraune Borsten gefunden, welche 50 bis 100 μ in der Länge und an der Basis 3 bis 4 μ in der Dicke messen. Borstenlose Konidienlager werden oft auch gefunden.

Für *Capsicum annuum* L. sind in Amerika schon bereits zwei Anthraknoseerreger, *Gloeosporium piperatum* Ell. et Ev. und *Colletotrichum nigrum* Ell. et Halst., nachgewiesen worden. Die Perithezien von *Gloeosporium piperatum* wurden von STONEMAN¹³⁴⁾ im Jahre 1898 unter dem Namen *Gnomoniopsis piperata* Stonem. beschrieben; im Jahre 1903 haben SCHRENK und SPAULDING¹²⁹⁾ diesen Pilz als *Glomerella piperata* (Stonem.) S. et Sp. neu bezeichnet. Aber heutzutage wird von vielen Autoren angenommen, dass dieser Pilz mit *Glomerella cingulata* identisch ist. *Colletotrichum nigrum* Ell. et Halst. wurde von HALSTED⁴⁵⁾ zum erstenmal im Jahre 1891 beschrieben. Über das Vorkommen der durch diesen Pilz verursachten Krankheit in Japan ist bereits von HORI⁷³⁾ im Jahre 1915 berichtet worden. TAUBENHAUS¹³⁰⁾ und einige andere vermuten, dass dieser Pilz auch mit *Glomerella cingulata* identisch ist. Der Unterschied zwischen *Gloeosporium piperatum* und *Colletotrichum nigrum* bildet eine viel umstrittene Frage, da das Vorhandensein der Borsten an den Konidienlagern nicht konstant ist. Weiterhin ist im Jahre 1911 von RIDLEY¹¹¹⁾ über eine neue durch *Colletotrichum necator* Massee verursachte Krankheit des Pfeffers berichtet worden.

Betreffs des Namens unserer Kulturrasse kann ich hier keine zuverlässige Ansicht vertreten, doch scheint mir nach den bis jetzt erlangten Versuchsergebnissen seine systematische Zugehörigkeit zu dem von Äpfeln stammenden *Apfelgloeosporium* (*Apfel*, FG. I), sowie zu einigen anderen Kulturrassen sehr deutlich zu sein. Weder auf natürlichen noch auf künstlichen Substraten habe ich Perithezien gefunden. Ich kann aber die vorliegende Kulturrasse nicht als *Colletotrichum nigrum* ansprechen. Obschon das Vorhandensein von Borsten an den Konidienlagern auf der Wirtspflanze bei diesem Pilze nachgewiesen worden ist, kann dieser Pilz nicht leicht von *Gloeosporium piperatum* unterschieden werden.

5). Ein Anthraknose der Saflorpflanze (*Carthamus tinctorius* L.) erregender Pilz. (kurzweg *Carthamus*, C. I).

Diese Reinkultur wurde von mir selbst mit Konidien von einem erkrankten Stengel dieser Pflanze, welche ich im Juli 1915 im Versuchsfelde der Agrikultur-Abteilung unserer Universität zu Sapporo gefunden hatte, herangezüchtet. Über die durch diesen Pilz verursachte Krankheit habe ich schon in diesem Jahre (1919) eine vorläufige Mitteilung⁴⁸⁾ veröffentlicht, worin ich als Krankheitserreger einen Pilz feststellte, der zur Gattung *Gloeosporium* (Untergattung *Colletotrichum*) gehört. Da ich ihn für eine spezielle Art halten musste, gab ich ihm den Namen *Gloeosporium Carthami* (Fukui) Hori et Hemmi. Dieser Pilz ist in Japan zum erstenmal im Jahre 1916 von FUKUI⁴⁹⁾ unter dem Namen *Marsonia Carthami* Fukui beschrieben und abgebildet worden. Im Jahre 1917 wurde von TANAKA¹³⁸⁾ die Beschreibung dieses neuen Pilzes aus dem Japanischen ins Englische übersetzt. Doch müssen wir diesen Pilz gestützt auf die Beschreibung und die Figuren FUKUIs zur Gattung *Gloeosporium* stellen. Im Jahre 1916 erhielt ich von Dr. S. HORI die freundliche Mitteilung, dass auch er im Jahre 1915 die Anthraknose dieser Pflanze studiert habe und den krankheitserregenden Pilz für eine neue Species halte. Hauptsächlich durch das Vorhandensein beträchtlicher Unterschiede in den physiologischen Eigenschaften, wie sie sich aus meinen Vergleichungsversuchen mit anderen japanischen Arten der *Gloeosporien* und verwandten Gattungen ergeben haben, glaubte ich auch diesen krankheitserregenden Pilz als eine spezielle Art ansprechen zu müssen. Da seinerzeit auch Herr Dr. S. HORI diesen Pilz als eine neue Species auffasste, nannten wir den Pilz *Gloeosporium Carthami* Hori et Hemmi.

Die durch diesen Pilz verursachte Krankheit kommt sowohl an Stengeln und Blattstielen, als auch an Blättern vor, doch habe ich sie meistens an den Stengeln beobachtet. Die Krankheit macht sich an den betroffenen Stellen zuerst durch ziemlich abgeblasste Flecken bemerkbar, worauf sich dann die erkrankten Teile etwas vertiefen und in der Umgebung des Pilzes etwas feucht erscheinen. Bald treten viele kleine schleimartige Konidienmassen auf, die anfangs durch ihr reichliches Auftreten die Ziegelrot- oder Lachsfleischrotfärbung verursachen. Zuletzt vergrößert sich die Ausdehnung der angegriffenen Stelle, wobei sie gleichzeitig dünner wird. Die Krankheit macht sich dann durch ein plötzliches Verwelken des oberen Stengelteils bemerklich, ein Gelblich- oder Bräunlichwerden des Blattes folgt, hierauf bricht oder dreht sich der Stengel am kranken Teile ab, und schliesslich stirbt der ganze obere Teil der Pflanze ab und vertrocknet.

Nach meinen Beobachtungen messen die zahlreichen, polsterförmigen Konidienlager 68 bis 260 μ im Durchmesser und sind braun bis schwarz gefärbt, sofern nicht diese Farbe durch das Ziegelrot der Konidienmassen verdeckt wird. Ungemein selten habe ich an den Konidienlagern einige Borsten gefunden. Bei meinen Reinkulturen dieses Pilzes hingegen entstehen auf sterilen Vegetabilien wie Kartoffelknollen oder Kartoffelstengeln verhältnismässig viele Borsten an den Konidienlagern. Die Konidienträger sind farblos, schlank und messen 12 bis 24 μ in der Länge und 3.2 bis 4.0 μ in der Dicke, doch scheinen mir die Masse veränderlich zu sein. Die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien haben verschiedene Gestalt. Doch herrschen meistens längliche, lang-ellipsoidische oder verlängert-spindelförmige, einzellige und an beiden Enden schwach zugespitzte Konidien vor. Sie sind ferner grösstenteils ganz gerade, jedoch werden oft auch noch schwach gekrümmte Konidien gefunden. Die Grösse der auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien ist $8-23 \times 3.2-6.0 \mu$. Sie sind auch meistens fast farblos, jedoch werden bisweilen auch noch schwach grünliche Konidien gefunden.

- 6). Zwei auf den von der Schwarzfleckkrankheit befallenen Kampferpflänzlingen (*Cinnamomum Camphora* Nees et Eberm.) parasitierende Pilze. (kurzweg *Kampfer*, ZG. I und *Kampfer*, ZG. II).

Die Reinkultur *Kampfer*, ZG. I wurde von mir selbst mit Konidien von einem erkrankten Pflänzlinge gezüchtet, welcher am 27. September

1915 von Herrn M. YATAGAI in Kumamoto *gefunden worden war. Die andere Reinkultur *Kampfer*, ZG. II gewann ich von einem erkrankten Kampferstämmchen, welches auch aus Kumamoto (Mai 1917 von Herrn K. NAKANO) stammt, und durch die Güte des Herrn Dr. T. NISHIDA mir zum Studium angeboten worden war. Nach meinen Kultur- und Impfversuchen gehören diese beiden Kulturrassen zweifellos zu ein und derselben Species von *Gloeosporium*.

Die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien sind einzellig, farblos, meistens langellipsoidisch oder verlängert-spindelförmig oder verlängert-spindeleiförmig und meistens an den beiden Enden schwach zugespitzt oder bisweilen abgerundet, doch trifft man bisweilen auch verschiedene Formgestalten an. Nach meiner Messung ist die Grösse der auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien $8.4-19 \times 3-6 \mu$. An den Konidienlagern der Wirtspflanze und denen künstlicher Substrate habe ich noch keine Borsten und auch keine Perithezien gefunden.

In Japan hat YOSHINO¹⁴⁶⁾ im Jahre 1907 seine Versuchsergebnisse über die in der Kumamoto Präfektur aufgetretene Schwarzfleckkrankheit des Kampferbaumes veröffentlicht und als Krankheitserreger einen Pilz festgestellt, der zur Gattung *Glomerella* gehört, den er aber für eine neue Species hielt und mit dem Namen *Glomerella Cinnamomi* Yoshino bezeichnete. Nach seiner Beschreibung zu urteilen ist mein Pilz mit der Konidienform von *Glomerella Cinnamomi* Yoshino ganz identisch. Im Jahre 1908 und 1911 vertrat KUROSAWA^{80 81)} die Meinung, dass die Schwarzfleckkrankheit des Kampferbaumes durch ein schädliches Insekt *Phleothrips nigra* Sasaki verursacht werde, worauf dann durch *Glomerella Cinnamomi* Yoshino und *Pestalozzia Camphori* Kurosawa das Absterben des Baumes beschleunigt werde. Nach meinen Impfversuchen können meine beiden Kulturrassen leicht die jungen Blätter sowie die Schosse verletzen, doch ist ihre parasitische Schädlichkeit für Stengel oder Zweige sehr schwach, weshalb sie nicht als Erreger der Schwarzflecken in Betracht kommen können. Gestützt auf meine bis jetzt erlangten Versuchsergebnisse scheint mir die systematische Zugehörigkeit dieser beiden Kulturrassen (*Kampfer*, ZG. I und *Kampfer*, ZG. II) zu dem von Äpfeln isolierten *Gloeosporium* (*Apfel*, FG. I), und dem von Feigen isolierten *Gloeosporium* (*Feige*, FC. I) sowie einigen anderen Kulturrassen sehr deutlich zu sein.

Für die anderen Cinnamomum-Arten sind bereits die Konidienformen von drei Anthraknose erregenden Pilzarten, *Gloeosporium ochraceum* Patters¹¹⁶⁾, *Gloeosporium Cassiae* Patters¹¹⁶⁾, *Colletotrichum Briosii*

Turconi¹¹⁷⁾, beschrieben worden. In ihrer Arbeit über die Gattung *Glomerella* haben SHEAR und WOOD¹²⁶⁾ im Jahre 1913 geschrieben, dass sie unter Feuchtigkeitszugabe auf Blättern von *Cinnamomum zeylanicum* Nees eine Konidienform gezogen haben, welche mit *Gloeosporium ochraceum* Patters identisch ist. In einigen mit diesem Material gewonnenen Kulturen fanden sie die Perithezien von *Glomerella cingulata* (Stonem.) S. et v. S. Über die genaue Kenntnis und den Namen meiner Kulturrassen muss ich bei anderer Gelegenheit berichten, da für die Artbestimmung noch weitere genaue Vergleichen mit anderen Arten erforderlich sind.

7). Ein Anthraknose der Wassermelone (*Citrullus vulgaris* Schrad.) erregender Pilz. (kurzweg Wassermelone, FC).

Diese Reinkultur wurde von mir selbst von der erkrankten Frucht der Wassermelone isoliert, welche ich auf dem Markte in Sapporo im September 1915 gefunden hatte. Die durch diesen Pilz verursachte Krankheit kommt in Hokkaidō alljährlich vor. Dieser Pilz verursacht in erster Linie die Anthraknose oder Fleckenkrankheit der Früchte, doch greift sie bisweilen auch auf die Stengel und Blätter über. Er parasitiert nicht nur auf der Wassermelone, sondern auch auf verschiedenen andern *Cucurbitaceen* und ist in der Literatur unter dem Namen *Gloeosporium lagenarium* (Pass.) Sacc. et Roum. oder *Colletotrichum lagenarium* (Pass.) E. et M. bekannt. Dieser Pilz ist zuerst im Jahre 1868 von Passerini¹⁰²⁾ unter dem Namen *Fusarium lagenarium* Pass. beschrieben und im Jahre 1880 von SACCARDO und ROUMEGUIRE¹¹²⁾ zur Gattung *Gloeosporium* gewiesen worden. Dieser Pilz ist noch von vielen Forschern unter verschiedenen Namen beschrieben worden, doch kürze ich hier den historischen Rückblick und die Aufzählung der synonymen Namen dieses Pilzes ab, da im letzten Jahre (1918) dies von GARDNER⁴⁴⁾ ausführlich geschehen ist. Im Jahre 1907 hat POTEBNIA¹⁰⁷⁾ eine neue Varietät, *Gloeosporium lagenarium* (Pass.) Sacc. et Roum. var. *Citrulli* Potebnia, beschrieben, welche auf dem Epicarp von *Citrullus vulgaris* parasitiert und in ganz Süd-Russland grossen Schaden stiftend auftritt. Im Jahre 1910 hat er aber trotzdem die Pilze—*Gloeosporium lagenarium* (Pass.) Sacc. et Roum., *Gl. reticulatum* Roum., *Fusarium lagenarium* Pass., *Colletotrichum lagenarium* Ell. et Halst.—als Synonyme von *Colletotrichum oligochaetum* Cavara beschrieben. Für dieses auf *Cucurbitaceen* vorkommende *Gloeosporium* wies HALSTED⁴³⁻⁴⁸⁾ durch Infektionsversuche

die Identität mit dem auf Bohnen schmarotzenden *Gloeosporium Lindemuthianum* Sacc. et Mag. nach; einige andere Autoren haben aber seiner Ansicht widersprochen. Nach meiner Ansicht steht dieser Pilz systematisch dem *Gloeosporium Lindemuthianum* Sacc. et Mag. sehr nahe, doch gibt es noch wichtige Unterschiede in den Eigenschaften zwischen den beiden Pilzen, sodass ich diesen Pilz nun ebenfalls als eine selbständige Species betrachten muss.

Nach meinem Versuche messen die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien 10.5 bis 20.8 μ in der Länge und 4 bis 6 μ in der Breite. Sie sind meistens gerade und cylindrisch oder keilförmig. Sie sind an beiden Enden abgerundet oder an einem Ende schwach zugespitzt. Oft habe ich an den Konidienlagern das Vorhandensein von schwarzbraunen Borsten erkannt, während gewöhnlich auch noch borstenlose Konidienlager gefunden werden.

- 8). Ein auf den Blättern des Mandarinenbaumes (*Citrus nobilis* Lour.) vorkommender pathogener Pilz.
(kurzweg *Citrus*, BG. I).

Diese Reinkultur gewann ich aus einem erkrankten Blatte, welches im Dezember 1915 von Herrn S. TSURUTA in Shizuoka gefunden worden war. Die von diesem Pilze befallenen Blätter bräunen sich allmählich und unregelmässig von den Rändern oder von irgend einem Teile her. Die erkrankten Stellen sind nicht scharf von dem gesunden Teile abgegrenzt. Diese Krankheit kommt in Japan sehr gewöhnlich vor und befällt auch häufig Schosse und Früchte. Die kranken Blätter fallen schnell ab und bald treten viele kleine schleimartige Konidienmassen auf, die durch ihr reichliches Auftreten die Rötlichfärbung verursachen. Die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien sind nach meinem Versuche farblos, einzellig, meistens cylindrisch und an beiden oder einem Ende abgerundet. Sie sind auch meistens gerade und selten schwach gebogen, doch gibt es noch viele verschieden gestaltete Konidien. Sie messen 10 bis 21 μ in der Länge und 3.6 bis 5.4 μ in der Breite. Ich habe keine Borsten an den Konidienlagern dieses Exemplars gefunden. Wenn jedoch die beim Impfversuche erhaltenen kranken Blätter feucht gehalten werden, zeigen sich nach einigen Tagen typische Borsten in mässiger Anzahl. Die Bestimmung der systematischen Zugehörigkeit dieses Pilzes scheint mir einige Schwierigkeit zu bieten, da auf den *Citrus*-Arten sehr viele Species von *Gloeosporien* und den verwandten

Gattungen vorkommen, die auch schon beschrieben worden sind. In Japan ist dieser Pilz von HORI⁷¹⁾ unter dem Namen *Gloeosporium citricolum* Massee beschrieben worden, doch wurde er von NISHIDA⁹⁹⁾ als eine spezielle Art unter dem Namen *Gloeosporium foliicolum* Nishida betrachtet. NISHIDA ist dabei hauptsächlich von der Gestalt der Konidienträger dieses Pilzes ausgegangen. Nach meinen Versuchen scheint mir aber bei vielen Arten die Gestalt der Konidienträger gewöhnlich sehr variabel zu sein, sodass man den Beschreibungen im allgemeinen nicht vertrauen kann. Da ich die Konidienträger dieses Pilzes wie der anderen Arten überdies nicht deutlich zu sehen vermag, glaube ich, dass sie nicht zur Klassifikation der *Gloeosporien* dienen können. Betreffs der systematischen Zugehörigkeit dieses Pilzes bin ich noch zu keiner bestimmten Ansicht gelangt.

- 9). Zwei auf den Blättern des Mandarinenbaumes (*Citrus nobilis* Lour.) gefundene Pilze. (kurzweg *Citrus*, *BC. I* und *Citrus*, *BC. III*).

Die Reinkultur *Citrus*, *BC. I* wurde von mir aus einem Blatte isoliert, welches am 21. Mai 1917 von Herrn S. TSURUTA in Okitsu in der Shizuoka Präfektur gefunden worden war. Dieser Pilz findet sich auf den grossen, grauen und braungerandeten Flecken, die einigermaßen an die durch *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. verursachten Flecken erinnern. Es ist aber noch nicht festgestellt, ob diese Flecken durch diesen Pilz verursacht werden, da auf ihnen viele Fruchtgehäuse von einer *Phyllosticta*-Art gefunden wurden. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien sind meistens cylindrisch, farblos, gerade oder etwas gekrümmt und an beiden Enden abgerundet. Sie messen 13 bis 18 μ in der Länge und 3.8 bis 5 μ in der Breite. Ich habe in seltenen Fällen eine einzige Borste an den Konidienlagern gefunden.

Die andere Reinkultur *Citrus*, *BC. III* wurde auch von mir aus einem Blatte isoliert, welches am 10. Oktober 1918 von Herrn K. HARA in Shizuoka gefunden worden war. Dieser Pilz schmarotzt auch auf grossen grauweissen Flecken, die von den gesunden Teilen deutlich abgegrenzt sind und nur diesen Pilz aufweisen. Die auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien sind meistens cylindrisch, farblos, gerade oder leicht gekrümmt und beidendig abgerundet oder an einem Ende etwas zugespitzt. Sie sind oft von einem Ende gegen das andere zu allmählich verschmälert und messen 12 bis 20 μ in der Länge und 3.6 bis 5 μ in

der Breite. Ich habe sehr selten 1–2 Borsten an den Konidienlagern gefunden.

Nach meinen Kulturversuchen scheint mir die systematische Zugehörigkeit dieser beiden Kulturrassen zu dem in Japan als *Gloeosporium foliicolum* Nishida beschriebenen Pilz *Citrus*, BG. I sehr deutlich zu sein.

- 10). Ein auf den Blättern des Mandarinenbaumes (*Citrus nobilis* Lour.) vorkommender pathogener Pilz.
(kurzweg *Citrus*, BC. II).

Diese Reinkultur gewann ich aus einem erkrankten Blatte, welches am 17. September 1918 von Herrn K. HARA in Shizuoka gefunden worden war. Die durch diesen Pilz verursachte Krankheit kommt in Japan sehr häufig vor und erzeugt auf beiden Seiten der Blätter grössere und kleinere unregelmässige Flecken. Diese sind anfangs bräunlich, später grauweiss und vom gesunden Teile scharf abgegrenzt. Die auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien sind meistens cylindrisch oder langellipsoidisch, farblos, gerade und an beiden oder einem Ende abgerundet. Sie messen 10 bis 18 μ in der Länge und 4 bis 5 μ in der Breite. Oft habe ich an den Konidienlagern das Vorhandensein von meistens 4 bis 5 schwarzbraunen Borsten erkannt, während auch noch borstenlose Konidienlager gefunden werden. Dieser Pilz wurde zuerst von PENZIG unter dem Namen *Vermicularia gloeosporioides* Penz. beschrieben; im Jahre 1882 nannte er¹⁰⁴⁾ ihn *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Seitdem ist er in der Literatur sehr oft unter diesem Namen aufgetreten. SHEAR und WOOD¹²⁵⁾ vertraten im Jahre 1913 die Ansicht, dass dieser Pilz als die Konidienform von *Glomerella cingulata* (Stonem.) S. et v. S. aufzufassen sei. Ich vermag mich aber diesem Vorgehen nicht anzuschliessen.

- 11). Ein auf den Schossen des Mandarinenbaumes (*Citrus nobilis* Lour.) parasitierender Pilz. (kurzweg *Citrus*, ZC).

Diese Reinkultur wurde von mir aus einem erkrankten Schoss isoliert, welches am 11. September 1918 von Herrn K. HARA in Kajimamura, Fujigun in der Shizuoka Präfektur gefunden worden war. Die erkrankten Teile blassen ab und verbräunen etwas, hierauf treten viele kleine schleimartige Konidienmassen auf, die durch ihr reichliches Auftreten die Ziegelrotfärbung verursachen. Die auf der Wirtspflanze

gebildeten Konidien sind farblos, einzellig, meistens cylindrisch und beidendig abgerundet oder selten etwas zugespitzt. Sie sind auch meistens gerade und selten schwach gebogen und messen 10 bis 18.2 μ in der Länge und 3.2 bis 5.8 μ in der Breite; doch gibt es auch verschieden gestaltete Konidien. Nur in seltenen Fällen habe ich an den Konidienlagern das Vorhandensein von schwarzbraunen Borsten feststellen können, da gewöhnlich die borstenlosen Konidienlager allein auftreten. Nach meinen bis jetzt erlangten Kulturergebnissen scheint mir die systematische Zugehörigkeit dieser Kulturasse zu dem in Japan als *Gloeosporium foliicolum* Nishida beschriebenen Pilze *Citrus*, BG. I festzustehen.

12). Ein auf einem verfaulten Kürbis (*Cucurbita Pepo* L.)
gefundener Pilz. (kurzweg *Kürbis*, FG).

Diese Reinkultur wurde von mir selbst aus einem verfaulten Kürbis isoliert, welchen ich am 17. September 1915 in Sapporo gefunden hatte. Nach meinen Versuchen scheint dieser Pilz eine saprophytische Art zu sein und von dem echten Anthraknoseerreger des Kürbisses, *Gloeosporium lagenarium* (Pass.) Sacc. et Roum., nicht nur morphologisch abzuweichen, sondern auch in bezug auf verschiedene physiologische Eigenschaften beträchtliche Unterschiede aufzuweisen. Betreffs des Namens dieses Pilzes habe ich mir noch keine zuverlässige Ansicht bilden können, da für die Artbestimmung noch weitere genaue Vergleichen mit anderen Arten nötig sind.

Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien dieses Pilzes messen 12 bis 22 μ in der Länge und 4 bis 6 μ in der Breite. Sie sind einzellig, farblos oder schwach grünlich, meistens cylindrisch oder langellipsoidisch, gerade und beidendig abgerundet. An den Konidienlagern auf natürlichen und künstlichen Substraten habe ich noch keine Borsten gefunden.

13). Ein Anthraknose der Dattelpflaume (*Diospyros Kaki*
L. f.) erregender Pilz. (kurzweg *Kaki*, FG. II).

Diese Reinkultur wurde von mir selbst von der erkrankten Frucht von *Diospyros Kaki* L. f. var. *domestica* Mak. isoliert, welche am 7. Oktober 1917 von Herrn K. HARA in Gifu gefunden worden war. Die durch diesen Pilz verursachte Krankheit ist in Japan sehr gewöhnlich, und der Schaden ist sehr bedeutend. Dieser Pilz schmarotzt nicht nur

auf den Früchten, sondern auch auf den jungen Trieben und Pflänzlingen. Im Jahre 1910 hat HORI⁶⁹⁾ diesen Pilz unter dem Namen *Gloeosporium Kaki* Hori als eine neue Species beschrieben (auf japanisch). Im Jahre darauf hat ITO⁷⁹⁾ in einer englisch geschriebenen Veröffentlichung diesen gleichen Pilz unter dem Namen *Gloeosporium Kaki* Ito als eine neue Species beschrieben. Hauptsächlich durch das Vorhandensein beträchtlicher Unterschiede in den physiologischen Eigenschaften im Vergleich mit anderen auf verschiedenen Früchten schmarotzenden Arten und ferner durch die Resultate der Impfversuche glaube ich auch diesen Pilz als eine spezielle Art ansprechen zu müssen. Nach meiner Messung des von Herrn HARA erhaltenen Exemplares haben die auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien eine Länge von 15 bis 20 μ und eine Breite von 3.4 bis 7.6 μ . Sie sind einzellig, farblos, meistens cylindrisch oder langellipsoidisch und beidendig abgerundet. Sie sind ferner grösstenteils ganz gerade, jedoch werden oft auch noch schwach gekrümmte Konidien gefunden. Auf natürlichen und künstlichen Substraten habe ich an den Konidienlagern noch keine Borsten gefunden.

Im Jahre 1887 haben ELLIS und EVERHART³⁹⁾ in Nord-Amerika eine Pilzart derselben Gattung, *Gloeosporium Diospyri* E. et E., welche auf Blättern von *Diospyros Virginianus* parasitiert, beschrieben. Nach TAUBENHAUS¹³⁹⁾ ist dieser Pilz mit dem auf Äpfeln und spanischen Wicken (*Lathyrus odoratus* L.) schmarotzenden Pilz *Glomerella rufomaculans* (Berk.) Spauld. et von Sch. ganz identisch. Dieser Pilz scheint mir auch von unserem Pilze ganz verschieden zu sein.

14). Ein Anthraknose der japanischen Mispel (*Eriobotrya japonica* Lindl.) erregender Pilz. (kurzweg *Eriobotrya*, FG. I).

Diese Reinkultur gewann ich aus der erkrankten Frucht, welche am 18. Juni 1916 von Herrn T. OKADA in Shizuoka gefunden worden war. Die auf natürlichen Substraten gebildeten Konidien sind einzellig, farblos oder schwach gelblich, meistens langellipsoidisch oder cylindrisch und beidendig abgerundet, doch treten bisweilen auch verschiedene Gestalten auf. Nach meiner Messung ist die Grösse der auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien 8–14 $\times$ 3.6–5.6 μ . An den Konidienlagern der Wirtspflanze und denen künstlicher Substrate habe ich noch keine Borsten gefunden.

Heutzutage wird der Pilz, der auf den Früchten verschiedener

Pflanzen parasitiert und ihre Anthraknose verursacht, von vielen Autoren als *Glomerella rufomaculans* (Berk.) Spaul. et Schr. oder *Glomerella cingulata* (Stonem.) S. et v. S. behandelt, doch ist es meine Überzeugung, dass die auf Früchten parasitierenden *Gloeosporien* auf keinen Fall nur durch die Konidiengrösse und ihr Verhalten zur Wirtspflanze, sowie die Resultate der Impfversuche unterschieden werden können.

Im Jahre 1910 ist in Argentinien von SIEGAZZINI¹³⁰⁾ auf Blättern dieser Pflanze eine Pilzart derselben Gattung, *Gloeosporium Eriobotryae* Speg., gefunden und beschrieben worden. In ihrer bekannten Arbeit über die Gattung *Glomerella*, welche als Peritheciestadium der *Gloeosporien* aufzufassen ist, haben SHEAR und WOOD¹²⁵⁾ im Jahre 1913 mitgeteilt, dass sie auf Blättern dieser Pflanze die Perithezien von *Glomerella cingulata* (Stonem.) S. et v. S. nachweisen konnten. Nach meinen bis jetzt erlangten Versuchsergebnissen scheint mir die systematische Zugehörigkeit dieser Kulturrasse *Eriobotrya*, FG. I zu der von Äpfeln isolierten *Gloeosporium*art (*Apfel*, FG. I) und auch zu einigen anderen Kulturrassen sehr wahrscheinlich zu sein. Nähere Mitteilungen über die genaue Kenntnis und den Namen dieses Pilzes werde ich später bei anderer Gelegenheit machen, da für die Artbestimmung noch weitere vergleichende Versuche nötig sind.

- 15). Ein auf den Blättern von *Evonymus japonica* Th. vorkommender pathogener Pilz. (kurzweg *Evonymus*, BG).

Diese Reinkultur wurde von mir selbst aus einem erkrankten Blatte von *Evonymus japonica* Th. isoliert, welches am 10. Dezember 1916 von Herrn S. TSURUTA in Sagara in der Shizuoka Präfektur gefunden worden war. Ueber die durch diesen Pilz verursachte Krankheit habe ich schon bereits im Jahre 1918 eine vorläufige Mitteilung⁵⁷⁾ veröffentlicht und als Krankheitserreger einen Pilz festgestellt, der zur Gattung *Gloeosporium* gehört und für eine spezielle Art mit dem Namen *Gloeosporium evonymicolum* Hemmi gehalten werden musste. In Italien ist bereits von SACCARDO¹¹⁴⁾ für diese Pflanze eine Pilzart derselben Gattung, *Gloeosporium frigidum* Sacc., beschrieben worden. Sie war im botanischen Garten zu Padua in Norditalien auf Blättern, welche im Winter 1880 durch grosse Kälte (-13°C) getötet worden waren, gefunden worden. Im Jahre 1905 haben BRIOSI und CAVARA¹⁰⁾ auch in Italien unter dem Namen *Gloeosporium Evonymi* Br. et Cav. einen neuen Pilz beschrieben. Er war auf Blättern dieser Pflanze in Cagliari auf Sardinien gefunden worden.

Im Jahre 1911 haben HEALD und WOLF⁵⁵⁾ eine neue Art, *Colletotrichum griseum* Heald et Wolf, auf dieser Pflanze gefunden und sie beschrieben. Nach ihnen parasitiert der Pilz auf den Blättern und Zweigen und verursacht eine in Texas sehr gewöhnliche Krankheit. Nach den Beschreibungen sind Gestalt und Grösse der Konidien von diesen drei Pilzen von den auf natürlichen und künstlichen Substraten gebildeten Konidien meines Pilzes durchaus verschieden. Obschon Gestalt und Grösse der Gloeosporiumkonidien im allgemeinen sehr variabel sind, hauptsächlich bedingt durch das Vorhandensein beträchtlicher Unterschiede in der Konidienbreite, die in meinen Kulturversuchen mit verschiedenen Medien immer beträchtlich ist, glaubte ich doch den Pilz im Vergleich mit anderen Arten als eine spezielle Art d. h. neue Species ansprechen zu müssen, da ich keine zur gleichen oder einer verwandten Gattung zugehörige Art, die mit meiner Art ganz identisch ist, finden konnte. Meine Kulturversuche zeigten auch das Vorhandensein beträchtlicher Unterschiede in den physiologischen Eigenschaften im Vergleich mit vielen anderen japanischen Arten derselben Gattung, weshalb wir berechtigt sind, diesen Pilz zweifellos als eine spezielle Art zu betrachten.

Die durch dieses *Gloeosporium evonymicolum* Hemmi verursachte Krankheit kommt an Blättern vor, wo sie an den betroffenen Stellen grössere und kleinere unregelmässige Flecken erzeugt. Bei diesem Pilze entwickeln sich anfangs in oder unter der zerfressenen Epidermisschicht die Konidienlager als deutliche Stromata; nach der Reife der Konidien brechen diese durch die zerrissene Cuticula oder Oberhaut. Sie sind schwarz oder schwarz-braun, scheibig und messen etwa 200—300 μ im Durchmesser. Sie werden mit dem blossen Auge auf den Flecken als zerstreute und schwarze Punkte erkannt. Die auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien sind einzellig, dickwandig und meistens ellipsoidisch. Es ist ein bemerkenswertes Merkmal dieses neuen Pilzes, dass das Verhältnis der Breite der Konidien zu Länge bedeutend ist. Sie sind auch meistens fast farblos, jedoch werden selten auch noch schwach grünliche oder bräunliche Konidien gefunden. Die Grösse der auf den lebenden Blättern von *Evonymus japonica* gebildeten Konidien ist $14-20 \times 6-8.4 \mu$. (Die häufigsten Masse sind $17-19 \times 7-8 \mu$). Die Grösse der auf Nährböden gebildeten Konidien, die ich bis jetzt erhalten habe, schwankt zwischen $14-24 \mu$ in der Länge und $6-9 \mu$ in der Breite. Bis jetzt konnten wir das Vorhandensein der Borsten an den Konidienlagern, durch welche die Gattung oder Untergattung *Colletotrichum* charakterisiert ist, weder in den Reinkulturen noch in den Original-

Exemplaren bezeugen. Aber wenn die erkrankten Blätter von *Evonymus japonica* und *Evonymus radicans*, welche ich beim Impfversuche erhielt, in der Feuchtigkeit gehalten werden, so zeigen sich nach einigen Tagen die typischen Borsten in mässiger Anzahl.

16). Ein Anthraknose der Feige (*Ficus Carica* L.)
erregender Pilz. (kurzweg *Feige, FC. I*).

Diese Reinkultur wurde von mir selbst aus einer erkrankten Frucht dieser Pflanze isoliert, welche ich im August 1915 in der Shizuoka Präfektur gefunden hatte. Die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien sind einzellig, farblos, meistens cylindrisch, langellipsoidisch oder verlängert-spindelförmig und an den beiden Enden abgerundet oder schwach zugespitzt. Nach meiner Messung beträgt die Grösse der auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien 9 bis 20 μ in der Länge und 3.4 bis 6 μ in der Breite. Ungemein selten habe ich an den Konidienlagern einige schwarzbraune oder bräunlich olivengrüne Borsten gefunden.

Heutzutage wird gewöhnlich ein Pilz, der auf Früchten verschiedener Pflanzen parasitiert und ihre Anthraknose verursacht, von vielen Autoren als *Glomerella rufomaculans* (Berk.) Spaul. et Schr. oder *Glomerella cingulata* (Stonem.) S. et v. S. behandelt, doch darf man nicht übersehen, dass nur gestützt auf die Konidiengrösse und das Verhalten des Pilzes zur Wirtspflanze, sowie die Resultate der Impfversuche allein die auf Früchten parasitierenden *Gloeosporium*-Arten nicht unterschieden werden können.

Bereits im Jahre 1908 beschrieb HENNINGS⁹⁷⁾ unter dem Namen *Gloeosporium fructus Caricae* P. Henn. für diese Pflanze einen Pilz, der im Februar 1905 von PUTTEMANS in Sao Paulo in Brasilien auf Feigen gefunden worden war. Im Jahre 1909 ist auch für diese Pflanze von STEVENS und HALL¹³¹⁾ eine neue Pilzart, *Colletotrichum Caricae* Stevens et Hall, beschrieben worden. In diesem Fall befel die Krankheit sowohl Früchte als auch Blätter. Die Grösse und die Gestalt dieser beiden Pilzarten sind nicht sehr auffallend verschieden. Im Jahre 1911 hat EDGERTON³⁶⁾ eine Arbeit über die Krankheiten des Feigenbaumes veröffentlicht und bei dieser Gelegenheit den Anthraknose erregenden Pilz als *Glomerella fructigena* (Clint.) Sacc. bezeichnet. Er hat die Perithezien des Pilzes auf alten getrockneten Früchten gefunden. In ihrer Studie über die Gattung *Glomerella* haben SHEAR und WOOD¹²⁶⁾ im Jahre 1913 den gleichen Pilz unter dem Namen *Glomerella cingulata*

(Stonem.) S. et v. S. beschrieben und in ihren Kulturen die Perithezien erhalten. In Japan ist über die Anthraknose dieser Pflanze zuerst von HORI³⁸⁾ Mitteilung gemacht worden. In seiner Veröffentlichung wurde die Identität des Krankheitserregers mit *Colletotrichum Caricae* Stevens et Hall angenommen. Nach meinen vorläufigen Versuchsergebnissen scheint mir systematisch diese Kulturrasse *Feige, FC. I* zu der von Äpfeln isolierten *Gloeosporium*-art (*Apfel, FG. I*) und auch zu einigen anderen Kulturrassen zu gehören. Weder auf natürlichen noch auf künstlichen Substraten habe ich die Perithezien dieser Kulturrasse erhalten können.

17). Ein Anthraknose der Feige (*Ficus Carica* L.)
erregender Pilz. (kurzweg *Feige, FC. II*).

Diese Reinkultur wurde von mir aus einer erkrankten Frucht gewonnen, welche im September 1917 von Herrn Y. TOCHINAI in Tōkyō gefunden und hierauf bei mir in der Feuchtkammer weiter dem Fäulnisprozesse überlassen worden war. Die auf dieser Frucht gebildeten Konidien sind einzellig, farblos, meistens cylindrisch und an beiden Enden abgerundet. Sie sind meistens gerade und nur selten schwach gebogen. Nach meiner Messung ist die Grösse der auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien 15 bis 32 μ in der Länge und 4 bis 6.4 μ in der Breite. An den Konidienlagern habe ich nur selten je einige schwarzbraune Borsten gefunden. Bei meinen Reinkulturen dieses Pilzes hingegen entwickelten sich auf festen Nährböden wie Maismehl-Agar verhältnismässig viele Borsten an den Konidienlagern. Auf dieser stark zerfaulten Frucht kamen nachher viele Perithezien zum Vorschein. Auch in meinen Reinkulturen erhielt ich die Perithezien und zwar sehr zahlreich auf alten Nährböden von Maismehl-Agar. Weit häufiger als die Konidienlager waren in meinen Reinkulturen auf Maismehl-Agar die Perithezien zu finden, nachdem der Pilz erst zur Bildung der letzteren gebracht und alsdann mittels Ascosporen weiter geimpft worden war. Schliesslich bildete dieser Pilz schon wenige Tage nach der Übertragung Perithezien mit reifen Ascosporen. Die auf der Wirtspflanze gebildeten Perithezien sitzen in Häufchen dicht an- und übereinander gedrängt, und dementsprechend ist ihre Grösse sehr verschieden. Das Nämliche gilt auch für die auf künstlichen Nährböden gebildeten Perithezien. Nach meiner Messung beträgt die Grösse der auf der Wirtspflanze gebildeten Perithezien 180—328 $\times$ 139—205 μ . Doch schwankte unter den in meinen Rein-

kulturen obwaltenden Verhältnissen ihre Grösse meistens zwischen $120-328\ \mu$ im Durchmesser, immerhin fanden sich auch kleinere und namentlich auch grössere. Ihrer Gestalt nach sind sie teils kugelig, teils birnen- oder eiförmig, teils ellipsoidisch und teils flaschenförmig, indem die Mündung etwas vorgezogen ist. Die Wandung ist schwarz oder schwarzbraun, und die in Kultur gebildeten Perithezien sind bisweilen mit einigen schwarzbraunen Borsten versehen, welche mit den an Konidienlagern vorkommenden ganz identisch sind. Die Asci sind auch farblos und schnell vergänglich; sie sind meistens etwas keulenförmig oder annähernd cylindrisch gestaltet, gekrümmt und tragen mehr oder weniger deutlich am Grunde eine deutliche Verschmälung. Ihre Grösse schwankt zwischen $52-90\ \mu$ in der Länge und $6-12\ \mu$ in der Breite. Die rasche Vergänglichkeit bringt es mit sich, dass man sehr oft direkt in den Perithezien—also ohne Asci—liegende Ascosporen findet, was bei oberflächlicher Betrachtung zu Verwechslungen mit Pykniden und den in deren Innern gebildeten Konidien Anlass geben kann. Die Ascosporen sind einzellig, farblos, verlängert-spindelförmig, allantoidisch, linsenförmig oder sichelförmig. Sie sind an den Enden schwach zugespitzt oder abgerundet, gerade oder gekrümmt, und auch von den Längswänden ist die eine stark konvex, die andere oft gerade, bisweilen wenig konvav oder wenig konvex. Sie sind 12 bis $18\ \mu$ in der Länge und 3.8 bis $5.6\ \mu$ in der Breite. Wie die Schlauchformen vieler andern Arten von *Gloeosporien* und *Colletotrichen*, gehört dieser Pilz auch zur Gattung *Glomerella*.

Wie ich schon in dem vorliegenden Abschnitt erwähnt habe, ist die Konidienform des Anthraknose der Feige erregenden Pilzes unter dem Namen *Gloeosporium fructus Caricae* P. Henn. oder *Colletotrichum Caricae* Stevens et Hall und die Schlauchform unter dem Namen *Glomerella fructigena* (Clint.) Sacc. oder *Glomerella cingulata* (Stonem.) S. et v. S. beschrieben worden. Morphologisch können die Konidienform sowie die Schlauchform dieser Kulturrasse *Feige, FC. II* von andern Anthraknoseerregern nicht sicher unterschieden werden; doch sind nach meinen bis jetzt gewonnenen Versuchsergebnissen die physiologischen Eigenschaften dieser Kulturrasse von anderen Kulturrassen der Feige (*Feige, FC. I*) ziemlich verschieden.

- 18). Ein auf den Früchten von *Ficus erecta* Thunb. vorkommender pathogener Pilz. (kurzweg *Inubiwa*, FG).

Diese Reinkultur wurde von mir selbst aus den erkrankten jungen Früchten von *Ficus erecta* Thunb. isoliert, welche am 4. Oktober 1917 von Herrn CH. SUGAYA in Tōkyō gesammelt worden waren. Die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien sind meistens länglich oder langellipsoidisch, einzellig, farblos, gerade und beidendig abgerundet. Nach meiner Messung ist die Grösse der Konidien $14-19 \times 4-5.4 \mu$. Auf natürlichen und künstlichen Substraten habe ich an den Konidienlagern noch keine die Gattung oder Untergattung *Colletotrichum* charakterisierenden Borsten gefunden. Im Gegensatz zu anderen *Ficus*-Arten habe ich auf dieser Pflanze noch keine beschriebenen *Gloeosporien* gefunden. Betreffs meiner Ansicht über den Namen dieses Pilzes kann ich hier noch nichts Bestimmtes berichten, doch scheint mir die systematische Zugehörigkeit dieser Kulturrasse zu dem von einer Feige isolierten *Gloeosporium* (*Feige*, FC. II) sehr ausgesprochen zu sein. In meinen Reinkulturen erhielt ich oft unreife Perithezien dieses Pilzes, zahlreich auf alten Nährböden von Maismehl-Agar, doch habe ich noch nicht die reifen Asci gefunden.

- 19). Ein auf den Hülsen der Sojabohne (*Glycine Soja* Benth.) schmarotzender Pilz. (kurzweg *Soja*, HC).

Diese Reinkultur wurde von Herrn S. TAKIMOTO aus erkrankten Hülsen der Sojabohne gewonnen, welche er am 28. September 1917 in Suigen in Korea gesammelt hatte. Dank seiner Güte konnte ich am 19. Februar 1918 diese Reinkultur und das Exemplar zum Studium erhalten. Darnach messen die auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien 16 bis 23μ in der Länge und 3.8 bis 4.2μ in der Breite. Sie sind einzellig, farblos, sichelförmig gekrümmt und an beiden Enden schwach zugespitzt. An den Konidienlagern sind verhältnismässig viele, lange, schwarzbraune und charakteristische Borsten vorhanden. Im Oktober 1917 erhielt ich von Herrn S. TSURUTA einen Pilz, welchen er in Shizuoka am 21. Oktober gefunden hatte. Nach der von mir vorgenommenen Messung sind die Konidien dieses Exemplares 14.4 bis 28μ lang und 3.4 bis 4.0μ breit. Sie sind einzellig, farblos, meistens sichelförmig gekrümmt und an beiden Enden schwach zugespitzt, jedoch werden selten auch noch gerade verlängert-spindelförmige Konidien

gefunden. An den Konidienlagern sind je 15 bis 40 lange, schwarzbraune und charakteristische Borsten zu sehen, welche 30 bis 200 μ in der Länge und 4 bis 6 μ in der Breite messen.

Obschon ich auf dieser Pflanze noch keine beschriebenen *Gloeosporium*- und *Colletotrichum*-Arten gefunden habe, so erhielt ich im Mai 1917 von Dr. S. HORI die freundliche Mitteilung, dass er eine Anthraknose dieser Pflanze studiert und den Erreger unter dem Namen *Colletotrichum Glycines* als eine neue Species aufgefasst habe. Die Artdiagnose von *Colletotrichum Glycines* Hori ist von ihm noch nicht veröffentlicht worden, nach seinem Briefe zu schliessen gehört mein in Frage stehender Pilz zweifellos zu dieser HORISchen neuen Art. Dieser Pilz kommt im Herbst zur Erntezeit an Hülsen und Stengeln der Sojabohne vor, doch wird er meistens auf den Hülsen gefunden. Die Konidienlager erscheinen dem blossen Auge als kleine, regellos angeordnete schwarze Pünktchen. Da ich Impfversuche mit diesem Pilze noch nicht gemacht habe, so ist noch nicht erwiesen, ob der Pilz ein aktiver Parasit ist.

20). Ein auf den Hülsen der Sojabohne (*Glycine Soja* Benth.) gefundener Pilz. (kurzweg *Soja*, HG).

Diese Reinkultur wurde von Herrn S. TAKIMOTO aus einer erkrankten Hülse der Sojabohne isoliert, welche er im Oktober 1915 in Suigen in Korea gefunden hatte. Durch die Güte der Herren K. NAKATA und S. TAKIMOTO konnte ich im Dezember desselben Jahres diese Reinkultur zum Studium erhalten. Obschon ich das natürliche Krankheitsbild selbst noch nicht beobachtet habe, so erzeugt die durch diesen Pilz verursachte Krankheit, wenn wir sie nach den Mitteilungen des Herrn TAKIMOTO und auch nach den durch Impfversuche erhaltenen Exemplaren beurteilen, meistens an den Hülsen grössere und kleinere kreisförmige Flecken. Halbkreisförmige Flecken sind nicht selten, da sie in der Regel an den Hülsenrändern entstehen. Sie sind hellbraun in der Mitte und schwarzbraun am Rande. Nach TAKIMOTO messen die auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien 12.5 bis 20 μ in der Länge und 5 bis 5.5 μ in der Breite. Bei dem von mir durch Impfversuche erhaltenen Exemplare waren die Masse noch etwas kleiner, d. h. 8 bis 20 μ in der Länge und 3 bis 5 μ in der Breite. Sie sind einzellig, farblos, meistens spindelförmig oder langellipsoidisch und an beiden Enden schwach zugespitzt. Sie sind ferner grösstenteils ganz gerade,

jedoch oft schwach gekrümmt. Auf der Wirtspflanze haben wir an den Konidienlagern noch keine Borsten gefunden; einmal jedoch traten viele Borsten auf den mit diesem Pilz geimpften Äpfeln auf.

Obschon ich auf dieser Pflanze noch keine beschriebenen *Gloeosporien* gefunden habe, so ist dieser Pilz von den auf verschiedenen Pflanzen parasitierenden Arten derselben Gattung morphologisch nicht zu sehr verschieden. Über den Namen dieses Pilzes werde ich später berichten, da für die Artbestimmung noch weitere genaue Vergleiche mit anderen Arten erforderlich sind.

21). Ein Anthraknose der Baumwollstauden (*Gossypium herbaceum* L.) erregender Pilz. (kurzweg *Baumwolle*, G).

Diese Reinkultur wurde in Korea von den Herren K. NAKATA und S. TAKIMOTO von den erkrankten Baumwollstauden gewonnen. Im Dezember 1915 konnte ich durch ihre Güte diese Reinkultur zum Studium erhalten. Nach meinen Messungen betragen die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien 8 bis 18 μ in der Länge und 3.2 bis 5 μ in der Breite. Sie sind einzellig, farblos, meistens annähernd cylindrisch und meistens gerade. Sie sind an beiden Enden abgerundet oder an einem Ende schwach zugespitzt. Oft werden auch nach einem Ende allmählich verschmälerte Konidien gefunden. Auf der Wirtspflanze und künstlichen Substraten haben wir an den Konidienlagern noch keine Borsten gefunden. Im Jahre 1891 hat SOUTHWORTH¹²⁵⁾ den Anthraknoseerreger der Baumwollstauden für eine neue Species gehalten und ihn *Colletotrichum gossypii* Southworth genannt, der bis dahin als *Gloeosporium carpigenum* Ck. et Hk. behandelt worden war. Die Perithezien des Erregers der Baumwoll-Anthraknose wurden zum erstenmal von SHEAR und WOOD¹²⁶⁾ in künstlichen Kulturen gefunden, worüber sie im Jahre 1907 berichteten. EDGERTON³³⁾ konnte auf den erkrankten Samenkapseln die Perithezien von *Colletotrichum gossypii* beobachten. Im Jahre 1909 nannte er den Pilz *Glomerella Gossypii* Edg. Im Jahre 1912 wurde von TAUBENHAUS¹³⁰⁾ behauptet, dass *Glom. Gossypii* nur eine physiologische Species von *Glomerella rufomaculans* sei. Doch ist von vielen Autoren und Forschern dieser Pilz als eine spezielle Art angesehen und unter dem Namen *Glomerella Gossypii* (Southw.) Edg. anerkannt und beschrieben worden. Im Jahre 1917 haben NAKATA und TAKIMOTO⁹⁰⁾ eine ausführliche Arbeit mit den Ergebnissen ihrer Untersuchungen über die in Korea gewöhnliche Baumwoll-Anthraknose auf japanisch veröffentlicht und dabei auch den

Namen *Glomerella Gossypii* (Southw.) Edg. zur Bezeichnung des Krankheitserregers verwendet. Die Perithezien dieses Pilzes haben sie noch nicht gefunden.

- 22). Ein Anthraknose der Flaschenkürbisse (*Lagenaria vulgaris* Ser. var. *Gourda* Ser.) erregender Pilz.
(kurzweg *Flaschenkürbis*, FC).

Diese Reinkultur wurde von mir selbst aus einem erkrankten Flaschenkürbis gewonnen, welchen ich im Oktober 1915 in Sapporo gefunden hatte. Dieser Pilz ist mit dem Wassermelonen-*Gloeosporium* (*Wassermelone*, FC) ganz identisch und ist die Ursache einer Anthraknose oder Fleckenkrankheit auf den Früchten verschiedener *Cucurbitaceen*, die bisweilen auch auf die Stengel und Blätter übergreift und in der Literatur unter dem Namen *Gloeosporium lagenarium* (Pass.) Sacc. et Roum. oder *Colletotrichum lagenarium* (Pass.) E. et H. bekannt ist.

Nach meinem Versuche messen die auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien 9 bis 24 μ in der Länge und 3.6 bis 6 μ in der Breite. Ihre Gestalt ist von der des Wassermelonen-*Gloeosporiums* nicht allzusehr verschieden und meistens cylindrisch oder keilförmig. Die schwarzbraunen Borsten an den Konidienlagern wurden nur selten gefunden.

- 23). Ein Anthraknose der Flachs-Pflänzlinge (*Linum usitatissimum* L.) erregender Pilz. (kurzweg *Flachs*, C).

Dieser Pilz wurde von mir selbst im März dieses Jahres (1919) auf den erkrankten Stengeln von Flachs-Pflänzlingen gefunden und hierauf in Reinkultur gezüchtet. Die Pflänzlinge, die von diesem Pilze befallen worden waren, stammten aus dem Gewächshaus unseres botanischen Institutes, wo ich die Samen zum Studium gesät hatte. Diese Krankheit scheint mir in Hokkaidō sehr gewöhnlich vorzukommen, obgleich sie erst in den letzten Jahren zum erstenmal beobachtet worden ist. Es steht ausser Frage, dass diese Krankheit durch die Flachs-Samen verbreitet wird. Gestützt auf ein aufmerksames Studium des Krankheitsbildes sowie die mikroskopische Untersuchung dieses Pilzes, wies ich seine Identität mit *Colletotrichum linicolum* Pethyb. et Laff. nach, welchen PETHYBRIDGE und LAFFERTY¹⁰⁵⁾ im August des letzten Jahres (1918) beschrieben haben. Wie sie erwähnen, ist dieser Pilz dem Erreger des sogenannten "Flax Canker", *Colletotrichum lini* Bolley¹³⁻¹⁴⁾, sehr ähnlich ;

doch bietet die Identifizierung beider Pilze einige Schwierigkeit, da wir noch keine genaue Beschreibung des letztern Pilzes besitzen. Nach PETHYBRIDGE und LAFFERTY ist die von diesem Pilze verursachte Krankheit im Jahre 1915 in Holland von SCHOEVERS¹²¹⁾ studiert und beschrieben worden.

Nach meinen Versuchen sind die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien cylindrisch, allantoidisch oder verlängert-spindelförmig und an beiden Enden abgerundet oder schwach zugespitzt. Sie sind gerade oder etwas gebogen, einzellig und farblos. Sie messen 12 bis 28 μ in der Länge und 3 bis 5 μ in der Breite. An den Konidienlagern habe ich viele Borsten gefunden, welche 80 bis 180 μ in der Länge und 3 bis 5 μ in der Dicke messen und schwarzbraun sind.

24). Ein Anthraknose der Tomaten (*Lycopersicum esculentum* Mill.) erregender Pilz. (kurzweg *Tomate, FC*).

Diese Reinkultur wurde von mir aus einer erkrankten Frucht isoliert, welche ich am 21. Oktober 1915 in Sapporo gefunden hatte. Die durch diesen Pilz verursachte Krankheit kommt in Hokkaidō sehr selten vor. Sie macht sich an den betroffenen Stellen zuerst durch ziemlich abgeblasste Flecken bemerkbar, worauf sich dann die erkrankten Teile etwas vertiefen und in der Umgebung des Pilzes etwas schwarz verfärben. Ausserdem treten viele kleine schleimartige Konidienmassen auf, die in der Feuchtkammerkultur durch ihr reichliches Auftreten die Ziegelrotfärbung verursachen. Die auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien sind farblos, gerade, meistens cylindrisch und entweder beidendig oder an einem Ende abgerundet oder schwach zugespitzt. Sie messen 12 bis 23 μ in der Länge und 3.4 bis 5.6 μ in der Breite, doch sind die Grösse und Gestalt der Konidien je nach den künstlichen Substraten unkonstant. An den Konidienlagern der Wirtspflanze habe ich je 6 bis 8 schwarzbraune Borsten gefunden, welche 40 bis 90 μ in der Länge und 3 bis 4.6 μ in der Dicke messen. Sie sind jedoch sehr variabel in der Länge. Auf den künstlichen Substraten habe ich hingegen noch keine Borsten gefunden.

In der Literatur sind für die Tomaten mehrfach *Gloeosporium*- und *Colletotrichum*-Arten unter verschiedenen Namen beschrieben worden. Der Anthraknoseerreger der Tomaten ist aber in den meisten Fällen unter dem Namen *Colletotrichum phomoides* (Sacc.) Chester beschrieben worden und auch mein Pilz scheint mir zu dieser Art zu gehören. Die

Konidiengrösse von *Colletotrichum phomoides* (Sacc.) Ches. ist nach den Autoren sehr verschieden; meinen Massen kommen die von STEVENS¹³²⁾ am nächsten. Im Jahre 1913 hat KRÜGER⁷⁹⁾ in Deutschland einen auf Tomaten Anthraknose erregenden Pilz als eine neue Species gehalten und als *Glomerella Lycopersici* Krüger (Hierzu als Konidienform *Gloeosporium Lycopersici* n. spec. Friedr. Krüger) beschrieben. Meine Ansicht über die taxonomischen Beziehungen zwischen den schon beschriebenen Erregern werde ich bei anderer Gelegenheit veröffentlichen; nach meinen bis jetzt erlangten Versuchsergebnissen scheint mir die nahe systematische Zugehörigkeit dieser Kulturrasse zu dem von der Kirsche isolierten *Gloeosporium* (Kirsche, FC) sehr wahrscheinlich zu sein.

- 25). Ein auf den Blättern von *Mahonia japonica* (Thunb.) Dc. vorkommender pathogener Pilz. (kurzweg *Mahonia*, BC).

Dieser Pilz wurde von mir selbst auf den erkrankten Blättern von *Mahonia japonica* (Thunb.) Dc. gefunden, welche ich am 12. April 1917 in Ikebukuro bei Tōkyō gesammelt hatte. Er scheint mir in der Nähe von Tōkyō sehr weit verbreitet zu sein, wo diese Pflanze gewöhnlich in Gärten kultiviert wird. Ich erhielt auch von Herrn Dr. S. HORI einige von diesem Pilze befallene Blätter, welche am 13. Okt. 1914 in Nakayama in der Chiba Präfektur von Herrn J. MURATA gesammelt worden waren. Die durch diesen Pilz verursachte Krankheit erzeugt an den Blättern verhältnismässig grosse, meistens elliptische, aber zuweilen auch unregelmässig geformte Flecken. Diese sind auf der Blattoberseite deutlicher als auf der Unterseite und erscheinen meistens auf dem gesunden Teile scharf begrenzt. Sie sind anfangs graubraun und später grau an der Blattoberseite. An der Oberseite der erkrankten Flecken werden die Konidienlager des Pilzes gebildet. Diese erscheinen dem blossen Auge als kleine, regellos angeordnete schwarze Pünktchen, doch sind sie zuweilen in mehr oder weniger deutlichen konzentrischen Wellenlinien angeordnet. Die Flecken sind meistens schwarz oder schwarzbraun gerandet, obwohl sie zuweilen auch nicht so scharf umgrenzt sind. Bei diesem Pilze entwickeln sich anfangs in oder unter der zerfressenen Epidermisschicht die Konidienlager als deutliche Stromata; nach der Reife der Konidien brechen diese durch die zerrissene Cuticula oder Oberhaut hervor. Sie sind schwarz, schwarzbraun oder braun und messen etwa 98—260 μ im Durchmesser. Die Konidienträger sind sehr kurz, farblos und unter dem Mikroskope nur undeutlich zusehen. Die

auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien sind farblos, einzellig und meistens ellipsoidisch, kurz-cylindrisch oder eiförmig und beidendig abgerundet. Sie messen 10 bis 18 μ in der Länge und 5 bis 7 μ in der Breite. Aber die Grösse und die Gestalt der in den Kulturversuchen gebildeten Konidien sind je nach den Substraten sehr variabel. Das Ergebnis der Messungen, die ich bis jetzt vorgenommen habe, schwankt zwischen 9 bis 20 μ für die Länge und 3.6 bis 6 μ für die Breite. Des öftern habe ich an den Konidienlagern auf der Wirtspflanze einige kurze schwarzbraune Borsten gefunden.

Auf dieser Pflanze habe ich keine bereits bekannten Pilze gefunden, die zur Gattung *Gloeosporium*, *Colletotrichum* oder ihren Schlauchformen gehören. Die Gattung *Mahonia* steht nach ihrer systematischen Stellung sehr nahe der Gattung *Berberis*. Im Jahre 1885 hat COOKE²⁶⁾ einen neuen Pilz unter dem Namen *Gloeosporium Berberidis* Cooke beschrieben, der in Grossbritannien auf der Unterseite der faulenden Blätter von *Berberis asiatica* gefunden wurde. Die Konidien von *Gloeosporium Berberidis* Cooke sind eiförmig, 5 μ lang und 3 μ dick, und von den meinigen so merklich verschieden, dass diese beiden Pilze auf keinen Fall zu einer und derselben Species gehören können. Nach meiner bis jetzt durch Kulturversuche erlangten Kenntnis scheint mir der in Frage stehende Pilz von anderen auf verschiedenen Früchten und Pflanzen schmarotzenden Arten abzuweichen und eine neue Species zu bilden, der ich den Namen *Gloeosporium (Colletotrichum) japonicum* Hemmi geben will. Die Artdiagnose wird von mir bei anderer Gelegenheit³³⁾ veröffentlicht werden.

- 26). Zwei die Bitterfäule der Äpfel (*Malus pumila* Mill.)
erregende Pilze. (kurzweg *Apfel, FG. I* und
Apfel, FG. II).

Die Reinkultur *Apfel, FG. I* wurde im Mai 1915 von Herrn M. MIURA in Kuroishi in der Aomori Präfektur gewonnen und durch seine Güte mir am 5. Januar 1916 zum Studium zugestellt. Obschon ich das Original Exemplar zum Studium der Morphologie dieses Pilzes selbst nicht untersucht habe, so steht soviel fest, dass nach meinen Impfversuchen dieser Pilz die typischen Symptome der Bitterfäule zu erzeugen vermag. Die durch Impfversuche auf Äpfeln gebildeten Konidien messen 8 bis 20 μ in der Länge und 3 bis 6 μ in der Breite. Sie sind farblos, meistens cylindrisch oder verlängert-spindelförmig, gerade und an beiden

Enden abgerundet oder schwach zugespitzt. An den Konidienlagern der Äpfel und andern Kulturen liessen sich noch keine Borsten nachweisen; nur auf Feigen kamen einmal bei meinen Impfversuchen je einige schwarzbraune Borsten zum Vorschein.

Die Reinkultur *Apfel, FG. II* wurde von mir aus einem erkrankten Apfel isoliert, welcher mir von Herrn Prof. K. MIYABE in Sapporo am 27. November 1916 zugestellt worden war. Die auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien messen 10 bis 18 μ in der Länge und 3.2 bis 6 μ in der Breite. Sie sind farblos oder schwach gelblich, meistens cylindrisch oder verlängert-spindelförmig, gerade und an beiden Enden abgerundet oder an einem Ende schwach zugespitzt. An den Konidienlagern auf der Wirtspflanze und künstlichen Substraten haben wir noch keine Borsten gefunden, jedoch traten einmal bei meinen Impfversuchen ziemlich viele braune Borsten auf Äpfeln auf. Diese Reinkultur kann von der oben erwähnten Reinkultur *Apfel, FG. I* morphologisch beinahe nicht unterschieden werden; das Fäulnisaussehen ist aber von dem des ersten Pilzes nicht nur beim Originalexemplar sehr verschieden, sondern auch immer bei den durch Impfversuche zum Faulen gebrachten Äpfeln. Diese beiden Kulturrassen sind also nicht nur in den Krankheitsbildern beträchtlich verschieden, sondern zeigen auch in meinen Kulturversuchen immer beträchtliche Unterschiede im Entwicklungsaussehen.

BERKELEY¹⁰⁾ beschrieb 1856 eine an Äpfeln in England auftretende Fäule, die durch einen bisher unbekannten Pilz, *Gloeosporium fructigenum* Berkeley, verursacht war. Aber SOUTHWORTH¹²⁰⁾ und viele andere Autoren behaupteten später, dass die *Gloeosporium*-Arten auf Äpfeln, Trauben, Birnen, Pflirsichen und andern verschiedenen Pflanzen zu einer und derselben Spezies gehören; weshalb heutzutage gewöhnlich die Bitterfäule erregenden Pilze als *Glomerella rufomaculans* (Berk.) Spauld. et Sch. oder *Glomerella cingulata* (St.) S. et v. S. bezeichnet werden. CLINTON²⁶⁾ beobachtete im Jahre 1902 als erster die Perithezien und zwar auf bitterfaulen Äpfeln und bezeichnete den Pilz als *Gnomoniopsis fructigena* (Berk.) Clinton, nachdem STONEMAN¹³⁴⁾ im Jahre 1898 die Perithezien von verschiedenen andern *Gloeosporien* gefunden und sie in der Gattung *Gnomoniopsis* vereinigt hatte. Von dem Apfel-*Gloeosporium* fanden auch BURRILL²³⁾, v. SCHRENK und SPAULDING¹²²⁾ die Perithezien. Letztere änderten jedoch 1903 den Namen in *Glomerella rufomaculans* (Berk.) Spauld. et v. Schr. um, da die Bezeichnung *Gnomoniopsis* schon für eine andere Gattung vergeben war. Aber im Jahre 1905 hat SACCARDO¹¹⁶⁾ das Apfel-*Gloeosporium* als *Glomerella fructigena* (Clinton)

Sacc. beschrieben. Da abermals SHEAR und WOOD¹²⁵⁾ im Jahre 1913 eine grosse Zahl von *Gloeosporien* für identisch halten, darunter auch das Apfel-*Gloeosporium* mit dem Liguster-*Gloeosporium*, so wollen sie dasselbe als *Glomerella cingulata* (St.) S. et v. S. bezeichnet wissen. Wie ich nachher in dem Abschnitte über den Einfluss der Temperatur ausführlich erwähnen werde, ist von einigen Autoren die Ansicht vertreten worden, dass der auf Äpfeln Bitterfäule erregende Pilz, welcher gewöhnlich als eine Spezies behandelt worden war, einige von einander sich physiologisch unterscheidende Pilze repräsentiert. SCHNEIDER-ORELLI¹²⁶⁾ hat berichtet, dass das amerikanische und schweizerische *Gloeosporium fructigenum* sich physiologisch in verschiedenen Punkten, hauptsächlich aber in bezug auf Temperaturverhältnisse, voneinander unterscheiden. KRÜGER⁷⁹⁾ hat aber das von LAUBERT, sowie von ihm selbst auf Äpfeln in Berlin-Lichterfelde gefundene *Gloeosporium fructigenum* Berk. forma *germanica* Krüger bezeichnet, und für das amerikanische Apfel-*Gloeosporium* hat er den Namen *Glomerella fructigena* (Clint.) Sacc. (Hierzu als Konidienform: *Gloeosp. fructigenum*, forma *americana* Krüger) vorgeschlagen. In Amerika beobachtete EDGERTON^{32, 38)} eine schnellwachsende südliche Form und eine langsamwachsende nördliche Form des Apfel-Anthraknose Erregers und glaubte, dass die schnellwachsende Form als *Glomerella cingulata* und die langsamwachsende Form als *Gloeosporium fructigenum* behandelt werden müsse.

Bezüglich dieser Pflanze sind noch viele andere Arten von *Gloeosporien* und den verwandten Gattungen beschrieben worden, wie auch die Bitterfäule von zahlreichen anderen Autoren untersucht worden ist, doch kürze ich hier den historischen Rückblick und die Aufzählung der Synonymen dieses Namens ab. Auf natürlichen und auch künstlichen Substraten habe ich noch keine Perithezien dieser beiden Apfeligloeosporien erhalten.

27). Ein die Anthraknose der Mangofrucht (*Mangifera indica* L.) erregender Pilz. (kurzweg *Mango*, FG).

Diese Reinkultur wurde von mir selbst aus einer erkrankten Mangofrucht isoliert, welche am 20. Juli 1916 von Herrn Ch. SUGAYA auf dem Markte in Tōkyō gefunden worden war. Die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien sind einzellig, farblos, meistens spindel- oder verlängert-spindelförmig oder langellipsoidisch und beidendig abgerundet oder an beiden Enden schwach zugespitzt, doch haben sie bisweilen verschiedene Formgestalten. Sie sind ferner grösstenteils ganz gerade

oder oft schwach gekrümmt. Nach meiner Messung ist die Grösse der auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien $9-16 \times 3-5.6 \mu$. An den Konidienlagern auf der Wirtspflanze habe ich keine Borsten gefunden, jedoch traten einigemal viele Borsten auf den Kulturmedien auf.

Für diese Pflanze sind bereits einige Pilzarten derselben Gattung beschrieben worden. Als *Gloeosporium Mangiferae* P. Henn. wurde von HENNINGS⁶⁹⁾ zum erstenmal im Januar 1898 ein Pilz bezeichnet, der in dem Gewächshause des Berliner Botanischen Gartens auf den Mangoblättern gefunden worden war. Seitdem ist er von vielen Autoren studiert und nicht nur als ein die Blätter infizierender, sondern auch den Früchten und Blüten schädlicher Pilz allgemein anerkannt worden. Als *Gloeosporium Mangae* Noack wurde von NOACK¹⁰⁰⁾ im April desselben Jahres ein Pilz beschrieben, der in Brasilien auf der Mangofrucht gefunden worden war. Im Jahre 1899 hat RACIBORSKI¹⁰⁰⁾ unter dem Namen *Gloeosporium Mangiferae* Rac. auch einen neuen Pilz beschrieben, der in Java auf Mangofrüchten vorkommt. Im Jahre 1900 machte HENNINGS⁶⁵⁾ den Vorschlag, dass der Name dieses neuen Pilzes in *Gloeosporium Raciborskii* P. Henn. abzuändern sei, da er sich von *Gloeosporium Mangiferae* P. Henn. unterscheidet. Im Jahre 1913 wurde von SHEAR und WOOD¹²⁵⁾ die Ansicht vertreten, dass diese drei *Gloeosporien* nach ihren Beschreibungen auf keinen Fall voneinander unterschieden werden können, und dass sie zu *Glomerella cingulata* (Stonem.) S. et v. S. gehören. Im Jahre 1914 schloss sich McMURRAN⁹⁷⁾ der PATTERSONSchen Ansicht an, dass der Anthraknoseerreger der Mangopflanzen in Florida als *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. zu betrachten sei, welcher Pilz gewöhnlich als ein Parasit auf den Citrusblättern auftrete.

Nach meinen vergleichenden Kulturversuchen scheint der von mir untersuchte Pilz doch eine spezielle Art zu sein, der mit Recht den Namen *Gloeosporium Mangiferae* P. Henn. führt.

28). Ein auf faulenden Bananen (*Musa sapientum* L.)
gefundener Pilz. (kurzweg *Banane*, FG).

Diese Reinkultur wurde von mir selbst aus einer erkrankten Frucht dieser Pflanze gewonnen, welche ich im August 1915 auf dem Markte in Tōkyō gefunden hatte. Die auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien sind einzellig, farblos oder schwach gelblich, meistens langellipsoidisch oder cylindrisch oder verlängert-spindelförmig und meistens beidendig abgerundet; doch haben sie bisweilen verschiedene Formgestalten. Sie sind ferner grösstenteils ganz gerade oder selten schwach gekrümmt.

Nach meiner Messung ist die Grösse der auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien $10-20 \times 4-6 \mu$. Auf den Konidienlagern der Wirtspflanze und denen künstlicher Substrate habe ich noch keine Borsten gefunden.

Für die Musa-Arten sind bereits einige *Gloeosporien* beschrieben worden. Eine Flecken erzeugende Bananenkrankheit wird in der Literatur mehrfach erwähnt. Sie soll durch einen als *Gloeosporium Musarum* Cooke et Mass. bezeichneten Pilz verursacht werden. Als *Gloeosporium Musarum* Cooke et Mass. wurde von COOKE²⁷⁾ zum erstenmal im Jahre 1887 ein Pilz bezeichnet, der in Australien auf Bananen gefunden worden war, und seitdem allgemein als Fäulniserreger der Banane anerkannt wird. Im Jahre 1910 hat LAUBERT⁸⁶⁾ unter dem Namen *Gloeosporium Musarum* Cooke et Massee var. *importatum* Laubert eine neue Varietät veröffentlicht, da die Konidien seines Pilzes grösser als die der Originalbeschreibung waren. Aber die Grösse der Konidien der *Gloeosporium*-arten ist zu variabel, um zu der Unterscheidung solcher Varietäten zu berechtigen. Im Jahre 1912 haben H. und P. SYDOW¹³⁷⁾ eine neue Species derselben Gattung, welche auf welkenden Blättern von *Musa* sp. gefunden wurde, unter dem Namen *Gloeosporium chioneum* Syd. beschrieben, doch scheint es mir mit dem *Gloeosporium Musarum* identisch zu sein. Ein Bericht über das Vorkommen der Perithezien des Bananen-*Gloeosporiums* findet sich in der Literatur lange Zeit nicht. Auch SHEAR und WOOD¹²⁶⁾ kennen diesen Pilz nur in der Konidienform. Im Jahre 1913 hat KRÜGER⁷⁹⁾ die Perithezien leicht in Reinkulturen auf künstlichen Nährböden erhalten. Er hat dabei ferner veröffentlicht, dass das auf den nach Deutschland eingeführten Bananen bisher nur in der Konidienform beobachtete und beschriebene, von ihm auch in der Perithezienform untersuchte *Gloeosporium* mit der amerikanischen Form des Apfel-*Gloeosporiums* in allen wesentlichen Punkten übereinstimme. Ferner schrieb er „Es ist daher nicht als besondere Art zu bezeichnen. Sollte es auch bei weiteren Versuchen auf intakte Äpfel nicht übertragbar sein, so wäre es als eine Gewohnheitsrasse vom amerikanischen *Gloeosporium fructigenum* aufzufassen, für die ich die Bezeichnung *Glomerella rufomaculans* f. special. *Musae* vorschlage.“

Nach meinen bis jetzt erlangten Kenntnissen scheint der von mir untersuchte Pilz doch eine spezielle Art zu sein, dem der Namen *Gloeosporium Musarum* Cooke et Massee zukommt. In Japan ist schon im Jahre 1913 über diesen Pilz, der in Formosa auf dieser Pflanze gefunden wurde, von SAWADA¹¹⁹⁾ unter dem Namen *Gloeosporium Musarum* Cooke et Massee berichtet worden.

- 29). Ein auf den Früchten des Mohns (*Papaver somniferum* L.) vorkommender pathogener Pilz. (kurzweg *Mohn*, FG).

Diese Reinkultur wurde von mir selbst aus der erkrankten Frucht von *Papaver somniferum* L. isoliert, welche am 10. Juni 1916 von Herrn S. TSURUTA in Yaizu in der Shizuoka Präfektur gefunden worden war. Obschon ich das natürliche Krankheitsbild selbst noch nicht beobachtet habe, so erzeugt diese Krankheit, wenn wir sie nach den TSURUTAschen Exemplaren und auch nach den Resultaten meiner Impfversuche beurteilen, an jungen oder älteren Früchten sowie Fruchtsielen ziemlich abgeblasste unregelmässige Flecken. Durch die Entwicklung der Konidienlager erscheinen solche erkrankte Flecken bald ziemlich rötlich, darauf treten viele Konidienmassen auf, die durch ihr reichliches Auftreten die Ziegelrot- oder Lachsfleischrotfärbung verursachen. Die Konidien des von Herrn TSURUTA erhaltenen Exemplars messen 7 bis 18 μ in der Länge und 3 bis 4.4 μ in der Breite. Sie sind einzellig, farblos, meistens spindel- oder verlängertspindelförmig oder langellipsoidisch und an beiden Enden schwach zugespitzt oder bisweilen abgerundet. Sie sind ferner grösstenteils ganz gerade, jedoch werden oft auch noch schwach gekrümmte Konidien gefunden. An den Konidienlagern auf natürlichen und künstlichen Substraten habe ich noch keine Borsten gefunden.

Obschon ich auf dieser Pflanze keine beschriebenen *Gloeosporien* gefunden habe, so ist dieser Pilz von den auf verschiedenen Früchten und Pflanzen parasitierenden Arten derselben Gattung morphologisch nicht zu viel verschieden. Die bis jetzt erlangten Resultate meiner Kultur- und Impfversuche erlauben noch nicht, diesen Pilz vom Apfeloosporium (*Apfel*, FG. I) und einigen andern auf verschiedenen Pflanzen parasitierenden Kulturrassen zu unterscheiden.

- 30). Erreger des Hexenbesens auf *Paulownia tomentosa* Bail. (kurzweg *Paulownia*, BG).

Diese Reinkultur stammt vom erkrankten Blattstiel dieser Pflanze. Ich erhielt im Herbst 1916 durch Herrn Prof. K. MIYABE dieses Exemplar, welches Herrn Prof. Y. NIISIMA vom Generalgouvernement von Korea zugestellt worden war. In Japan ist dieser Pilz, der auf Blättern, Blattstielen und auch auf den Zweigen von *Paulownia tomentosa* Bail. parasitiert, sehr weit verbreitet. Im Jahre 1902 haben MIYABE⁹³⁾ und KAWAKAMI⁷⁰⁾ zum erstenmal diesen Pilz als den Hexenbesenerreger

dieser Pflanze beschrieben und veröffentlicht, und dabei hielt MIYABE ihn unter dem Namen *Gloeosporium Kawakamii* Miyabe für eine neue Species.

Nach meinem Versuche besitzt dieser Pilz nicht nur für diese Pflanze starke parasitäre Eigenschaft, sondern er zeigt auch beträchtliche Unterschiede in seinen physiologischen Eigenschaften im Vergleich mit vielen anderen Arten derselben Gattung, weshalb wir diesen Pilz zweifellos als eine spezielle Art ansprechen können. Nach meiner Messung ist die Grösse der auf der Wirtspflanze aus Korea gebildeten Konidien $13-20 \times 3-4.2 \mu$. Sie sind meistens cylindrisch, einzellig, farblos und beidendig abgerundet und ferner grösstenteils ganz gerade oder selten schwach gekrümmt. An den Konidienlagern natürlicher und künstlicher Substrate habe ich noch keine die Gattung oder Untergattung *Colletotrichum* charakterisierende Borsten gefunden.

31). Ein Anthraknose der Bohne (*Phaseolus vulgaris* L.)
erregender Pilz. (kurzweg *Bohne*, HC).

Diese Reinkultur wurde von mir selbst von der erkrankten Hülse einer Bohne isoliert, welche ich im September 1915 in Sapporo gefunden hatte. Die durch diesen Pilz verursachte Krankheit kommt in Hokkaidō sehr gewöhnlich vor und tritt sehr schädigend auf. Dieser Pilz verursacht eine Fleckenkrankheit auf den Hülsen und geht bisweilen auch auf die Stengel und Blätter über. Er wurde zuerst von LINDEMUTH in Poppelsdorf in Deutschland im Jahre 1875 beobachtet und von SACCARD¹¹³⁾ im Jahre 1878 mit dem Namen *Gloeosporium Lindemuthianum* Sacc. et Magnus belegt. Einige Autoren stellten später diese Art in die Gattung *Colletotrichum*. In der Gegenwart ist er allgemein unter dem Namen *Colletotrichum Lindemuthianum* (Sacc. et Mag.) B. et C. bekannt, wie er nach der von BRIOSI und CAVARA¹⁶⁾ im Jahre 1889 vorgeschlagenen Namensänderung nun heisst. Von vielen Autoren wird aber bereits die Ansicht vertreten, dass die Gattung *Colletotrichum* nicht scharf von der Gattung *Gloeosporium* unterschieden werden kann. Die Perithezien dieses Bohnen-*Gloeosporiums* sind nur von SHEAR und WOOD^{125, 126)} beobachtet worden. Ursprünglich dachten sie, dass diese Schlauchform vom Bohnen-*Gloeosporium* mit der vom Äpfel-*Gloeosporium* ganz identisch sei. Aber in ihrer letzten Arbeit hielten sie diesen Pilz für eine selbständige Art und beschrieben ihn als *Glomerella lindemuthianum* Shear n. comb. KRÜGER⁷⁹⁾ pflichtete ihrer Anschauung bei, obgleich er keine Perithezien

fand. EDGERTON³⁸⁾ hat jedoch bezweifelt, ob sie mit dem echten Erreger der Bohnen-Anthraknose arbeiteten. Für dieses auf Bohnen vorkommende *Gloeosporium* wies HALSTED^{40, 48)} durch Infektionsversuche die Identität mit demjenigen der *Cucurbitaceen*, *Gloeosporium lagenarium* (Pass.) Sacc. et Roum., nach; einige andere Autoren, z. B. EDGERTON³⁸⁾, YOSHINO¹⁴⁹⁾ und SHEAR und WOOD¹²⁵⁾ haben aber seiner Ansicht widersprochen. Nach meinen bis jetzt erlangten Kulturresultaten steht die nahe Zugehörigkeit dieses Pilzes zu *Gloeosporium lagenarium* (Pass.) Sacc. et Roum. ausser Frage, doch bestehen noch so wichtige Verschiedenheiten der Eigenschaften zwischen den beiden Pilzen, dass ich das Bohnen-*Gloeosporium* als eine selbständige Species auffassen muss.

Nach meinem Versuche messen die auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien 10 bis 18 μ in der Länge und 4 bis 5 μ in der Breite. Sie sind einzellig, farblos, meistens gerade und annähernd cylindrisch. Sie sind an beiden Enden abgerundet oder an einem Ende schwach zugespitzt und meistens keilförmig. Gewöhnlich habe ich an den Konidienlagern das Vorhandensein schwarzbrauner Borsten erkannt; oft treten aber auch borstenlose Konidienlager auf. Auf natürlichen und künstlichen Substraten habe ich noch keine Perithezien dieses Pilzes erhalten.

32). Ein die Bitterfäule der Birnen (*Pirus communis* L.)
erregender Pilz. (kurzweg *Birne*, FG. I).

Diese Reinkultur wurde von mir selbst aus einer an Bitterfäule erkrankten Birne isoliert, welche am 6. Oktober 1916 von Herrn S. TSURUTA in Hatsukura-mura, Haibaragun in der Shizuoka Präfektur gefunden worden war. Die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien sind einzellig, farblos, meistens cylindrisch oder langellipsoidisch und beidendig abgerundet. Sie sind ferner grösstenteils ganz gerade oder oft schwach gekrümmt. Nach meiner Messung ist die Grösse der auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien 12 - 18 $\times$ 4—6 μ . Die Konidienlager der Wirtspflanze und auch die künstlicher Substrate sind ohne Borsten.

Heutzutage wird der Pilz, der auf Früchten verschiedener Pflanzen parasitiert und ihre Bitterfäule oder Anthraknose verursacht, von vielen Autoren als *Glomerella rufomaculans* (Berk.) Spaul. et Schr. oder *Glomerella cingulata* (Stonem.) S. et v. S. angesehen; meine in Frage stehende *Gloeosporium*-Art kann also als die Konidienform solcher *Glomerella*-Arten aufgefasst werden. Aber es ist meine Überzeugung, dass die auf Früchten parasitierenden *Gloeosporium*arten auf keinen

Fall nur durch die Konidiengrösse und ihr Verhalten zur Wirtspflanze sowie gestützt auf die Resultate der Impfversuche unterschieden werden können.

- 33). Ein auf den dünnen Blättern des japanischen Birnbaumes (*Pirus serotina* Rehd.) schmarotzender Pilz.
(kurzweg *Birne*, BG).

Diese Reinkultur isolierte ich selbst von den dünnen Blättern der japanischen Birne (Sandbirne), welche am 18. September 1915 von Herrn S. TSURUTA in Aikawa-mura, Shida-gun in der Shizuoka Präfektur gefunden worden war. Die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien sind einzellig, farblos, meistens ellipsoidisch oder cylindrisch und beidendig abgerundet. Sie sind grösstenteils ganz gerade und selten schwach gekrümmt. Sie messen 10 bis 16 μ in der Länge und 3.6 bis 5.6 μ in der Breite. Die Konidienlager dieses Pilzes werden an der Oberseite der Blätter gebildet. Auf der Wirtspflanze und künstlichen Substraten haben wir noch keine Borsten an den Konidienlagern und auch keine Perithezien gefunden.

Dieser Pilz ist von *Gloeosporium pirinum* Pegl. und *Colletotrichum Piri* Noack, welche bereits als Parasiten auf den Blättern der europäischen Birnen beschrieben worden sind, morphologisch ganz verschieden. Nach meinen bis jetzt zur Verfügung stehenden Versuchsergebnissen scheint mir die nahe systematische Zugehörigkeit dieser Kulturrasse zu dem von Äpfeln isolierten *Gloeosporium Apfel*, FG. I und auch zu einigen anderen Kulturrassen sehr wahrscheinlich zu sein. Durch Impfung kann dieser Pilz leicht auf Äpfeln und Birnen die Bitterfäule verursachen, und es zeigt auch die Kultur ähnliches Aussehen.

- 34). Ein auf verfaulten jungen japanischen Birnen (*Pirus serotina* Rehd.) schmarotzender Pilz.
(kurzweg *Birne*, FG. II).

Diese Reinkultur wurde von mir selbst aus den verfaulten jungen japanischen Birnen (Sandbirnen) isoliert, welche am 10. Juni 1916 von Herrn S. TSURUTA in Shida-gun, Shizuoka Präfektur gesammelt worden waren. Die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien sind einzellig, farblos, meistens verlängert-spindelförmig oder cylindrisch und beidendig etwas zugespitzt. Sie sind gerade oder schwach gebogen. Nach meiner

Messung ist die Grösse der auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien $8-16 \times 2.4-4.4 \mu$. Weder auf den Wirtspflanzen, noch auf künstlichen Substraten haben wir Borsten an den Konidienlagern oder Perithezien gefunden. Die obigen Masse sind ziemlich kleiner als die des gewöhnlichen Bitterfäuleerregers, welcher als *Glomerella rufomaculans* (Berk.) Spaul. et Schr. oder *Glomerella cingulata* (Stonem.) S. et v. S. erkannt worden ist. Aber die Grösse und die Gestalt der bei den Kultur- und Impfversuchen erhaltenen Konidien sind je nach den Substraten sehr variabel. Zum Beispiel waren die auf verletzten und geimpften Äpfeln gebildeten Konidien dieses Pilzes meistens langellipsoidisch oder cylindrisch und an beiden Enden abgerundet oder selten ziemlich zugespitzt. Sie massen 10 bis 20 μ in der Länge und 3.6 bis 6 μ in der Breite.

Betreffs des Namens dieses Pilzes habe ich aber noch keine abgeschlossene Ansicht, da die Benennung der auf Früchten oder toten Pflanzenteilen schmarotzenden Gloeosporiumarten im allgemeinen nicht durch die morphologischen Eigenschaften und ihr Verhalten zur Wirtspflanze sowie einfache Kultur- und Impfversuche vorgenommen werden kann.

35). Ein die Bitterfäule der japanischen Birnen (*Pirus serotina* Rehd.) erregender Pilz. (kurzweg
Birne, FG. III).

Diese Reinkultur habe ich selbst aus einer von Bitterfäule befallenen japanischen Birne (Sandbirne) isoliert, welche am 8. September 1917 von Herrn CH. SUGAYA in Nakayama in der Chiba Präfektur gefunden worden war. Die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien sind farblos, einzellig, meistens cylindrisch oder spindelförmig und an den beiden Enden abgerundet oder etwas zugespitzt. Sie messen 8 bis 18 μ in der Länge und 4 bis 6 μ in der Breite. Nach meiner Messung sind die Konidienlager 114 bis 410 μ im Durchmesser. Auf der Wirtspflanze und künstlichen Substraten habe ich an den Konidienlagern noch keine Borsten und auch keine Perithezien entdecken können. Dieser Bitterfäuleerreger wird gewöhnlich als die Konidienform von *Glomerella rufomaculans* (Berk.) Spaul. et Schr. oder *Glomerella cingulata* (Stonem.) S. et v. S. aufgefasst. Betreffs des Namens dieses Pilzes kann ich noch keinen endgültigen Vorschlag machen. Nach meinen bis jetzt erlangten Versuchsergebnissen scheint mir diese Kulturrasse und das Gloeosporium *Birne, FG. II* zur derselben Art zu gehören.

- 36). Ein auf den Blättern des japanischen Birnbaumes (*Pirus serotina* Rehd.) vorkommender pathogener Pilz.
(kurzweg *Birne*, *BC*).

Diese Reinkultur gewann ich von den erkrankten Blättern des japanischen Birnbaumes, welche am 6. August 1917 von Herrn K. HARA in der Gifu Präfektur gesammelt worden waren. Die durch diesen Pilz verursachte Krankheit erzeugt an der Blättern grössere und kleinere Flecken. Diese sind auf der Blattoberseite deutlicher als auf der Unterseite, meistens rundlich, und zuweilen unregelmässig. Die Konidienlager sind meistens von einer Reihe angedrückter, strahlenförmig vom Rande zur Mitte verlaufender Borsten bedeckt. Die Grösse der auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien beträgt nach meiner Messung $10-17 \times 4-5 \mu$. Sie sind farblos, meistens cylindrisch, spindelförmig oder verlängert-spindelförmig, an beiden Enden abgerundet oder ziemlich zugespitzt und gerade oder schwach gebogen.

Dieser Pilz wurde zuerst auf lebenden Blättern von *Pirus Malus* in Brasilien gefunden und im Jahre 1898 von NOACK¹⁰⁰⁾ unter dem Namen *Colletotrichum Piri* Noack beschrieben. Im Jahre 1904 haben BUBÁK und KABÁT¹⁸⁻¹⁹⁾ über das Vorkommen einer neuen Form dieses Pilzes auf lebenden Blättern von *Pirus communis* in Europa berichtet. Dabei stellte BUBÁK für diesen Pilz aber eine neue Gattung auf, die er *Colletotrichopsis* nannte, da die Fruchtlager von einer Reihe angedrückter, strahlenförmig vom Rande zur Mitte verlaufender Borsten bedeckt waren. Darnach müsste der brasilianische Pilz *Colletotrichopsis Piri* (Noack) Bubák, und der aus Tirol in Oesterreich stammende Birnen-Pilz *C. Piri* (Noack) Bubák forma *tirolensis* Bubák genannt werden. Über das Vorkommen dieser Form auf lebenden Blättern der japanischen Birne (Sandbirne) wurde zum erstenmal im Jahre 1912 von KUROSAWA⁸²⁾ berichtet. Da das Vorhandensein der Borsten an den Konidienlagern dieses Pilzes, das als das Gattungskennzeichen gilt, nach meinen Kulturversuchen auch nicht konstant ist, kann ich die Aufstellung dieser neuen Gattung nicht anerkennen.

- 37). Ein auf Kirschen (*Prunus avium* L.) parasitierender Pilz. (kurzweg *Kirsche*, *FC*).

Diese Reinkultur stammt von einer erkrankten Kirsche, welche mir am 20. Juli 1916 auf dem Markte in Sapporo zu Gesicht gekommen war.

Der durch diesen Pilz verursachte Krankheitsfleck war gross, kreisförmig und ein wenig vertieft und in der Umgebung des Pilzes etwas schwarz verfärbt. Dabei traten noch viele kleine schleimartige Konidienmassen auf, die in der Feuchtkammer durch ihr reichliches Auftreten die Ziegelrot- oder Lachsleischrotfärbung verursachten. Die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien haben verschiedene Formgestalten. Aber sie sind meistens cylindrisch, cylindrisch-keulenförmig oder verlängert-spindelförmig, einzellig, farblos und beidendig abgerundet oder an beiden oder an einem Ende schwach zugespitzt. Sie sind ferner ganz gerade oder schwach gekrümmt. Die Grösse der auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien ist $10-18 \times 2-4.4 \mu$. Die Konidienträger sind farblos, schlank, länglich, gerade oder gekrümmt, $8-24 \mu$ in der Länge und $2-4 \mu$ in der Dicke, doch scheinen mir die Masse veränderlich zu sein. An den Konidienlagern auf der Wirtspflanze habe ich je 2 bis 8 Borsten gefunden, welche 40 bis 74μ in der Länge und 3 bis 4μ in der Dicke messen und olivengrün oder schwach braun sind. Sie sind jedoch sehr variabel in der Länge. Auf den künstlichen Substraten habe ich noch keine Borsten gefunden.

Für *Prunus*-Arten sind bereits schon ziemlich viele hierher gehörige Pilzarten beschrieben worden. Im Jahre 1904 hat OSTERWALDER¹⁰¹⁾ in bezug auf die *Gloeosporium*-Fäule bei Kirschen die Auffassung vertreten, dass der krankheitserregende Pilz mit dem die Bitterfäule der Äpfel hervorruhenden *Gloeosporium fructigenum* Berk. identisch sei, und ferner glaubte er sich der Ansicht SOUTHWORTHs¹²⁹⁾ anschliessen zu dürfen, der *Gl. fructigenum* Berk. (in Grossbritannien auf Birnen), *Gl. laeticolor* Berk. (in Grossbritannien auf Pfirsichen) und *Gl. versicolor* Berk. et Cooke (in Carolina auf Äpfeln) für ein und dieselbe Spezies hält. Im Jahre 1909 wurde auch ein neuer Pilz, *Gloeosporium Cerasi* Lindau, welcher auf der Frucht von *Prunus Cerasus* L. gefunden wurde, in "Fungi imperfecti exsiccati" von KABÁT und BUBÁK veröffentlicht. Nach meinen bis jetzt erlangten Versuchsergebnissen scheint mir systematisch die Kulturrasse *Kirsche*, *FC* dem von Tomaten isolierten *Gloeosporium Tomate*, *FC* sehr nahe zu stehen. Da das Vorhandensein der Borsten an den Konidienlagern nach meinen eigenen Beobachtungen und denen anderer Autoren auch nicht konstant ist, so ist es nicht angängig, die Unterscheidung dieser Kulturrasse von der schon beschriebenen *Gloeosporium*art der Kirsche nur vom Vorhandensein der Borsten abhängig zu machen.

- 38). Ein auf den Blättern von *Prunus Mume* S. et Z. vorkommender pathogener Pilz. (kurzweg *Ume, BC*).

Diese Reinkultur wurde von mir selbst aus erkrankten Blättern von *Prunus Mume* isoliert, welche am 10. August 1916 von Herrn CH. SUGAYA in Tōkyō gesammelt worden waren. Die durch diesen Pilz verursachte Krankheit scheint mir in Honshū sehr häufig vorzukommen, wie ich denn auch schon zahlreiche Exemplare durch die Güte der Herren CH. SUGAYA, K. HARA und S. TSURUTA aus Tōkyō, den Präfekturen Shizuoka und Gifu zum Studium erhalten durfte. Im Jahre 1914 hat HORI⁷⁹ diesen Pilz unter dem Namen *Colletotrichum Mume* Hori als eine neue Species auf japanisch beschrieben und abgebildet. Hauptsächlich durch das Vorhandensein beträchtlicher Unterschiede in den physiologischen Eigenschaften im Vergleich mit anderen Arten und ferner auch durch die Resultate der Impfversuche glaubte ich auch den Pilz als eine spezielle Art ansprechen zu müssen.

Nach meinem Versuche messen die Konidienlager 100 bis 205 μ im Durchmesser und sind braun gefärbt. Anfangs entwickeln sich in oder unter der zerfressenen Epidermisschicht die Konidienlager als deutliche Stromata; nach der Reife der Konidien brechen diese hervor durch die zerrissene Oberhaut. Gewöhnlich habe ich an den Konidienlagern einige die Gattung oder Untergattung *Colletotrichum* charakterisierende Borsten gefunden. Bei meinen Reinkulturen dieses Pilzes entstanden auf festen Nährböden wie Maismehl-Agar auch häufig verhältnismässig viele Borsten. Diese Borsten messen 34 bis 100 μ in der Länge und 3 bis 5.2 μ in der Dicke, doch sind sie sehr variabel in der Länge. Sie sind gerade oder gekrümmt, am Ende etwas zugespitzt und so dunkelbraun, dass ich das Vorhandensein der Scheidewände nicht deutlich erkennen konnte. Die Borsten können bis zu zehn vorkommen oder auch fehlen. Die Konidienträger sind farblos und sehr kurz, doch scheint mir die Grösse veränderlich zu sein, obwohl sie unter dem Mikroskope undeutlich zu sehen sind. Die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien sind einzellig, farblos, meistens cylindrisch oder langellipsoidisch und selten ellipsoidisch oder länglicheiförmig. Sie sind 10 bis 16.5 μ in der Länge und 3.6 bis 6 μ in der Breite.

Die durch diesen Pilz verursachte Krankheit erzeugt an beiden Seiten der Blätter grössere und kleinere Flecken. Diese sind auf der Blattoberseite deutlicher als auf der Unterseite und meistens rundlich oder elliptisch, zuweilen unregelmässig. Die Farbe der älteren Blatflecken

ist auf der Blattoberseite im Inneren grau bis grauweiss oder selten bräunlichgrau. Sie erscheinen auf dem gesunden Teile häufig nicht scharf begrenzt, doch findet sich bisweilen auf der Grenze des gesundausschenden grünen Blattgewebes ein schmaler undeutlicher schwarzbrauner Rand. Die Grösse der Flecken ist 2—13 mm im Durchmesser. Auf den Blattflecken, besonders auf dem ältern graulichen inneren Teil der Flecken, sieht man mit der Lupe deutlich die zahlreichen rundlichen oder elliptischen Konidienlager des Pilzes und zwar entweder zerstreut oder zu mehreren zusammen in einander fliessend. Die Konidienlager treten auf beiden Blattseiten auf, aber vorwiegend auf der Blattoberseite. Zuweilen sind die Konidienlager in mehr oder weniger deutlichen konzentrischen Wellenlinien angeordnet. Sie erscheinen dem blossen Auge als kleine schwarze Pünktchen.

In meinen Reinkulturen erhielt ich oft die Perithezien dieses Pilzes, zahlreich auf alten Nährböden von Maismehl-Agar, Malzextrakt und auch Wassermelonendekokt.

Die Perithezien sitzen teils isoliert, teils in Häufchen dicht an- und übereinander gedrängt, und dementsprechend ist ihre Grösse sehr verschieden. Unter den in meinen Reinkulturen obwaltenden Verhältnissen schwankte ihre Grösse meistens zwischen 100—250 μ im Durchmesser, doch fanden sich auch kleinere und namentlich auch grössere. Ihrer Gestalt nach sind sie teils beinahe kugelig, teils beinahe birnenförmig, je nachdem die Mündung etwas oder stark vorgezogen ist. Die Asci sind auch bei diesem Pilz farblos, meistens keulenförmig oder selten cylindrisch und tragen am Grunde eine mehr oder weniger deutliche Verschmälerung. Ihre Grösse schwankt zwischen 50—80 μ in der Länge und 8—13 μ in der Breite. Die rasche Vergänglichkeit bringt es mit sich, dass man sehr oft direkt in den Perithezien—also ohne Asci—liegende Ascosporen findet, was bei oberflächlicher Betrachtung zu Verwechselungen mit Pykniden und den in ihrem Innern gebildeten Konidien Anlass geben kann. Die Ascosporen sind einzellig, farblos, meistens cylindrisch, gekrümmt-cylindrisch oder sichelförmig und selten linsenförmig. Sie sind an den Enden abgerundet oder schwach zugespitzt, meistens gekrümmt und selten gerade, und auch von den Längswänden ist die eine stark konvex, die andere oft gerade, bisweilen ein wenig konkav oder ein wenig konvex. Sie sind 10 bis 18.4 μ in der Länge und 3.2 bis 5 μ in der Breite. Wie die Schlauchformen vieler anderer Arten von *Gloeosporium*- und *Colletotrichum*-Arten gehört dieser Pilz auch zur Gattung *Glomerella*, deshalb muss ich ihn mit dem Namen *Glomerella*

Mume (Hori) Hemmi bezeichnen. Die Artdiagnose wird von mir bei anderer Gelegenheit veröffentlicht werden.

- 39). Zwei Anthraknose erregende Pilze auf Pfirsichen (*Prunus Persica* Stokes). (kurzweg *Pfirsich*, FG. I und *Pfirsich*, FG. II).

Beide Reinkulturen wurden von mir selbst aus den erkrankten Pfirsichen isoliert; die Kulturrasse *Pfirsich*, FG. I war am 25. Mai 1916 von Herrn T. OKADA in Agehara-mura Suntogun in der Shizuoka Präfektur und die Kulturrasse *Pfirsich*, FG. II am 1. Juni 1917 von Herrn T. OKADA in Osada-mura, Abegun in der Shizuoka Präfektur gesammelt worden. Diese beiden Kulturrassen sind zweifellos eine und dieselbe Species von *Gloeosporium*. Die durch diesen Pilz verursachte Krankheit kommt in Japan sehr gewöhnlich und sehr schädigend vor. Dieser Pilz wurde zum erstenmal von BERKELEY¹¹⁾ in Grossbritannien im Jahre 1859 unter dem Namen *Gloeosporium laeticolor* Berk. beschrieben; aber nach SOUTHWORTH¹²⁾ stellen *Gloeosporium fructigenum* Berk. (auf Früchten von *Pirus communis* in Grossbritannien), *Gl. laeticolor* Berk. (auf Früchten von *Persica* in Grossbritannien), *Gl. versicolor* Berk. et Cooke (auf Früchten von *Pirus malus* in Carolina) und *Ascochyta rufo-maculans* Berk. (auf Trauben in Grossbritannien) eine und dieselbe Species dar. Seit jener Zeit ist dieser Pilz gewöhnlich als *Glomerella rufomaculans* (Berk.) Spaul. et Schr., der auf Früchten verschiedener Pflanzen parasitiert, behandelt worden. In Japan hat HORI⁷⁾ im Jahre 1910 behauptet, dass dieser Pilz doch als eine selbständige Art und unter dem Namen *Gloeosporium laeticolor* Berk. behandelt werden muss. Nach meinen bis jetzt erlangten Versuchsergebnissen scheint mir möglicherweise dieser Pilz auch eine spezielle Art zu sein.

Die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien waren meistens cylindrisch oder langellipsoidisch, aber oft zeigten sie nur annähernd diese Formen und waren beidendig abgerundet. Nach meiner Messung sind sie $8.2-16 \times 3-6 \mu$. Auf der Wirtspflanze und auf künstlichen Substraten habe ich noch keine Borsten gefunden. Im Jahre 1913 hat HARA⁶⁾ auf erkrankten Früchten einen Schlauchpilz gefunden und ihn *Glomerella laeticolor* (Berk.) Hara genannt. Aber ich habe noch keine Schlauchform dieser beiden Kulturrassen gefunden; die andere Kulturrasse *Pfirsich*, FG. III hat hingegen in der Maismehl-Agarkultur solche gebildet.

- 40). Ein weiterer Anthraknose erregender Pilz auf Pfirsichen
(*Prunus Persica* Stokes). (kurzweg *Pfirsich*, FG. III).

Diese Reinkultur wurde in Kurashiki in der Okayama Präfektur von Herrn Y. NISHIKADO aus erkrankten Pfirsichen isoliert und durch seine Güte mir im April 1917 zum Studium zugestellt. Obschon ich das Originalexemplar zum Studium der Morphologie dieses Pilzes nicht erhalten konnte, so werden sich die auf künstlichen Nährböden gebildeten Konidien von denen des gewöhnlichen Anthraknoseerregers morphologisch nicht allzusehr unterscheiden. In meinen Kulturversuchen erhielt ich aber auf alten Nährböden von Maismehl-Agar zahlreiche Perithezien dieses Pilzes. Die Perithezien sitzen teils isoliert, teils in dicht an- und übereinander gelagerten Häufchen. Ihre Grösse ist auch sehr verschieden. Nach meiner Messung ist die Grösse der Perithezien meistens 120 bis 250 μ im Durchmesser, doch fanden sich auch kleinere und namentlich auch grössere. Ihrer Gestalt nach sind sie teils kugelig, teils birnenförmig oder ellipsoidisch, teils flaschenförmig, in dem die Mündung etwas vorgezogen ist. Die Wandung ist schwarz oder schwarzbraun. Die Asci sind farblos, schnell vergänglich; sie sind meistens cylindrisch oder keulenförmig, gerade oder gekrümmt und tragen am Grunde eine mehr oder weniger deutliche Verschmälerung. Ihre Grösse beträgt 50 bis 90 μ in der Länge und 10 bis 14 μ in der Breite. Die Ascosporen, immer acht in einem Ascus, sind einzellig, farblos, meistens cylindrisch, langellipsoidisch oder gekrümmt-cylindrisch und an beiden Enden abgerundet. Sie sind 10 bis 16 μ in der Länge und 3.6 bis 5 μ in der Breite.

Wie ich schon in dem vorhergehenden Abschnitt bei den Kulturrassen *Pfirsich*, FG. I und *Pfirsich*, FG. II erwähnt habe, ist der Anthraknoseerreger der Pfirsiche gewöhnlich unter dem Namen *Gloeosporium laeticolor* Berk. oder *Glomerella rufomaculans* (Berk.) Spaul. et Schr. beschrieben worden. Im Jahre 1913 hat HARA⁶¹⁾ diesen Anthraknoseerreger *Glomerella laeticolor* (Berk.) Hara genannt. Seiner Beschreibung nach sind aber die Perithezien, Asci und besonders die Ascosporen seines Schlauchpilzes auffallend grösser als in meinem Falle. Die Ascosporen von *Glomerella laeticolor* Hara sind $25-30 \times 10-15 \mu$, während die meines Pilzes nur $10-16 \times 3.6-5 \mu$ messen. Es lässt sich noch nicht behaupten, ob einer der beiden Pilze die Schlauchform des echten Anthraknoseerregers bei Pfirsichen ist.

- 41). Zwei auf japanischen Pflaumen (*Prunus triflora* Roxb.)
gefundene Pilze. (kurzweg *Pflaume*, FG. I und
Pflaume, FG. II).

Ich habe diese beiden Reinkulturen selbst aus japanischen Pflaumen isoliert; diese Pilze schmarotzen beide auf den etwas vertieften schwarzen Flecken der Früchte, deren Ursache mir nicht verständlich ist. Die Kulturrasse *Pflaume*, FG. I war am 12. Juni 1916 von Herrn T. OKADA in Mori, Suchigun in der Shizuoka Präfektur gefunden worden. Die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien sind farblos, einzellig, meistens gerade und annähernd cylindrisch. Sie sind an beiden Enden abgerundet oder an einem Ende schwach zugespitzt und meistens von dem einen zum anderen Ende allmählich verschmälert, doch gibt es noch viele verschieden gestaltete Konidien. Sie sind ziemlich klein, 5,6 bis 13,6 μ in der Länge und 2,4 bis 4 μ in der Breite. Auf der Wirtspflanze und auf künstlichen Substraten habe ich noch keine Borsten und auch keine Perithezien gefunden.

Die Kulturrasse *Pflaume*, FG. II war am 1. August 1917 von Herrn S. TSURUTA in Ojiamamura, Iharagun in der Shizuoka Präfektur gewonnen worden. Die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien sind farblos, einzellig, meistens cylindrisch oder langellipsoidisch und ganz gerade. Sie sind an beiden Enden abgerundet oder selten an einem Ende schwach zugespitzt und oft nach einem Ende zu allmählich verschmälert. Sie messen 8 bis 14 μ in der Länge und 4 bis 5 μ in der Breite. Aber die Grösse und Gestalt der bei den Kultur- und Impfversuchen erhaltenen Konidien dieses Pilzes waren sehr variabel. Wir haben noch keine Borsten an den Konidienlagern und keine Perithezien gefunden.

Nach meinen bis jetzt erlangten Kulturversuchen ist es sehr zweifelhaft, ob diese beiden Kulturrassen zu einer und derselben Species von *Gloeosporien* gehöre. Sie scheinen mir saprophytische Arten zu sein. Im Jahre 1911 hat SORAUER¹²⁷⁾ berichtet, dass er in Berlin auf den bitteren Pflaumen die Lager eines *Gloeosporium* fand, das als *Gloeosporium fructigenum* angesprochen wurde. Betreffs der systematischen Zugehörigkeit meiner zwei Kulturrassen habe ich noch keine feste Ansicht, da für die Artbestimmung noch weitere genaue Vergleichen mit anderen Arten nötig sind.

- 42). Ein die Rotfäule der Zuckerrohre (*Saccharum officinarum* L.)
erregender Pilz. (kurzweg *Zuckerrohr, C*).

Diese Reinkultur wurde in Formosa durch Herrn T. MIYAKE aus von Rotfäule befallenen Zuckerrohren isoliert und mir im Oktober 1916 zugeschickt. Für diese Pflanze ist bis jetzt nur der im Jahre 1893 zum erstenmal in Java von WENT¹⁴⁹⁾ unter dem Namen *Colletotrichum falcatum* Went beschriebene Anthraknoseerreger bekannt geworden. Seitdem ist dieser Pilz von vielen Autoren studiert und allgemein als Erreger der für das Zuckerrohr gefährlichen Rotfäule anerkannt worden. Der von mir untersuchte Pilz ist wahrscheinlich dieses *Colletotrichum falcatum* Went. Im Jahre 1916 haben MIYAKE und seine Assistenten⁸⁰⁾ über die Rotfäule des Zuckerrohrs in Formosa auf japanisch eine ausführliche Arbeit veröffentlicht und dabei auch *Colletotrichum falcatum* Went als Krankheitserreger bezeichnet.

Die Masse des von Herrn Y. TAKENOCHI aus Formosa erhaltenen Exemplars betragen für die auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien 26 bis 34 μ in der Länge und 5 bis 6.2 μ in der Breite. Sie sind einzellig, farblos, meistens sichelförmig und an beiden oder selten an einem Ende schwach zugespitzt. Sie sind grösstenteils gekrümmt, jedoch werden in seltenen Fällen auch noch verlängert-spindelförmige Konidien gefunden. An den Konidienlagern sind verhältnismässig viele, lange und diese Species charakterisierende Borsten zu sehen.

- 43). Ein auf den Blättern der Tee pflanze (*Thea sinensis* L.)
vorkommender pathogener Pilz. (kurzweg *Tee, BC*).

Diese Reinkultur habe ich selbst aus erkrankten Teeblättern gewonnen, welche im September 1916 von Herrn CH. SUGAYA in der Ibaragi Präfektur gesammelt worden waren. Die durch diesen Pilz verursachte Krankheit kommt in Japan das ganze Jahr hindurch sehr gewöhnlich vor und erzeugt an den Blättern grössere und kleinere unregelmässige Flecken. Dieser Pilz wurde zuerst von MASSEE⁷⁹⁾ im Jahre 1899 unter dem Namen *Colletotrichum Camelliae* Massee beschrieben. Er bildet die Ursache der auf Ceylon unter dem Namen „Brown Blight“ bekannten Blattkrankheit. Im Jahre 1913 jedoch haben SHEAR und WOOD¹²⁵⁾ diesen Pilz als die Konidienform von *Glomerella cingulata* (Stonem.) S. et v. S. betrachtet und in ihren Versuchen die Perithezien auf Blättern und in Kulturen erhalten. Ausserdem sind für die Tee pflanze

noch *Colletotrichum carveri* E. et E. von ELLIS und EVERHART (1902)¹⁴⁸⁾, *Gloeosporium Theae* Zimm. von ZIMMERMANN (1904)¹⁴⁷⁾ und *Gloeosporium Theae-sinensis* Miyake von MIYAKE (1907)⁹⁹⁾ beschrieben worden. *Gloeosporium Theae-sinensis* ist von diesem Pilze ganz verschieden, doch können wir auf keinen Fall die anderen zwei Arten gestützt auf die in der Diagnose gegebenen Masse und Gestalten allein von *Colletotrichum Camelliae* unterscheiden, da im allgemeinen das Vorhandensein der Borsten nicht konstant und die Grösse der Konidien ziemlich variabel ist.

Nach meinem Versuche messen die auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien 12 bis 20 μ in der Länge und 4 bis 5 μ in der Breite. Sie sind meistens cylindrisch oder verlängert-ellipsoidisch, gerade oder etwas gebogen und an beiden Enden abgerundet. Oft habe ich an den Konidienlagern das Vorhandensein von schwarzbraunen Borsten erkannt, während auch noch borstenlose Konidienlager angetroffen werden.

44) Ein die Bitterfäule der Weintraube (*Vitis vinifera* L.)
erregender Pilz. (kurzweg *Vitis*, FC).

Diese Reinkultur wurde von mir aus Trauben isoliert, die von der Bitterfäule befallen und am 8. September 1917 von Herrn CH. SUGAYA in Nakayama in der Chiba Präfektur gesammelt worden waren. Die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien sind farblos oder selten schwach gelblich, meistens cylindrisch oder langellipsoidisch, gerade oder schwach gebogen und an beiden Enden abgerundet. Sie sind 12.4 bis 20 μ in der Länge und 4.2 bis 6.4 μ in der Breite. Die Konidienlager der Wirtspflanze weisen oft je einige bis 7 oder 8 schwarzbraune Borsten auf, welche 50 bis 110 μ in der Länge und 4 bis 5 μ in der Dicke messen. Borstenlose Konidienlager werden aber auch oft gefunden.

Für den Weinstock und seine verwandten Arten finden sich in der Literatur mehrfach *Gloeosporium*- und *Colletotrichum*-Arten unter verschiedenen Namen erwähnt. Aber heutzutage wird der Pilz, der auf Trauben und auch auf verschiedenen andern Früchten parasitiert und ihre Anthraknose verursacht, von den meisten Autoren als *Glomerella rufomaculans* (Berk.) Sp. et v. Schr. oder *Glomerella cingulata* (Stonem.) S. et v. S. angesehen. Dieser Pilz wurde zuerst von BERKELEY⁹⁾ im Jahre 1854 mit dem Namen *Septoria rufo-maculans* Berk. belegt. Im Jahre 1860 veränderte er¹²⁾ ihn zu *Ascochyta rufo-maculans* Berk. Im Jahre 1879 wurde er aber von THÜMEN¹⁴²⁾ als zur Gattung *Gloeosporium* gehörend erkannt. BERKELEY¹⁰⁾ beschrieb im Jahre 1856 noch eine in England

an Äpfeln auftretende Fäule, die durch einen bisher unbekannten Pilz, *Gloeosporium fructigenum* Berk. verursacht war. Nach SOUTHWORTH¹²⁰⁾ stellen aber *Gloeosporium fructigenum* und *Ascochyta rufo-maculans* eine und dieselbe Species dar. Nach demselben Autor kommen in seltenen Fällen bei dieser Species braune septierte Hyphen vor, was den Übergang zu *Colletotrichum* beweist. Dieser Pilz ist von vielen Forschern und Autoren unter verschiedenen Namen beschrieben worden, doch kürze ich den historischen Rückblick und die Aufzählung der Synonymen ab, da in der Literatur mehrmals ausführliche Beschreibungen gegeben worden sind. In meinen Kulturversuchen erhielt ich auf alten Nährböden von Maismehl-Agar zahlreiche unreife Perithezien dieser Kulturrasse. Reife Asci und Ascosporen habe ich aber noch nicht gefunden.

Von Vitis-Arten sind bereits zwei *Colletotrichum*-Arten, *C. ampelinum* Cav. und *C. Vitis* Istv., beschrieben worden. Es ist aber noch nicht ausgemacht, ob diese Pilze von dem oben erwähnten gewöhnlichen Bitterfäuleerreger verschieden sind.

III. Über den Nährwert und die angemessene Konzentration des Rohrzuckers und des Glycerins als Kohlenstoffquelle für verschiedene Arten und Kulturrassen von *Gloeosporien*.

Um den Einfluss des Rohrzuckers und des Glycerins verschiedener Konzentration auf das Gedeihen verschiedener Arten und Kulturrassen von *Gloeosporien* zu untersuchen, habe ich die folgenden Versuche ausgeführt, bei denen ich mich einer 0.5% Asparagin als Stickstoffquelle enthaltenden synthetischen Nährlösung bediente, der Rohrzucker oder Glycerin in verschiedenen Gewichtsprozenten hinzugefügt wurde. Es war ferner der Zweck der folgenden Untersuchungen, zu bestimmen, welche Zuckermenge als Kohlenstoffquelle im allgemeinen zur Erforschung der *Gloeosporien* am besten geeignet ist. Weiterhin fragte es sich auch, ob das Glycerin als Kohlenstoffquelle für die *Gloeosporien* im allgemeinen von Nutzen sei.

A. Methodisches.

In den vorliegenden Kulturen benützte ich stets flüssige Nährmedien. Die Stammlösung hatte folgende Zusammensetzung:

Monokaliumphosphat	0.5 %
Magnesiumsulfat	0.25 %
Asparagin	0.5 %
Eisenchlorid	Spur
Doppeltdestilliertes Wasser	

Diese Lösung wurde sofort nach ihrer Herstellung einmal im KOCHSchen Dampftopf sterilisiert und dann vor dem Gebrauche stets filtriert. Diese Stammlösung wurde in diesem Zustande für die Kontrollkulturen gebraucht. Bezüglich der Kohlenstoffquellen, deren Wirkungen untersucht werden sollten, hatte ich je 8 Serien von Nährlösungen vorbereitet, die mit einem Zusatz von Rohrzucker und Glycerin versehen wurden und zwar in den Gewichtsprozenten, wie sie in den angeführten Tabellen gegeben sind. Zur Zubereitung der Kulturlösungen benützte ich stets doppeltdestilliertes Wasser. In diesem Versuche kamen ferner zur Anwendung einheimischer reiner pulverisierter Rohrzucker und MERKS garantiertes doppeltdestilliertes Glycerin. Vor dem Gebrauche wurde der Zucker solange getrocknet, bis er als ganz wasserfrei angesehen werden durfte.

Als Kulturgefäße wurden ERLÉNMEYERSche Kolben von etwa 250 ccm Inhalt angewendet. Nachdem die Gefäße zuerst mit Salzsäure gründlich gewaschen worden waren, wurden sie mehrmals mit Leitungswasser, dann mit destilliertem Wasser wiederholt ausgespült, getrocknet, mit Wattepfropfen in üblicher Weise verschlossen und darauf vor dem Gebrauche im Trockenschrank sterilisiert. Die Kolben wurden mit je 50 ccm der nach dem oben beschriebenen Verfahren vorbereiteten Kulturlösungen beschickt und im KOCHSchen Dampftopf sterilisiert. Diese Nährflüssigkeiten wurden durch eine sterilisierte Platinöse mit je 3 oder 4 Tropfen Wasser versehen, in dem eine grosse Zahl der zu prüfenden Konidien fein verteilt war, und der Kürze halber in dieser Arbeit als Sporensuspension bezeichnet wird. Gewonnen wurden diese Konidien aus Konidienlagern, die auf festen Maismehl-Agar-Böden reingezogen worden waren. Um den Entwicklungsgrad des geimpften Pilzes genau kennen zu lernen, habe ich eine Reihe von je 3 Kolben für jede gleiche Kulturlösung angestellt. Es kamen somit 9 Serien von je 3 Kolben zur Verwendung, deren jeder 50 ccm Kulturflüssigkeit enthielt. Diese geimpften Kolben wurden sofort in den Thermostaten bei ca. 25°C gebracht und mit Ausnahme von den Beobachtungszeiten immer im Dunkeln gehalten. Die Kulturperiode dauerte 12 Tage bei Rohrzucker und 10 Tage bei Glycerin. Nach Beendigung der Versuche wurde die Kulturflüssigkeit mitsamt der Erntemasse durch Filtrierpapier von bekanntem Gewicht filtriert. Dabei befreite ich den an der Glaswand haftenden Teil mittelst eines mit einem Kautschukhut versehenen Glasstäbchens. Dann spülte ich die Erntemasse wiederholt mit kaltem destilliertem Wasser, um dadurch etwa noch vorhandene Nährflüssigkeit möglichst zu entfernen, und trocknete sie völlig durch Erhitzung. Nach ihrem Erkalten im Desiccator wurde das Gewicht bestimmt durch Subtraktion des Filtrierpapiergewichtes vom Gesamtgewicht.

B. Darlegung der Versuchsergebnisse.

(I). Einfluss des Rohrzuckers auf verschiedene Arten und Kulturrassen der *Gloeosporien*.

Die bei diesen Untersuchungen erhaltenen Resultate sind in den folgenden 6 Tabellen zusammengestellt, wobei zum Vergleich kurze Angaben über das Pilzwachstum gemacht sind.

a. Versuchsergebnisse betreffend den in Sapporo auf Flaschen-
kürbissen parasitierenden Pilz (*Flaschenkürbis, FC*).

TABELLE I.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.
Kulturdauer 12 Tage (20. Februar 1919 bis 4. März).

Gehalt an Rohrzucker in Gewichtsproz.	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 12 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
0	unwägbar	unbestimmbar	Geringes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
1	0.568	0.189	Ein dickes festes Myzeliumhäutchen schwimmt in der Lösung. Myzelium- häutchen grösstenteils weiss und teils am Rande schwarzgrau oder schwach blassrot.
2	0.663	0.221	ebenso
3	0.807	0.269	Ein dickes festes Myzeliumhäutchen schwimmt in der Lösung. Myzelium- häutchen teils weiss und teils schwarzgrau oder schwach blassrot.
4	0.842	0.281	ebenso
5	1.005	0.335	Ein dickes festes Myzeliumhäutchen schwimmt in der Lösung. Myzelium- häutchen grösstenteils schwach blass- rot und teilweise am Rande schwarz- grau.
6	0.953	0.318	ebenso
7	0.996	0.332	ebenso
8	0.802	0.267	ebenso

Diese Tabelle zeigt, dass dieser Pilz anscheinend mit Vorliebe in 5 bis 7% Rohrzucker
enthaltenden Nährlösungen wächst; mit dem blossen Auge wird aber ein Unterschied des
Entwicklungsgrades in den 3 bis 8% Zucker enthaltenden Nährlösungen nicht erkannt.

b. Versuchsergebnisse betreffend den in Korea auf Baumwoll-
stauden parasitierenden Pilz (*Baumwolle, G*).

TABELLE II.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.
Kulturdauer 12 Tage (20. Februar 1919 bis 4. März).

Gehalt an Rohrzucker in Gewichtsproz.	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 12 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
0	unwägbar	unbestimmbar	Geringes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.

1	0.780	0.260	Oberfläche von einem zusammenhängenden dünnen oder lockeren Pilzrasen bedeckt. Pilzrasen grau oder schwach blassrötlich grau gefärbt.
2	1.287	0.429	Oberfläche von einem zusammenhängenden lockeren Pilzrasen bedeckt. Pilzrasen grau oder schwach blassrötlich grau.
3	1.531	0.510	ebenso
4	1.742	0.581	ebenso
5	2.252	0.751	Oberfläche von einem zusammenhängenden dicken und lockeren Pilzrasen bedeckt. Pilzrasen schwach blassrötlich grau.
6	2.830	0.943	ebenso
7	2.716	0.905	ebenso
8	2.777	0.926	ebenso

Aus dieser Tabelle ersieht man, dass dieser Pilz in einer 6 prozentigen Rohrzuckerlösung am besten fortkommt. Beträchtliche Unterschiede im Ertrage wurden jedoch in den 6 bis 8% Rohrzucker enthaltenden Nährlösungen nicht gefunden.

c. Versuchsergebnisse betreffend den in Sapporo auf Äpfeln gefundenen Pilz (*Apfel, FG. II*).

TABELLE III.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 12 Tage (20. Februar 1919 bis 4. März)

Gehalt an Rohrzucker in Gewichtsproz.	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 12 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
0	unwägbar	unbestimmbar	Geringes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
1	0.872	0.291	Oberfläche von einem zusammenhängenden sammetartigen Pilzrasen bedeckt. Pilzrasen grau.
2	1.228	0.409	ebenso
3	1.666	0.555	ebenso
4	2.021	0.674	ebenso
5	2.475	0.825	ebenso
6	2.843	0.948	ebenso
7	2.036	0.679	ebenso
8	2.182	0.727	ebenso

Wie diese Tabelle zeigt, weist das Aussehen der Kultur in den zuckerhaltigen Nährlösungen jeder Konzentration keine merklichen Unterschiede auf; die Entwicklungsgrade dieses Pilzes jedoch sind so deutlich verschieden, dass beinahe die Optimumkonzentration aus der Vergleichung der Trockengewichte gefolgert werden kann. Diese lag bei diesem Pilze etwa bei 6%.

d. Versuchsergebnisse betreffend den in der Aomori Präfektur
auf Äpfeln gefundenen Pilz (*Apfel, FG. I*).

TABELLE IV.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 12 Tage (20. Februar 1919 bis 4. März).

Gehalt an Rohrzucker in Gewichtsproz.	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 12 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
0	unwägbar	unbestimmbar	Geringes Wachstum rund um den Boden des Kolbens und dazu schwach blässrotes Myzelhäutchen in der Lösung.
1	0.394	0.131	Oberfläche von einer zusammenhängenden holperigen dünnen Pilzschicht bedeckt. Pilzschicht teils blässrot, teils grau. Rötliche Konidienmassen von bloßem Auge kaum erkenntlich.
2	1.184	0.395	Oberfläche von einer zusammenhängenden holperigen Pilzschicht bedeckt. Pilzschicht teils blässrot, teils grau. Rötliche Konidienmassen von bloßem Auge deutlich sichtbar.
3	1.806	0.602	ebenso
4	1.679	0.560	ebenso
5	2.065	0.688	Oberfläche von einer zusammenhängenden holperigen dicken Pilzschicht bedeckt. Pilzschicht teils blässrot, teils grau. Rötliche Konidienmassen von bloßem Auge sehr deutlich sichtbar.
6	2.381	0.794	ebenso
7	2.856	0.952	ebenso
8	2.250	0.750	ebenso

Wie diese Tabelle zeigt, war das Aussehen der Kultur in den zuckerhaltigen Nährlösungen aller Konzentrationsgrade nahezu ununterscheidbar. Die Entwicklungsgrade dieses Pilzes hingegen und die Produktionsmengen der Konidienmassen waren deutlich verschieden. Bei diesem Pilze lag die Optimumkonzentration bei etwa 7%.

e. Versuchsergebnisse betreffend den in der Shizuoka Präfektur
auf Birnen gefundenen Pilz (*Birne, FG. I*).

TABELLE V.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 12 Tage (20. Februar 1919 bis 4. März).

Gehalt an Rohrzucker in Gewichtsproz.	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 12 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
0	unwägbar	unbestimmbar	Geringes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.

1	0.843	0.281	Oberfläche von einem zusammenhängenden dünnen sammetartigen Pilzrasen bedeckt. Pilzrasen grünlich grau.
2	1.095	0.365	ebenso
3	1.827	0.609	Oberfläche von einem zusammenhängenden sammetartigen Pilzrasen bedeckt. Pilzrasen grünlich grau.
4	2.495	0.832	ebenso
5	3.099	1.033	ebenso
6	3.480	1.160	ebenso
7	4.097	1.366	ebenso
8	4.679	1.560	ebenso

Wie diese Tabelle zeigt, war das Aussehen der Kultur in sämtlichen zuckerhaltigen Nährlösungen nahezu ununterscheidbar. Mit zunehmendem Zuckergehalt nahm auch der Entwicklungsgrad dieses Pilzes zu.

f. Versuchsergebnisse betreffend den in der Shizuoka Präfektur auf den Zweigen des Mandarinenbaumes gefundenen Pilz (*Citrus, ZC*).

TABELLE VI.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.
Kulturdauer 12 Tage (20. Februar 1919 bis 4. März).

Gehalt an Rohrzucker in Gewichtsproz.	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 12 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
0	unwägbare	unbestimmbar	Geringes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
1	1.329	0.443	Oberfläche von einer zusammenhängenden sammetartigen Pilzschicht bedeckt. Pilzschicht schwach bräunlich grau gefärbt.
2	1.578	0.526	ebenso
3	2.199	0.733	ebenso
4	2.110	0.703	Oberfläche von einer zusammenhängenden sammetartigen Pilzschicht bedeckt. Pilzschicht bräunlich grau gefärbt.
5	2.336	0.779	Oberfläche von einer zusammenhängenden sammetartigen Pilzschicht bedeckt. Pilzschicht grau.
6	2.835	0.945	ebenso
7	3.401	1.134	ebenso
8	3.602	1.201	ebenso

Wie diese Tabelle zeigt, war das Aussehen der Kultur in den zuckerhaltigen Nährlösungen jeder Konzentration nahezu das gleiche, je mehr jedoch der Zuckergehalt zunahm, desto fortgeschrittener fand ich auch den Entwicklungsgrad dieses Pilzes. Die Tabelle zeigt ferner,

dass das Trockengewicht des Ernteertrages der 3% Rohrzucker enthaltenden Nährlösung nur ein wenig grösser war als das der 4%igen Rohrzuckerlösung; doch können wir solche geringe Unterschiede als Versuchsfehler betrachten.

g. Schlussbemerkungen über den Einfluss des Rohrzuckers.

Diese Resultate ergeben nun, dass eine allgemeingültige Regel für die Optimumkonzentration des Rohrzuckers als Kohlenstoffquelle für *Gloeosporien* nur schwer gegeben werden kann. Wie die obigen Tabellen zeigen, sind die Resultate je nach den Arten oder Rassen sehr verschieden. Zum Beispiel lag bei dem in Sapporo auf Äpfeln gefundenen Pilze (*Apfel, FG. II*) das Optimum etwa bei 6%, während es bei dem in der Shizuoka Präfektur auf Birnen gefundenen Pilze (*Birne, FG. I*) oder bei dem in der Shizuoka Präfektur auf Mandarinenzweigen parasitierenden Pilze (*Citrus, ZC*) etwa bei 8% oder mehr liegt. Leider habe ich keine Versuche mit stärkern Lösungen gemacht. Aber aus den obigen Versuchen darf man mit Sicherheit schliessen, dass für die Erforschung der *Gloeosporien* im allgemeinen ein Zusatz von 5 bis zu 8% Rohrzucker als Kohlenstoffquelle zu den 0.5% Asparagin als Stickstoffquelle enthaltenden Nährlösungen die günstigsten Wachstumsbedingungen bietet.

(2). Einfluss des Glyzerins auf verschiedene Arten und Kulturrassen der *Gloeosporien*.

Die bei diesen Untersuchungen erhaltenen Resultate sind in den folgenden 7 Tabellen zusammengestellt. Zum Vergleich der Ergebnisse sind ferner kurze Angaben über das Pilzwachstum angefügt.

a. Versuchsergebnisse betreffend den in Sapporo auf Flaschen-
kürbissen parasitierenden Pilz (*Flaschenkürbis, FC*).

TABELLE VII.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C. Kulturdauer 10 Tage (9. April 1919 bis 19. April).			
Gehalt an Glyzerin in Gewichtsproz.	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 10 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
0	unwägbar	unbestimmbar	Kaum nennenswertes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
1	0.111	0.037	Weisse grosse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.

2	0.188	0.063	ebenso
3	0.180	0.060	ebenso
4	0.264	0.088	ebenso
5	0.180	0.060	ebenso
6	0.158	0.053	ebenso
7	0.328	0.109	ebenso
8	0.335	0.112	ebenso

Da das Wachstum dieses Pilzes im allgemeinen in glyzerinhaltigen Nährlösungen un-
gemein schlecht ist und die Versuchsergebnisse durch experimentelle Fehler stark beeinflusst
zu sein scheinen, stellen sich der Bestimmung der Optimumkonzentration grosse Schwierigkeiten
in den Weg. Wie diese Tabelle zeigt, waren die Trockengewichte der Ernte dieses Pilzes bei
den mit einem Zusatz von 7 oder 8% Glycerin angestellten Kulturen viel grösser als bei
allen anderen Konzentrationen.

b. Versuchsergebnisse betreffend den in Korea auf Baumwoll-
stauden parasitierenden Pilz (*Baumwolle, G*).

TABELLE VIII.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 10 Tage (9. April 1919 bis 19. April).

Gehalt an Glycerin in Gewichtsproz.	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 10 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
0	unwägbar	unbestimmbar	Geringes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
1	0.896	0.299	Graue sammetartige Pilzkolonien wachsen an der Oberfläche, und schwach olivengrüne Myzelium- flocken schwimmen in der Lösung.
2	1.099	0.366	ebenso
3	0.544	0.181	ebenso
4	0.440	0.147	ebenso
5	0.402	0.134	ebenso
6	0.500	0.167	ebenso
7	0.348	0.116	ebenso
8	0.302	0.101	ebenso

Wie diese Tabelle zeigt, stimmte das Aussehen aller Kulturen in den verschiedenen
glyzerinhaltigen Nährlösungen mit einander überein; die Entwicklungsgrade dieses Pilzes
waren jedoch ziemlich verschieden. Annäherungsweise lag bei diesem Pilze das Optimum
bei etwa 2% Glyzerinhalt.

c. Versuchsergebnisse betreffend den in Sapporo auf Äpfeln gefundenen Pilz (*Apfel, FG. II*).

TABELLE IX.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 10 Tage (9. April 1919 bis 19. April).

Gehalt an Glycerin in Gewichtsproz.	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 10 Tagen
	Summe aus 3 Kolben unwägbar	Durchschnitt für 1 Kolben unbestimmbar	
0			Geringes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
1	1.124	0.375	Oberfläche von einem zusammenhängenden sammetartigen Pilzrasen bedeckt. Pilzrasen grau.
2	1.497	0.499	ebenso
3	1.894	0.631	ebenso
4	2.223	0.741	ebenso
5	2.169	0.723	ebenso
6	2.096	0.699	ebenso
7	2.521	0.840	ebenso
8	2.292	0.764	ebenso

Das Aussehen der Kulturen war in den glyzerinhaltigen Nährlösungen nahezu ununterscheidbar, und auch die Entwicklungsgrade in den mit einem Zusatz von 3–8% Glycerin angestellten Kulturen waren einander so ähnlich, dass die Optimumkonzentration des Glycerins als Kohlenstoffquelle aus der Vergleichung der Trockengewichte der Pilzernte allein nicht gefolgert werden kann.

d. Versuchsergebnisse betreffend den in der Aomori Präfektur auf Äpfeln gefundenen Pilz (*Apfel, FG. I*).

TABELLE X.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 10 Tage (9. April 1919 bis 19. April).

Gehalt an Glycerin in Gewichtsproz.	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 10 Tagen
	Summe aus 3 Kolben unwägbar	Durchschnitt für 1 Kolben unbestimmbar	
0			Geringes Wachstum am untersten Teile des Kolbens und in der Lösung.
1	1.125	0.375	Oberfläche von einem zusammenhängenden Pilzrasen bedeckt. Pilzrasen schwach bläsrötlich grau.
2	1.600	0.533	ebenso
3	2.344	0.781	ebenso
4	2.719	0.906	ebenso

5	1.788	0.596	Schwach blässrötlichgraue Pilzkolonien wachsen an der Oberfläche, und blässrötlichgelbe Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung. Die Lösung ist ziemlich gelb gefärbt.
6	0.824	0.275	Gelbe oder blässrötlichgelbe Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung. Die Lösung ist ziemlich gelb gefärbt.
7	0.517	0.172	ebenso
8	0.414	0.138	ebenso

Aus dieser Tabelle ersieht man, dass dieser Pilz anscheinend in einer 4% Glycerin als Kohlenstoffquelle enthaltenden Nährlösung am besten fortkommt. Ferner erkennt man die Tatsache, dass bei steigendem Glyzeringehalt (mehr als 4%) die Entwicklung schlechter wurde.

e. Versuchsergebnisse betreffend den in der Shizuoka Präfektur auf Birnen gefundenen Pilz (*Birne, FG. I*).

TABELLE XI.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 10 Tage (9. April 1919 bis 19. April).

Gehalt an Glycerin in Gewichtsproz.	Trockengewicht der Pilzente in Gramm		Aussehen der Kultur nach 10 Tagen
	Summe aus 3 Kolben unwägbare	Durchschnitt für 1 Kolben unbestimmbar	
0			Geringes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
1	0.871	0.290	Oberfläche von einem zusammenhängenden grauen sammetartigen Pilzrasen bedeckt.
2	1.373	0.458	ebenso
3	2.103	0.701	ebenso
4	2.974	0.991	ebenso
5	3.654	1.218	ebenso
6	3.630	1.210	ebenso
7	3.799	1.266	ebenso
8	3.638	1.213	ebenso

Aus dieser Tabelle ist zu schließen, dass dieser Pilz in den 5 bis 8% Glycerin als Kohlenstoffquelle enthaltenden Nährlösungen am besten gedeiht; doch lässt sich von bloßem Auge ein beträchtlicher Unterschied des Entwicklungsgrades und auch des Aussehens der Kultur in den verschiedenen glyzerinhaltigen Nährlösungen nicht erkennen.

f. Versuchsergebnisse betreffend den in der Shizuoka Präfektur
auf den Zweigen des Mandarinenbaumes
gefundenen Pilz (*Citrus, ZC*).

TABELLE XII.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 10 Tage (9. April 1919 bis 19. April).

Gehalt an Glycerin in Gewichtsproz.	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 10 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
0	unwägbar	unbestimmbar	Geringes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
1	1.309	0.436	Oberfläche von einem zusammen- hängenden sammetartigen Pilzrasen bedeckt. Pilzrasen sehr schwach blassrötlich-grau.
2	1.908	0.636	ebenso
3	2.423	0.808	ebenso
4	2.686	0.895	ebenso
5	2.603	0.868	ebenso
6	2.803	0.934	ebenso
7	3.398	1.133	ebenso
8	3.332	1.111	ebenso

Die Resultate zeigen, dass dieser Pilz 7 bis 8% Glycerin enthaltende Nährlösungen vorzuziehen scheint; von blossem Auge ist jedoch ein beträchtlicher Unterschied des Entwicklungsgrades und auch des Aussehens der Kulturen nicht erkennbar.

g. Versuchsergebnisse betreffend den in Sapporo auf Flachs-
pflanzen gefundenen Pilz (*Flachs, C*).

TABELLE XIII.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 10 Tage (9. April 1919 bis 19. April).

Gehalt an Glycerin in Gewichtsproz.	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 10 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
0	unwägbar	unbestimmbar	Geringes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
1	0.489	0.163	Graue, blassrote oder graubraune Myzeliumflocken schwimmen meistenteils in der Lösung oder wachsen an der Oberfläche.
2	0.405	0.135	ebenso
3	0.380	0.127	ebenso

4	0.609	0.203	ebenso
5	0.414	0.138	ebenso
6	0.619	0.206	ebenso
7	0.450	0.150	ebenso
8	0.493	0.164	ebenso

Da das Wachstum dieses Pilzes im allgemeinen in diesen glyzerinhaltigen Nährlösungen nicht so lebhaft ist und beträchtliche experimentelle Fehler nicht ausgeschlossen sind, so scheint die Optimumkonzentration des Glycerins als Kohlenstoffquelle bei diesem Versuche schwer feststellbar zu sein.

h. Schlussbemerkungen über den Einfluss des Glycerins.

Die kritische Durchsicht dieser Resultate zeigt nun, dass es nicht angängig ist, für die Optimumkonzentration des Glycerins als Kohlenstoffquelle für *Gloeosporien* eine allgemein gültige Regel aufzustellen. Wie die oben stehenden Tabellen zeigen, war sie je nach den Arten oder Rassen sehr verschieden. Zum Beispiel lag bei dem in der Aomori Präfektur auf Äpfeln gefundenen Pilze (*Apfel, FG. I*) das Optimum etwa bei 4% und bei dem in der Shizuoka Präfektur auf den Zweigen des Mandarinenbaumes schmarotzenden Pilze (*Citrus, ZC*) etwa bei 7 oder 8%.

Aber aus den obigen Versuchen darf man mit Sicherheit schliessen, dass das Glycerin im allgemeinen als Kohlenstoffquelle für die Erforschung der *Gloeosporien* nicht besonders wertvoll ist, da einige Arten sehr schlechtes Wachstum zeigen. In meinen Versuchen zeigten Glycerin und Rohrzucker für einige Rassen oder Arten wie *Apfel, FG. II*, *Birne, FG. I* und auch *Citrus, ZC* fast gleichen Nährwert; bei einigen andern Arten oder Rassen wie *Flaschenkürbis, FC* und *Baumwolle, G* war der Nährwert des Glycerins auffallend schlechter als der des Rohrzuckers. Da ich den gleichen Versuch mit Rohrzucker noch nicht gemacht habe, lässt sich auch ein Vergleich über den Nährwert der beiden noch nicht ziehen; jedenfalls ist aber der Nährwert des Glycerins für *Flachs, C* sehr schlecht. Für *Apfel, FG. I* zeigten meine obigen Untersuchungen, dass die Nährwerte beider Kohlenstoffquellen fast gleich sind, jedoch lag bei Rohrzucker das Optimum bei etwa 7% und bei Glycerin bei etwa 4%.

IV. Einfluss der Glukose auf einige Kulturrassen von *Gloeosporien*, die von Äpfeln und Pfirsichen stammen.

Um den Nährwert der Glukose verschiedener Konzentration für *Gloeosporien* zu bestimmen, habe ich die folgenden Untersuchungen ausgeführt. Gestützt auf meine anderen Versuche glaube ich, dass diese

zwei auf Äpfeln lebenden Rassen nicht zur gleichen Art gehören. Nach einigen Forschern wird der auf Pfirsichen parasitierende Pilz unter dem Namen *Gloeosporium laeticolor* BERK. als eine spezielle Art betrachtet; nach *Southworth*¹²⁹⁾ und anderen Autoren stellt *Gloeosporium laeticolor* BERK. eine und dieselbe Species dar mit einer allgemein bekannten Art von *Gloeosporium*, welche auf Äpfeln und anderen Früchten parasitiert. Deshalb scheint es mir für die Artbestimmung sehr nötig zu sein, dass vergleichende Untersuchungen verschiedener physiologischer Eigenschaften dieser auf Früchten parasitierenden drei Kulturrassen angestellt werden.

In diesem Versuche bediente ich mich einer synthetischen Flüssigkeit als Grundnährlösung, die ich nach folgender Vorschrift bereitete:

Monokaliumphosphat	1.0 g.
Magnesiumsulfat	0.5 g.
Ammoniumnitrat	2.0 g.
2% Eisenchloridlösung	einige Tropfen
Doppeltdestilliertes Wasser	1000 ccm.

Diese Lösung wurde sofort einmal im KOCHSchen Dampftopf sterilisiert, und noch dazu vor dem Gebrauche der Niederschlag abfiltriert. In diesem Versuche verdünnte ich zuerst die Grundnährlösung mit Zusatz von doppeltdestilliertem Wasser in gleicher Menge, und es diente diese zweifach verdünnte Lösung als Nährlösung für die Kontrollkulturen. Ausserdem stellte ich mit doppeltdestilliertem Wasser und Glukose, deren Wirkung versucht werden sollte, vier verdünnte Lösungen her in einer Stärke von 2/3-, 1/3-, 1/6- und 1/12 Mol. Die vier Kulturlösungen wurden dann durch Mischung von gleichen Mengen der Grundlösung und der Glukoselösung hergestellt. In diesem Versuche kam MERKS garantierte pulverige Glukose zur Anwendung, die vor dem Gebrauche völlig wasserfrei getrocknet wurde. Als Kulturgefässe wurden ERLLENMEYERSche Kolben von etwa 250 ccm Inhalt angewendet, welche auf die übliche Weise vorbereitet und sterilisiert worden waren. Für alle Konzentrationen und sämtliche Kulturrassen der *Gloeosporien* dienten je 3 Kolben. Die Nährflüssigkeit wurde in der Quantität von 50 ccm. eingegossen. Nach der Sterilisation wurde dieselbe durch eine sterilisierte Platinöse mit je einigen Tropfen der tüchtig geschüttelten Sporensuspension infiziert. Diese geimpften Kolben wurden sofort in den Thermostaten bei ca. 25°C. gebracht und immer im Dunkeln gehalten. Die Kulturdauer betrug 14 Tage, worauf nach Beendigung der Versuche die Trockengewichte der Pilzernte in üblicher Weise bestimmt wurden. Die Ergebnisse dieses Versuches sind in den folgenden drei Tabellen angegeben.

- a. Versuch mit dem in der Aomori Präfektur auf Äpfeln gefundenen Pilze (*Apfel, FG. I*).

TABELLE XIV.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.
Kulturdauer 14 Tage (20. Juni 1917 bis 4. Juli).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilz- ernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 14 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Grundlösung + Dest. Wasser	unwägbar	unbestimm- bar	Kaum nennenswertes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
2	Grundlösung + 1/12 Mol. Glukoselösung	0.352	0.117	Viele schwarzgraue Myzelium- massen wachsen rings um den Boden des Kolbens.
3	Grundlösung + 1/6 Mol. Glukoselösung	0.407	0.136	Viele schwachbraune Myzelium- massen wachsen rings um den Boden des Kolbens.
4	Grundlösung + 1/3 Mol. Glukoselösung	0.446	0.149	ebenso
5	Grundlösung + 2/3 Mol. Glukoselösung	0.411	0.137	ebenso

Da das Wachstum im allgemeinen in diesen Kulturlösungen nicht so lebhaft war, vermutete ich, dass die Bestandteile der Grundnährlösung diesem Pilze nicht so sehr zusagen. Aus dieser Tabelle ersieht man auch, dass ein Zusatz von 1/3 Mol. Glukoselösung den grössten Ertrag ergab.

b. Versuch mit dem in Sapporo auf Äpfeln
gefundenen Pilze (*Apfel, FG. II*).

TABELLE XV.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.
Kulturdauer 14 Tage (20. Juni 1917 bis 4. Juli).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilz- ernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 14 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Grundlösung + Dest. Wasser	unwägbar	unbestimm- bar	Kaum nennenswertes Wachstum am untersten Teile des Kolbens und an der Oberfläche.
2	Grundlösung + 1/12 Mol. Glukoselösung	0.614	0.205	Graue oder grauweisse grosse Myzeliummassen wachsen teils in der Lösung und teils an der Oberfläche, ausserdem erscheinen schwarzgraue feine Myzelium- massen nur an der Oberfläche.
3	Grundlösung + 1/6 Mol. Glukoselösung	0.615	0.205	ebenso
4	Grundlösung + 1/3 Mol. Glukoselösung	0.810	0.270	ebenso
5	Grundlösung + 2/3 Mol. Glukoselösung	0.610	0.203	ebenso

Wie diese Tabelle zeigt, wies das Aussehen der Kultur in den zuckerhaltigen Kulturlösungen aller Konzentrationen keine merklichen Unterschiede auf, dagegen waren aber die Entwicklungsgrade dieses Pilzes sehr deutlich verschieden. Die Optimumkonzentration der Glukose kann aus der Vergleichung der Trockengewichte demnach beinahe gefolgert werden.

c. Versuch mit dem in der Shizuoka Präfektur auf Pfirsichen parasitierenden Pilze (*Pfirsich, FG. I*).

TABELLE XVI.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 14 Tage (20. Juni 1917 bis 4. Juli).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilz- ernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 14 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Grundlösung + Dest. Wasser	unwägbar	unbestimm- bar	Kaum nennenswertes Wachstum am untersten Teile des Kolbens und an der Oberfläche.
2	Grundlösung + 1/12 Mol. Glukoselösung	0.329	0.110	Viele braune Myzeliummassen wachsen am untersten Teile des Kolbens.
3	Grundlösung + 1/6 Mol. Glukoselösung	0.332	0.111	ebenso
4	Grundlösung + 1/3 Mol. Glukoselösung	0.346	0.115	ebenso
5	Grundlösung + 2/3 Mol. Glukoselösung	0.340	0.113	ebenso

Wie diese Tabelle zeigt, waren sowohl das Aussehen der Kultur als auch die Entwicklungsgrade in den zuckerhaltigen Kulturlösungen aller Konzentrationen ununterscheidbar. Auch wurde ein beträchtlicher Unterschied im Trockengewichte der Ernte nicht nachgewiesen; den grössten Ertrag ergab ein Zusatz von 1/3 Mol. Glukoselösung. Bei diesem Versuche schien die Grundnährlösung auch für die Kultur dieses Pilzes ziemlich wertlos zu sein, weshalb die Optimumkonzentration der Kohlenstoffquelle bei diesem Versuche unmöglich bestimmt werden konnte.

d. Schlussbemerkungen.

Die obigen Versuchsergebnisse zeigen, dass die in diesem Versuche verwendete Grundnährlösung im allgemeinen zur Kultur der *Gloeosporien* ungeeignet ist. Bei diesen Versuchen scheint die Optimumkonzentration der Glukose für diese drei Kulturrassen annähernd bei 5.7% (Grundlösung + 1/3 Mol. Glukoselösung) zu liegen. Das Aussehen der Kulturen und auch die Entwicklungsgrade dieser drei Kulturrassen der *Gloeosporien* waren natürlich gegenseitig merklich verschieden, jedoch ist es noch anfechtbar, ob sie als sichere Merkmale der Artbestimmung betrachtet werden können.

Y. Grenzkonzentration des Rohrzuckers für das Wachstum der *Gloeosporien*.

Das Myzelium eines parasitischen Pilzes kommt häufig mit dem Zellsaft seiner Wirtspflanze in Berührung. Der osmotische Druck dieses Saftes pflegt entsprechend der Menge und der Beschaffenheit seiner chemischen Bestandteile zu wechseln. Es kann also auch in einer Flüssigkeit wachsen, die einen mehr oder weniger hohen osmotischen Druck besitzt. Deshalb ist es klar, dass die Parasiten gewöhnlich das Vermögen haben, in Flüssigkeiten höherer Konzentration wachsen zu können. Es wurde schon von MAC DOUGAL⁸⁸⁾, MAC DOUGAL und CANNON⁸⁷⁾, und SENN¹²⁴⁾ gezeigt, dass der osmotische Druck einiger phanerogamischen Parasiten höher sein muss als der der Wirtspflanzen. Bis jetzt ist die Beziehung des osmotischen Druckes zwischen dem parasitierenden Pilz und seiner Wirtspflanze noch nicht genügend aufgeklärt worden, doch liegen betreffs des Wachstums parasitischer oder saprophytischer Pilze in konzentrierten Lösungen ein paar interessante Untersuchungen durch ESCHENHAGEN⁴⁰⁾, RACIBORSKI¹¹⁰⁾, HAWKINS⁵³⁻⁵²⁾ und einige andere vor. Gestützt auf die Ergebnisse ihrer Untersuchungen ist man berechtigt anzunehmen, dass parasitische Pilze in Lösungen leben und wachsen können, deren Konzentration auffallend höher ist als diejenige des Zellsaftes in den Wirtspflanzen. ESCHENHAGEN⁴⁰⁾ sagt von *Aspergillus niger*, *Penicillium glaucum* und *Botrytis cinerea*, dass sie erst in einer Glukosekonzentration von 51—55 Proz. kein Wachstum mehr zeigen, dagegen kann man bei PÜTTER^{*)} nachlesen, dass ausnahms-

*) PÜTTER¹⁰⁸⁾ hat diese Daten aus KRUSE, Mikrobiologie, S. 139—142.

weise Pilze bei sehr hohen Zuckerkonzentrationen noch gut fortkommen, so z. B. *Aspergillus repens*, der bei 80 Proz. besser gedeiht als bei 20 Proz. Vor kurzem untersuchte HAWKINS⁵²⁾ das Wachstum von zehn gewöhnlichen parasitischen Pilzen in konzentrierten Lösungen von Traubenzucker, Rohrzucker, Kaliumnitrat und Kalziumnitrat. Aus diesen Untersuchungen ergab sich, dass in allen Fällen diese Pilze selbst in Flüssigkeiten leicht gedeihen, deren Diffusionsspannungen viel höher sind als die gesamten Diffusionsspannungen der aufgelösten Substanzen in dem Saft der Wirtspflanzen. Nach HAWKINS⁵²⁻⁵³⁾ können die Konidien von *Glomerella cingulata* (Stonem.) S. et v. S., die auf Äpfeln parasitieren, selbst in gesättigten Lösungen von Kalziumnitrat, Kaliumnitrat und Rohrzucker, welche 29.1, 39.3 und 41.3 Atmosphären Diffusionsspannung haben, noch keimen und wachsen. Es ist also von weittragender Bedeutung, die Grenzkonzentrationen des Zuckers, in welchen unsere *Gloeosporien* noch wachsen können, festzustellen.

Um das Verhalten der verschiedenen Kulturrassen von *Gloeosporium* gegen konzentrierte Rohrzuckerlösungen zu bestimmen, habe ich die folgenden Untersuchungen ausgeführt, bei denen ich mich der in den obigen Versuchen über den Einfluss des Rohrzuckers und Glycerins gebrauchten Stammlösung bediente, der Zucker in verschiedenen Konzentrationen hinzugefügt wurde. Diese Stammlösung hatte folgende Zusammensetzung:

Monokaliumphosphat 0.5%,	Magnesium sulfat 0.25%,
Asparagin 0.5%,	Eisenchlorid Spur,
Doppeltdestilliertes Wasser.	

Bezüglich des Rohrzuckers, dessen Wirkung versucht werden sollte, hatte ich 7 Serien von Kulturlösung vorbereitet. Diese Kulturlösungen wurden mit einem Zusatz von Rohrzucker der betreffenden Konzentrationen in Gewichtsprozenten, welche in den angeführten Tabellen gegeben sind, versehen. Vor dem Gebrauche wurde der Zucker völlig getrocknet, bis er als ganz wasserfrei bezeugt worden war. Je 10 ccm dieser Kulturlösungen wurden in die sorgfältig sterilisierten Proberröhrchen gefüllt und wie üblich keimfrei gemacht. Nach der Sterilisation wurden diese Proberröhrchen mit frischen auf festen Maismehl-Agar-Böden in Proberröhrchen produzierten Konidien verschiedener Kulturrassen von *Gloeosporien* geimpft. Diese geimpften Lösungen wurden bei ca. 25°C im verdunkelten Thermostaten gehalten. Die Kulturdauer war 10 Tage (22. Februar 1919 bis 4. März).

Die Resultate sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt.

TABELLE XVII.

Gehalt an Rohrzucker in Gewichtsproz.	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%
<i>Banane, FG</i>	lebhaft	lebhaft	lebhaft	mässig	gering	Spur	kein Wachstum
<i>Birne, BG</i>	lebhaft	lebhaft	lebhaft	mässig	mässig	gering od. Spur	kein Wachstum
<i>Soja, HG</i>	lebhaft	lebhaft	lebhaft	lebhaft	mässig	gering	kein Wachstum
<i>Baumwolle, G</i>	lebhaft	lebhaft	lebhaft	mässig	mässig	Spur	kein Wachstum
<i>Eriobotrya, FG. I</i>	lebhaft	lebhaft	mässig	mässig	mässig	gering	kein Wachstum
<i>Kampfer, ZG. II</i>	lebhaft	lebhaft	lebhaft	mässig	mässig	Spur	kein Wachstum
<i>Citrus, ZC</i>	lebhaft	lebhaft	lebhaft	mässig	gering	Spur	kein Wachstum
<i>Apfel, FG. I</i>	lebhaft	lebhaft	lebhaft	lebhaft od. mässig	gering	gering od. Spur	kein Wachstum
<i>Apfel, FG. II</i>	lebhaft	lebhaft	lebhaft od. mässig	mässig	gering	Spur	kein Wachstum

Die Intensität des Wachstums konnte nur geschätzt werden. Ich unterscheide fünf Grade, die in der Tabelle durch Adjektive bezeichnet werden. Es gibt hier keine ganz scharfen Grenzen. Die Abstufungszeichen haben selbstverständlich nur relativen Wert.

Diese Tabelle lässt deutlich erkennen, dass bei allen untersuchten *Gloeosporien* eine Rohrzuckerkonzentration von 70 Proz. kein Wachstum mehr gestattet, sodass die Grenzkonzentrationen zwischen 60 und 70 Proz. liegen; in diesen Konzentrationen ist also dieser Nährstoff, der in geringerer Konzentration das Wachstum so gewaltig fördert, kein Nährstoff mehr. ARTARI⁹⁾ fand bei einigen grünen Algen, dass die Grenzkonzentration der Monosacchariden doppelt so niedrig ist wie die der Disacchariden, weswegen man die Einwirkung des Zuckers für osmotisch hält. Durch zahlreiche weitere derartige Versuche könnte wahrscheinlich gezeigt werden, dass der grössere oder kleinere Unterschied in der Grenzkonzentration mit der Art in enger Beziehung steht. In bezug auf den Stickstoff hat BEIJERINCK⁸⁾ die Bakterien in die folgenden drei Gruppen eingeteilt: 1) *oligonitrophile*, 2) *mesonitrophile*, 3) *polynitrophile*. Im Jahre 1911 schlug PÜTTER¹⁰⁸⁾ in seinem Werke vor, diese Unterscheidungen auf die Beziehung der Organismen zur Gesamtheit der Nahrung auszudehnen und ganz allgemein von: 1) *oligotrophophilen*, 2) *mesotrophophilen*, 3) *polytrophophilen* Organismen zu sprechen. Bezüglich der Algen wandten ARTARI⁹⁾ und NAKANO⁹⁸⁾ diese Klassifikation an, wobei sie aber die obigen Namen folgenderweise abgeändert verwendeten: 1) *oligotrophe*, 2) *mesotrophe*, 3) *polytrophe* Algen.

Sie konnten dabei diese Eigenschaften leicht durch die Grenzkonzentrationen der Glukose bestimmen. Wenn man meine Untersuchungen noch auf viele Arten und Gattungen ausdehnt, scheint es mir auch angängig, unsere parasitischen Pilze durch die Grenzkonzentrationen des Zuckers als Kohlenstoffquelle in entsprechender Weise zu gruppieren.

VI. Untersuchungen über den Einfluss der Temperaturen auf das Wachstum der *Gloeosporien*.

Da das Wachstum der Pilze im allgemeinen von der Temperatur beträchtlich beeinflusst wird, steht es ausser Frage, dass die Erforschung der Temperatureinflüsse auf die krankheitserregenden Pilze nicht nur physiologisch interessant ist, sondern auch pathologisch eine sehr wichtige Arbeit darstellt. Über die Einflüsse verschiedener Temperaturen auf einige Arten von *Gloeosporien* und ihren verwandten Gattungen, welche als Anthraknoseerreger erkannt worden sind, habe ich bereits auf japanisch einige Untersuchungen^{56, 59-62)} veröffentlicht. Solche Studien sind fernerhin auch schon von SCHNEIDER-ORELLI¹²⁰⁾, KRÜGER⁷⁹⁾, AMES²⁾, BROOKS und COOLEY¹⁷⁾, und STEVENS¹³³⁾ ausgeführt worden mit der

Absicht, die Beziehungen der Temperatur auf verschiedene pathologische oder physiologische Wirkungen der Anthraknose erregenden Pilze bei Äpfeln und einigen anderen Früchten aufzuklären. Ein weiterer Forscher, EDGERTON⁸⁸⁾, hat die Wachstumsfähigkeit von 49 Kulturrassen von *Gloeosporien*, welche von 22 verschiedenen Pflanzen isoliert worden waren, verglichen. Neuerdings hat LAURITZEN⁸⁹⁾ über die Beziehung der Temperatur und der Feuchtigkeit zur Ansteckung der Bohnen mit *Colletotrichum Lindemuthianum* Untersuchungen angestellt. In Japan haben schon NAKATA und TAKIMOTO⁹⁰⁾ über die Widerstandsfähigkeit der Konidien von *Glomerella Gossypii* gegen höhere Temperaturen Beobachtungen gesammelt. Die Resultate dieser Untersuchungen tragen ohne Zweifel viel zur Kenntnis der Anthraknosekrankheiten der Pflanzen bei; das Studium der Anthraknosen in Japan erfordert aber noch viele Untersuchungen.

Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, dass der Einfluss der Temperatur je nach der Art des Pilzes nicht nur verschieden ist, sondern selbst bei der gleichen Art je nach den Organen und deren Funktionen im Organismus sehr variabel ist. Bei den Untersuchungen mit einer Art ist es auch unvermeidlich, dass für bestimmte Wirkungen die Maximal-, Optimal- und Minimaltemperatur je nach den bei den Versuchen gebrauchten Nährböden oder nach der Verschiedenheit der äusseren Bedingungen mehr oder weniger verschieden sind.

Seit August 1916 habe ich mich fortwährend mit vielen japanischen *Gloeosporien*, welche von verschiedenen Pflanzen isoliert worden sind, beschäftigt, hauptsächlich um etwas zur Kenntnis des Einflusses der verschiedenen Temperaturen auf das Myzeliumwachstum beizutragen.

A. Methodisches.

Als Kulturgefässe wurden ERLÉNMEYERSche Kolben von etwa 250 ccm Inhalt verwendet, welche auf die übliche Weise gereinigt und steril gemacht worden waren. Diese Kolben wurden mit je 50 ccm der Kulturlösung beschickt und im KOCHSchen Dampftopf 40 Minuten lang sterilisiert. Diese Kolben wurden durch eine sterilisierte Platinöse mit je 3 Tropfen der Sporensuspension infiziert. Um den Entwicklungsgrad und auch das Entwicklungsausssehen des geimpften Pilzes genau kennen zu lernen, habe ich dabei eine Reihe von je 3 Kolben für jede gleiche Temperatur und auch für jede gleiche Kulturrasse der zu prüfenden Pilze verwendet. Diese geimpften Kolben wurden sofort in Thermostaten mit verschiedenen Temperaturen gesetzt, und mit Ausnahme der Beobachtungszeiten immer im Dunkeln gehalten. Die Versuche mit niedrigen Temperaturen habe ich in der kalten Jahreszeit ausgeführt, da in Hokkaidō die Temperatur in den Thermostaten auf diese Weise leicht unter 10°C erhalten werden kann, und die Werte mittels eines autographischen Thermometers festgestellt. Ausserdem bediente

ich mich auch des Eissschranks für die niedrigsten Temperaturen, wie sie in den folgenden Tabellen angegeben sind.

Die Kulturdauer betrug 11 Tage. Im ersten Versuche wurde nach Beendigung der Versuche die Kulturflüssigkeit samt der Erntemasse durch das vorher abgewogene Filtrierpapier filtriert. Das Gewicht der Erntemasse wurde bestimmt durch Abzug des Filtrierpapiergewichtes vom Gesamtgewichte. Nach Bestimmung des in dieser Weise erhaltenen Gewichtes der Erntemasse habe ich die Entwicklungsgrade bei den verschiedenen Temperaturen verglichen. Im zweiten Versuche habe ich die Entwicklungsgrade nur mit dem blossen Auge festgestellt.

B. Erster Versuch.

In diesem Versuche benützte ich eine flüssige Nährlösung, welche die folgende Zusammensetzung hatte:

Monokaliumphosphat	0.5 g,	Ammoniumnitrat	0.5 g,
Magnesiumsulfat	0.2 g,	2% Eisenchloridlösung	
			einige Tropfen,
Rohrzucker	50 g,	Dest. Wasser	1000 ccm.

Jeden Pilz habe ich nach der oben erwähnten Methode in je 50 ccm dieser Kulturlösung in ERLÉNMEYERSchen Kolben 11 Tage lang kultiviert, und dabei folgende Resultate erhalten.

- (1). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes
Colletotrichum Mume Hori (*Umc*, *BC*).

TABELLE XVIII.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0	0	ditto
ca. 30°C.	0.166	0.055	Weisse zusammenhängende Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.
ca. 28°C.	0.229	0.076	ditto
ca. 25°C.	0.450	0.150	Weisse glänzende zusammenhängende Myzeliumhäute schwimmen in der Lösung.
20°—21°C.	0.500	0.167	ditto
13.5°—15.5°C.	0.127	0.042	Feine weisse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.
5°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Kaum nennenswertes Wachstum rings um den Boden des Kolbens.
0°—3.5°C.	0	0	Wachstum fehlt.

Gestützt auf diesen Versuch liegt die Maximaltemperatur für das Wachstum dieses Pilzes zwischen 30°C und 34°C. Aus dem Entwicklungsgrade zu schliessen, scheint der genauere Wert etwa 32° oder 33°C zu betragen. Obschon die Optimaltemperatur nicht so deutlich erscheint, ist es vermutlich kein grosser Fehler, dieselbe als ca. 23°C und die Minimaltemperatur als ca. 6° oder 7°C anzunehmen.

(2). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Gloeosporium evonymicolum* Hemmi (*Evonymus*, BG).

TABELLE XIX.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0	0	ditto
ca. 30°C.	0.198	0.066	Feine weisse Myzeliummassen schwimmen in der Lösung.
ca. 28°C.	0.226	0.075	Feine gelblichweisse Myzeliummassen schwimmen in der Lösung, und wenige weisse Myzeliumflocken wachsen am untersten Teile des Kolbens.
ca. 25°C.	0.637	0.212	Gelblichweisse zusammenhängende Myzeliumhäute schwimmen in der Lösung.
20°—21°C.	0.979	0.326	Grosse gelblichweisse Myzeliummassen schwimmen in der Lösung.
13.5°—15.5°C.	0.197	0.066	Weisse Myzeliumflocken wachsen in der Lösung und am untersten Teile des Kolbens und nur wenig an der Oberfläche.
5°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Kaum nennenswertes Wachstum rings um den Boden des Kolbens.

Bei diesem Versuche wurde die Maximaltemperatur für das Wachstum dieses Pilzes als zwischen 30°C und 34°C liegend erkannt. Die Prüfung des Entwicklungsgrades bei den obigen Temperaturen lässt vermuten, dass die Maximaltemperatur in diesem Versuche bei ca. 32°C oder 33°C, die Optimaltemperatur bei ca. 21°C oder 22°C und die Minimaltemperatur bei ca. 5°C oder 6°C liegt.

(3). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Glomerella Gossypii* Edg. (*Baumwolle*, G).

Über die Einflüsse verschiedener Temperaturen auf diesen Pilz hat bereits EDGERTON³⁸⁾ Studien angestellt. Die Resultate meines Versuches,

dessen Verfahren von dem seinigen ganz verschieden ist, werden in der folgenden Tabelle gezeigt.

TABELLE XX.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0.145	0.048	Graue oder graubraune Myzelium- flocken wachsen rund um den Boden des Kolbens, und einige schwarze kleine sclerotiaähnliche Myzelium- massen zeigen sich an der Oberfläche.
ca. 30°C.	0.441	0.147	Weisse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung, und schwarzgraue Myzeliummassen wachsen an der Oberfläche.
ca. 28°C.	0.597	0.199	Bräunlich schwarzgraue Myzelium- flocken wachsen rings um den Boden des Kolbens, und schwarzgraue sclerotiaähnliche kleine Myzelium- massen und eine graue grosse Myzeliummasse erscheinen an der Oberfläche.
ca. 25°C.	0.612	0.204	Grosse bräunliche Myzeliummassen wachsen in der Lösung.
21°—22°C.	0.144	0.048	Schwach bräunlichgraue Myzelium- flocken wachsen am untersten Teile des Kolbens, und eine grosse schwarzbraune Myzeliummasse zeigt sich an der Oberfläche. Die Farbe der Kulturlösung erscheint etwas bräunlich grau.
14°—15°C.	0.166	0.055	Schwachbräunliche Myzeliumflocken wachsen ein wenig am untersten Teile des Kolbens. Die Farbe der Kulturlösung erscheint gelblichbraun.
5°—9°C.	0	0	Wachstum fehlt.

Die Maximaltemperatur für das Wachstum dieses Pilzes liegt bei diesem Versuche zwischen 35°C und 40°C. Aus dem Entwicklungsgrade bei 34°—35°C zu schliessen, muss sie etwa 37° oder 38°C betragen. Obschon die Optimaltemperatur nicht so deutlich ist, liegt sie annähernd zwischen ca. 25°C und ca. 28°C. Es ist vermutlich auch kein grosser Fehler, die Minimaltemperatur bei ca. 10°C oder ca. 11°C anzunehmen, da dieser Pilz in diesem Versuche bei 5°—9°C kein Wachstum mehr zeigt. Das Resultat EDGERTONS ist dem meinigen beinahe gleich, doch hat er angegeben, dass die Optimaltemperatur 27°C—29°C und die Maximaltemperatur mehr als 37.5° beträgt. Die von ihm gegebene Optimaltemperatur ist beträchtlich höher als die von mir gefundene, während seine Maximaltemperatur mit der meinigen fast übereinstimmt.

- (4). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Glomerella Cinnamomi* Yoshino (*Kampfer*, ZG. I).

TABELLE XXI.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben o unwägbar	Durchschnitt für 1 Kolben o unbestimmbar	
ca. 40°C. 34°—35°C.	o unwägbar	o unbestimmbar	Wachstum fehlt. Wachstum fehlt in 2 Kolben. Spuren von Wachstum im dritten Kolben.
ca. 30°C.	0.435	0.145	Schwachbraune Myzeliumflocken und schwachrötliche braune kleine Myzeliummassen wachsen in der Lösung, und grauweiße oder schwachbraune Myzelien finden sich rings um den Boden des Kolbens.
ca. 28°C.	1.205	0.402	Oberfläche von einer schwachbraunen dicken holperigen und zusammenhängenden Myzeliumschicht bedeckt. Braune Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.
ca. 25°C.	0.838	0.279	Grauweiße Myzelien schwimmen in der Lösung, und grau-braune sclerotiaähnliche kleine Myzeliummassen wachsen an der Oberfläche.
21°—22°C.	0.663	0.221	Schwachblassrote sclerotiaähnliche Pilzmassen und einige blassrötliche weiße flockige Myzeliumrasen wachsen an der Oberfläche.
14°—15°C.	0.681	0.227	Weisse flockige Myzelien wachsen am untersten Teile des Kolbens, und grauweiße Pilzkolonien wachsen an der Oberfläche.
5°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Winzige weiße Myzeliumhäutchen wachsen in der Lösung.

Bei ca. 40°C und 34°—35°C wurden die gleichen Versuche noch mit einer anderen Kulturrasse (*Kampfer*, ZG. II) ausgeführt und ganz dieselben Resultate erzielt.

Man wird nicht sehr fehlgehen, die Maximaltemperatur bei 35°C, die Optimaltemperatur bei ca. 27°C oder 28°C und die Minimaltemperatur bei 5° anzunehmen.

- (5). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Gloeosporium foliicolum* Nishida (*Citrus*, BG. I).

TABELLE XXII.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0.340	0.113	Schwach rötliche Myzeliumflocken wachsen in der Lösung und am untersten Teile des Kolbens.
ca. 30°C.	1.252	0.417	Oberfläche von einer zusammenhängenden grauweißen Pilzschicht ganz bedeckt.
ca. 28°C.	1.478	0.493	Oberfläche von einer zusammenhängenden schwarzgrauen oder schwarzbraunen Pilzschicht bedeckt. Blassrötliche weisse flockige Myzelien wachsen rings um den Boden des Kolbens.
ca. 25°C.	2.017	0.672	Oberfläche von einer zusammenhängenden grauschwarzen Pilzschicht ganz bedeckt.
21°—22°C.	0.574	0.191	Ein dünnes festes Myzeliumhäutchen wächst teils in der Lösung und teils an der Oberfläche. Myzeliumhäutchen grauweiß in der Lösung und schwarzgrau an der Oberfläche.
14°—15°C.	0.538	0.179	Weisse flockige Myzelien wachsen in der Lösung und am untersten Teile des Kolbens. Graue oder grauweiße Pilzkolonien wachsen spärlich an der Oberfläche.
5°—9°C.	0	0	Wachstum fehlt.
0°—3.5°C.	0	0	ditto

Dieser Versuch ergab eine deutliche Maximaltemperatur von 35°C bis 40°C. Aus dem Entwicklungsgrade bei 34°—35°C zu schliessen, muss sie etwa um 38°C herum liegen. Obschon die Optimaltemperatur nicht so deutlich erkennbar ist, beträgt sie vermutlich ca. 25°C bis ca. 28°C. Ferner begeht man auch keinen grossen Irrtum, wenn man die Minimaltemperatur als um 10°C oder um 11°C herum liegend annimmt, da dieser Pilz in diesem Versuche bei 5°—9°C sein Wachstum einstellt.

- (6). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Colletotrichum lagenarium* (Pass.) E. et H. (*Wassermelone*, FC).

Die Einflüsse verschiedener Temperaturen auf diesen Pilz hat bereits EDGERTON³²⁾ studiert. Das Resultat meines Versuches, dessen Verfahren

von dem seinigen ganz verschieden war, sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

TABELLE XXIII.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0	0	ditto
ca. 30°C.	0.084	0.028	Weisse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.
ca. 28°C.	0.326	0.109	ditto
ca. 25°C.	0.495	0.165	ditto
21°—22°C.	0.600	0.200	ditto
14°—15°C.	0.418	0.139	ditto
5°—9°C.	unwägbar	unbestimbar	Kaum nennenswertes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
0°—3.5°C.	0	0	Wachstum fehlt.

Bei diesem Versuche wurde gefunden, dass die Maximaltemperatur für das Wachstum dieses Pilzes zwischen 30°C und 34°C anzunehmen ist. Aus dem Entwicklungsgrade bei 30°C zu schliessen, liegt sie bei etwa 32°C oder 33°C. Der Vergleich der Entwicklungsgrade bei den obigen verschiedenen Temperaturen ergibt, dass die Optimaltemperatur in diesem Versuche bei ca. 22°C oder 23°C und die Minimaltemperatur bei ca. 6°C oder 7°C liegt.

In seinen Versuchsergebnissen hat EDGERTON angegeben, dass die Optimaltemperatur 24°C und die Maximaltemperatur 34°C oder 35°C betrage. Deshalb sind seine Befunde ziemlich höher als die meinigen. Diese Unterschiede in den Resultaten beruhen wahrscheinlich auf der Verschiedenheit der Versuchsverfahren. Die Minimaltemperatur gibt er nicht an.

- (7). Kulturergebnis betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Colletotrichum lagenarium* (Pass.) E. et H. (*Flaschenkürbis, FC*).

Das Aussehen der Kultur war von dem bei „*Wassermelone, FC*“ erhaltenen nicht wesentlich verschieden, doch war die Entwicklung dieser Kulturrasse überhaupt schlechter als bei der vorigen.

TABELLE XXIV.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0	0	ditto
ca. 30°C.	0.088	0.029	Weisse Myzeliumflocken schwimmen in kleiner Zahl in der Lösung.

ca. 28°C.	0.296	0.099	Weisse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.
ca. 25°C.	0.402	0.134	ditto
21°—22°C.	0.420	0.140	ditto
14°—15°C.	0.191	0.064	ditto
5°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Kaum nennenswertes Wachstum rings um den Boden des Kolbens.
0°—3.5°C.	0	0	Wachstum fehlt.

Bei diesem Versuche ergab sich das deutliche Resultat, dass die Maximaltemperatur bei 32°—33°C, die Optimaltemperatur bei 22°—23°C, und die Minimaltemperatur bei 6°—7°C liegt.

- (8). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Colletotrichum Lindemuthianum* (Sacc. et Mag.) B. et C. (*Bohne, HC*).

Ueber die Einflüsse verschiedener Temperaturen auf diesen Pilz hat bereits EDGERTON⁸⁸⁾ Untersuchungen angestellt. Die Resultate meines Versuches, dessen Verfahren von dem seinigen ganz verschieden war, zeigt die folgende Tabelle.

TABELLE XXV.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0	0	ditto
ca. 30°C.	unwägbar	unbestimmbar	Wachstum fehlt in 2 Kolben; kaum nennenswertes Wachstum zeigt sich im dritten Kolben.
ca. 28°C.	0.174	0.058	Weisse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.
ca. 25°C.	0.347	0.116	Schwach rötlichweisse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.
21°—22°C.	0.456	0.152	ditto
14°—15°C.	0.218	0.073	Weisse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.
5°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Kaum nennenswertes Wachstum rings um den Boden des Kolbens.
0°—3.5°C.	0	0	Wachstum fehlt.

Bei diesem Versuche wird man nicht sehr fehlgehen, die Maximaltemperatur bei ca. 30°C, die Optimaltemperatur bei 21°—22°C oder 22°—23°C und die Minimaltemperatur bei 6°—7°C oder 7°—8°C anzunehmen. In seinen Versuchsergebnissen hat EDGERTON angegeben, dass die Optimaltemperatur 21°—23°C und die Maximaltemperatur 30°—31°C betrage. Deshalb ist sein Resultat dem meinigen sehr ähnlich. Die Minimaltemperatur gibt er nicht an.

- (9). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Colletotrichum phomoides* (Sacc.) Ches. (Tomate, FC).

TABELLE XXVI.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	o	o	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	o	o	ditto
ca. 30°C.	0.120	0.040	Weisse oder grauweisse Myzelium- flocken wachsen am untersten Teile des Kolbens, und kleine schwarzgraue Myzeliummassen zeigen sich spärlich an der Oberfläche.
ca. 28°C.	0.427	0.142	Schwach bräunlichweisse Myzelium- flocken wachsen rings um den Boden des Kolbens, und schwarzgraue feste Myzeliummassen entwickeln sich an der Oberfläche.
ca. 25°C.	1.031	0.344	Weisse Myzeliumflocken wachsen am untersten Teile des Kolbens, und grauschwarze Myzeliummassen zeigen sich an der Oberfläche.
21°—22°C.	0.725	0.242	ditto
14°—15°C.	0.666	0.222	Weisse flockige Myzelien wachsen am untersten Teile des Kolbens, und schwach grünlichgrauschwarze Pilz- kolonien entwickeln sich an der Oberfläche.
5°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Nur Spuren von Wachstum rund um den Boden des Kolbens.

Bei diesem Versuche wurde deutlich erkannt, dass die Maximaltemperatur bei diesem Pilze unter 34°C liegt. Der schlechte Entwicklungszustand bei ca. 30°C lässt den Schluss zu, dass 31°—32°C für die Maximaltemperatur in Frage kommen dürften. Der Versuch gibt ebenfalls keine deutliche Antwort auf die Frage der Optimaltemperatur. Vermutlich liegt sie bei 25°C oder unter 25°C. Was die Minimaltemperatur betrifft, so dürften 6°—7°C den Tatsachen am besten entsprechen.

- (10). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Gloeosporium Mangiferae* P. Henn. (Mango, FG).

TABELLE XXVII.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	o	o	Wachstum fehlt.

34°–35°C.	0.137	0.046	Schwach bräunlich weisse Myzeliumflocken wachsen in der Lösung und rings um den Boden des Kolbens.
ca. 30°C.	1.338	0.446	Oberfläche von einem zusammenhängenden schwarzgrauen Pilzrasen bedeckt.
ca. 28°C.	1.545	0.515	Blassrötlich braune Myzeliumhäutchen schwimmen in der Lösung; die Oberfläche ist von einer zusammenhängenden schwarzgrauen und holperigen Pilzschicht bedeckt.
ca. 25°C.	1.707	0.569	Oberfläche von einer holperigen grauen und grossen Pilzmasse bedeckt.
21°–22°C.	0.693	0.231	Weisse dünne Myzeliumhäutchen wachsen in der Lösung; die Oberfläche ist von einem flockigen grauen Pilzrasen bedeckt. Viele kleine schwarze Pünktchen erscheinen auf dem Pilzrasen.
14°–15°C.	0.393	0.131	Weisse flockige Myzelien schwimmen in der Lösung, und kleine graue Pilzkolonien entwickeln sich an der Oberfläche.
5°–9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Nur Spuren von Wachstum rund um den Boden des Kolbens.
0°–3.5°C.	o	o	Wachstum fehlt.

Cestützt auf diesen Versuch liegt die Maximaltemperatur für das Wachstum dieses Pilzes zwischen 35°C und 40°C. Aus dem Entwicklungsgrade zu schliessen, scheint der genauere Wert etwa 36° oder 37°C zu betragen. Obschon die Optimaltemperatur nicht so deutlich ist, liegt sie annähernd zwischen ca. 25°C und ca. 28°C. Es ist vermutlich auch kein grosser Fehler, die Minimaltemperatur bei ca. 8°C oder 9°C anzunehmen, da dieser Pilz in diesem Versuche bei Zimmertemperatur im Winter (5°–9°C) (bis zum 7. Tage verhältnismässig kalt und darauf bis zu 9°C ansteigend) selbst nach 7 Tagen kein Wachstum zeigte. Nur Spuren von Wachstum traten nach 11 Tagen auf.

(II). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Eriobotrya*, FG. I.

TABELLE XXVIII.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	o	o	Wachstum fehlt.
34°–35°C.	o	o	ditto
ca. 30°C.	0.672	0.224	In zwei Kolben wachsen bräunlich-graue oder grauschwarze Myzeliummassen an der Oberfläche. Die Oberfläche im dritten ist von einer bräunlich-grauen oder grauschwarzen Pilzschicht bedeckt.

ca. 28°C.	0.991	0.330	Bräunlich graue flockige Myzelien wachsen in der Lösung, und grosse grauschwarze Myzeliummassen erscheinen an der Oberfläche.
ca. 25°C.	0.952	0.317	Dunkelgraue Myzeliummassen entwickeln sich an der Oberfläche.
21°—22°C.	0.418	0.139	Weisse flockige Myzelien wachsen am untersten Teile des Kolbens. Die Oberfläche ist von einer weissen oder schwachblassroten dünnen Myzeliumschicht bedeckt.
14°—15°C.	0.419	0.140	Weisse flockige Myzelien wachsen am untersten Teile des Kolbens, und kleine schwachblassrötlich grauweiße Pilzkolonien erscheinen an der Oberfläche.
5°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Weisse flockige Myzelien wachsen spärlich in der Lösung.
0°—3.5°C.	unwägbar	unbestimmbar	Weisse flockige Myzelien entwickeln sich spärlich rings um den Boden des Kolbens.

Diese Versuche ergaben eine Maximaltemperatur für das Wachstum dieses Pilzes, die deutlich unter 34°C liegt. Aus dem lebhaften Wachstumszustande bei ca. 30°C zu schliessen, muss sie etwa bei 32° oder 33°C liegen. Obschon die Optimaltemperatur nicht so deutlich ist, so beträgt sie vermutlich ca. 25°C bis ca. 28°C. Es ist ferner auch nicht sehr fehlerhaft, ca. 3°C als die Minimaltemperatur anzusehen, da dieser Pilz in diesem Versuche bei 0°—3.5°C nur Spuren von Wachstum zeigte.

(12). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Gloeosporium Musarum* Cooke et Massee (*Banane, FG*).

Ueber die Einflüsse verschiedener Temperaturen auf diesen Pilz haben bereits KRÜGER⁷⁹⁾ und EDGERTON⁸⁵⁾ Untersuchungen angestellt. Die Resultate meines Versuches, dessen Verfahren aber von dem der vorgenannten Forscher ganz verschieden ist, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

TABELLE XXIX.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0.099	0.033	Schwach gelblichgraue Myzelien wachsen in der Lösung, und kleine schwarze sclerotiaähnliche Myzeliummassen treten an der Oberfläche auf.

ca. 30°C.	0.353	0.118	Graue Myzelien schwimmen in der Lösung, und grosse oder kleine grauschwarze Myzeliummassen entwickeln sich an der Oberfläche.
ca. 28°C.	0.392	0.131	ditto
ca. 25°C.	0.345	0.115	Weisse, graue oder schwachgrau-braune Myzeliumhäutchen oder Myzeliumflocken wachsen in der Lösung.
21°—22°C.	0.235	0.078	Weisse Myzeliumflocken zeigen sich in der Lösung.
14°—15°C.	0.168	0.056	Weisse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung und weisse Myzelien erscheinen ein wenig an der Oberfläche.
5°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	In 2 Kolben erscheinen weisse Myzelien spärlich an der Oberfläche. Im dritten Kolben zeigt sich kaum nennenswertes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
0°—3.5°C.	0	0	Wachstum fehlt.

Bei diesem Versuche liegt die Maximaltemperatur für das Wachstum dieses Pilzes deutlich zwischen 35°C und 40°C. Aus dem Entwicklungsgrade bei verschiedenen Temperaturen darf man annehmen, dass die Maximaltemperatur bei ca. 37° oder 38°C, die Optimaltemperatur bei ca. 28°C und die Minimaltemperatur um 6° oder 7°C herum liegt.

Bezüglich seines Versuchsergebnisses hat EDGERTON geschrieben, dass die Optimaltemperatur 29°—30°C und die Maximaltemperatur 37.5°C betrage. Deshalb ist die von ihm gegebene Optimaltemperatur ziemlich höher als die von mir gefundene, während seine Maximaltemperatur mit der meinigen fast übereinstimmt. Die Minimaltemperatur ist von ihm nicht angegeben worden. Dieser Unterschied beruht wahrscheinlich auf der Verschiedenheit des Versuchsverfahrens. Im KRÜGERSchem Versuche hörte das Wachstum dieses Pilzes bei 5°C auf. Das Entwicklungsstadium lag zwischen 9.5°C und 36°C. Bei 26.5°C und 29.5°C zeigte sich das lebhafteste Wachstum. Deshalb sind seine Resultate von den meinigen nicht sehr verschieden.

- (13). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Gloeosporium Carthami* (Fukui) Hori et Hemmi (*Carthamus*, C. I).

TABELLE XXX.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0	0	ditto
ca. 30°C.	0.822	0.274	Fast schwarze flockige Myzelien wachsen in der Lösung. Die Oberfläche ist von einem schwarzgrauen flockigen Myzeliumrasen fast bedeckt.

ca. 28°C.	1.404	0.468	Oberfläche von einem grauschwarzen Pilzrasen bedeckt.
ca. 25°C.	1.415	0.472	Graue flockige Myzelien wachsen in der Lösung. Die Oberfläche ist von vielen grauschwarzen Myzeliummassen fast bedeckt.
23°—21°C.	1.243	0.414	Oberfläche in zwei Kolben von einem zusammenhängenden grauen Pilzrasen bedeckt. Im dritten wachsen graue Myzeliummassen und flockige Luftmyzelien an der Oberfläche.
14°—15°C.	0.208	0.069	Schwach blassrote Myzelien wachsen in der Lösung und ein wenig an der Oberfläche.
5°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Kaum nennenswertes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.

Bei diesem Versuche wurde gefunden, dass die Maximaltemperatur für das Wachstum dieses Pilzes zwischen 30°C und 34°C anzunehmen ist. Aus dem Entwicklungsgrade bei ca. 30°C zu schliessen, liegt sie bei etwa 33°C. Der Vergleich der Entwicklungsgrade bei den obigen verschiedenen Temperaturen ergibt, dass die Optimaltemperatur in diesem Versuche bei 25°C oder 26°C und die Minimaltemperatur bei 7°C oder 8°C liegt.

(14). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Kirsche, FC*.

TABELLE XXXI.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0	0	ditto
ca. 30°C.	0.019	0.006	Weisse Myzelien wachsen spärlich am untersten Teile des Kolbens.
ca. 28°C.	0.855	0.285	Bräunliche flockige Myzelien wachsen am untersten Teile des Kolbens, und schwarzgraue feste Pilzmassen zeigen sich an der Oberfläche.
ca. 25°C.	1.646	0.549	Weisse flockige Myzelien erscheinen rund um den Boden des Kolbens. Oberfläche von einigen schwach grünlichgrauen Myzeliummassen fast bedeckt.
21°—22°C.	0.726	0.242	ditto
14°—15°C.	0.537	0.179	Weisse flockige Myzelien wachsen rings um den Boden des Kolbens, und grünlich grauschwarze kleine Pilzkolonien entwickeln sich an der Oberfläche.
5°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Nur Spuren von Wachstum am untersten Teile des Kolbens.

Bei diesem Versuche wurde die Maximaltemperatur für das Wachstum dieses Pilzes als zwischen 30°C und 34°C liegend erkannt. Die Prüfung des Entwicklungsgrades bei den obigen Temperaturen lässt vermuten, dass die Maximaltemperatur in diesem Versuche bei ca. 31°C oder 32°C, die Optimaltemperatur bei ca. 25°C und die Minimaltemperatur bei ca. 6°C oder 7°C liegt.

(15). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Feige, FC. I.*

TABELLE XXXII.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	o	o	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	o	o	ditto
ca. 30°C.	0.808	0.269	Oberfläche von einer schwachblassrötlich grauen Pilzschicht bedeckt.
ca. 28°C.	0.812	0.271	Grauweiße flockige Myzelien wachsen in der Lösung, und bräunlich graue Myzeliummassen erscheinen an der Oberfläche.
ca. 25°C.	1.075	0.358	Graue, grauweiße oder schwach blassrötlichgraue Myzeliummassen entwickeln sich an der Oberfläche.
21°—22°C.	0.388	0.129	Weisse flockige Myzelien wachsen am untersten Teile des Kolbens, und schwach braune Pilzrasen zeigen sich ein wenig an der Oberfläche. Pilzrasen hier und da blassrot.
14°—15°C.	0.370	0.123	Schwach gelblichbraune flockige Myzelien wachsen in der Lösung, und einige weisse oder schwach blassrote Pilzkolonien erscheinen an der Oberfläche.
5°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Weisse Myzelien wachsen nur spärlich rings um den Boden des Kolbens.
0°—3.5°C.	unwägbar	unbestimmbar	Wachstum fehlt in zwei Kolben; im dritten zeigt sich kaum nennenswertes Wachstum.

Die Maximaltemperatur für das Wachstum dieses Pilzes liegt bei diesem Versuche zwischen 30°C und 34°C. Aus dem Entwicklungsgrade bei ca. 30°C zu schliessen, muss sie etwa 33°C oder 34°C betragen. Der Vergleich der Entwicklungsgrade bei den obigen verschiedenen Temperaturen ergibt, dass die Optimaltemperatur in diesem Versuche bei ca. 25°C und die Minimaltemperatur bei ca. 3.5°C oder ca. 4°C liegt.

Ueber den Einfluss verschiedener Temperaturen auf einen auf Feigen parasitierenden Pilz, der in diesem Falle vermutungsweise als *Glomerella cingulata* angesehen wurde, hat bereits EDGERTON⁸⁸⁾ berichtet. Aus seinem Versuche, dessen Verfahren von dem meinigen ganz verschieden war, geht hervor, dass die Optimaltemperatur zwischen 29°C und 27°C und die Maximaltemperatur über 37.5°C liegt. Demnach ist seine Optimaltemperatur beträchtlich

höher als die von mir gefundene. Seine Maximaltemperatur ist auch auffallend höher als meine. Die Minimaltemperatur gibt er nicht an. In meinem zweiten Versuche zeigte dieser Pilz bei ca. 35°C ein verhältnismässig lebhaftes Wachstum. Es steigt somit in diesem Falle, wo die Kulturlösung verschieden war, die Maximaltemperatur anscheinend über 37°C, wie im EDGERTONschen Versuche. Diese grossen Unterschiede zwischen meinen und seinen Resultaten kann entweder auf der Verschiedenheit des Versuchsverfahrens oder der Verschiedenheit der Pilzarten beruhen.

(16). Kulturresultat über den Einfluss verschiedener Temperaturen
auf das Wachstum des Pilzes *Colletotrichum*
Agaves Cav. (*Agave*, BC).

TABELLE XXXIII.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0.131	0.044	Schwachbraune Myzelien wachsen rings um den Boden des Kolbens, und viele kleine dunkelgraue Myzeliummassen erscheinen an der Oberfläche.
30°—31°C.	0.910	0.303	Graubraune flockige Filzrasen wachsen in der Lösung und ein wenig an der Oberfläche.
ca. 28°C.	0.957	0.329	Grauweisse oder graubraune Pilzrasen wachsen in der Lösung und nur ein wenig an der Oberfläche.
ca. 25°C.	1.069	0.356	Weisse flockige Myzelien wachsen in der Lösung, und einige graue sammetartige Pilzkolonien treten an der Oberfläche auf.
21°—22°C.	0.966	0.322	Grauweisse sammetartige Pilzkolonien wachsen an der Oberfläche.
12°—14°C.	unwägbar	unbestimmbar	Spuren von Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
4°—9°C.	0	0	Wachstum fehlt.
0°—3°C.	0	0	ditto

Bei diesem Versuche liegt die Maximaltemperatur für das Wachstum dieses Pilzes deutlich zwischen 35°C und 40°C. Nach Vergleich der Entwicklungsgrade bei verschiedenen Temperaturen darf man annehmen, dass die Maximaltemperatur bei 37°C oder 38°C, die Optimaltemperatur bei ca. 25°C und die Minimaltemperatur bei ca. 10°C liegt.

- (17). Kulturresultat über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Inubiwa*, FG.

TABELLE XXXIV.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0.116	0.039	Viele kleine dunkelgraue Myzeliummassen wachsen an der Oberfläche.
30°—31°C.	1.483	0.494	Oberfläche von einem schwachgrauen oder grünlichgrauen holperigen Pilzrasen bedeckt.
ca. 28°C.	2.022	0.674	Oberfläche in zwei Kolben von einem dicken grauen Pilzrasen bedeckt. Im dritten erscheinen weisse flockige Myzelien in der Lösung, ferner wachsen grauschwarze Myzelien spärlich entlang der Glasfläche in der Luft.
ca. 25°C.	1.455	0.485	Oberfläche von einem grünlichgrauen Pilzrasen fast bedeckt.
21°—22°C.	1.393	0.464	Kleine grünlich schwarzgraue Pilzkolonien wachsen an der Oberfläche.
12°—14°C.	0.481	0.160	Graue Pilzrasen wachsen rings um den Boden des Kolbens, und viele kleine grünlichgraue Pilzkolonien treten an der Oberfläche auf.
4°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Nur Spuren von Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
0°—3°C.	0	0	Wachstum fehlt.

Man wird nicht sehr fehlgehen, die Maximaltemperatur bei 36°C oder 37°C, die Optimaltemperatur bei ca. 28°C und die Minimaltemperatur bei 7°C oder 8°C anzunehmen. Auf die Minimaltemperatur wurde aus der Tatsache geschlossen, dass dieser Pilz bei Zimmertemperatur im Winter (bis zum 6. Tage verhältnismässig kalt und darauf bis zu 9°C ansteigend) noch nach 6 Tagen keine Entwicklung zeigte; erst nach 11 Tagen liessen sich Wachstumsspuren erkennen.

- (18). Kulturresultat über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Gloeosporium Kaki* Hori
(*Kaki*, FG. II).

TABELLE XXXV.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.

34°—35°C.	unwägbar	unbestimmbar	In zwei Kolben sind Spuren von weissen mehligten Myzeliummassen am untersten Teile des Gefässes zu erkennen. Im dritten wachsen kleine graue Myzeliummassen spärlich an der Oberfläche.
ca. 30°C.	0.254	0.085	Schwach bräunlichgraue flockige Myzelien wachsen rund um den Boden des Kolbens, und kleine grauschwarze Myzeliummassen erscheinen an der Oberfläche.
ca. 28°C.	0.694	0.231	Grauweisse flockige Myzelien wachsen rings um den Boden des Kolbens, und einige graue Myzeliummassen treten an der Oberfläche auf.
ca. 25°C.	0.790	0.263	ditto
20°—21°C.	0.634	0.211	Grauweisse flockige Myzelien wachsen rings um den Boden des Kolbens und in der Lösung. Grünlich-graue Pilzkolonien zeigen sich an der Oberfläche.
13.5°—16°C.	0.220	0.073	Weisse flockige Myzelien erscheinen am untersten Teile des Kolbens und schwimmen in geringer Zahl in der Lösung.
9°—11°C.	unwägbar	unbestimmbar	Spuren von Wachstum rings um den Boden des Kolbens.
5°—6°C.	o	o	Wachstum fehlt.
0°—3°C.	o	o	ditto

Aus dem Entwicklungsgrade bei 34°—35°C zu schliessen, liegt die Maximaltemperatur bei etwa 35°—36°C oder 36°—37°C. Der Vergleich der Entwicklungsgrade bei den obigen verschiedenen Temperaturen ergibt, dass die Optimaltemperatur in diesem Versuche bei ca. 25°C und die Minimaltemperatur bei ca. 9°C liegt.

Aus dem Versuchsergebnisse EDGERTONS³⁸⁾ geht hervor, dass sowohl für einen auf japanischer Kakifeige parasitierenden Anthraknose-Pilz, als auch für einen auf amerikanischen Kakifeigen parasitierenden Anthraknose-Pilz, die beide in diesem Falle als *Glomerelle cingulata* angesehen wurden, die Maximaltemperatur über 37.5°C und die Optimaltemperatur zwischen 27°C und 29°C lagen. Deshalb ist EDGERTONS Temperaturwert höher als meiner. Er hat jedoch die Minimaltemperatur nicht gezeigt. In meinem zweiten Versuche jedoch wuchs dieser Pilz bei 34°—35°C bedeutend lebhafter als in diesem ersten, weshalb ich bei Gebrauch dieser Kulturlösung zu einem ähnlichen Schlussresultat für die Maximaltemperatur komme wie EDGERTON. Ausserdem hat dieser Verfasser auch mitgeteilt, dass für eine andere Kulturasse der auf amerikanischen Kakifeigen parasitierenden Anthraknose-Pilzen die Maximaltemperatur zwischen 34°C und 35°C, und die Optimaltemperatur über 25°C waren. Deshalb ist seine Maximaltemperatur ziemlich niedriger als meine oben erwähnte, während die Optimaltemperaturen beinahe übereinstimmen. Die Minimaltemperatur fehlt in seinen Angaben.

Es ist noch undeutlich, ob mein Pilz zu einer von seinen beiden Arten gehöre, da er keine Beschreibung beigegeben hat. Die Unterschiede zwischen meinen und seinen Resultaten können schliesslich auch der Verschiedenheit des Versuchsverfahrens oder der Verschiedenheit der Pilzarten zur Last gelegt werden.

(19). Kulturresultat über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Mohn, FG.*

TABELLE XXXVI.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0	0	ditto
ca. 30°C.	0.845	0.282	Oberfläche von einem grauen holperigen Pilzrasen bedeckt. Der Pilzrasen war grösstenteils grau, doch hier und da ziemlich schwachblassrötlich grau.
ca. 28°C.	1.012	0.337	Braune Myzeliumhäutchen schwimmen in der Lösung, und einige graue kleine Pilzmassen wachsen an der Oberfläche.
ca. 25°C.	0.968	0.323	Oberfläche von einem grauweissen Pilzrasen bedeckt. Der Pilzrasen war grösstenteils grauweiss, doch hier und da ziemlich violett grauweiss.
21°—22°C.	0.576	0.192	Weisse flockige Myzelien wachsen rund um den Boden des Kolbens, und schwachbraune Pilzrasen schwimmen in der Lösung.
14°—15°C.	0.460	0.153	Schwach gelblichbraune Myzelien zeigen sich in der Lösung, und einige kleine Pilzkolonien erscheinen an der Oberfläche. Diese Pilzkolonien waren grösstenteils grau, doch hier und da schwachblassrötlich grau.
5°—9°C.	unwägbare	unbestimmbar	Ganz geringes Wachstum in der Lösung.
0°—3°C.	0	0	Wachstum fehlt.

Dieser Versuch ergab eine deutliche Maximaltemperatur von 30°C bis 34°C. Aus dem Entwicklungsgrade bei ca. 30°C zu schliessen, muss sie etwa um 33°C oder um 34°C herum liegen. Die Optimaltemperatur liegt bei diesem Versuche zwischen ca. 25°C und ca. 28°C. Es ist vermutlich auch kein grosser Fehler, die Optimaltemperatur als ca. 27°C oder ca. 28°C und die Minimaltemperatur als ca. 4°C oder 5°C anzunehmen.

- (20). Kulturresultat über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. (*Citrus*, BC. II).

TABELLE XXXVII.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	o	o	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	unwägbar	unbestimmbar	Graue Myzeliumflocken wachsen in der Lösung, und grauschwarze Pilzrasen erscheinen nur ein wenig an der Oberfläche.
30°—31°C.	0.547	0.182	Graue flockige Pilzrasen wachsen teils in der Lösung und als schwarze Flecken teils an der Oberfläche.
ca. 28°C.	1.028	0.343	Grauweiße flockige Pilzrasen entwickeln sich lebhaft in der Lösung und spärlich an der Oberfläche. Viele Myzelien treten der Glasfläche entlang in der Luft auf.
ca. 25°C.	1.149	0.383	Schwach blassrötlich schmutziggraue Pilzrasen oder Pilzmassen entwickeln sich in der Lösung.
21°—22°C.	0.730	0.243	Grauweiße, graue oder schwach rötlichbraune kleine flockige Pilzrasen wachsen unregelmässig in der Lösung und an der Oberfläche.
12°—14°C.	0.114	0.038	Weisse flockige Myzelien wachsen am untersten Teile des Kolbens und nur spärlich an der Oberfläche.
4°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Nur Spuren von Wachstum rings um den Boden des Kolbens.
0°—3°C.	o	o	Wachstum fehlt.

Die Prüfung des Entwicklungsgrades bei den obigen Temperaturen lässt vermuten, dass die Maximaltemperatur in diesem Versuche bei 37°C oder 38°C, die Optimaltemperatur zwischen 25°C und 28°C und die Minimaltemperatur bei ca. 9°C liegt.

Ueber den Einfluss verschiedener Temperaturen auf einen auf Orangen schmarotzenden Pilz hat bereits EDGERTON³⁸⁾ berichtet. Aus seinem Versuche, dessen Verfahren von dem meinigen ganz verschieden war, geht hervor, dass die Maximaltemperatur über 37.5°C und die Optimaltemperatur zwischen 29°C und 27°C liegt. Es ist noch undeutlich, ob mein Pilz zu seiner Art gehöre, da er keine Beschreibung beigegeben hat. Jedoch ist das Resultat EDGERTONS dem meinigen sehr ähnlich. Die Minimaltemperatur hat er nicht angegeben.

(21). Kulturresultat über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Citrus*, ZC.

TABELLE XXXVIII.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0.351	0.117	Eine dicke zusammenhängende schwachblassrote Pilzschicht wächst in der Lösung.
30°—31°C.	1.352	0.451	Die Kulturlösung ist von einer schwachgrauen oder schwachblassroten dicken Pilzschicht erfüllt. Die Luftmyzelien wachsen nur spärlich.
ca. 28°C.	2.636	0.879	Oberfläche in zwei Kolben von einem grünlich grauschwarzen Pilzrasen bedeckt. Im dritten wächst eine dicke zusammenhängende schwach blassrötlichgraue Pilzschicht grösstenteils in der Lösung.
ca. 25°C.	3.066	1.022	Schwarze Myzelien wachsen in der Lösung. Die Oberfläche ist von einem sammetartigen grauen Pilzrasen bedeckt. Viele rötliche Konidienmassen von blossem Auge deutlich sichtbar.
21°—22°C.	2.119	0.706	Oberfläche von einem grauen Pilzrasen bedeckt.
12°—14°C.	0.122	0.041	Weisse flockige Myzelien wachsen spärlich rund um den Boden des Kolbens und an der Oberfläche.
4°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Nur Spuren von Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
0°—3°C.	0	0	Wachstum fehlt.

Aus dem lebhaften Wachstumszustande bei 34°—35°C zu schliessen, muss die Maximaltemperatur etwa bei 38°C liegen. Obschon die Optimaltemperatur nicht so deutlich ist, so liegt sie vermutlich zwischen ca. 25°C bis ca. 28°C und beträgt vielleicht ca. 25°C. Es ist vermutlich auch nicht sehr fehlerhaft, ca. 9°C als die Minimaltemperatur anzusehen, da dieser Pilz bei Zimmertemperatur im Winter (bis zum 6. Tage verhältnismässig kalt und darauf bis zu 9°C ansteigend) anfänglich kein Wachstum zeigte, und nur Spuren von Wachstum nach 11 Tagen.

Bezüglich meines Versuchsergebnisses über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf den Pilz *Gloeosporium foliicolum* Nishida (*Citrus*, BG. 1) habe ich schon oben geschrieben, dass die Maximaltemperatur ca. 38°C, die Optimaltemperatur 25°—28°C und die Minimaltemperatur 10°C oder 11°C betrage. Es wurde auch schon erwähnt, dass diese Kulturasse vielleicht zu *Gloeosporium foliicolum* gehöre. Die Minimal-

temperatur dieser Rasse ist aber ziemlich niedriger als die von *Citrus. BG. I*, während die Maximal- und die Optimaltemperaturen beider Rassen fast übereinstimmen. Aber es ist mir oft vorgekommen, dass die Kulturresultate einer Pilzart durch verschiedene Faktoren wie Kulturdauer nach der Isolierung usw. manchmal kleine Verschiedenheiten zeigten, ohne dass man aber berechtigt wäre, deswegen auf eine Verschiedenheit der Art zu schliessen.

(22). Kulturresultat über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Citrus, BC. III*.

TABELLE XXXIX.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0.318	0.106	Eine dicke schwach blassrötlichgraue Pilzschicht wächst in der Lösung.
30°—31°C.	1.252	0.417	Die Kulturlösung ist von einer dicken festen Pilzschicht erfüllt. Sie erscheint nur ein wenig an der Oberfläche. Sie ist auch schwachblassrot in der Lösung und schwarzgrau an der Oberfläche.
ca. 28°C.	2.017	0.672	Die Kulturlösung in zwei Kolben erscheint von einer schwachblassroten Pilzschicht fast erfüllt, die aber nur spärlich an der Oberfläche auftritt. Im dritten Kolben ist die Oberfläche von einem grauschwarzen sammetartigen Pilzrasen bedeckt.
ca. 25°C.	2.496	0.832	Oberfläche von einem schwach grünlichgrauen oder grauschwarzen Pilzrasen bedeckt.
21°—22°C.	1.646	0.549	Oberfläche von einem grauen Pilzrasen fast bedeckt.
12°—14°C.	0.131	0.044	Weisse flockige Myzelien wachsen am untersten Teile des Kolbens und auch an der Oberfläche.
4°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Nur Spuren von Wachstum rings um den Boden des Kolbens.
0°—3°C.	0	0	Wachstum fehlt.

Man wird nicht sehr fehlgehen, die Maximaltemperatur bei ca. 38°C, die Optimaltemperatur bei 25°C—28°C (vielleicht näher bei 25°C) und die Minimaltemperatur bei ca. 9°C anzunehmen. Dieses Resultat steht mit dem vorhergehenden von *Citrus, ZC* in Uebereinstimmung.

(23). Kulturresultat über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Birne*, FG. I.

TABELLE XL.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	o	o	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	o	o	ditto
30°—31°C.	0.401	0.134	Weisse flockige Myzelien wachsen am untersten Teile des Kolbens und in der Lösung. Grünlichgraue Myzelien erscheinen nur spärlich längs der Glasfläche in der Luft.
ca. 28°C.	1.302	0.434	Grauweiße flockige Pilzrasen entwickeln sich in der Lösung, und einige grauschwarze sammetartige Pilzkolonien treten an der Oberfläche auf.
ca. 25°C.	1.222	0.407	Oberfläche von einem grauen Pilzrasen fast bedeckt.
21°—22°C.	0.790	0.263	Grauweiße flockige Pilzrasen zeigen sich nur in der Lösung.
12°—14°C.	0.095	0.032	Weisse flockige Myzelien wachsen ziemlich lebhaft in der Lösung. Sie erscheinen nur ein wenig an der Oberfläche.
4°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Spuren von Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
0°—3°C.	o	o	Wachstum fehlt.

Bei diesem Versuche wurde deutlich erkannt, dass die Maximaltemperatur bei diesem Pilze unter 34°C liegt. Der gute Entwicklungszustand bei 30°—31°C lässt den Schluss zu, dass ca. 33°C für die Maximaltemperatur in Frage kommen dürften. Obschon die Optimaltemperatur nicht so deutlich ist, liegt sie annähernd zwischen ca. 25°C und ca. 28°C. Es ist vermutlich auch kein grosser Fehler, die Minimaltemperatur bei ca. 9°C anzunehmen.

(24). Kulturresultat über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Colletotrichum Glycines* Hori (*Soja*, HC).

TABELLE XLI.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	o	o	Wachstum fehlt.

34°—35°C.	0.185	0.062	Schwach gelblichgraue flockige Myzelien wachsen rings um den Boden des Kolbens, und viele kleine grauschwarze oder graubraune feste Pilzmassen erscheinen an der Oberfläche. Die Lösung ist gelb gefärbt.
30°—31°C.	0.321	0.107	Gelbbraune flockige Pilzrasen mit lebhaftem Wachstum bilden sich grösstenteils in der Lösung. Die Lösung ist gelb gefärbt.
ca. 28°C.	0.397	0.132	Schwachgelbe flockige und lebhaft wachsende Myzelien erscheinen in der Lösung, und einige graue Pilzkolonien treten an der Oberfläche auf. Die Lösung ist gelb gefärbt.
ca. 25°C.	0.418	0.139	Gelbe flockige Myzelien wachsen lebhaft in der Lösung, und einige graue Pilzkolonien entwickeln sich an der Oberfläche. Die Lösung ist gelb gefärbt.
21°—22°C.	0.287	0.096	Gelbe flockige Myzelien zeigen sich rund um den Boden des Kolbens und in der Lösung. Sie erscheinen auch an der Oberfläche, aber nur wenig. Die Lösung ist gelb gefärbt.
12°—14°C.	0.095	0.032	Schwach grünlichgraue Pilzrasen wachsen am untersten Teile des Kolbens.
4°—9°C.	o	o	Wachstum fehlt.
0°—3°C.	o	o	ditto

Dieser Versuch ergab eine Maximaltemperatur von ca. 37°C oder 38°C. Für die Optimaltemperatur muss ein Annäherungswert angenommen werden, da die Versuchsergebnisse nicht sehr deutlich sind. Vermutlich liegt sie zwischen ca. 25° und ca. 28°C. Ferner begeht man auch keinen grossen Irrtum, wenn man die Minimaltemperatur als um 10°C herum liegend annimmt, da dieser Pilz in diesem Versuche bei 4°—9°C sein Wachstum einstellt.

(25). Kulturresultat über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Soja*, *HG*.

TABELLE XLII.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	o	o	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	o	o	ditto
ca. 30°C.	1.403	0.468	Oberfläche von einem grauschwarzen Pilzrasen bedeckt.
ca. 28°C.	1.235	0.412	Ein grauweisses Myzeliumhäutchen wächst in der Lösung und einige kleine graue oder grauschwarze Pilzmassen treten an der Oberfläche auf.

ca. 25°C.	2.455	0.818	Oberfläche in zwei Kolben von einer dicken schwachblassrötlichgrauen Pilzschicht bedeckt; im dritten wachsen einige graue Pilzkolonien an der Oberfläche.
21°—22°C.	1.352	0.451	Die Kulturlösung ist von einer dicken grauweissen Myzeliumschicht erfüllt. Diese Myzeliumschicht erscheint nur etwas an der Oberfläche.
14°—15°C.	0.639	0.213	Grauweisse oder schwarzbraune Pilzkolonien entwickeln sich an der Oberfläche, und weisse flockige Myzelien zeigen sich rings um den Boden des Kolbens.
5°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Spuren von Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
0°—3°C.	0	0	Wachstum fehlt.

Aus dem sehr lebhaften Wachstumszustande bei ca. 30°C zu schliessen, muss die Maximaltemperatur etwa bei 33°C oder 34°C liegen. Der Vergleich der Entwicklungsgrade bei den obigen verschiedenen Temperaturen ergibt, dass die Optimaltemperatur in diesem Versuche bei ca. 25°C und die Minimaltemperatur bei 5°—6°C oder 6°—7°C liegt.

(26). Kulturresultat über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Colletotrichum falcatum* Went (Zuckerrohr, C).

TABELLE XLIII.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0.084	0.028	Spuren von grauweissen Myzelien rings um den Boden des Kolbens.
ca. 30°C.	0.110	0.037	Ein grauweisses oder schwachgrau-braunes dünnes Myzeliumhäutchen wächst in der Lösung.
ca. 28°C.	0.120	0.040	ditto
ca. 25°C.	0.126	0.042	Weisse flockige Myzelien oder ein weisses dünnes Pilzhäutchen wachsen grösstenteils in der Lösung und am untersten Teile des Kolbens. Sie erscheinen nur ein wenig an der Oberfläche.
20°—21°C.	0.122	0.041	ditto
13.5°—15.5°C.	0.077	0.026	Weisse flockige Myzelien entwickeln sich in der Lösung und rings um den Boden des Kolbens.
6°—10°C.	unwägbar	unbestimmbar	Spuren von Wachstum rings um den Boden des Kolbens.
0°—3°C.	0	0	Wachstum fehlt.

Die Maximaltemperatur für das Wachstum dieses Pilzes liegt bei diesem Versuche zwischen 35°C und 40°C (vielleicht bei 37°C oder 38°C). Da das Wachstum dieses Pilzes im allgemeinen in der bei diesem Versuche benützten Kulturlösung ungemein schlecht ist und die Versuchsergebnisse durch experimentelle Fehler stark beeinflusst zu sein scheinen, stellen sich der Bestimmung der Optimaltemperatur grosse Schwierigkeiten in den Weg. Doch sie muss zwischen 20°C und 30°C liegen. Was die Minimaltemperatur betrifft, so dürften ca. 6°C oder ca. 7°C den Tatsachen am besten entsprechen.

(27). Kulturresultat über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Vitis, FC*.

TABELLE XLIV.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	unwägbar	Geringes Wachstum	Einige weisse flockige Pilzrasen schwimmen in der Lösung.
30°—31°C.	0.410	0.137	Grauweisse flockige Pilzrasen schwimmen in der Lösung.
ca. 28°C.	1.434	0.478	Weisse flockige Myzelien wachsen am untersten Teile des Kolbens und in der Lösung. Einige grosse grünlichgraue Pilzkolonien treten an der Oberfläche auf.
ca. 25°C.	1.435	0.478	Oberfläche von einem zusammen- hängenden grauen Pilzrasen bedeckt.
21°—22°C.	1.482	0.494	ditto
12°—14°C.	0.077	0.026	Weisse flockige Myzelien wachsen spärlich am untersten Teile des Kolbens und an der Oberfläche.
4°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Spuren von Wachstum in zwei Kolben; im dritten fehlt das Wachstum.
0°—3°C.	0	0	Wachstum fehlt.

Aus dem Entwicklungsgrade bei 34°—35°C zu schliessen, liegt die Maximaltemperatur bei etwa 35°—36°C oder 36°—37°C. Die Optimaltemperatur liegt bei diesem Versuche zwischen ca. 20°C und ca. 28°—29°C. Obschon sie nicht so deutlich ist, liegt sie annähernd bei 22°—23°C oder 23°—24°C. Es ist vermutlich auch kein grosser Fehler, die Minimaltemperatur bei 7°—8°C oder 8°—9°C anzunehmen.

- (28). Kulturresultat über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Actinidia*, FG.

TABELLE XLV.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0	0	ditto
ca. 30°C.	0.203	0.068	Weisse flockige Myzelien wachsen in der Lösung und rings um den Boden des Kolbens. Graue Pilzrasen erscheinen nur ein wenig an der Oberfläche.
ca. 28°C.	0.351	0.117	Weisse Myzelien zeigen sich am untersten Teile des Kolbens, und graue mehlichte Pilzmassen wachsen ein wenig an der Oberfläche.
ca. 25°C.	0.651	0.217	Graue flockige Myzelien wachsen rund um den Boden des Kolbens, und feste mehlichte graue oder schwachbraune Pilzkolonien treten an der Oberfläche auf.
20°—21°C.	1.356	0.452	Graue Myzelien wachsen rings um den Boden des Kolbens, und viele kleine feste grauschwarze Pilzmassen treten an der Oberfläche auf.
13.5°—16°C.	0.328	0.109	Weisse flockige Myzelien entwickeln sich rings um den Boden des Kolbens, und graue Pilzkolonien zeigen sich nur ein wenig an der Oberfläche.
9°—11°C.	0.023	0.008	Sehr geringes Wachstum der weissen Myzelien am untersten Teile des Kolbens.
0°—3°C.	0	0	Wachstum fehlt.

Der Vergleich der Entwicklungsgrade bei den obigen verschiedenen Temperaturen ergibt, dass die Maximaltemperatur in diesem Versuche etwa bei 32°—33°C, die Optimaltemperatur bei ca. 21°C und die Minimaltemperatur bei 7°—8°C oder 8°—9°C liegt.

- (29). Kulturresultat über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Appel*, FG. I.

TABELLE XLVI.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0	0	ditto

ca. 30°C.	0.288	0.096	Schwach blassrötlichbraune Myzeliummassen wachsen am untersten Teile des Kolbens.
ca. 28°C.	1.198	0.399	Oberfläche von einer violettgrau-weißen holperigen Pilzschicht bedeckt. Weisse flockige Myzelien zeigen sich rings um den Boden des Kolbens.
ca. 25°C.	0.836	0.279	Schwach violetttrötlich grauweiße Pilzmassen entwickeln sich rund um den Boden des Kolbens.
21°—22°C.	0.803	0.268	Weisse flockige Myzelien schwimmen in der Lösung und rings um den Boden des Kolbens. Einige ziegelrote oder grauschwarze Pilzmassen treten an der Oberfläche auf.
14°—15°C.	0.786	0.262	Weisse flockige Myzelien erscheinen am untersten Teile des Kolbens, und einige grosse weisse oder schwach blassrötlichgrauweiße Pilzkolonien treten an der Oberfläche auf.
5°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Spuren von Wachstum rings um den Boden des Kolbens.
0°—3.5°C.	unwägbar	unbestimmbar	Nur Spuren von Wachstum.

Gestützt auf diesen Versuch liegt die Maximaltemperatur für das Wachstum dieses Pilzes zwischen 30°C und 34°C. Aus dem Entwicklungszustand bei ca. 30°C zu schliessen, scheint der genauere Wert etwa 32°C zu betragen. Der Vergleich der Entwicklungsgrade bei den obigen verschiedenen Temperaturen ergibt, dass die Optimaltemperatur in diesem Versuche bei ca. 28°C und die Minimaltemperatur bei ca. 3.5°C liegt.

(30). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Apfel, FG. II.*

TABELLE XLVII.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0	0	ditto
ca. 30°C.	0.846	0.282	Weisse Myzelien wachsen rings um den Boden des Kolbens, und kleine grauschwarze Pilzmassen treten an der Oberfläche auf.
ca. 28°C.	0.845	0.282	Grauweiße Myzelien wachsen am untersten Teile des Kolbens, und kleine graue Pilzmassen zeigen sich an der Oberfläche.
ca. 25°C.	0.862	0.287	Weisse Myzelien erscheinen rund um den Boden des Kolbens, und graue Pilzmassen treten an der Oberfläche auf.

20°—21°C.	1.659	0.553	Weisse Myzelien wachsen am untersten Teile des Kolbens, und grünlichgraue Pilzmassen erscheinen an der Oberfläche.
13.5°—15.5°C.	0.315	0.105	Weisse Myzelien wachsen rings um den Boden des Kolbens, und grau-weiße Pilzmassen bilden sich an der Oberfläche.
9°—11°C.	0.025	0.008	Weisse Myzelien entwickeln sich in der Lösung.
0°—3.5°C.	unwägbar	unbestimmbar	Weisse flockige Myzelien erscheinen spärlich rings um den Boden des Kolbens.

Bei diesem Versuche wurde deutlich erkannt, dass die Maximaltemperatur bei diesem Pilze unter 34°C liegt. Aus dem lebhaften Wachstumszustande bei ca. 30°C zu schliessen, muss sie etwa bei 32°—33°C liegen. Vermutlich liegt die Optimaltemperatur nahe 20°—21°C. Was die Minimaltemperatur betrifft, so dürften, ca. 2°—3°C den Tatsachen am besten entsprechen.

SCHNEIDER-ORELLI⁽²⁰⁾ hat schon vergleichende Versuche über die Einflüsse der Temperatur für die auf Apfelfrüchten parasitierenden amerikanischen und schweizerischen *Gloeosporien*, welche beide als *Gloeosporium fructigenum* betrachtet wurden, ausgeführt. Er hat im Jahre 1912 berichtet, dass das amerikanische und schweizerische *Gloeosporium fructigenum* sich physiologisch in verschiedenen Punkten von einander unterscheiden. Er fand, dass die Minimal-, Maximal- und Optimaltemperaturen beider Pilze nicht zusammenfallen, und beim amerikanischen Pilze, der wärmere Gebiete bewohnt, die Kardinalpunkte des Wachstums ungefähr 5°C höher liegen als beim mitteleuropäischen. In seinem Versuche war die Minimaltemperatur, in welcher der europäische Pilz wächst, 5°C, die Optimaltemperatur 23°C und die Maximaltemperatur 27°C, während für den amerikanischen Pilz die Minimaltemperatur als 10°C, die Optimaltemperatur als 27°C und die Maximaltemperatur als 32°C erkannt wurde.

KRÜGER⁽⁷⁹⁾ hat im Jahre 1913 das von LAUBERT sowie von ihm selbst auf Äpfeln in Berlin-Lichterfelde gefundene *Gloeosporium* zum Unterschied von dem amerikanischen Apfel-*Gloeosporium* und auch von dem von OSTERWALDER und SCHNEIDER-ORELLI beschriebenen schweizerischen Apfel-*Gloeosporium* unter dem Namen *Gloeosporium fructigenum* Berkeley forma *germanica* Krüger beschrieben, und für das amerikanische Apfel-*Gloeosporium* den Namen *Glomerella fructigena* (Clint.) Sacc. (Hierzu als Konidienform: *Gloeosporium fructigenum*, forma *americana* Friedr. Krüger), angenommen. Er hat die Grösse der auf Möhren-Agar bei verschiedenen Temperaturen gewachsenen Kolonien der beiden *Gloeosporium fructigenum* und dem Bananen-*Gloeosporium*

verglichen, und gestützt auf die Wachstumsverhältnisse der drei untersuchten Pilze bei verschiedenen Temperaturen die Vermutung bestätigt gefunden, dass das amerikanische *Gloeosporium fructigenum* und das Bananen-*Gloeosporium* höchstwahrscheinlich identisch sind, dass aber das deutsche *Gloeosporium fructigenum* von diesen beiden zu trennen ist. Nach KRÜGER⁷⁹⁾ lag das Wachstumsoptimum von *Gloeosporium fructigenum* forma *germanica* Krüger bei etwa 26°C; bei 5°C zeigte es noch ganz geringes Wachstum, verlangsamte dasselbe bei 29°C und stellte es in einer zwischen 29°C und 36°C liegenden Temperatur ganz ein. Dagegen lag das Wachstumsoptimum von *Gloeosporium fructigenum* forma *americana* Krüger etwa bei 29°–30°C; bei 5°C wuchs dieser Pilz nicht mehr; zwischen 5°C und 9°C lag das Wachstumsminimum und bei 36°C war die Entwicklung dieses Pilzes noch eine ganz üppige; erst bei einer höheren Temperatur wurde das Wachstum eingestellt.

In Amerika beobachtete und veröffentlichte EDGERTON³²⁾ schon im Jahre 1908 die Tatsache, dass es zwei verschiedene Kulturrassen der Apfel-*Gloeosporien* gibt, nämlich eine schnellwachsende südliche Form und eine langsamwachsende nördliche Form. Im Jahre 1915 schrieb er³⁸⁾, dass die von SCHNEIDER-ORELLI¹²⁰⁾ erzielten Resultate über die amerikanische Form sehr gut mit seinen Befunden, welche die schnellwachsende südliche Form betreffen, übereinstimmen, somit die europäische Form vielleicht mit seiner langsamwachsenden nördlichen übereinzustimmen scheint. Er glaubte, dass diese zwei verschiedenen Formen vielleicht zu verschiedenen Arten gehören, und schrieb ferner, dass die schnellwachsende Form als *Glomerella cingulata* behandelt werden muss, wenn sie mit dem auf *Ligustrum* gefundenen Pilze übereinstimmt, während die langsamwachsende Form richtigerweise als *Gloeosporium fructigenum* angesehen werden darf. Ferner hat SCHNEIDER-ORELLI¹²⁰⁾ hervorgehoben, dass sein mitteleuropäisches *Gloeosporium fructigenum* nie als Krebserreger an Zweigen von Apfelbäumen konstatiert werden konnte und im Impfversuche auch nicht in lebende Zweige einzudringen vermochte, während die nordamerikanische Rasse nicht nur als Obstfäulnispilz in Betracht kommt, sondern in der Union bekanntlich auch der Urheber einer verbreiteten Krebserscheinung an Apfelbäumen ist. Auch EDGERTON³⁸⁾ gibt an, dass die schnellwachsende Form gewöhnlich die Perithezien auf den Wirtspflanzen und auch in den Kulturen hervorbringt, und auch nicht nur als Obstfäulnispilz betrachtet werden muss, sondern auch als Krebserreger an Zweigen von Apfelbäumen,

während die langsamwachsende Form noch nie als Krebserreger beobachtet worden ist und auch nie deutlich die Perithezien hervorgebracht hat. Nach seinem Versuche liegt die Optimaltemperatur für das Wachstum der schnellwachsenden Form bei 27° – 29°C und die Maximaltemperatur über 37.5°C , für das Wachstum der langsamwachsenden Form liegt die Optimaltemperatur bei 24° – 25°C und die Maximaltemperatur bei 34° – 35°C . EDGERTON³⁸⁾ studierte noch eine andere Form, welche von aus dem Staate New York stammenden Äpfeln isoliert worden war, und erhielt Resultate, die zeigten, dass die Optimaltemperatur für das Wachstum dieses Pilzes bei 24° – 25°C und die Maximaltemperatur bei etwa 34° – 35°C liegt. Er glaubt diese Form nicht als einen echten Apfel-Anthraknoseerreger ansprechen zu können und nimmt an, vielleicht einen saprophytischen Pilz vor sich zu haben.

Die beiden in meinen Untersuchungen gebrauchten Kulturrassen der Apfelfäulnis verursachenden *Gloeosporien* waren nicht nur in den Krankheitsbildern beträchtlich verschieden, sondern zeigten immer ein so sehr verschiedenes Entwicklungsaussehen in oder auf verschiedenen Kulturmedien, dass wir auf keinen Fall glauben können, dass sie zur gleichen Art gehören. Betreffs der Einflüsse verschiedener Temperaturen auf das Wachstum beider *Gloeosporien* sind, wie bereits erwähnt, auch in den Resultaten meiner Versuche ziemliche Abweichungen vorhanden. Obschon die Maximal- und Minimaltemperaturen nicht auffallende Differenzen zwischen beiden Pilzen gezeigt haben, war die Optimaltemperatur für *Apfel, FG. I.* verhältnismässig höher als die für *Apfel, FG. II.*

Die bei diesen Untersuchungen erhaltenen Resultate für beide Kulturrassen der Apfel-*Gloeosporien* werden in zwei Kurven in der Fig. 1 vergleichsweise nebeneinandergestellt.

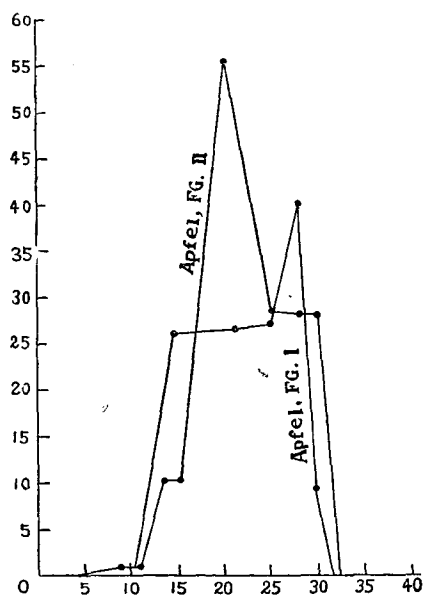


Fig. 1. Kurvendarstellung über die Einflüsse der Temperaturen für beide Kulturrassen der Apfel-*Gloeosporien*. Auf der Ordinate ist das Trockengewicht der Pilzernte in Zentigrammen, und auf der Abscisse die Temperatur in Celsiusgraden angegeben.

- (31). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Gloeosporium Aracearum* P. Henn. (*Caladium*, BG).

TABELLE XLVIII.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	o	o	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0.758	0.253	Schwach fleischfarbige mehrlartige Myzeliummassen wachsen nur am untersten Teile von zwei Kolben. Oberfläche im dritten von vielen mehrlartigen schwach fleischfarbigen Pilzmassen bedeckt.
ca. 30°C.	2.193	0.731	Oberfläche von einer dicken zusammenhängenden grauschwarzen oder schwarzbraunen Pilzschicht bedeckt.
ca. 28°C.	3.061	1.020	Oberfläche von einer grünlich grauschwarzen dicken Pilzschicht bedeckt.
ca. 25°C.	2.922	0.974	Oberfläche von einer grauschwarzen Pilzschicht bedeckt, worauf grauweisse Pilzrasen der Luftmyzelien wachsen.
20°—21°C.	2.029	0.676	Oberfläche von einer grauen oder grauschwarzen Pilzschicht bedeckt.
13.5°—15.5°C.	0.787	0.262	Grauschwarze Pilzkolonien treten an der Oberfläche auf.
8°—11°C.	unwägbar	unbestimmbar	Kaum nennenswertes Wachstum rings um den Boden des Kolbens.
0°—3.5°C.	o	o	Wachstum fehlt.

Die Prüfung des Entwicklungsgrades bei den obigen Temperaturen lässt vermuten, dass die Maximaltemperatur in diesem Versuche etwa bei 37°—38°C, die Optimaltemperatur bei 27°C—28°C und die Minimaltemperatur bei 6°—7°C liegt.

- (32). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Birne*, FG. II.

TABELLE XLIX.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	o	o	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	unwägbar	unbestimmbar	Winzige weisse Myzeliumflocken wachsen rings um den Boden des Kolbens.

ca. 30°C.	0.722	0.241	Mehlartige braune Myzeliummassen erscheinen rund um den Boden des Kolbens, und eine schwarzgraue zusammenhängende feste Pilzmasse sowie graue flockige Myzelien treten an der Oberfläche auf.
ca. 28°C.	1.110	0.370	Bräunlich weisse Myzeliumflocken und Myzeliumhäutchen schwimmen in der Lösung, und graubraune Myzeliummassen zeigen sich an der Oberfläche.
ca. 25°C.	0.971	0.324	Bräunlich grauweisse Myzeliumflocken und Myzeliumhäutchen schwimmen in der Lösung, und kleine schwarzgraue Pilzmassen entwickeln sich an der Oberfläche.
21°—22°C.	0.594	0.198	Weisse flockige Myzelien schwimmen in der Lösung, und schwachbraune oder schwachblassrote Myzeliummassen erscheinen an der Oberfläche.
14°—15°C.	0.587	0.196	Schwach gelbbraune flockige Myzelien wachsen in der Lösung, und schwach blassrötlichbraune oder graubraune Inseln zeigen sich an der Oberfläche.
5°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Kaum nennenswertes oder geringes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
0°—3.5°C.	unwägbar	unbestimmbar	Nur Spuren von Wachstum rings um den Boden des Kolbens.

Dieser Versuch ergab eine deutliche Maximaltemperatur von 35°C bis 40°C. Aus dem Entwicklungsgrade bei 34°—35°C zu schliessen, muss sie etwa um 36°—37°C herum liegen. Obschon die Optimaltemperatur nicht so deutlich erkennbar ist, beträgt sie vermutlich ca. 25°C bis ca. 28°C. Es scheint mir aber, dass sie in diesem Versuche bei ca. 27°C oder ca. 28°C liegt. Man begeht ferner auch keinen grossen Fehler, wenn man die Minimaltemperatur mit ca. 3°C angibt.

(33). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Birne, BG.*

TABELLE L.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0	0	ditto
ca. 30°C.	0.254	0.085	Grauweisse oder bräunlich schwarzgraue mehlartige Pilzmassen wachsen rund um den Boden des Kolbens und ein wenig an der Oberfläche.
ca. 28°C.	0.470	0.157	Bräunlich weisse flockige Myzelien schwimmen in der Lösung.

ca. 25°C.	0.619	0.206	Bräunlichweisse flockige Myzelien und viele schwarzbraune Pilzmassen zeigen sich in der Lösung.
21°—22°C.	0.652	0.217	Weisse oder schwachbräunliche flockige Myzelien erscheinen am untersten Teile des Kolbens, und ziegelrote Pilzmassen treten an der Oberfläche auf.
14°—15°C.	0.535	0.178	Schwachgelbbraune flockige Myzelien wachsen in der Lösung, und weisse oder schwach blassrote Pilzkolonien zeigen sich an der Oberfläche.
5°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Spuren von Wachstum am untersten Teile des Kolbens.

Man wird nicht sehr fehlgehen, die Maximaltemperatur bei ca. 32°C und die Minimaltemperatur bei ca. 3°—4°C anzunehmen. Vermutlich liegt die Optimaltemperatur zwischen ca. 20°C und ca. 25°C.

(34). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Pflaume, FG. I.*

TABELLE LI.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0	0	ditto
ca. 30°C.	0.344	0.115	Gelblich grauweiße Myzelien wachsen rings um den Boden des Kolbens, und schwarze Myzeliummassen erscheinen nur spärlich an der Oberfläche.
ca. 28°C.	1.006	0.335	Bräunliche flockige Myzelien zeigen sich am untersten Teile des Kolbens, und kleine grauweiße oder grauschwarze Myzeliummassen entwickeln sich an der Oberfläche.
ca. 25°C.	1.557	0.519	Weisse flockige Myzelien erscheinen rings um den Boden des Kolbens und in der Lösung. Weiße, blassrote oder grauschwarze Myzeliummassen treten an der Oberfläche auf.
21°—22°C.	1.157	0.386	Weisse flockige Myzelien wachsen in geringer Zahl rund um den Boden des Kolbens, und schwach ziegelrote Pilzkolonien zeigen sich an der Oberfläche.
14°—15°C.	0.576	0.192	ditto
5°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Nennenswertes Wachstum nur am untersten Teile des Kolbens.

Die Prüfung des Entwicklungsgrades bei den obigen Temperaturen lässt vermuten, dass die Maximaltemperatur in diesem Versuche bei ca. 32°C, die Optimaltemperatur bei ca. 25°C und die Minimaltemperatur bei ca. 4°—5°C liegt.

- (35). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Colletotrichum Camelliae* Massee (*Tee, BC*).

TABELLE LII.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	o	o	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	o	o	ditto
ca. 30°C.	0.267	0.089	Grauweiße flockige Myzelien und mehrlartige bräunliche oder schwarzgraue Pilzmassen entwickeln sich rund um den Boden des Kolbens und in der Lösung.
ca. 28°C.	1.114	0.371	Grauweiße flockige Myzelien wachsen rings um den Boden des Kolbens, und grauweiße Pilzmassen treten an der Oberfläche auf.
ca. 25°C.	0.887	0.296	Weisse flockige Myzelien schwimmen in der Lösung, und schwarzgraue Myzeliummassen zeigen sich an der Oberfläche.
21°—22°C.	0.580	0.193	Weisse flockige Myzelien wachsen am untersten Teile des Kolbens, und grauweiße Pilzkolonien erscheinen nur spärlich an der Oberfläche.
14°—15°C.	0.582	0.194	Weisse flockige Myzelien schwimmen in der Lösung, und graue Pilzkolonien erscheinen nur spärlich an der Oberfläche.
5°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Spuren von Wachstum rund um den Boden des Kolbens.

Der Vergleich der Entwicklungsgrade bei den obigen verschiedenen Temperaturen ergibt, dass die Maximaltemperatur in diesem Versuche bei ca. 32°C, die Optimaltemperatur bei ca. 28°C und die Minimaltemperatur bei ca. 3°C oder 4°C liegt.

- (36). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Gloeosporium laeticolor* Berk. (*Pfirsich, FG. I*).

TABELLE LIII.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	o	o	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	o	o	ditto

ca. 30°C.	0.768	0.256	Graue mehlartige Pilzmassen wachsen am untersten Teile des Kolbens, und kleine graue oder grauschwarze Pilzmassen erscheinen an der Oberfläche.
ca. 28°C.	1.848	0.616	Oberfläche von einer grauen holperigen Pilzschicht bedeckt.
ca. 25°C.	1.888	0.629	ditto
20°—21°C.	1.810	0.603	ditto
14°—15°C.	0.594	0.198	Weisse flockige Myzelien zeigen sich rund um den Boden des Kolbens, und grauweiße oder schwarzbraune Pilzkolonien treten an der Oberfläche auf.
5°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Spuren von Wachstum rings um den Boden des Kolbens.
0°—3.5°C.	unwägbar	unbestimmbar	Kaum nennenswertes Wachstum rings um den Boden des Kolbens.

Die Maximaltemperatur für das Wachstum dieses Pilzes liegt zwischen 30°C und 34°C. Aus dem Entwicklungsgrade bei ca. 30°C zu schliessen, muss sie etwa 32°C oder 33°C betragen. Gestützt auf diesen Versuch liegt die Optimaltemperatur annähernd zwischen ca. 20°C und ca. 28°C. Obschon sie nicht so deutlich erscheint, entspricht ihr bei diesem Versuche ein Annäherungswert von ca. 25°C. Ferner begeht man auch keinen grossen Irrtum, wenn man die Minimaltemperatur als um 3°C herum liegend annimmt.

(37). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Gloeosporium Kawakamii* Miyabe (*Paulownia*, BG).

TABELLE LIV.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0	0	ditto
ca. 30°C.	0.152	0.051	Schwachblassrötlich oder bräunlich weisse mehlartige Pilzmassen wachsen am Boden des Kolbens.
ca. 28°C.	0.271	0.090	Mehlartige schwarze oder schwarzbraune Pilzmassen zeigen sich am Boden des Kolbens und an der Oberfläche.
ca. 25°C.	0.294	0.098	Mehlartige schwachbraune oder schwarzbraune Pilzmassen erscheinen am Boden des Kolbens und auch an der Oberfläche.
20°—21°C.	0.292	0.097	Weisse oder schwachbräunliche Myzelien entwickeln sich am Boden des Kolbens, und mehlartige schwachbräunliche Pilzmassen treten an der Oberfläche auf.

13.5°—16°C.	0.045	0.015	Schwachbraune Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.
9°—11°C.	unwägbar	unbestimmbar	Weisse Myzeliumflocken wachsen spärlich in der Lösung.
0° - 3°C.	0	0	Wachstum fehlt.

Aus dem Entwicklungsgrade bei ca. 30°C und 9°—11°C darf man annehmen, dass die Maximaltemperatur für das Wachstum dieses Pilzes bei ca. 32°C und die Minimaltemperatur bei ca. 5°—6°C liegt. Da das Wachstum dieses Pilzes im allgemeinen in dieser Kulturlösung nicht so lebhaft ist und beträchtliche experimentelle Fehler nicht ausgeschlossen sind, scheint die Optimaltemperatur bei diesem Versuche schwer feststellbar zu sein. Vermutlich liegt sie aber zwischen ca. 20°C und 28°C.

(38). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Gloeosporium japonicum* Hemmi (*Mahonia*, BC).

TABELLE LV.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	0	0	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	0	0	ditto
30°—31°C.	0.557	0.186	Kleine schwachgraubraune Myzeliumflocken zeigen sich in der Lösung, und kleine feste schwachbraune Pilzmassen wachsen an der Oberfläche.
ca. 28°C.	1.570	0.523	Grauweiße Myzeliumflocken erscheinen in der Lösung, und grauweiße Pilzkolonien wachsen an der Oberfläche.
ca. 25°C.	1.533	0.511	ditto
21°—22°C.	1.180	0.393	Viele weiße Pilzmassen treten an der Oberfläche auf.
12°—14°C.	0.290	0.097	Weisse flockige Myzelien entwickeln sich in der Lösung und spärlich an der Oberfläche.
4°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Nur Spuren von Wachstum am untersten Teile des Kolbens.

Obschon die Optimaltemperatur nicht so deutlich erscheint, ist es vermutlich kein grosser Fehler, die Maximaltemperatur als ca. 33°C, die Optimaltemperatur als ca. 25°—28°C und die Minimaltemperatur als ca. 3°—4°C anzunehmen.

- (39). Kulturresultat betreffend den Einfluss verschiedener Temperaturen auf das Wachstum des Pilzes *Capsicum, FC*.

TABELLE LVI.

Temperatur in Celsiusgraden	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
	Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
ca. 40°C.	o	o	Wachstum fehlt.
34°—35°C.	unwägbar	unbestimmbar	Kleine mehrlartige schwach blassrote Pilzmassen erscheinen ganz spärlich in der Lösung in zwei Kolben; im dritten fehlt das Wachstum.
30°—31°C.	0.715	0.238	Schwachbraune flockige Pilzrasen wachsen in der Lösung und auch an der Oberfläche.
ca. 28°C.	1.451	0.484	Ein schwachbraunes Myzeliumhäutchen zeigt sich in der Lösung, und viele kleine braune Pilzmassen treten an der Oberfläche auf.
ca. 25°C.	1.886	0.629	Oberfläche von einem festen grauen oder graubraunen Pilzrasen fast bedeckt.
21°—22°C.	0.820	0.273	Grauschwarze Myzelien entwickeln sich in der Lösung, und kleine graubraune Myzeliummassen wachsen an der Oberfläche. Rötliche Konidienmassen von bloßem Auge deutlich sichtbar.
12°—14°C.	0.715	0.238	Weisse Myzelien erscheinen am Boden des Kolbens und spärlich an der Oberfläche.
4°—9°C.	unwägbar	unbestimmbar	Geringes oder nur Spuren von Wachstum rings um den Boden des Kolbens.
0°—3°C	o	o	Wachstum fehlt.

Man wird nicht sehr fehlgehen, die Maximaltemperatur bei ca. 35°C oder ca. 36°C, die Optimaltemperatur bei ca. 25°C oder ca. 26°C und die Minimaltemperatur bei ca. 4°C oder ca. 5°C zu suchen.

(40). Anhang.

Für die folgenden Kulturrassen der *Gloeosporien* habe ich leider noch nicht Gelegenheit gehabt, die Einflüsse verschiedener Temperaturen, wie in den oben erwähnten Versuchen, zu studieren. Deshalb habe ich wie im zweiten Versuche nur mit bloßem Auge die Kultur verfolgt und die Entwicklungsgrade bei ca. 40°C und 34°—35°C verglichen. Das Aussehen der Kulturen nach 11 Tagen wird in der folgenden Tabelle gezeigt.

TABELLE LVII.

Untersuchte Kulturassen	ca. 40°C.	34°—35°C.
<i>Kürbis, FG</i>	Wachstum fehlt.	Wachstum fehlt.
<i>Pfirsich, FG. II</i>	ditto	Nur Spuren von Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
<i>Pfirsich, FG. III</i>	ditto	Weisse grosse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.
<i>Birne, BC</i>	ditto	In zwei Kolben fehlt das Wachstum, und im dritten zeigt sich eine Spur von Wachstum am Boden des Kolbens.
<i>Feige, FC. II</i>	ditto	Weisse oder graue flockige Pilzkolonien wachsen in der Lösung und auch an der Oberfläche.
<i>Birne, FG. III</i>	ditto	Weisse oder schwachgelbe Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung, und die Lösung ist schwach gelblich.
<i>Pflaume, FG. II</i>	ditto	In zwei Kolben fehlt das Wachstum, und im dritten zeigen sich Spuren von Wachstum am Boden des Kolbens.
<i>Kampfer, ZG. II</i>	ditto	ditto
<i>Citrus, BC. I</i>	ditto	Weisse Myzeliumflocken wachsen in der Lösung.

C. Zweiter Versuch.

In diesem Versuche benützte ich eine flüssige Nährlösung, welche die folgende Zusammensetzung hatte:

Monokaliumphosphat . . . 5.0 g., Magnesiumsulfat . . . 2.5 g.
 Asparagin 5.0 g., Rohrzucker 50 g.
 2% Eisenchloridlösung . . einige Tropfen, Dest. Wasser . . . 1000 ccm.

Nach der Eingangs erwähnten Methode habe ich die folgenden Pilze in je 50 ccm dieser Kulturlösung in ERLÉNMEYERschen Kolben kultiviert und die geimpften Kolben im Thermostaten bei ca. 35°C oder 34°—35°C und ca. 40°C gehalten. Nach 11 Tagen erhielt ich die folgenden Resultate. Der Zweck dieses Versuches war, die Temperatur zu bestimmen, bei welcher das Wachstum eines Pilzes ganz verhindert wird, und wie weit dies mit der Verschiedenheit der Nährlösungen im Zusammenhang steht. Die Resultate sind in den folgenden zwei Tabellen zusammengestellt.

TABELLE LVIII.

Geprüfte Kulturassen	ca. 40°C.	ca. 35°C.
<i>Ume, BC</i>	Wachstum fehlt.	Wachstum fehlt.
<i>Evonymus, BG</i>	ditto	ditto
<i>Baumwolle, G</i>	ditto	Kleine gelbe und auch feste Pilzmassen wachsen am untersten Teile des Kolbens.

<i>Kampfer, ZG. I</i>	Wachstum fehlt.	Wachstum fehlt.
<i>Kampfer, ZG. II</i>	ditto	ditto
<i>Citrus, BG. I</i>	ditto	Weisse flockige Myzelien zeigen sich in der Lösung.
<i>Wassermelone, FC</i>	ditto	Wachstum fehlt.
<i>Flaschenkürbis, FC</i>	ditto	ditto
<i>Bohne, HC</i>	ditto	ditto
<i>Tomate, FC</i>	ditto	ditto
<i>Mango, FG</i>	ditto	Oberfläche von einer zusammenhängenden blassrötlichgrauen Pilzschicht bedeckt.
<i>Eriobotrya, FG. I</i>	ditto	Spuren von Wachstum am Boden des Kolbens.
<i>Banane, FG</i>	ditto	Weisse flockige Myzelien erscheinen in der Lösung.
<i>Carthamus, C. I</i>	ditto	Wachstum fehlt.
<i>Kirsche, FC</i>	ditto	ditto
<i>Feige, FC. I</i>	ditto	Schwachbraune Myzelien entwickeln sich rings um den Boden des Kolbens, und zahlreiche kleine schwachrote Pilzmassen wachsen in der Lösung.
<i>Mohn, FG</i>	ditto	In zwei Kolben fehlt das Wachstum, und im dritten zeigen sich grauweiße kleine Pilzmassen spärlich am untersten Teile des Kolbens.
<i>Soja, HG</i>	ditto	Wachstum fehlt.
<i>Zuckerrohr, C</i>	ditto	Grauweiße flockige Myzelien wachsen am untersten Teile des Kolbens.
<i>Actinidia, FG</i>	ditto	Grauweiße Myzelien erscheinen rings um den Boden des Kolbens.
<i>Caladium, BG</i>	ditto	Oberfläche von einem schwach blassrotgrauen Pilzrasen bedeckt.
<i>Birne, FG. II</i>	ditto	Weisse flockige Myzelien und kleine rote Pilzmassen zeigen sich in der Lösung und rund um den Boden des Kolbens.
<i>Apfel, FG. I</i>	ditto	Kleine gelbrote Pilzmassen wachsen in zwei Kolben am untersten Teile des Gefäßes; im dritten fehlt das Wachstum.
<i>Apfel, FG. II</i>	ditto	Wachstum fehlt.
<i>Birne, BG</i>	ditto	ditto
<i>Pflaume, FG. I</i>	ditto	ditto
<i>Tee, BC</i>	ditto	Schwachbraune Myzelien entwickeln sich am Boden des Kolbens, und kleine schwachrote Pilzmassen zeigen sich zahlreich in der Lösung.
<i>Pfirsich, FG. I</i>	ditto	Wachstum fehlt.
<i>Paulownia, BG</i>	ditto	ditto
<i>Mahonia, BC</i>	ditto	Spuren von Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
<i>Kürbis, FG</i>	ditto	Wachstum fehlt.

TABELLE LIX.

Geprüfte Kulturrassen	ca. 40°C.	34°—35°C.
<i>Agave, BC</i>	Wachstum fehlt.	Weisse Myzelien wachsen rund um den Boden des Kolbens, und einige kleine schwachbraune Pilzmassen treten an der Oberfläche auf.
<i>Imbiba, FG</i>	ditto	Weisse oder schwachbraune flockige Myzelien erscheinen in der Lösung und nur spärlich an der Oberfläche.
<i>Kaki, FG. II</i>	ditto	Weisse flockige Myzelien treten spärlich am Boden des Kolbens auf.
<i>Citrus, BC. II</i>	ditto	Weisse oder schwachblassrote flockige Pilzrasen treten an der Oberfläche auf.
<i>Citrus, ZC</i>	ditto	Oberfläche von einem schwachblassroten Pilzrasen fast bedeckt.
<i>Citrus, BC. III</i>	ditto	ditto
<i>Birne, FG. I</i>	ditto	Wachstum fehlt.
<i>Soya, HC</i>	ditto	Eine feste dicke Pilzschicht wächst in der Lösung; an einigen Stellen tritt sie an der Oberfläche auf. Die Pilzschicht ist weiss in der Lösung und schwachbraun in der Luft.
<i>Vitis, FC</i>	ditto	Einige schwachgraubraune grosse Pilzmassen zeigen sich in der Lösung; an einigen Stellen treten sie an der Oberfläche auf.
<i>Capsicum, FC</i>	ditto	Wachstum fehlt in zwei Kolben. Im dritten wachsen weisse oder schwachbraune mehrlartige Pilzmassen in der Lösung.
<i>Birne, BC</i>	ditto	Wachstum fehlt in zwei Kolben. Weisse oder schwachbraune mehrlartige Pilzmassen wachsen am untersten Teile des dritten Kolbens.
<i>Feige, FC. II</i>	ditto	Oberfläche von einem grauweissen flockigen Pilzrasen fast bedeckt.
<i>Pfirsich, FG. III</i>	ditto	Weisse flockige Myzelien zeigen sich in der Lösung.
<i>Birne, FG. III</i>	ditto	Weisse oder schwach graubraune Myzelien erscheinen in der Lösung.
<i>Pflaume, FG. II</i>	ditto	Weisse Myzelien wachsen in der Lösung. Die Lösung ist gelblich.
<i>Pfirsich, FG. II</i>	ditto	Wachstum fehlt in zwei Kolben. Nur Spuren von Wachstum rund um den Boden des Kolbens im dritten.
<i>Citrus, BC. I</i>	ditto	Weisse oder schwach blassrötlichgraue Pilzrasen treten an der Oberfläche auf.

In der folgenden Tabelle stelle ich ferner die Resultate der ersten und zweiten Versuchsreihe zum Zwecke der Vergleichung nebeneinander. In der Tabelle wird die Intensität des Wachstums eines jeden Pilzes durch Zahlen bezeichnet.

O=Wachstum fehlt, Spur=Spuren von Wachstum, Zahlen=Entwicklungsgrade (Je grösser die Zahl ist, desto lebhafter ist das Wachstum.).

TABELLE LX.

Nummer	Geprüfte Kulturrassen	Erster Versuch		Zweiter Versuch		
		ca. 40°C	34°—35°C	ca. 40°C	34°—35°C	ca. 35°C
1	Ume, BC	o	o	o	....	o
2	Evonymus, BG	o	o	o	....	o
3	Baumwolle, G	o	II	o	....	II
4	Kampfer, ZG. I	o	o-Spur	o	....	o
5	Kampfer, ZG. II	o	o-Spur	o	....	o
6	Citrus, BG. I	o	III	o	....	III
7	Wassermelone, FC	o	o	o	....	o
8	Flaschenkürbis, FC	o	o	o	....	o
9	Bohne, HC	o	o	o	....	o
10	Tomate, FC	o	o	o	....	o
11	Mango, FG	o	II	o	....	IV
12	Eriobotrya, FG. I	o	o	o	....	Spur
13	Banane, FG	o	II	o	....	III
14	Carthamus, C. I	o	o	o	....	o
15	Kirsche, FC	o	o	o	....	o
16	Feige, FC. I	o	o	o	....	II
17	Mohn, FG	o	o	o	....	o-I
18	Soja, HG	o	o	o	....	o
19	Zuckerrohr, C	o	II	o	....	II
20	Actinidia, FG	o	o	o	....	I
21	Caladium, BG	o	II-IV	o	....	IV
22	Birne, FG. II	o	I	o	....	II
23	Apfel, FG. I	o	o	o	....	o-I
24	Apfel, FG. II	o	o	o	....	o
25	Birne, BG	o	o	o	....	o
26	Pflaume, FG. I	o	o	o	....	o
27	Tee, BC	o	o	o	....	II
28	Pfirsich, FG. I	o	o	o	....	o
29	Paulownia, BG	o	o	o	....	o
30	Mahonia, BC	o	o	o	....	Spur
31	Kürbis, FG	o	o	o	....	o
32	Agave, BC	o	II-III	o	I	....
33	Inubiwa, FG	o	II-III	o	II	....
34	Kaki, FG. II	o	Spur-I	o	I	....
35	Citrus, BC. II	o	I-II	o	II-III	....
36	Citrus, ZC	o	III	o	III	....
37	Citrus, BC. III	o	III	o	III	....
38	Birne, FG. I	o	o	o	o	....
39	Soja, HC	o	I-II	o	III	....
40	Vitis, FC	o	I	o	II	....
41	Capsicum, FC	o	o-Spur	o	o-Spur	....
42	Birne, BC	o	o-Spur	o	o-Spur	....
43	Feige, FC. II	o	I-II	o	II-III	....

44	Pfirsich, FG. III	o	I	o	Spur-I	....
45	Birne, FG. III	o	I-II	o	II	....
46	Pflaume, FG. II	o	o-Spur	o	I	....
47	Pfirsich, FG. II	o	Spur	o	o-Spur	....
48	Citrus, BC. I	o	II	o	II-III	....

Wie aus dieser Tabelle klar hervorgeht, zeigen viele Kulturrassen der *Gloeosporien* in diesen zwei Versuchen ganz gleiche Resultate, doch weisen auch viele Rassen mehr oder weniger beträchtliche Unterschiede in der Entwicklung auf; dabei lassen einige Rassen beim zweitem Versuche verhältnismässig lebhaftes Wachstum erkennen, auch wenn es im ersten Versuche ganz fehlte. Solche Unterschiede zwischen den Resultaten beider Versuche beruhen unzweifelhaft auf der Verschiedenheit des Nährwertes der Kulturlösungen. Demnach können wir vermuten, dass die Maximal-, Optimal- und Minimaltemperaturen, welche in dem ersten Versuche gefunden wurden, nach den Arten der Nährböden etwas variieren. Deshalb ist es nicht sonderbar, dass die Resultate meiner Versuche für einige Arten der *Gloeosporien* von denen anderer Autoren für die gleichen Arten etwas verschieden sind.

D. Die obere Temperaturgrenze für das Wachstum der *Gloeosporien*.

Die Temperaturgrenzen sind nicht nur für verschiedene Arten verschieden, sondern auch für verschiedene Organe und Funktionen (Sporenbildung usw.) desselben Pilzes. Bei den Untersuchungen mit einer Art ist es auch unvermeidlich, dass für bestimmte Wirkungen die Temperaturgrenzen je nach den Nährböden mehr oder weniger verschieden sind. So fand zum Beispiel THIELE¹⁴¹⁾ die obere Temperaturgrenze für *Penicillium glaucum* bei Ernährung mit Zucker bei 31°C, bei Ernährung mit Ameisensäure oder Glyzerin bei 35°C resp. 36°C, für *Aspergillus niger* auf Zucker- oder Glyzerinlösung bei 43°C, mit Ameisensäure ernährt bei 40°C. Mit zunehmender Konzentration des Traubenzuckers von 4 auf 50 resp. 55 Proz. tritt eine Verschiebung des Temperaturmaximums um 3—4°C nach oben ein. (cit. LAFAR: Handb. Techn. Myk. Bd. I, S. 445, 1904-1907). Aber ich glaube, dass grosse Unterschiede, die sich bei gleichem Versuchsverfahren ergeben, zur Klassifikation des Pilzes verwendet werden können.

Bereits sind von einigen Autoren die Einflüsse der Temperatur auf verschiedene Funktionen der verschiedenen Organe zur Klassifikation

der Pilze gebraucht worden. In seinem Handbuch der Technischen Mykologie (Erster Band) hat LAFAR kurz auf zwei in ihrem Verhalten gegenüber der Temperatur besonders interessante Gruppen von Gärungsorganismen hingewiesen: die Organismen, welche noch bei sehr niedriger Temperatur gedeihen, und die Organismen, welche bei höheren Temperaturen zu wachsen vermögen, die den meisten Organismen verderblich sind. Er bemerkte dabei, dass je nachdem diese Organismen nur bei niedriger resp. höherer Temperatur oder auch bei niedriger resp. höherer Temperatur gedeihen, man von *psychrophilen* resp. *thermophilen* oder *psychrotoleranten* resp. *thermotoleranten* Organismen sprechen könne. Im Jahre 1912 hat HANZAWA⁴⁹⁾ diese Beziehungen zur Übersicht der *Rhizopus*-Species praktisch verwertet. Nach HANZAWA gehörten die *Rhizopus*-Arten, welche bei 37°C nicht mehr wuchsen, zur *psychrophilen* Gruppe, und die Arten, welche bei 37°C wuchsen und doch bei niedriger Temperatur keine Sporangien bildeten, zur *thermophilen* Gruppe. Dazu bezeichnete er noch die Arten, welche bei 37°C wuchsen und auch in niedriger Temperatur die Sporangien bildeten, als *mesophile* Gruppe.

Meine Untersuchungen sind noch unabgeschlossen, weshalb ich noch nicht instande bin, die *Gloeosporium*-Arten (einschliesslich *Colletotrichum*) in solcherweise deutlich unterschiedene Gruppen zu klassifizieren, zudem sind die Eigenschaften der Pilze, wie schon erwähnt, im allgemeinen sehr variabel. In meinen zwei Versuchsreihen besaßen aber alle unsere Kulturrassen der *Gloeosporien* bei ca. 40°C kein Wachstum mehr, bei 34°–35°C oder bei ca. 35°C waren die Kulturresultate je nach den Kulturrassen sehr verschieden. Einerseits wuchsen einige Rassen sehr lebhaft in beiden Versuchen, andererseits zeigten viele Rassen kein Wachstum. Deshalb glaube ich, dass die Rassen, welche bei solchen Temperaturen in beiden Versuchen verhältnismässig lebhaft wuchsen, von denjenigen Rassen, welche bei den gleichen Temperaturen kein Wachstum zeigten, unterschieden werden müssen. Wir können demnach vermuten, dass es ohne allzugrosse Schwierigkeit möglich ist, nach ihrem Verhalten gegenüber höheren Temperaturen drei besonders interessante Gruppen von *Gloeosporien* zu unterscheiden: nämlich erstens *Gloeosporien*, welche noch bei verhältnismässig hoher Temperatur wie 34°–35°C gedeihen, zweitens solche *Gloeosporien*, welche bei dieser hohen Temperatur nicht mehr gedeihen, und drittens *Gloeosporien*, welche bei höheren Temperaturen noch eine mittlere Entwicklungskraft zeigen. Je nachdem diese *Gloeosporien* bei 34°–35°C oder ca. 35°C in meinen

beiden Versuchen sehr lebhaft gedeihen oder kein Wachstum aufweisen, spreche ich von *thermotoleranten* oder *thermointoleranten* Gruppen. Die Kulturrassen, welche bei 34°–35°C oder ca. 35°C in einem oder beiden Versuchen schwaches Wachstum oder nur Spuren von Wachstum zeigten, werden von mir als *mesophile* Gruppe behandelt.

Wie aus der Tabelle LX ersehen werden kann, gehören die Kulturrassen—*Baumwolle, G, Citrus, BG. I, Mango, FG, Banane, FG, Zuckerrohr, C, Caladium, BG, Agave, BC, Birne, FG. II, Inubiwa, FG, Citrus, BC. II, Citrus, ZC, Citrus, BC. III, Soja, HC, Vitis, FC, Feige, FC. II, Birne, FG. III* und *Citrus, BC. I* zur *thermotoleranten* Gruppe, und die Kulturrassen—*Kampfer, ZG. I, Kampfer, ZG. II, Eriobotrya, FG. I, Feige, FC. I, Mohn, FG, Actinidia, FG, Apfel, FG. I, Tee, BC, Mahonia, BC, Kaki, FG. II, Capsicum, FC, Birne, BC, Pfirsich, FG. III, Pflaume, FG. II* und *Pfirsich, FG. II* zur *mesophilen* Gruppe. Die anderen Kulturrassen müssen in der *thermointoleranten* Gruppe eingereiht werden. Da die Eigenschaften der Pilze im allgemeinen nicht konstant sind, sind diese drei Gruppen nicht so deutlich unterscheidbar, und demnach kann die *mesophile* Gruppe nicht zur Klassifikation der Pilze gebraucht werden. Dagegen sind wir berechtigt, die grösseren Verschiedenheiten der Eigenschaften, wie sie zwischen den *thermotoleranten*- und *thermointoleranten* Gruppen bestehen, für die Artbestimmung der *Gloeosporien* zu benutzen, um damit ein Merkmal zu gewinnen, um die auf vielen Pflanzen parasitierenden und morphologisch ununterscheidbaren Arten zu unterscheiden.

Die oberen Temperaturgrenzen der *Gloeosporien* können leicht aus den obigen zwei Versuchen ersehen werden, was im allgemeinen 30°C bis 40°C betragen dürfte.

E. Schlussbemerkungen.

Die obigen Versuche sind noch unzureichend, um die Kardinalpunkte der Temperatur für das Wachstum jeder Kulturrasse im einzelnen zu bestimmen. Wenn wir jedoch die mitgeteilten Versuchsergebnisse kurz überblicken, so erkennen wir mit aller Deutlichkeit die folgenden Tatsachen:

1. Bei 40°C stellen alle *Gloeosporien*, welche in meinen Versuchen untersucht wurden, das Wachstum ein.
2. Die Maximaltemperatur für das Wachstum der *Gloeosporien*

ist bisweilen nach der Versuchsmethode oder den in den Versuchen gebrauchten Nährböden sehr variabel.

3. Die Maximaltemperatur für das Wachstum der *Gloeosporien* scheint im allgemeinen zwischen 30°C und 40°C zu liegen.

4. Bei einer Art konnte konstatiert werden, dass die Einflüsse der Temperatur auf das Wachstum ziemlich variabel sind und zwar je nach der Zeit der Gewinnung und der Herkunft des Pilzes, doch zeigen sich in den Haupteigenschaften keine grossen Abweichungen.

5. Da die Einflüsse der Temperatur auf das Wachstum der Pilze nicht konstant sind, können wir unbedeutende Unterschiede nicht als absolutes Merkmal zur Artbestimmung gebrauchen; doch ist anzunehmen, dass bedeutende Unterschiede zu diesem Zwecke gute Dienste leisten.

6. In meinen Versuchen scheint die Temperatur bei 34°C oder 35°C als Grenze passend zu sein, um die *Gloeosporien* in *thermotolerante*, *thermointolerante* oder *mesophile* Gruppen einteilen zu können.

7. Im allgemeinen gehören die Arten, welche auf den Pflanzen warmer Gegenden gefunden wurden, zur *thermotoleranten* Gruppe.

VII. Widerstandskraft der Konidien gegen höhere Temperaturen.

NAKATA und TAKIMOTO⁹⁰⁾ untersuchten die Widerstandskraft der Konidien von *Glomerella Gossypii* gegen höhere Temperaturen und fanden, dass sie im feuchten Zustande bei 55°C oder 60°C erst nach 10 Minuten ihr Leben verloren, und bei 65°C schon in 5 Minuten. Im trockenen Zustande dagegen verloren sie ihr Leben erst bei 95°C nach 30 Minuten. Im Folgenden veröffentliche ich die Resultate meiner eigenen Untersuchungen, die ebenfalls das Studium dieser Widerstandskraft gegen höhere Temperaturen zum Gegenstand hatten.

A. Widerstandskraft der Konidien im feuchten Zustande gegen höhere Temperaturen.

Um diesen Widerstand zu bestimmen, habe ich eine Anzahl sterilisierter Proberöhren mit je 5 ccm der Nährlösung beschickt und im KOCHschen Dampftopf sterilisiert. Vor der Impfung wurden diese im Wasserbade eingetaucht und erwärmt. Hierauf wurden die Proberöhren mittels einer sterilisierten Platinöse mit je 3 Tropfen der Sporensuspension infiziert. Um das Versuchsergebnis genau kennen zu

lernen, habe ich je eine Reihe von 4 Proberöhren für die gleichen Temperaturen und gleichen Kulturrassen verwendet. Diese geimpften Proberöhren wurden sofort ins Wasserbad, dessen Temperatur mittels eines NIKischen Quecksilber-Thermoregulators reguliert worden war, eingetaucht. In bestimmten Zeiten wurden diese herausgenommen und in Thermostaten bei ca. 25°C kultiviert. Die Resultate der Kulturen werden in den folgenden Tabellen gezeigt. Als Nährlösung habe ich im ersten Versuche Koji-Extrakt, im zweiten Wassermelonen-Dekokt und im dritten Maismehl-Dekokt verwendet. In den Tabellen gibt das Zeichen+ das Wachstum des geimpften Pilzes und das Zeichen— dessen Fehlen an. In den Fällen, wo der geimpfte Pilz sehr geringes oder nur Spuren von Wachstum zeigt, wird dies mit G.W. angedeutet.

a. Resultate des ersten Versuches.

TABELLE LXI.

Gloeosporium Mangiferae P. Henn. (*Mango*, FG).

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	+	—	—	—
20	+	+	—	—	—
40	+	G.W. oder —	—	—	—
60	G.W.	G.W. oder —	—	—	—
120	G.W.	—	—	—	—

TABELLE LXII.

Gloeosporium laticolor Berk. (*Pfirsich*, FG. II).

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	+	—	—	—
20	+	+	—	—	—
40	+	—	—	—	—
60	G.W.	—	—	—	—
120	G.W.	—	—	—	—

TABELLE LXIII.

Glomerella Gossypii Edg. (Baumwolle, G).

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	+	+	—	—
20	+	+	—	—	—
40	+	+	—	—	—
60	+	+	—	—	—
120	+	—	—	—	—

TABELLE LXIV.

Colletotrichum Caricæ Stev. et Hall. (Feige, FC. I).

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	+	—	—	—
20	+	+	—	—	—
40	+	+	—	—	—
60	+	G.W.	—	—	—
120	+	—	—	—	—

TABELLE LXV.

Feige, FC. II.

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	+	—	—	—
20	+	+	—	—	—
40	+	+	—	—	—
60	G.W.	+	—	—	—
120	G.W.	—	—	—	—

TABELLE LXVI.

Eriobotrya, FG. I.

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	+	—	—	—

20	+	+	—	—	—
40	+	+ oder —	—	—	—
60	+	G.W. oder —	—	—	—
120	+	—	—	—	—

TABELLE LXVII.

Apfel, FG. I.

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	+	—	—	—
20	+	+	—	—	—
40	+	—	—	—	—
60	+	—	—	—	—
120	G.W.	—	—	—	—

TABELLE LXVIII.

Apfel, FG. II.

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	+	—	—	—
20	+	+	—	—	—
40	+ oder G.W.	—	—	—	—
60	G.W.	—	—	—	—
120	—	—	—	—	—

b. Resultate des zweiten Versuches.

TABELLE LXIX.

Colletotrichum Mume Hori (Ume, BC).

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	+	—	—	—
20	+	+	—	—	—
40	+	+	—	—	—
60	+	—	—	—	—
120	G.W.	—	—	—	—

TABELLE LXX.

Gloeosporium Kawakamii Miyabe (*Paulownia*, BG).

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	+	—	—	—
20	+	+	—	—	—
40	+	—	—	—	—
60	+	—	—	—	—
120	G.W.	—	—	—	—

TABELLE LXXI.

Glomerella Cinnamomi Yoshino (*Kampfer*, ZG. II).

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	+	—	—	—
20	+	+	—	—	—
40	+	—	—	—	—
60	+	—	—	—	—
120	+	—	—	—	—

TABELLE LXXII.

Colletotrichum lagenarium (Pers.) E. et H. (*Wassermelone*, FC).

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	—	—	—	—
20	+	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—
120	—	—	—	—	—

TABELLE LXXIII.

Colletotrichum lagenarium (Pers.) E. et H. (*Flaschenkürbis*, FC).

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	—	—	—	—

20	+	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—
120	—	—	—	—	—

TABELLE LXXIV.

Colletotrichum Lindemuthianum (S. et M.) B. et C. (Bohne, HC).

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	—	—	—	—
20	+ oder —	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—
120	—	—	—	—	—

TABELLE LXXV.

Gloeosporium Kaki Hori (Kaki, FG. II).

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	+	—	—	—
20	+	+	—	—	—
40	+	+ oder —	—	—	—
60	+	+ oder —	—	—	—
120	G.W.	—	—	—	—

TABELLE LXXVI.

Gloeosporium foliicolum Nishida (Citrus, BG. I).

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	+	—	—	—
20	+	+	—	—	—
40	+	+ oder —	—	—	—
60	+	—	—	—	—
120	+	—	—	—	—

TABELLE LXXVII.

Soja, HG.

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	+	—	—	—
20	+	+ oder —	—	—	—
40	+	—	—	—	—
60	+	—	—	—	—
120	+	—	—	—	—

c. Resultate des dritten Versuches.

TABELLE LXXVIII.

Birne, FG. I.

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	+	+	—	—
20	+	+	— oder +	—	—
40	+	+ oder —	—	—	—
60	+ oder G.W.	+ oder —	—	—	—
120	G.W.	G.W. oder —	—	—	—

TABELLE LXXIX.

Citrus, ZC.

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	+	+	—	—
20	+	+	— oder +	—	—
40	+	+	— oder +	—	—
60	+	+	—	—	—
120	+	+	—	—	—

TABELLE LXXX.

Colletotrichum gloeosporioides Penz. (*Citrus, BC. II*).

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	+	+	—	—

20	+	+	-	-	-
40	+	+	- oder +	-	-
60	+	+	-	-	-
120	+	+	-	-	-

TABELLE LXXXI.

Apfel, FG. I.

Dauer der Behandlung in Minuten	ca. 42°C	ca. 45°C	ca. 50°C	ca. 57°C	ca. 62°C
0	+	+	+	+	+
10	+	+	+	-	-
20	+	+	+ oder -	-	-
40	+	+	+ oder -	-	-
60	+	+	-	-	-
120	+	+	-	-	-

d. Schlussbemerkungen.

Die Widerstandskraft der Konidien des Pilzes gegen die höheren Temperaturen ist nie konstant. Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, dass die Eigenschaften der Pilze je nach der Kulturdauer oder anderen verschiedenen Bedingungen sich allmählich verändern. In meinen Versuchsergebnissen zeigt der dritte Versuch überhaupt etwas stärkere Widerstandskraft als die anderen zwei Versuche. Wir können demnach die Widerstandskraft der Konidien der einzelnen Kulturrassen gegen höhere Temperaturen nicht klar bestimmen; doch lassen sich aus obigen Versuchen folgende Tatsachen erkennen:

1. Im feuchten Zustande verlieren die Konidien der *Gloeosporien* bei einer Temperatur von über 57°C innerhalb 10 Minuten ihr Leben.
2. In Flüssigkeiten von 50°C sterben die Konidien im allgemeinen erst nach langer Zeit.
3. Die Temperaturen unter 45°C sind zum Zweck der Sterilisation nicht zuverlässig, wenn die Konidien feucht gehalten werden.
4. Im feuchten Zustande sind die Konidien in bezug auf ihre Widerstandskraft gegen höhere Temperaturen je nach der Art mehr oder weniger verschieden. Die von *Colletotrichum lagenarium* und *Colletotrichum Lindemuthianum* scheinen überhaupt schwächer zu sein, als die von vielen anderen Arten.

B. Widerstandskraft der Konidien im trockenen Zustande gegen höhere Temperaturen.

Um diese Beziehung zu bestimmen, habe ich viele Glasröhrchen (2-3 cm in der Länge und 5-8 mm im Durchmesser) in Petri-Schalen gelegt und dann im Heissluftsterilisator keimfrei gemacht. Diese Glasröhrchen wurden mittels einer sterilisierten Platinnadel mit auf Maismehl-Agar Nährböden rein entwickelten Konidien bestrichen. Diese Petri-Schalen wurden sofort in den Wasserdampftrockenschrank verbracht, dessen Temperatur auf einer bestimmten Höhe erhalten wurde. Nach bestimmten Zeiten wurden sie herausgenommen und jedes Glasrohr mit den Konidien in Nährflüssigkeit gebracht, welche im voraus sterilisiert worden war. Dann wurden sie im Thermostaten bei ca. 25°C kultiviert, um die lebenden und abgetöteten Konidien zu bestimmen. Die in diesem Versuche geprüften Pilze waren Apfel, FG. I, Apfel, FG. II, Pfirsich, FG. II, Mango, FG, Kampfer, ZG. II, Feige, FC. I, Citrus, BC. I, Citrus, ZC, Eriobotrya, FG. I, Flaschenkürbis, FC, Birne, FG. II und Soja, HG. Die Temperaturen waren ca. 50°C, ca. 60°C, ca. 70°C und ca. 80°C. Da die Versuchseinrichtung aber zu allerlei Fehlern Anlass bietet, und ausserdem die Temperatur der Luft im Wasserdampftrockenschrank sowie an der Oberfläche der Glasröhrchen jedesmal beim Öffnen der Türe auffallend fiel, waren die Versuchsergebnisse nicht sehr deutlich. Es wurde jedoch gefunden, dass im trockenen Zustande des Materials die Temperatur sogar bei 80°C im allgemeinen nicht genügt zum Zweck der Sterilisation. Ferner wurde bei diesem Versuche auch deutlich erkannt, dass die Widerstandskraft der Konidien im trockenen Zustande gegen höhere Temperaturen im allgemeinen bedeutend stärker ist als im feuchten Zustande.

VIII. Über den Nährwert und die angemessene Konzentration des Asparagins als Stickstoffquelle für verschiedene Arten und Kulturrassen von *Gloeosporien*.

Mit recht befriedigendem Erfolge ist das Asparagin, welches ja auch zur Ernährung der höheren Pflanzen mit Vorteil verwendet wird und auch als intermediäres Stoffwechselprodukt derselben eine grosse Rolle spielt, allgemein zur Stickstoffversorgung verschiedener Pilze zur Anwendung gelangt. Über den relativen Wert des Asparagins als Nahrungsmittel für *Aspergillus orizae* hat T. NAKAMURA⁹⁷⁾ mit anderen

Stickstoffverbindungen vergleichende Untersuchungen angestellt und gefunden, dass Asparagin eine vorzügliche Stickstoffquelle ist, die selbst vor andern verwandten Verbindungen wie z. B. bernsteinsaurem Ammonium unbedingt den Vorzug verdient. Meine eigenen Kulturversuche scheinen auch zu beweisen, dass das Wachstum vieler Arten von *Gloeosporien* im allgemeinen in den Asparagin enthaltenden Nährlösungen verhältnismässig lebhaft ist. Das Asparagin, dessen chemische Natur wohl bekannt ist, und das in der Chemie als Amid der Amidobernsteinsäure oder Asparaginsäure bezeichnet wird, kommt nicht bloss in grösseren Mengen in den jungen Sprossen der Spargel, sondern auch in den Schwarzwurzeln (*Scorconera*), in den Blättern und Stengeln der Wicken und Lupinen und überhaupt in etiolierten Pflanzen und Pflanzenteilen, besonders Keimlingen, vor, um nach einiger Zeit unter dem Einflusse des Lichts oder vielmehr der von diesem abhängigen Tätigkeit der chlorophyllhaltigen Zelle zu verschwinden. (vergl. ADOLF MAYER: Lehrbuch der Agrikulturchemie in Vorlesungen. Bd. I. Die Ernährung der grünen Gewächse. Aufl. VI. S. 238, 1905).

Um den Einfluss des Asparagins verschiedener Konzentration auf verschiedene Kulturrassen der *Gloeosporien* zu bestimmen, habe ich die folgenden Untersuchungen ausgeführt, bei denen ich mich einer Rohrzucker als Kohlenstoffquelle enthaltenden synthetischen Nährlösung bediente, der Asparagin in verschiedenen Gewichtsprozenten hinzugefügt wurde. Diese Untersuchungen scheinen auch im Hinblick auf die Erforschung des Parasitismus der Pilze nicht bedeutungslos zu sein, da das Asparagin, wie oben erwähnt, oft ein Bestandteil der Pflanzen ist. In den vorliegenden Kulturen kam eine Grundnährlösung von folgender Zusammensetzung zur Verwendung:

Monokaliumphosphat.....	5.0 g,
Magnesiumsulfat.....	2.5 g,
2% Eisenchloridlösung	einige Tropfen,
Rohrzucker	50 g,
Doppelt destilliertes Wasser	900 ccm.

Ich goss in 7 Kolben je 450 ccm Grundlösung. Sodann setzte ich zum ersten Kolben 50 ccm destilliertes Wasser hinzu und brauchte dies als Nährlösung für die Kontrollkulturen. Zum 2., 3. bis 7. Kolben fügte ich je 50 ccm verschieden starke Lösungen von MERKSchem garantiertem Asparagin. Als Kulturgefässe wurden ERLLENMEYERSche Kolben von etwa 250 ccm Inhalt verwendet, welche auf die übliche Weise keimfrei gemacht worden waren. Für alle Konzentrationen und

sämtliche Kulturrassen der *Gloeosporien* dienten je 3 Kolben. Die Kulturlösung wurde in der Quantität von 30 ccm eingegossen. Nach der Sterilisation wurde dieselbe auf die übliche Weise mit je einigen Tropfen der Sporensuspension infiziert und im Thermostaten bei ca. 25°C kultiviert. Die Kulturdauer betrug 16 Tage (vom 18. Februar 1918 bis zum 6. März), in welchem Zeitraum das Aussehen der Kulturen wiederholt beobachtet wurde. Die Versuchsergebnisse sind in den folgenden Tabellen zu finden. Die Intensität des Wachstums wird durch Zahlen bezeichnet, wie in Tabelle LX. Es gibt hier keine ganz scharfen Grenzen. Die Abstufungszahlen haben selbstverständlich nur relativen Wert. Für manche Fälle ist es noch nötig, Zwischenstufen einzuschalten; weshalb Bezeichnungen wie I-II oder II-III bisweilen zur Anwendung kommen.

a. Versuchsergebnisse betreffend den Einfluss des Asparagins
auf das Wachstum des Pilzes *Apfel, FG. I.*

TABELLE LXXXII.

Gehalt an Asparagin in Gewichtsproz.	Nach 8 Tagen		Nach 16 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
0	Spur	Nur Spuren von Wachstum am untersten Teile des Kolbens.	Spur	Nur Spuren von Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
0.05	II	Gelblich graue oder schwach blassrote grosse Pilzmassen wachsen an der Oberfläche. Rötliche Konidienmassen von bloßem Auge in mäßi- ger Zahl erkennbar.	III	Eine gelblich graue Pilz- schicht wächst in der Lösung, oberflächlich ist nur wenig davon zu bemer- ken. Rötliche Konidien- massen von bloßem Auge in mässiger Zahl erkennbar.
0.1	II	ebenso	III	ebenso
0.3	III	ebenso	III-IV	Zinnoberrötlich graue Pilz- massen wachsen in der Lösung, und gelblich graue Pilzmassen zeigen sich an der Oberfläche.
0.5	III-IV	ebenso	IV	Zinnoberrötliche Pilzmassen erscheinen in der Lösung, und graue sammetartige Pilzmassen treten an der Oberfläche auf.
0.7	III	ebenso	III-IV	Eine rötlichgelbe Pilzschicht wächst in der Lösung, und gelblichgraue Pilzmassen entwickeln sich an der Oberfläche.
0.9	II-III	ebenso	III-IV	ebenso

Aus dieser Tabelle ersieht man, dass dieser Pilz in einer 0.5 prozentigen Asparaginlösung am besten fortkommt.

b. Versuchsergebnisse betreffend den Einfluss des Asparagins auf das Wachstum des Pilzes *Apfel*, FG. II.

TABELLE LXXXIII.

Gehalt an Asparagin in Gewichtsproz.	Nach 8 Tagen		Nach 16 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
0	Spur	Kaum nennenswertes Wachstum rings um den Boden des Kolbens.	Spur	Kaum nennenswertes Wachstum rings um den Boden des Kolbens.
0.05	II	Graue dünne Pilzkolonien erscheinen an der Oberfläche.	II	Graue dünne Pilzkolonien wachsen an der Oberfläche.
0.1	II	ebenso	II-III	Oberfläche von einer grauen sammetartigen dünnen Pilzschicht bedeckt.
0.3	II III	Oberfläche von einer gelblich grauweißen dünnen Pilzschicht bedeckt.	II-III	ebenso
0.5	III	ebenso	III-IV	Oberfläche von einer sammetartigen Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist teils grau, teils grauweiß und teils gelb.
0.7	III	ebenso	III-IV	ebenso
0.9	III-IV	ebenso	III-IV	ebenso

Diese Tabelle zeigt, dass dieser Pilz anscheinend mit Vorliebe in 0.5 bis 0.9% Asparagin enthaltenden Nährlösungen wächst.

c. Versuchsergebnisse betreffend den Einfluss des Asparagins auf das Wachstum des Pilzes *Colletotrichum lagenarium* (Pers.) E. et H. (*Flaschenkürbis*, FC).

TABELLE LXXXIV.

Gehalt an Asparagin in Gewichtsproz.	Nach 8 Tagen		Nach 16 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
0	Spur	Kaum nennenswertes Wachstum in der Lösung.	Spur	Kaum nennenswertes Wachstum in der Lösung.
0.05	I	Eine grosse blässrötlich weisse Myzeliumflocke schwimmt in der Lösung.	I-II	Eine grosse Myzeliumflocke schwimmt in der Lösung, und teilweise an der Oberfläche. Sie ist weiss in der Lösung und grünlichschwarz an der Oberfläche.
0.1	I	ebenso		Eine grosse grauweiße Myzeliumflocke wächst in der Lösung.

0.3	I-II	ebenso	II	Eine grosse weisse oder schwach rötlichgraue Myzeliumflocke zeigt sich in der Lösung.
0.5	I-II	ebenso	III	Ein dickes zusammenge-drängtes weisses oder schwach blassrotes Myzeliumhäutchen entwickelt sich in der Lösung.
0.7	II	ebenso	III	ebenso
0.9	II	ebenso	III-IV	ebenso

Aus dieser Tabelle ist zu schliessen, dass dieser Pilz in den 0.5 bis 0.9% Asparagin enthaltenden Nährlösungen am besten gedeiht.

d. Versuchsergebnisse betreffend den Einfluss des Asparagins auf das Wachstum des Pilzes *Gloeosporium laeticolor* Berk.
(Pfirsich, FG. I).

TABELLE LXXXV.

Gehalt an Asparagin in Gewichtsproz.	Nach 8 Tagen		Nach 16 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
0	Spur	Ganz geringes Wachstum rund um den Boden des Kolbens.	Spur	Ganz geringes Wachstum rund um den Boden des Kolbens.
0.05	II	Graue Pilzkolonien zeigen sich an der Oberfläche.	III	Oberfläche von einer dünnen zusammenhängenden grauen und sammetartigen Pilzschicht bedeckt.
0.1	II	ebenso	III	ebenso
0.3	II-III	Grünlichgraue Pilzkolonien treten an der Oberfläche auf.	IV	Eine grosse schwarzgraue Pilzmasse zeigt sich an der Oberfläche.
0.5	III	Schwarzgraue feste Pilzkolonien wachsen an der Oberfläche.	IV	ebenso
0.7	III	ebenso	IV	ebenso
0.9	III-IV	ebenso	IV	ebenso

Wie diese Tabelle zeigt, war die Entwicklung dieses Pilzes in den mit einem Zusatz von 0.3 bis 0.9% Asparagin angestellten Kulturen besser als bei anderen Konzentrationsstärken.

e. Versuchsergebnisse betreffend den Einfluss des Asparagins auf
das Wachstum des Pilzes *Colletotrichum Caricae*
Stev. et Hall. (*Feige, FC. I*).

TABELLE LXXXVI.

Gehalt an Asparagin in Gewichtsproz.	Nach 8 Tagen		Nach 16 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
0	Spur	Ganz geringes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.	Spur	Ganz geringes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
0.05	II	Ein zinnberrotes Pilz- häutchen zeigt sich in der Lösung.	II-III	Eine gelbweisse dünne Pilz- schicht erscheint grössten- teils in der Lösung und teils an der Oberfläche. Sie ist grau an der Ober- fläche. Rötliche Konidien- massen von blossen Auge deutlich sichtbar.
0.1	III	Eine Pilzschicht entwickelt sich teils in der Lösung und teils an der Oberfläche. Sie ist schwach blassrot in der Lösung und zinnberrot an der Oberfläche.	III	Oberfläche von zahlreichen gräulich sammetartigen Pilz- kolonien fast ganz bedeckt. Gelbweisse Pilzkolonien wachsen in der Lösung. Rötliche Konidienmassen von blossen Auge kaum erkennlich.
0.3	III	ebenso	III	Oberfläche von zahlreichen grauen sammetartigen Pilz- kolonien fast völlig bedeckt. Eine weisse oder gelbe und teils rötliche Pilzschicht zeigt sich in der Lösung.
0.5	III-IV	ebenso	III-IV	Zahlreiche Pilzkolonien tre- ten an der Oberfläche auf. Sie sind teils schwachrot oder gelb und teils grau oder grauweiss.
0.7	IV	ebenso	IV	ebenso
0.9	III-IV	ebenso	IV	ebenso

Die Resultate zeigen, dass dieser Pilz 0.5 bis 0.9% Asparagin enthaltende Nährlösungen vorzuziehen scheint.

f. Versuchsergebnisse betreffend den Einfluss des Asparagins
auf das Wachstum des Pilzes *Feige, FC. I.*

TABELLE LXXXVII.

Gehalt an Asparagin in Gewichtsproz.	Nach 8 Tagen		Nach 16 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
0	Spur	Kaum nennenswertes Wachstum rings um den Boden des Kolbens.	Spur	Kaum nennenswertes Wachstum rund um den Boden des Kolbens.
0.05	III	Oberfläche von grossen grauen sammetartigen Pilzkolonien fast bedeckt.	III	Oberfläche von grossen grünlich schwarzgrauen sammetartigen Pilzkolonien fast völlig bedeckt.
0.1	III	ebenso	III	ebenso
0.3	III-IV	ebenso	III-IV	Oberfläche von einer grünlichgrauen sammetartigen Pilzschicht bedeckt.
0.5	III-IV	ebenso	IV	ebenso
0.7	III-IV	ebenso	IV	ebenso
0.9	III-IV	ebenso	IV	Oberfläche von einer schwarzgrauen Pilzschicht bedeckt.

Die Entwicklung dieses Pilzes bei den mit einem Zusatz von 0.5 bis 0.9% Asparagin angestellten Kulturen war besser als bei anderen Konzentrationen.

g. Versuchsergebnisse betreffend den Einfluss des Asparagins auf
das Wachstum des Pilzes *Gloeosporium Mangiferae*
P. Henn. (*Mango, FG*).

TABELLE LXXXVIII.

Gehalt an Asparagin in Gewichtsproz.	Nach 8 Tagen		Nach 16 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
0	Spur	Geringes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.	Spur	Geringes Wachstum am untersten Teile des Kolbens.
0.05	II	Oberfläche von einem grünlich grauschwarzen dünnen Pilzrasen bedeckt. Rötliche Konidienmassen von blossem Auge in mässiger Zahl erkennbar.	II	Oberfläche von einer grünlich grauschwarzen dünnen Pilzschicht bedeckt. Rötliche Konidienmassen von blossem Auge in mässiger Zahl erkennbar.
0.1	II-III	ebenso	III	Oberfläche von einer grauschwarzen Pilzschicht bedeckt. Rötliche Konidienmassen von blossem Auge kaum erkenntlich.

0.3	III	Oberfläche von einem schwach blassrötlich weissen Pilzrasen bedeckt.	III	Oberfläche von einer grauen Pilzschicht bedeckt.
0.5	III	ebenso	III	Oberfläche von einem grau- weissen oder zinnoberroten Pilzrasen bedeckt. Rötliche Konidienmassen von blos- sem Auge in mässiger Zahl erkennbar.
0.7	IV	ebenso	IV	Eine grosse graue oder grauschwarze Pilzmasse wächst teils in der Lösung und teils an der Oberfläche. Rötliche Konidienmassen deutlich sichtbar.
0.9	IV	ebenso	IV	ebenso

Aus dieser Tabelle ist zu schliessen, dass dieser Pilz in den 0.7 oder 0.9% Asparagin enthaltenden Nährlösungen am besten gedeiht.

h. Versuchsergebnisse betreffend den Einfluss des Asparagins auf das Wachstum des Pilzes *Gloeosporium Kawakamii* Miyabe (*Paulownia*, BG).

TABELLE LXXXIX.

Gehalt an Asparagin in Gewichtsproz.	Nach 8 Tagen		Nach 16 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
0	Spur	Nur Spuren von Wachstum rund um den Boden des Kolbens	Spur	Spuren von Wachstum in der Lösung.
0.05	I-II	Eine flockige Pilzkolonie erscheint an der Oberfläche und teils in der Lösung. Sie ist grau an der Oberfläche und weiss oder blassrot in der Lösung.	II	Eine grosse flockige Pilzkolonie zeigt sich in der Lösung. Sie ist teils weiss und teils grünlichschwarz.
0.1	II	ebenso	III	Eine grosse flockige Pilzkolonie wächst in der Lösung. Sie ist teils schwach blassrot und teils grünlich schwarzgrau.
0.3	III	ebenso	III	Eine grosse flockige Pilzkolonie entwickelt sich in der Lösung. Sie ist teils weiss und teils schwach blassrot.
0.5	III	ebenso	III	ebenso
0.7	III	ebenso	III	ebenso
0.9	III	ebenso	III	ebenso

Wie diese Tabelle zeigt, waren die Entwicklungsgrade dieses Pilzes in den asparaginhaltigen Nährlösungen aller Konzentrationsgrade nahezu ununterscheidbar.

i. Schlussbemerkungen.

Aus den obigen Resultaten ergibt sich somit, dass eine allgemeingültige Regel für die Optimumkonzentration des Asparagins als Stickstoffquelle für *Gloeosporien* nur schwer gegeben werden kann. Doch darf man mit Sicherheit annehmen, dass das Asparagin im allgemeinen eine vorzügliche Stickstoffquelle für die *Gloeosporien* ist, und dass für die Erforschung der *Gloeosporien* ein Zusatz von 0.5 bis zu 0.9% Asparagin als Stickstoffquelle zu den ca. 5% Rohrzucker als Kohlenstoffquelle enthaltenden Nährlösungen die günstigsten Wachstumsbedingungen bietet.

IX. Einfluss einiger organischer Säuren auf verschiedene Arten und Kulturrassen von *Gloeosporien*.

Es steht ausser Frage, dass die Erforschung des Einflusses verschiedener Säuren auf das Wachstum der krankheitserregenden Pilze pathologisch eine sehr wichtige Arbeit darstellt. Solche Studien mit *Gloeosporien* sind aber nur von wenigen Autoren ausgeführt worden. Über das Verhalten von *Gloeosporium fructigenum germanicum* gegen einige organische Säuren hat KRÜGER⁷⁹⁾ bereits eine interessante Untersuchung veröffentlicht. In diesem Versuche wurde ermittelt, ob die folgenden Pilze in den mit Zusatz von einigen organischen Säuren verschiedener Konzentration angestellten Kulturen im Vergleich mit den Kontrollkulturen ihr Wachstum etwas beschleunigen oder verlangsamen.

A. Methodisches.

Die Stammlösung in den vorliegenden Kulturen hatte folgende Zusammensetzung:

Ammoniumnitrat	1 g.,
Monokaliumphosphat	1 g.,
Magnesiumsulfat	0.4 g.,
2% Eisenchloridlösung	einige Tropfen,
Rohrzucker.....	50 g.,
Pepton.....	20 g.,
Doppeltdestilliertes Wasser	1000 ccm.

Diese Lösung wurde durch eine starke Natroncarbonat-Lösung sorgfältig neutralisiert, weil sie eine schwache Säurereaktion gegen Lackmuspapier zeigte. Vor dem Gebrauche wurde sie noch dazu stets durch ein Filtrierpapier gegossen. In diesem Versuche verdünnte ich zuerst die Stammlösung mit der gleichen Menge destillierten Wassers, und benützte diese verdünnte Lösung für die Kontrollkulturen. Bezüglich der Säuren, deren Wirkungen versucht werden sollten, hatte ich dann je 4 oder 5 Serien von Kulturlösungen vorbereitet, die mit

einem Zusatz der Säurelösung versehen wurden. Durch Mischung von gleichen Mengen der Stammlösung und der Säurelösung verschiedener Konzentration wurden dann Kulturlösungen hergestellt, wie sie in den angeführten Tabellen angegeben sind. Auch in diesem Versuche kamen MERKS garantierte reine Säuren zur Anwendung. Als Kulturgefäße wurden ERLÉN-MEYERSche Kolben von etwa 250 ccm Inhalt verwendet, welche auf die übliche Weise vorbereitet und sterilisiert worden waren. Die Kolben wurden mit je 50 ccm der nach dem oben beschriebenen Verfahren vorbereiteten Kulturlösungen beschickt und im KOCHSchen Dampftopf sterilisiert. Wie gewöhnlich wurden sie hierauf durch eine Platinöse mit je 3 oder 4 Tropfen der Sporensuspension infiziert und sofort in Thermostaten von ca. 25°C Innentemperatur gebracht. Die Kulturdauer betrug 11 Tage; worauf nach Beendigung der Versuche das Trockengewicht der Pilzernte in üblicher Weise bestimmt wurde.

B. Darlegung der Versuchsergebnisse.

(1). Einfluss der Zitronen-, Apfel- und Weinsäure auf den in Sapporo auf Äpfeln gefundenen Pilz *Apfel, FG. II.*

Es ist klar, dass das Wachstum dieses mit Vorliebe auf Früchten parasitierenden Pilzes in den schwach sauer reagierenden Nährflüssigkeiten etwas beschleunigt wird. Es fragt sich nun, ob die beträchtlichen Unterschiede im Entwicklungsgrade zwischen den Kulturen in den Nährflüssigkeiten gleicher Acidität auf der Verschiedenheit dieser Säuren beruhen.

a. Versuchsergebnisse betreffs der Zitronensäure.

TABELLE XC.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 11 Tage (14. Juni 1917 bis 25. Juni).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	1.132	0.377	Oberfläche von einer zusammenhängenden dünnen Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist grösstenteils gelb und teils ziemlich schwärzt.
2	Stammlösung + N/32 Zitronensäure	1.742	0.581	Eine dicke zusammenhängende Pilzschicht oder Pilzmasse wächst teils an der Oberfläche und teils in der Lösung. Sie ist holperig, teils gelblich und teils schwärzlich.
3	Stammlösung + N/16 Zitronensäure	1.271	0.424	ebenso

4	Stammlösung + N/8 Zitronen- säure	0.561	0.187	Weisse grosse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.
5	Stammlösung + N/4 Zitronen- säure	0.216	0.072	Feine gelbliche Myzeliumflocken erscheinen rings um den Boden des Kolbens.
6	Stammlösung + N/2 Zitronen- säure	0.170	0.057	Feine gelbliche Myzeliummassen zeigen sich am untersten Teile des Kolbens.

b. Versuchsergebnisse betreffs der Apfelsäure.

TABELLE XCI.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 11 Tage (14. Juni 1917 bis 25. Juni).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	1.300	0.433	Oberfläche von einer zusammen- hängenden dicken Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist am unteren Teile gelblich und am oberen ganz grau.
2	Stammlösung + N/32 Apfelsäure	1.717	0.572	Oberfläche von einer zusammen- hängenden dicken grauen Pilzschicht bedeckt.
3	Stammlösung + N/16 Apfelsäure	1.340	0.447	ebenso
4	Stammlösung + N/8 Apfelsäure	0.850	0.283	Weisse oder graue grosse Myzelium- flocken erscheinen in der Lösung und auch an der Oberfläche.
5	Stammlösung + N/4 Apfelsäure	0.217	0.072	Feine weisse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.

c. Versuchsergebnisse betreffs der Weinsäure.

TABELLE XCII.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 11 Tage (29. Juni 1917 bis 10. Juli).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	1.228	0.409	Oberfläche von einer zusammen- hängenden dünnen Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist gröss- tenteils grau, teils gelb und teils schwarz.
2	Stammlösung + N/32 Weinsäure	1.275	0.425	ebenso

3	Stammlösung + N/16 Weinsäure	1.434	0.478	ebenso
4	Stammlösung + N/8 Weinsäure	0.505	0.169	Weisse Myzeliumflocken entwickeln sich in der Lösung, und graue Pilzmassen treten an der Oberfläche auf.
5	Stammlösung + N/4 Weinsäure	0.181	0.060	Feine weisse Myzeliumflocken erscheinen am untersten Teile des Kolbens.
6	Stammlösung + N/2 Weinsäure	unwägbar	unbestimmbar	Feine weisse Myzeliummassen wachsen am Boden des Kolbens.

In allen Fällen wird das Wachstum dieses Pilzes in den stärkern Lösungen auffallend gestört. Die Einflüsse der Zitronen- und Apfelsäure waren sich ungefähr gleich, das lebhafteste Wachstum wurde durch Zusatz von N/32 Säure erzielt. Im Fall der Weinsäure wurde das Wachstum dagegen durch Zusatz von N/16 Säure am meisten beschleunigt.

(2). Einfluss der Zitronen-, Apfel- und Weinsäure auf den in der Aomori Präfektur auf Äpfeln gefundenen Pilz *Apfel*, FG. I.

Aus dem im vorhergehenden Abschnitte erwähnten Grunde sind die folgenden Untersuchungen sehr wichtig.

a. Versuchsergebnisse betreffs der Zitronensäure.

TABELLE XCIII.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 11 Tage (14. Juni 1917 bis 25. Juni).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	1.055	0.352	Eine zusammenhängende holperige Myzeliumhaut wächst teils in der Lösung und teils an der Oberfläche. Diese Haut ist grösstenteils schwach blassrot und am oberen Teile olivengrau. Rötliche Konidienmassen sind von blossen Auge deutlich sichtbar.
2	Stammlösung + N/32 Zitronensäure	1.869	0.623	Oberfläche von einer zusammenhängenden Pilzschicht bedeckt. Pilzschicht grösstenteils blassrötlich grau und teils rötlich schwarz gefärbt. Rötliche Konidienmassen von blossen Auge sehr deutlich sichtbar.

3	Stammlösung + N/16 Zitronen- säure	1.961	0.654	ebenso
4	Stammlösung + N/8 Zitronen- säure	1.683	0.561	ebenso
5	Stammlösung + N/4 Zitronen- säure	0.187	0.062	Feine weisse Myzeliumflocken zeigen sich rund um den Boden des Kolbens.
6	Stammlösung + N/2 Zitronen- säure	0.110	0.037	Feine weisse Myzeliummassen wachsen rund um den Boden des Kolbens.

b. Versuchsergebnisse betreffs der Apfelsäure.

TABELLE XCIV.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 11 Tage (14. Juni 1917 bis 25. Juni).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	1.642	0.547	Oberfläche von einer zusammen- hängenden dicken Pilzschicht bedeckt. Pilzschicht grösstenteils blassrötlich und teils grau gefärbt. Rötliche Konidienmassen von blossem Auge sehr deutlich sichtbar.
2	Stammlösung + N/32 Apfelsäure	1.985	0.662	ebenso
3	Stammlösung + N/16 Apfelsäure	2.010	0.670	ebenso
4	Stammlösung + N/8 Apfelsäure	2.002	0.657	ebenso
5	Stammlösung + N/4 Apfelsäure	0.500	0.167	Weisse Myzeliumflocken erscheinen in der Lösung.

c. Versuchsergebnisse betreffs der Weinsäure.

TABELLE XCV.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 11 Tage (29. Juni 1917 bis 10. Juli).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	1.375	0.458	Oberfläche von einer zusammen- hängenden dicken blassrötlichen Pilzschicht bedeckt. Weisse Luft- hyphen wachsen auf der Pilzschicht. Rötliche Konidienmassen von blossem Auge sehr deutlich sichtbar.

2	Stammlösung + N/32 Weinsäure	1.587	0.529	ebenso
3	Stammlösung + N/16 Weinsäure	1.749	0.583	Oberfläche von einer zusammenhängenden dicken Pilzschicht bedeckt. Pilzschicht blassrötlich grauweiss gefärbt. Rötliche Konidienmassen von blossem Auge sehr deutlich sichtbar.
4	Stammlösung + N/8 Weinsäure	1.547	0.516	Einige grauweisse oder blassrötliche Pilzmassen treten an der Oberfläche auf.
5	Stammlösung + N/4 Weinsäure	0.206	0.069	Feine weisse Myzeliumflocken erscheinen am untersten Teile des Kolbens.
6	Stammlösung + N/2 Weinsäure	unwägbar	unbestimmbar	Feine weisse Myzeliummassen am untersten Teile des Kolbens.

Aus den obigen drei Tabellen ersieht man, dass bei diesem Pilze keine bemerkenswerten Unterschiede bestehen zwischen den das Wachstum fördernden oder hemmenden Wirkungen dieser drei organischen Säuren. Die Entwicklung wurde in den Nährlösungen mit einem Zusatz von N/4 oder mehr Säuregehalt auffallend gestört; durch geringern Säurezusatz aber gefördert. In allen diesen Versuchen ergab ein Zusatz von N/16 Säure immer den grössten Ertrag.

(3). Einfluss der Zitronen- und Apfelsäure auf den in der Shizuoka Präfektur auf Feigen gefundenen Pilz *Feige, FC. I.*

a. Versuchsergebnisse betreffs der Zitronensäure.

TABELLE XCVI.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 11 Tage (13. Juli 1917 bis 24. Juli).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	1.729	0.576	Oberfläche von einer zusammenhängenden dicken Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist schwach blassrot.
2	Stammlösung + N/32 Zitronensäure	1.701	0.567	ebenso
3	Stammlösung + N/16 Zitronensäure	1.807	0.602	Oberfläche von einer zusammenhängenden dicken Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist schwach graulich blassrot.

4	Stammlösung + N/8 Zitronen- säure	1.187	0.396	Einige grosse schwach blassrote Kolonien und viele feine schwarzgraue Pilzmassen wachen an der Oberfläche.
5	Stammlösung + N/4 Zitronen- säure	0.229	0.076	Feine weisse Myzeliumflocken erscheinen rings um den Boden des Kolbens.
6	Stammlösung + N/2 Zitronen- säure	unwägbar	unbestimmbar	Feine weisse Myzeliummassen zeigen sich rings um den Boden des Kolbens.

b. Versuchsergebnisse betreffs der Apfelsäure.

TABELLE XCVII.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.
Kulturdauer 11 Tage (13. Juli 1917 bis 24. Juli).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	1.627	0.542	Oberfläche von einer zusammenhängenden dicken Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist schwach blassrot.
2	Stammlösung + N/32 Apfelsäure	1.548	0.516	Oberfläche von einer zusammenhängenden dicken Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist schwach grünlich blassrot.
3	Stammlösung + N/16 Apfelsäure	1.819	0.606	ebenso
4	Stammlösung + N/8 Apfelsäure	1.376	0.459	Oberfläche von einer zusammenhängenden dünnen Pilzschicht fast bedeckt. Die Pilzschicht ist schwach grünlich blassrot.
5	Stammlösung + N/4 Apfelsäure	0.285	0.095	Weisse grosse Myzeliumflocken schwimmen rund um den Boden des Kolbens.

Bei diesem Versuche wurde gefunden, dass der Einfluss der Zitronen- und Apfelsäure für diesen Pilz keine feststellbaren Unterschiede hervorbringt. Das grösste Trockengewicht der Ernte wurde in der mit Zusatz von N/16 Säure angestellten Kultur bekommen. Es scheint mir ein experimenteller Fehler zu sein, dass ein Zusatz von N/32 Säure einen merklich kleineren Ertrag ergab als die Kontrollkultur.

(4). Einfluss der Zitronen- und Weinsäure auf den
in der Shizuoka Präfektur auf Pfirsichen
parasitierenden Pilz *Pfirsich*, FG. I.

a. Versuchsergebnisse betreffs der Zitronensäure.

TABELLE XCVIII.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 11 Tage (12. Juli 1917 bis 23. Juli).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	1.425	0.475	Oberfläche von zahlreichen grossen grauen Pilzmassen bedeckt.
2	Stammlösung + N/32 Zitronen- säure	1.079	0.360	ebenso
3	Stammlösung + N/16 Zitronen- säure	0.865	0.288	Oberfläche von vielen schwach blassroten oder grauweissen Kolonien fast bedeckt.
4	Stammlösung + N/8 Zitronen- säure	0.859	0.286	Einige schwach blassrote Kolonien wachsen an der Oberfläche.
5	Stammlösung + N/4 Zitronen- säure	0.202	0.067	Feine weisse Myzeliummassen zeigen sich rings um den Boden des Kolbens.
6	Stammlösung + N/2 Zitronen- säure	unwägbar	unbestimmbar	Ganz feine Myzeliummassen erscheinen nur am Boden des Kolbens.

b. Versuchsergebnisse betreffs der Weinsäure.

TABELLE XCIX.

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	0.920	0.307	Oberfläche von einer zusammen- hängenden Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist teils grau und teils blassrot. Rötliche Konidienmassen von blossem Auge sehr deutlich sichtbar.
2	Stammlösung + N/32 Weinsäure	1.436	0.479	Oberfläche von einer zusammen- hängenden Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist teils grau, teils schwarzgrau und teils schwach blass- rot. Rötliche Konidienmassen von blossem Auge sehr deutlich sichtbar.
3	Stammlösung + N/16 Weinsäure	1.150	0.383	ebenso

4	Stammlösung + N/8 Weinsäure	0.614	0.205	Weisse oder graue Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.
5	Stammlösung + N/4 Weinsäure	0.116	0.039	Feine weisse Myzeliummassen entwickeln sich am untersten Teile des Kolbens.
6	Stammlösung + N/2 Weinsäure	unwägbar	unbestimmbar	Ganz geringes Wachstum nur am Boden des Kolbens.

Diese Tabelle zeigt, dass dieser Pilz anscheinend mit Vorliebe in einer N/32 Weinsäure als Zusatz enthaltenden Nährlösung wächst. Auch ein Zusatz von N/16 Weinsäure hat noch eine günstige Wirkung. In diesem Versuche wurde aber das Wachstum des Pilzes durch Zusatz von Zitronensäure vollständig gestört.

Es ist sonderbar, dass sowohl die Zitronen- als auch die Weinsäure bei einem Zusatz von N/32 und N/16 Säure ganz gegenteilige Resultate zeigten. Ich ziehe diese Verschiedenheit in Zweifel und muss diesen Versuch noch einmal wiederholen, sobald sich die Gelegenheit dazu bietet.

(5). Einfluss der Zitronen- und Weinsäure auf den in Korea auf Sojabohnenhülsen gefundenen Pilz *Soja*, HG.

a. Versuchsergebnisse betreffs der Zitronensäure.

TABELLE C.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.
Kulturdauer 11 Tage (13. Juli 1917 bis 24. Juli).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzermte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	1.802	0.601	Oberfläche von einer zusammenhängenden dicken Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist grau-weiss.
2	Stammlösung + N/32 Zitronensäure	2.029	0.676	Oberfläche von einer zusammenhängenden dicken Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist weiss.
3	Stammlösung + N/16 Zitronensäure	1.576	0.525	ebenso
4	Stammlösung + N/8 Zitronensäure	1.020	0.340	Einige weisse grosse Kolonien wachsen an der Oberfläche.
5	Stammlösung + N/4 Zitronensäure	0.538	0.179	Weisse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.
6	Stammlösung + N/2 Zitronensäure	unwägbar	unbestimmbar	Feine weisse Myzeliummassen zeigen sich am untersten Teile des Kolbens.

b. Versuchsergebnisse betreffs der Weinsäure.

TABELLE CI.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 11 Tage (2. August 1917 bis 13. August).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	1.455	0.485	Oberfläche von einer zusammen- hängenden dicken Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist teils schwach blassrot und teils schwach grau.
2	Stammlösung + N/32 Weinsäure	1.531	0.510	ebenso
3	Stammlösung + N/16 Weinsäure	1.542	0.514	ebenso
4	Stammlösung + N/8 Weinsäure	1.515	0.505	ebenso
5	Stammlösung + N/4 Weinsäure	0.632	0.211	Weisse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung und rings um den Boden des Kolbens.
6	Stammlösung + N/2 Weinsäure	unwägbar	unbestimmbar	Weisse Myzeliumflocken wachsen spärlich am untersten Teile des Kolbens.

Das Wachstum dieses Pilzes wird durch Zusatz von N/32 Zitronensäure deutlich beschleunigt. Bei diesem Versuche war das Wachstum mit einem Zusatz von N/8 Weinsäure noch lebhafter als in der Kontroll-Lösung, während ein Zusatz von N/8 Zitronensäure deutlich eine Giftwirkung zeigte.

(6). Einfluss der Zitronen- und Weinsäure auf den in der Kumamoto Präfektur auf den Zweigen des Kampferbaumes parasitierenden Pilz *Kampfer*, ZG. II.

a. Versuchsergebnisse betreffs der Zitronensäure.

TABELLE CII.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 11 Tage (12. Juli 1917 bis 23. Juli).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	1.729	0.576	Oberfläche von einer zusammen- hängenden dicken Pilzschicht be- deckt. Die Pilzschicht ist schwach blassrot. Rötliche Konidienmassen von blossem Auge ein wenig sichtbar.

2	Stammlösung + N/32 Zitronen- säure	1.735	0.578	Oberfläche von einer zusammen- hängenden dicken Pilzschicht be- deckt. Die Pilzschicht ist teils schwach blassrot und teils grau gefärbt.
3	Stammlösung + N/16 Zitronen- säure	1.607	0.536	Oberfläche von einer zusammen- hängenden dicken Pilzschicht be- deckt. Die Pilzschicht ist grauweiss.
4	Stammlösung + N/8 Zitronen- säure	1.099	0.366	Einige grosse weisse Kolonien treten an der Oberfläche auf.
5	Stammlösung + N/4 Zitronen- säure	0.353	0.118	Feine weisse Myzeliumflocken wach- sen am untersten Teile des Kolbens.
6	Stammlösung + N/2 Zitronen- säure	unwägbar	unbestimmbar	Feine weisse Myzeliummassen er- scheinen spärlich am untersten Teile des Kolbens.

b. Versuchsergebnisse betreffs der Weinsäure.

TABELLE CIII.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 11 Tage (2. August 1917 bis 13. August).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	1.556	0.519	Oberfläche von einer zusammen- hängenden dicken Pilzschicht be- deckt. Die Pilzschicht ist teils schwach blassrot und teils grau. Rötliche Konidienmassen von blossen Auge ein wenig sichtbar.
2	Stammlösung + N/32 Weinsäure	1.552	0.517	ebenso
3	Stammlösung + N/16 Weinsäure	1.707	0.569	ebenso
4	Stammlösung + N/8 Weinsäure	0.791	0.264	Grosse weisse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung
5	Stammlösung + N/4 Weinsäure	0.231	0.077	Feine weisse Myzeliumflocken ent- wickeln sich rings um den Boden des Kolbens.
6	Stammlösung + N/2 Weinsäure	unwägbar	unbestimmbar	Nur geringes Wachstum von weissen Myzelien am Boden des Kolbens.

Bei diesem Versuche ist es etwas sonderbar, dass das Wachstum dieses Pilzes durch Zusatz von N/16 Weinsäure noch ein wenig beschleunigt wurde, während ein Zusatz von N/16 Zitronensäure eine Giftwirkung zeigte.

(7). Einfluss der Apfel- und Weinsäure auf den in Hokkaidō auf Bohnen parasitierenden Pilz *Bohne, HC*.

Bei meinen mit verschiedenen Nährböden angestellten Kulturversuchen habe ich schon gesehen, dass dieser Pilz auf oder in den stark sauer reagierenden Nährmedien wie Aprikosen-Dekokt auf keinen Fall zu wachsen vermag. Da diese interessante Tatsache für die Kenntnis dieses Pilzes von Wert ist, habe ich den Einfluss dieser Säuren studiert.

a. Versuchsergebnisse betreffs der Apfelsäure.

TABELLE CIV.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.
Kulturdauer 11 Tage (13. Juli 1917 bis 24. Juli).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	0.147	0.049	Weisse grosse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.
2	Stammlösung + N/32 Apfelsäure	0.143	0.048	Weisse Myzeliumflocken zeigen sich rings um den Boden des Kolbens.
3	Stammlösung + N/16 Apfelsäure	unwägbar	unbestimmbar	Feine weisse Myzeliumflocken wachsen rings um den Boden des Kolbens.
4	Stammlösung + N/8 Apfelsäure	unwägbar	unbestimmbar	Kaum nennenswertes Wachstum am Boden des Kolbens.
5	Stammlösung + N/4 Apfelsäure	0	0	Wachstum fehlt.

b. Versuchsergebnisse betreffs der Weinsäure.

TABELLE CV.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.
Kulturdauer 11 Tage (29. Juni 1917 bis 10. Juli).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	0.153	0.051	Einige grosse weisse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.
2	Stammlösung + N/32 Weinsäure	0.147	0.049	Einige weisse Myzeliumflocken wachsen in der Lösung.
3	Stammlösung + N/16 Weinsäure	unwägbar	unbestimmbar	Kaum nennenswertes Wachstum am Boden des Kolbens.

4	Stammlösung + N/8 Weinsäure	o	o	Wachstum fehlt.
5	Stammlösung + N/4 Weinsäure	o	o	ebenso
6	Stammlösung + N/2 Weinsäure	o	o	ebenso

Obschon das Wachstum dieses Pilzes in der Kontroll-Lösung un-
gemein schlecht ist und die Versuchsergebnisse durch experimentelle Fehler
stark beeinflusst zu sein scheinen, so besteht doch kein Zweifel, dass die
Widerstandskraft dieses Pilzes gegen organische Säuren im allgemeinen
sehr schwach ist.

(8). Einfluss der Zitronen- und Weinsäure auf den in
Tōkyō auf Blättern von *Prunus Mume*
gefundenen Pilz *Ume, BC*.

a. Versuchsergebnisse betreffs der Zitronensäure.

TABELLE CVI.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.
Kulturdauer 11 Tage (12. Juli 1917 bis 23. Juli).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	0.694	0.231	Eine weisse flockige zusammen- hängende Myzeliumhaut schwimmt in der Lösung. Rötliche Konidien- massen von bloßem Auge nur schwer sichtbar.
2	Stammlösung + N/32 Zitronen- säure	0.770	0.257	Eine weisse flockige zusammen- hängende Myzeliumhaut zeigt sich in der Lösung.
3	Stammlösung + N/16 Zitronen- säure	0.724	0.241	ebenso
4	Stammlösung + N/8 Zitronen- säure	0.349	0.116	Weisse Myzeliumflocken erscheinen am untersten Teile des Kolbens.
5	Stammlösung + N/4 Zitronen- säure	0.292	0.097	Feine weisse Myzeliumflocken wach- sen am untersten Teile des Kolbens.
6	Stammlösung + N/2 Zitronen- säure	o	o	Wachstum fehlt.

b. Versuchsergebnisse betreffs der Weinsäure.

TABELLE CVII.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 11 Tage (29. Juni 1917 bis 10. Juli).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	0.654	0.218	Eine weisse flockige zusammen- hängende Myzeliumhaut zeigt sich in der Lösung. Rötliche Konidien- massen von blosserem Auge schwer sichtbar.
2	Stammlösung + N/32 Weinsäure	0.703	0.234	ebenso
3	Stammlösung + N/16 Weinsäure	0.510	0.170	Grosse weisse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.
4	Stammlösung + N/8 Weinsäure	0.128	0.043	Feine weisse Myzeliumflocken er- scheinen in der Lösung.
5	Stammlösung + N/4 Weinsäure	unwägbare	unbestimmbar	Kaum nennenswertes Wachstum rund um den Boden des Kolbens.
6	Stammlösung + N/2 Weinsäure	0	0	Wachstum fehlt.

Diese zwei Tabellen zeigen, dass das Wachstum dieses Pilzes in den schwach sauer reagierenden Nährflüssigkeiten durch Zusatz einer geringen Menge von Zitronen- oder Weinsäure etwas beschleunigt wird. Aber die Widerstandskraft dieses Pilzes gegen Säuren ist schwächer als die von *Apfel*, *FG. I* und vielen anderen *Gloeosporien*. Ein Zusatz von N/2 Säure brachte das Wachstum ganz zum Stillstand.

(9). Einfluss der Zitronen- und Weinsäure auf den in der Shizuoka Präfektur auf den Blättern des Mandarinenbaumes gefundenen Pilz *Citrus*, *BG. I*.

a. Versuchsergebnisse betreffs der Zitronensäure.

TABELLE CVIII.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 11 Tage (12. Juli 1917 bis 23. Juli).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	1.358	0.453	Oberfläche von einer zusammen- hängenden dicken Pilzschicht be- deckt. Die Pilzschicht ist grau.

2	Stammlösung + N/32 Zitronen- säure	1.356	0.452	ebenso
3	Stammlösung + N/16 Zitronen- säure	1.124	0.375	Eine weisse flockige zusammen- hängende Myzeliumhaut wächst in der Lösung. An der Oberfläche wachsen einzelne graue Myzelien.
4	Stammlösung + N/8 Zitronen- säure	0.661	0.220	Eine weisse flockige zusammen- hängende Myzeliumhaut zeit sich in der Lösung.
5	Stammlösung + N/4 Zitronen- säure	0.232	0.077	Weisse Myzeliumflocken schwimmen rings um den Boden des Kolbens.
6	Stammlösung + N/2 Zitronen- säure	0.104	0.035	Feine weisse Myzeliummassen zeigen sich rings um den Boden des Kolbens.

b. Versuchsergebnisse betreffs der Weinsäure.

TABELLE CIX.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 11 Tage (2. August 1917 bis 13. August).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	0.843	0.281	Eine dicke zusammenhängende Pilz- schicht wächst grösstenteils in der Lösung und teils an der Oberfläche. Pilzschicht schwach bräunlich grau gefärbt.
2	Stammlösung + N/32 Weinsäure	0.848	0.283	ebenso
3	Stammlösung + N/16 Weinsäure	0.928	0.309	ebenso
4	Stammlösung + N/8 Weinsäure	0.555	0.185	Weisse oder graue Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.
5	Stammlösung + N/4 Weinsäure	0.114	0.038	Feine weisse Myzeliumflocken treten in der Lösung auf.
6	Stammlösung + N/2 Weinsäure	unwägbar	unbestimmbar	Feine weisse Myzeliummassen wach- sen nur am Boden des Kolbens.

Auch bei diesem Versuche ist es merkwürdig, dass ein Zusatz von N/16 Weinsäure beschleunigend auf das Wachstum wirkt, während ein Zusatz von N/16 Zitronensäure eine Giftwirkung zeigt.

(10). Einfluss der Zitronen- und Weinsäure auf den in der Shizuoka Präfektur auf den Blätter des Mandarinenbaumes gefundenen Pilz *Citrus*, BC. I.

a. Versuchsergebnisse betreffs der Zitronensäure.

TABELLE CX.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 11 Tage (12. Juli 1917 bis 23. Juli).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	1.701	0.567	Oberfläche von einer zusammenhängenden dicken Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist schwach violett grauweiss.
2	Stammlösung + N/32 Zitronensäure	1.277	0.426	ebenso
3	Stammlösung + N/16 Zitronensäure	1.422	0.474	Eine dicke zusammenhängende Pilzschicht wächst neben der Oberfläche. Die Pilzschicht ist grösstenteils grünlich weiss und teils rötlich weiss.
4	Stammlösung + N/8 Zitronensäure	0.790	0.263	Weisse oder graue Myzeliumflocken entwickeln sich am Boden des Kolbens.
5	Stammlösung + N/4 Zitronensäure	0.474	0.158	ebenso
6	Stammlösung + N/2 Zitronensäure	0.156	0.052	Feine weisse Myzeliumflocken zeigen sich am Boden des Kolbens.

b. Versuchsergebnisse betreffs der Weinsäure.

TABELLE CXI.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.

Kulturdauer 11 Tage (2. August 1917 bis 13. August).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	1.419	0.473	Oberfläche von einer zusammenhängenden Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist teils grau, teils schwarzgrau und teils schwach blassrot.
2	Stammlösung + N/32 Weinsäure	1.129	0.376	ebenso

3	Stammlösung + N/16 Weinsäure	0.897	0.299	Eine dünne zusammenhängende Pilzschicht wächst rund um den Boden des Kolbens. Die Pilzschicht ist teils grau, teils schwarzgrau und teils schwach blassrot.
4	Stammlösung + N/8 Weinsäure	0.704	0.235	Weisse Myzeliumflocken schwimmen in der Lösung.
5	Stammlösung + N/4 Weinsäure	0.263	0.088	Weisse Myzeliumflocken zeigen sich rund um den Boden des Kolbens.
6	Stammlösung + N/2 Weinsäure	unwägbar	unbestimmbar	Feine weisse Myzeliummassen erscheinen rund um den Boden des Kolbens.

Die Resultate zeigen, dass das Wachstum dieses Pilzes durch Zusatz von Zitronen- und Weinsäure vollständig gestört wird.

(11). Einfluss der Zitronen- und Weinsäure auf den in Korea auf Baumwollstauden parasitierenden Pilz *Baumwolle*, G.

a. Versuchsergebnisse betreffs der Zitronensäure.

TABELLE CXII.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C
Kulturdauer 11 Tage (12. Juli 1917 bis 23. Juli).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	1.090	0.363	Oberfläche von einer zusammenhängenden grauen Pilzschicht bedeckt. Rötliche Konidienmassen von bloßem Auge ein wenig sichtbar.
2	Stammlösung + N/32 Zitronensäure	1.150	0.383	Oberfläche von einer zusammenhängenden grauen Pilzschicht bedeckt.
3	Stammlösung + N/16 Zitronensäure	1.178	0.393	ebenso
4	Stammlösung + N/8 Zitronensäure	0.613	0.204	Weisse Myzeliumflocken wachsen teils in der Lösung und teils an der Oberfläche.
5	Stammlösung + N/4 Zitronensäure	0.211	0.070	Feine weisse Myzeliummassen erscheinen rings um den Boden des Kolbens.
6	Stammlösung + N/2 Zitronensäure	0	0	Wachstum fehlt.

b. Versuchsergebnisse betreffs der Weinsäure.

TABELLE CXIII.

Thermostatkultur, im Dunkeln bei ca. 25°C.
Kulturdauer 11 Tage (2. August 1917 bis 13. August).

Kultur Nr.	Bestandteile der Nährlösungen	Trockengewicht der Pilzernte in Gramm		Aussehen der Kultur nach 11 Tagen
		Summe aus 3 Kolben	Durchschnitt für 1 Kolben	
1	Stammlösung + Dest. Wasser	1.166	0.389	Oberfläche von einer zusammen- hängenden grauen Pilzschicht be- deckt. Rötliche Konidienmassen von blossem Auge ein wenig sichtbar.
2	Stammlösung + N/32 Weinsäure	1.261	0.420	Oberfläche von einer zusammen- hängenden grauen Pilzschicht be- deckt.
3	Stammlösung + N/16 Weinsäure	1.198	0.399	ebenso
4	Stammlösung + N/8 Weinsäure	0.592	0.197	Weisse Myzeliumflocken schwimmen rings um den Boden des Kolbens, und einige graue Kolonien wachsen an der Oberfläche.
5	Stammlösung + N/4 Weinsäure	unwägbar	unbestimmbar	Nur geringes Wachstum am Boden des Kolbens.
6	Stammlösung + N/2 Weinsäure	0	0	Wachstum fehlt.

Die Resultate zeigen, dass das Wachstum dieses Pilzes in den durch Zusatz einer geringen Menge von Zitronen- oder Weinsäure schwach sauer reagierenden Nährflüssigkeiten etwas beschleunigt wird. Die Widerstandskraft dieses Pilzes gegen Säuren ist aber etwas schwächer als die von *Apfel, FG. I* und vielen anderen *Gloeosporien*. Ein Zusatz von N/2 Säure verhindert das Wachstum in meinem Versuche.

C. Schlussbemerkungen.

Aus dem Vorstehenden geht zunächst hervor, dass viele *Gloeosporien* durch einen geringen Zusatz von Zitronen-, Apfel- oder Weinsäure in ihrem Gedeihen günstig beeinflusst werden, während höhere Konzentrationen giftig wirken. In einigen Fällen, wie z. B. *Colletotrichum Lindemuthianum* (S. et M.) B. et C., wurde die Entwicklung sogar durch einen Zusatz von N/32 Säure mehr oder weniger gestört. Die obigen Resultate zeigen auch, dass die Einwirkung der Zitronen-, Apfel- und Weinsäure für viele *Gloeosporien* ähnlich ist, während für einige andere Arten sich Unterschiede ergeben. Die Widerstandskraft der *Gloeosporien* gegen organische Säuren ist auch nach ihrer Art so sehr verschieden,

dass wir sie oft als ein Merkmal für die Artbestimmung benützen können. *Colletotrichum Lindemuthianum* (S. et M.) B. et C. zeigte kein Wachstum in der N/8 Weinsäure als Zusatz enthaltenden Nährlösung und kaum nennenswertes Wachstum in derjenigen, die N/8 Apfelsäure als Zusatz enthielt. Das Wachstum des Pilzes *Apfel, FG. I* war dagegen noch etwas lebhafter beim Zusatz von N/8 Wein- und Apfelsäure als bei der Kontroll-Lösung. Da diese zwei Pilze auf keinen Fall zur gleichen Art gehören, darf man solch grosse Unterschiede in der Widerstandskraft gegen Säuren für die Artbestimmung benützen, obschon bei einer Art der Einfluss der Säuren mehr oder weniger variabel erscheint. *Colletotrichum Mume* Hori und *Glomerella Gossypii* Edg. zeigten kein Wachstum mehr in den N/2 Zitronen- und Weinsäure als Zusatz enthaltenden Nährlösungen, während viele andere Pilzkulturen in solchen Lösungen noch gedeihen konnten.

X. Zusammenfassung.

(1). Wie schon von einigen Autoren erwähnt worden ist, können die beiden Gattungen *Gloeosporium* und *Colletotrichum* auf keinen Fall scharf getrennt werden, da das Vorhandensein der Borsten an den Konidienlagern nicht konstant ist. In dieser Arbeit wurden alle die Arten als *Gloeosporien* angesehen, die zu diesen zwei Gattungen gehören, ferner auch die Schlauchpilze, deren Konidienformen zu den obigen Gattungen gehören.

(2). Da die Konidiengestalten, die Konidiengrösse und auch die physiologischen Eigenschaften der *Gloeosporien* so variabel sind, dass die Artbestimmung dieser Pilzgruppe gewöhnlich grosse Schwierigkeiten bietet, schien es noch unmöglich, hier die genauen Namen aller geprüften Pilze zu geben, aus diesem Grunde habe ich sie in dieser Abhandlung provisorisch mit Buchstaben bezeichnet und ausführlich beschrieben. Im Abschnitte II wurden die wichtigsten morphologischen Eigenschaften, ein historischer Rückblick und wenn nötig sowohl die durch sie verursachten Krankheitsbilder, als auch meine Ansichten über die systematische Zugehörigkeit gegeben, um den Leser eine genaue Vorstellung der in Frage stehenden Pilzarten zu geben.

(3). Die in dieser Arbeit untersuchten *Gloeosporien* umfassten 49 Kulturrassen, die von 34 verschiedenen Nutzpflanzen und einer wilden Pflanze stammen. Fünf Kulturrassen haben die Perithezien auf Nährböden gebildet, doch konnte ich nur von drei Rassen die reifen Asci erhalten.

(4). Eine allgemeingültige Regel für die Optimumkonzentration des Rohrzuckers als Kohlenstoffquelle für *Gloeosporien* kann nur schwer gegeben werden. Aus meinen Versuchen darf man jedoch mit Sicherheit schliessen, dass für die Erforschung der *Gloeosporien* im allgemeinen ein Zusatz von 5 bis zu 8% Rohrzucker als Kohlenstoffquelle zu den 0.5% Asparagin als Stickstoffquelle enthaltenden Nährlösungen die günstigsten Wachstumsbedingungen bietet.

(5). Es ist nicht angängig, für die Optimumkonzentration des Glycerins als Kohlenstoffquelle eine allgemeingültige Regel aufzustellen. Meine Versuche lassen aber mit Sicherheit den Schluss zu, dass das Glycerin im allgemeinen als Kohlenstoffquelle für die Erforschung der *Gloeosporien* nicht besonders wertvoll ist, da einige Arten sehr schlechtes Wachstum zeigen.

(6). Bei meinen Versuchen scheint die Optimumkonzentration der Glukose für einige Rassen von *Gloeosporien*, die von Äpfeln und Pfirsichen stammen, annähernd bei 5.7% zu liegen.

(7). Meine Versuche lassen deutlich erkennen, dass bei allen untersuchten *Gloeosporien* eine Rohrzuckerkonzentration von 70% kein Wachstum mehr gestattet, sodass die Grenzkonzentrationen gewöhnlich zwischen 60 und 70% liegen.

(8). Nach meinen Versuchen stellen alle untersuchten 48 Kultur-rassen von *Gloeosporien* bei einer Temperatur von 40°C das Wachstum ein. Die Maximaltemperatur für ihr Wachstum scheint im allgemeinen zwischen 30°C und 40°C zu liegen. Die Maximaltemperatur ist aber bisweilen nach der Versuchsmethode oder den in den Versuchen gebrauchten Nährböden sehr variabel.

(9). Bei einer Art konnte konstatiert werden, dass der Einfluss der Temperatur auf das Wachstum ziemlich variabel ist und zwar je nach der Zeit der Gewinnung und der Herkunft des Pilzes, doch zeigen sich in den Haupteigenschaften keine grossen Abweichungen.

(10). In meinen Versuchen scheint die Temperatur bei 34° oder 35°C als Grenze passend zu sein, um die *Gloeosporien* in thermotolerante, thermointolerante oder mesophile Gruppen einteilen zu können. Im allgemeinen gehören die Arten, welche auf den Pflanzen warmer Gegenden gefunden werden, zur thermotoleranten Gruppe.

(11). Im feuchten Zustande verlieren die Konidien der *Gloeosporien* bei Temperaturen über 57°C im allgemeinen innert 10 Minuten ihr Leben. Im Flüssigkeiten von 50°C sterben die Konidien im allgemeinen nur nach langer Dauer.

(12). Die Widerstandskraft der Konidien gegen höhere Temperaturen ist im allgemeinen im trockenen Zustande bedeutend höher als im feuchten Zustande. Gewöhnlich ist eine Temperatur von 80°C in diesem Zustande des Materials noch nicht genügend zum Zweck der Sterilisation.

(13). Eine allgemeingültige Regel für die Optimumkonzentration des Asparagins als Stickstoffquelle für *Gloeosporien* kann nur schwer gegeben werden. Aber für die Erforschung der *Gloeosporien* bietet ein Zusatz von 0.5 bis zu 0.9% Asparagin als Stickstoffquelle zu den ca. 5% Rohrzucker als Kohlenstoffquelle enthaltenden Nährlösungen im allgemeinen die günstigsten Wachstumsbedingungen.

(14). Aus meinem Versuche geht klar hervor, dass das Asparagin für die Ernährung der *Gloeosporien* im allgemeinen mit Vorteil verwendet werden kann.

(15). Die Einwirkung der Zitronen-, Apfel- und Weinsäure besitzt für viele *Gloeosporien* eine ähnliche Wirkung, während für einige andere Arten sich Unterschiede ergeben.

(16). Die Widerstandskraft der *Gloeosporien* gegen organische Säuren ist nach ihrer Art so sehr verschieden, dass wir sie oft als ein Merkmal für die Artbestimmung benützen können.

(17). Durch einen geringen Zusatz von Zitronen-, Apfel-, oder Weinsäure werden viele *Gloeosporien* in ihrem Gedeihen sehr oft günstig beeinflusst, während ein Zusatz der höheren Konzentrationen für sie giftig wirkt.

Den 23. November 1919.

Botanisches Institut der Hokkaidō
Kaiserlichen Universität zu
Sapporo, Japan.

Literaturverzeichnis.

- (1). Alwood, Wm. B.:—The Bitter Rot of Apples. Virginia Agr. Expt. Stat. Bulletin No. 142, p. 252-279, 1902.
- (2). Ames, A.:—The temperature relations of some fungi causing storage rots. Phytopathology. Vol. V, p. 11-19, 1915.
- (3). Artari, A.:—Der Einfluss der Konzentrationen der Nährlösungen auf die Entwicklung einiger grüner Algen. II. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 43, S. 177-214, 1906.
- (4). Artari, A.:—Zur Physiologie der Chlamydomonaden. Versuche und Beobachtungen an *Chlamydomonas Ehrenbergii* Gorosch. und verwandten Formen. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 52, S. 410-466, 1913.
- (5). Barrus, M. F.:—Variation of varieties of beans in their susceptibility to anthracnose. Phytopathology. Vol. I, p. 190-195, 1911.
- (6). Barrus, M. F.:—An Anthracnose-Resistant Red Kidney Bean. Phytopathology. Vol. V, p. 303-311, 1915.
- (7). Barrus, M. F.:—Varietal Susceptibility of Beans to Strains of *Colletotrichum Lindemuthianum* (Sacc. et Mag.) B. et C. Phytopathology. Vol. VIII, p. 589-614, 1918.
- (8). Beijerinck, M. W.:—Ueber oligonitrophile Mikroben. Centralbl. f. Bakteriöl., Abt. II, Bd. 7, S. 561-582, 1901.
- (9). Berkeley, M. J.:—*Septoria rufo-maculans*. Gardeners' Chronicle. p. 676, 1854.
- (10). Berkeley, M. J.:—*Gloeosporium fructigenum*. Gardeners' Chronicle. p. 245, 1856.
- (11). Berkeley, M. J.:—*Gloeosporium laeticolor*. Gardeners' Chronicle. p. 604, 1859.
- (12). Berkeley, M. J.:—*Ascochyta rufo-maculans*. Outlines of British Fungology. p. 320, 1860.
- (13). Bolley, H. L.:—Seed Disinfection and Crop Production. Bull. No. 87, N. Dakota Agr. Coll. Expt. Stat., p. 144, 1910.
- (14). Bolley, H. L.:—Flax Canker. N. Dakota Agr. Expt. Stat. Press Bull., No. 52, p. 1-4, 1912.
- (15). Briosi, G. & Cavara, F.:—Funghi parassiti delle piante coltivate ad utili. Pavia, Lief. II, 1889.
- (16). Briosi, G. & Cavara, F.:—I funghi parassiti delle piante coltivate ad utili essiccati, delineati e descritti. Fasc. XVI, 1905.
- (17). Brooks, C. & Cooley, J. S.:—Temperature Relations of Apple-Rot Fungi. Journ. of Agr. Research. Vol. VIII, p. 139-163, 1917.
- (18). Bubák, Fr. & Kabát, J. E.:—Dritter Beitrag zur Pilzflora von Tirol. Oesterreichische Botanische Zeitschrift. Bd. LIV, S. 181-186, 1904.
- (19). Bubák, Fr. & Kabát, J. E.:—Vierter Beitrag zur Pilzflora von Tirol. Oesterreichische Botanische Zeitschrift. Bd. LV, S. 242, 1905.
- (20). Burkholder, W. H.:—The perfect stage of *Gloeosporium venetum*. Phytopathology. Vol. VII, p. 83-91, 1917.
- (21). Burkholder, W. H.:—The anthracnose disease of the raspberry and related plants. Cornell Univ. Agr. Expt. Stat., Bulletin 395, p. 155-183, 1917.
- (22). Burkholder, W. H.:—The Production of an Anthracnose-Resistant White Marrow Bean. Phytopathology. Vol. VIII, p. 353-359, 1918.

- (23). Burrill, T. J.:—The Bitter Rot of Apples. Univ. of Illinois, Agr. Expt. Stat., Bulletin 118, p. 555-608, 1907.
- (24). Cavara, F.:—Fungi Longobardiae exsiccati. Pugillus II, No. 100, 1892.
- (25). Clinton, G. P.:—Apple Rots in Illinois. Bulletin 69, Illinois Agr. Expt. Stat., p. 189-224, 1902.
- (26). Cooke, M. C.:—Grevillea. XIII, p. 98, 1885.
- (27). Cooke, M. C.:—New australian fungi. Grevillea. XVI, p. 1-6, 1887.
- (28). Delacroix, G.:—Sur la mode de développement du champignon du „Noir des Bananes“ (*Gloeosporium Musarum* Cooke et Massee). Bull. Soc. Mycolog de France. Tome 18, p. 286, 1902.
- (29). Dey, P. K.:—Studies in the Physiology of Parasitism. V. Infection by *Colletotrichum Lindenuthianum*. Annals of Botany. Vol. XXXIII, p. 305-312, 1919.
- (30). Duggar, B. M., Severy, J. W. & Schmitz, H.:—Studies in the Physiology of the Fungi. IV. The Growth of Certain Fungi in Plant Decoctions. Annals of the Missouri Bot. Gard. Vol. IV, p. 165-173, 1917.
- (31). Duggar, B. M., Severy, J. W. & Schmitz, H.:—Studies in the Physiology of the Fungi. V. The Growth of Certain Fungi in Plant Decoctions. Annals of the Missouri Bot. Gard. Vol. IV, p. 279-288, 1917.
- (32). Edgerton, C. W.:—The physiology and development of some anthracoses. Bot. Gazette. Vol. 45, p. 367-408, 1908.
- (33). Edgerton, C. W.:—The Perfect Stage of the Cotton Anthracnose. ... Mycologia. Vol. I, p. 115-120, 1909.
- (34). Edgerton, C. W.:—The bean anthracnose. Bulletin 119, Louisiana Agr. Expt. Stat. p. 55, 1910.
- (35). Edgerton, C. W.:—Diseases of the fig tree and fruit. Bulletin 126, Louisiana Agr. Expt. Stat. 1911.
- (36). Edgerton, C. W.:—Plus and Minus Strains in an Ascomycete. (Abstract). Science. n. s., Vol. 25, p. 151, 1912.
- (37). Edgerton, C. W.:—Plus and Minus Strains in the Genus *Glomerella*. Amer. Journ. of Bot. Vol. I, p. 244-254, 1914.
- (38). Edgerton, C. W.:—Effect of Temperature on *Glomerella*. Phytopathology. Vol. V. p. 247-259, 1915.
- (39). Ellis, J. B. & Everhart, B. M.:—New Species of Fungi from Various Localities. Jour. of Myc., Vol. III, p. 127-130, 1887.
- (40). Eschenhagen, F.:—Ueber den Einfluss von Lösungen verschiedener Concentration auf das Wachstum von Schimmelpilzen. Stolp. Inaug. Diss. Leipzig. S. 56, 1889.
- (41). Frank, B.:—Ueber einige neue, weniger bekannte Pflanzenkrankheiten. I. Fleckenkrankheit der Bohnen, veranlasst durch *Gloeosporium Lindenuthianum*. Landw. Jahrb. Bd. 12. S. 511, 1883.
- (42). Frank, B.:—Ueber einige neue und weniger bekannte Pflanzenkrankheiten. Ber. d. deut. Bot. Gesellsch. Bd. 1, S. 29-34, S. 58-63, 1883.
- (43). Fukui, T.:—On some fungi of the useful plants in Japan. Nōgaku Kwai Hō. (Jour. of the Scien. Agr. Soc.). No. 166, p. 375-386, 1916. (Japanisch).
- (44). Gardner, M. W.:—Anthracnose of Cucurbits. U. S. Dept. of Agr. Bulletin No. 727, p. 1-68, 1918.
- (45). Halsted, B. D.:—A new Anthracnose of Peppers. Bull. of the Torrey Botanical Club. Vol. XVIII, p. 14-15, 1891.

- (46). Halsted, B. D.:—Identity of Anthracnose of Bean and Watermelon. Fourteenth Annual Report, New Jersey Agr. Expt. Stat., 1893. p. 347-352, 1894.
- (47). Halsted, B. D.:—Laboratory studies of fruit decays. Thirteenth Annual Report, New Jersey Agr. Expt. Stat., 1892. p. 326-333, 1893.
- (48). Halsted, B. D.:—Identity of Anthracnose of Bean and Watermelon. Bulletin, Torrey Botanical Club. Vol. XX, p. 246-250, 1893.
- (49). Hanzawa, J.:—Studien über einige Rhizopus-Arten. (Vorläufige Mitteilung). Mycol. Centralb. Bd. I. S. 405-409, 1912.
- (50). Hara, K.:—Momo no Tansobyō. (Vorläufige Mitteilung). Gifu-Ken Nōkwai Zasshi. Year 25, No. 5, p. 13-16, 1913. (Japanisch).
- (51). Hasselbring, H.:—The appressoria of the anthracnoses. Bot. Gazette. Vol. 42, p. 135-142, 1906.
- (52). Hawkins, L. A.:—Growth of Parasitic Fungi in concentrated Solutions. Journ. Agr. Research. Vol. VII, p. 255-260, 1916.
- (53). Hawkins, L. A.:—The influence of calcium, magnesium and potassium nitrates upon the toxicity of certain heavy metals toward fungus spores. Physiol. Researches. Vol. I, No. 2, p. 57-92, 1913.
- (54). Hawkins, L. A.:—The utilization of certain pentoses and compounds of pentoses by *Glomerella cingulata*. Amer. Jour. of Bot., Vol. II, p. 375-388, 1915.
- (55). Heald, F. D. & Wolf, F. A.:—New Species of Texas Fungi. Mycologia. Vol. III. p. 11, 1911.
- (56). Hemmi, T.:—On the Gloeosporiose of *Caladium*. Trans. of the Sapporo Nat. Hist. Soc., Vol. VII, p. 41-70, 1918. (Japanisch).
- (57). Hemmi, T.:—Vorläufige Mitteilung über eine neue Anthraknose von *Evonymus japonica*. Ann. of the Phytopath. Soc. of Japan. Vol. I, No. 1, p. 9-15, 1918.
- (58). Hemmi, T.:—Vorläufige Mitteilung über eine Anthraknose von *Carthamus tinctorius*. Ann. of the Phytopath. Soc. of Japan. Vol. I, No. 2, p. 1-11, 1919.
- (59). Hemmi, T.:—Effect of Temperature on Some Fungi causing Anthracnose of Plants. Jour. of the Soc. of Agr. and Forest. Sapporo, Japan. Year X, No. 46, p. 239-282, 1918. (Japanisch).
- (60). Hemmi, T.:—Effect of Temperature on Some Fungi causing Anthracnose of Plants.—II. Jour. of the Soc. of Agr. and Forest. Sapporo, Japan. Year X, No. 47, p. 389-417, 1918. (Japanisch).
- (61). Hemmi, T.:—Effect of Temperature on Some Fungi causing Anthracnose of Plants — III. Jour. of the Soc. of Agr. and Forest. Sapporo, Japan. Year XI, No. 50, p. 289-337, 1919. (Japanisch).
- (62). Hemmi, T.:—Effect of Temperature on Fungi causing Bitter-Rot of Apples. Jour. of the Soc. of Agr. and Forest. Sapporo, Japan. Year XI, No. 52 (Jetzt in der Presse), 1920. (Japanisch).
- (63). Hemmi, T.:—Kurze Mitteilung über drei Fälle von Anthraknose auf Pflanzen. Ann. of the Phytopath. Soc. of Japan. Vol. I, No. 3 (Jetzt in der Presse), 1920.
- (64). Hennings, P.:—Die in den Gewächshäusern des Berliner botanischen Gartens beobachteten Pilze. Verh. Brand., XL, S. 109-176, 1898.
- (65). Hennings, P.:—*Gloeosporium Mangiferae* Rac. Hedwigia. Bd. 39, S. (39), 1900.
- (66). Hennings, P.:—Fungi S. Paulenses II. a cl. Puttemans collecti. Hedwigia. Bd. 41, S. 295-311, 1902.
- (67). Hennings, P.:—Fungi S. Paulenses IV. a cl. Puttemans collecti. Hedwigia. Bd. 48, S. 1-20, 1908.

- (68). Hori, S.:—Ichijiku no Tansobyō. Nippon Engei Zasshi. Year 22, No. 10, 1910. (Japanisch).
- (69). Hori, S.:—Kaki no Shinbyōgai Tansobyō. Engei no Tomo. Vol. VI, No. 1 & 2, 1910. (Japanisch).
- (70). Hori, S.:—Momo Tansobyō no Daihassei. Nōgyō Sekwai. Vol. V, No. 12 & 13, 1910. (Japanisch).
- (71). Hori, S.:—Kankitsu Rakuyō no Byōgai Yobōhō. Engei no Tomo. Vol. IX, No. 7, 1913. (Japanisch).
- (72). Hori, S.:—Ume no Byōgai Nishu. (1). Tansobyō. Engei no Tomo. Vol. X, No. 1, 1914. (Japanisch).
- (73). Hori, S.:—Tōgarashi Tansobyō. Byōchū-Gai-Zasshi. (Jour. of Plant Protection), Vol. II, No. 10, p. 835–836, 1915. (Japanisch).
- (74). Ito, S.:—Gloeosporiose of the Japanese Persimmon. The Bot. Mag., Tokyo, Vol. XXV, No. 296, p. 197–202, 1911.
- (75). Kabát, J. E. & Bubák, Fr.:—Fungi imperfecti exsiccati. n. 573, 1909.
- (76). Kawakami, T.:—On the Hexenbesen of *Paulownia tomentosa*. p. 1–19, 1902. (Japanisch).
- (77). Klebahn, H.:—Untersuchungen über einige Fungi imperfecti und die zugehörigen Ascomycetenformen. III.—*Gloeosporium ribis* (Lib.) Mont. et Desm. Zeits. f. Pflanzenkr. Bd. 16, S. 65–83, 1906.
- (78). Koorders, S. H.:—Botanische Untersuchungen über einige in Java vorkommende Pilze, besonders über Blätter bewohnende, parasitisch auftretende Arten. Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, sec. 2, Deel XIII, no. 4, S. 1–264, 1907.
- (79). Krüger, F.:—Beiträge zur Kenntnis einiger *Gloeosporien* I und II. Arb. a. d. Kais. Biol. Anst. für Land- und Forstwirts. Bd. IX, Heft 2, S. 233–323, 1913.
- (80). Kurosawa, G.:—On Black-Spot Disease of Camphor. The Bot. Mag., Tokyo, Vol. 22, No. 253, p. 53–56, 1908. (Japanisch).
- (81). Kurosawa, G.:—Notes on Some Diseases of Rice and Camphor Tree. Miyabe-Festschrift. S. 47–51, 1911.
- (82). Kurosawa, G.:—Nashi no Tansobyō ni tsuite. The Bot. Mag., Tokyo, Vol. 26, No. 311, p. 359–360, 1912. (Japanisch).
- (83). Lafar, F.:—Handbuch der Technischen Mykologie. Bd. I, S. 444–449, 1904–1907.
- (84). Lasnier, M. E.:—Recherches biologique sur deux *Gloeosporium*. Bulletin, Soc. Myc. de France. t. 24, p. 17–43, 1908.
- (85). Laubert, R.:—Die *Gloeosporium*-fäule der Banane und die *Gloeosporium*- und *Phyllosticta*-Blattfleckenkrankheit des Efeus. Gartenflora. Bd. 59, S. 409–415, 1910.
- (86). Lauritzen, J. I.:—Relations of temperature and humidity to infection by certain fungi. Phytopathology. Vol. IX, p. 7–35, 1919.
- (87). Mac Dougal, D. T. & Cannon, W. A.:—The condition of parasitism in plants. (Carnegie Inst., Washington, Pub. 129), 1910.
- (88). Mac Dougal, D. T.:—An attempted analysis of parasitism. Bot. Gaz., Vol. 52, p. 249–260, 1911.
- (89). Mac Dougal, D. T.:—Induced and occasional parasitism. Bull. Torrey Bot. Club., Vol. 38, No. 10, p. 473–480, 1911.
- (90). Massee, G.:—Tea and Coffee Diseases. Bull. Miscell. Inform. Roy. Gard., Kew, p. 89–94, 1899.
- (91). Mayer, A.:—Lehrbuch der Agrikulturchemie in Vorlesungen. Bd. I. Die Ernährung der grünen Gewächse. Aufl. VI, S. 238, 1905.

- (92). McMurran, S. M.:—The Anthracnose of the Mango in Florida. Bulletin of the U. S. Depart. of Agr. No. 52, p. 1-15, 1914.
- (93). Miyabe, K.:—*Gloeosporium Kawakamii*, n. sp. as the cause of the Hexenbesen of *Paulownia tomentosa* (Thumb.) H. BN. ... Kawakami: On the Hexenbesen of *Paulownia tomentosa*. p. 1-3, 1902.
- (94). Miyake, I.:—Ueber einige Pilz-Krankheiten unserer Nutzpflanzen.—Eine neue Krankheit der Theepflanze. The Bot. Mag., Tokyo, Vol. XXI, p. 43-44, 1907.
- (95). Miyake, T., Tsurunaka, T. & Yasukawa, S.:—Kansho Akakusarebyō ni kwansuru Chōsa Hōkoku. Tōgyō Shikenjō Tokubetsu Hōkoku. (Rept. of Work of the Sugar Expt. Sta. of the Gov. of Formosa), No. 4, p. 1-124, 1916. (Japanisch).
- (96). Nakata, K. & Takimoto, K.:—Wata no Tansobyō ni kwansuru Kenkyū. Kwangyō Mohanjō Kenkyū Hōkoku. (Research Rept. Indus. Model Stat.), Korea, no. 1, p. 1-75, 1917. (Japanisch).
- (97). Nakamura, T.:—On the Relative Value of Asparagine as a Nutrient for Fungi. Bull. Vol. II, No. 7, Imp. Univ., Coll. Agr. Komaba, Tokyō, p. 468-470, 1897.
- (98). Nakano, H.:—Untersuchungen über die Entwicklungs- und Ernährungsphysiologie einiger *Chlorophyceen*. Jour. of the Coll. of Sci., Imp. Univ. Tokyō, Vol. XI., Art. 2, p. 1-214, 1917.
- (99). Nishida, T.:—Shinpen Kankitsu Byōgai to Yobōhō. S. 111-115, 1914. (Japanisch).
- (100). Noack, F.:—Cogumelos parasitas das plantas de pomar, horta e jardim. Boletim do Instituto Agronomico do Estado de Sao Paulo in Campinas. Bd. IX, Nr. 2, S. 75-88, 1898.
- (101). Osterwalder, A.:—*Gloeosporium*-Fäule bei Kirschen. Centralb. f. Bakt. und Paras., Abt. II, Bd. 11, S. 225-226, 1904.
- (102). Passerini, G.:—Erbario Crittigamico Italiano. II, No. 148, 1868.
- (103). Patterson, F. W.:—New Species of Fungi. Bulletin, Torrey Bot. Club., Vol. 27, p. 282-286, 1900.
- (104). Penzig, O.:—Fungi Agrumicoli. Padova. II, p. 6, 1882.
- (105). Pethybridge, G. H. & Lafferty, H. A.:—A Disease of Flax Seedlings caused by a Species of *Colletotrichum*, and transmitted by infected Seed. The Sci. Proc. of the Royal Dublin Soc., Vol. XV. (N. S.), No. 30, p. 359-384, 1918.
- (106). Potebnia, A.:—Beiträge zur Micromycetenflora Mittel-Russlands. Ann. Mycol., Bd. 8, S. 42-93, 1910.
- (107). Potebnia, A.:—Mycologische Studien. Ann. Mycol., Bd. 5, S. 1-28, 1907.
- (108). Pütter, A.:—Vergleichende Physiologie. S. 190-191, 1911.
- (109). Raciborski, M.:—Cryptogamae parasiticae in insula Java lectae exsiccatae. Fasc. I, Buitenzorg, 1899.
- (110). Raciborski, M.:—Próba okréślenia górnej granicy ciśnienia osmotycznego umożliwiajaco życie. Bul. Internat. Acad. Sci. Cracovie Cl. Sci. Math. et Nat., no. 7, p. 461-471, 1905.
- (111). Ridley, H. N.:—A new pepper disease. Agr. Bull. Straits and Fed. Malay States. X, p. 320-321, 1911.
- (112). Roumeguière, C.:—Fungi Gallici exsiccati. Rev. Mycol., p. 200-202, 1880.
- (113). Saccardo, P. A.:—Michelia. I, p. 129, 1878.
- (114). Saccardo, P. A.:—Michelia. II, p. 168, 1880.
- (115). Saccardo, P. A.:—Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum. Vol. XVI, p. 1001-1002, 1902.

- (116). Saccardo, P. A.:—Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum. Vol. XVII, p. 573, 1905.
- (117). Saccardo, P. A.:—Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum. Vol. XXII, p. 1202, 1913.
- (118). Sawada, K.:—Daiwan Kinrui Shiryō. VIII. ... Daiwan Hakubutsu Gakkwai Kwaihō. No. 24, p. 77-84, 1916. (Japanisch).
- (119). Sawada, K.:—Daiwan ni okeru Banana no omonaru Byōgai. Daiwan Nōjihō. No. 75, p. 1-12, 1913. (Japanisch).
- (120). Schneider-Orelli, O.:—Zur Kenntnis des mitteleuropäischen *Gloeosporium fructigenum*. Centralb. f. Bakt. und Infekt. Abt. II, Bd. 32, S. 459-467, 1912.
- (121). Schoevers, T. A. C.:—Voorloopige Mededeeling over eene nog onbekende, wellicht niet ongevaarlijke ziekte van het vlas. ... Tijdsch. over Plantenziekten, xxi., p. 100, 1915.
- (122). Schrenk, H. von & Spaulding, P.:—The bitter-rot fungus. Science, n. s., Vol. 17, p. 750-751, 1903.
- (123). Schrenk, H. von & Spaulding, P.:—The Bitter Rot of Apples. U. S. Dept. of Agr., Bull. No. 44, p. 1-54, 1903.
- (124). Senn, G.:—Der osmotische Druck einiger Epiphyten und Parasiten. Verhandl. Naturf. Gesell. Basel, Bd. 24, S. 179-183, 1913.
- (125). Shear, C. L. & Wood, A. K.:—Studies of Fungous Parasites belonging to the Genus *Glomerella*. U. S. Dept. of Agr., Bureau of Plant Industry, Bulletin No. 252, p. 1-110, 1913.
- (126). Shear, C. L. & Wood, A. K.:—Ascogenous forms of *Gloeosporium* and *Colletotrichum*. Bot. Gazette, Vol. 43, p. 259-266, 1907.
- (127). Sorauer, P.:—Bitter Pflaumen. Zeits. für Pflanzenkr. Bd. XXI, S. 145-146, 1911.
- (128). Southworth, E. A.:—Anthracnose of Cotton. Jour. of Myc., Vol. VI, p. 103-105, 1891.
- (129). Southworth, E. A.:—Ripe rot of grapes and apples. Jour. of Myc., Vol. VI, p. 164-173, 1891.
- (130). Spegazzini, C.:—Mycetes Argentinenses. Series V. *Deuteromycetes*. Anal. Mus. Nac. Buenos Aires, XX, p. 329-467, 1910.
- (131). Stevens, F. L. & Hall, J. G.:—Eine neue Feigen-Anthraknose. Zeits. f. Pflanzenkr. Bd. XIX, S. 65-68, 1909.
- (132). Stevens, F. L.:—The Fungi which cause Plant Disease. p. 551, 1913.
- (133). Stevens, N. E.:—Temperatures of the Cranberry Regions of the United States in Relation to the Growth of Certain Fungi. Jour. of Agr. Research. Vol. XI, p. 251-529, 1917.
- (134). Stoneman, B.:—A comparative study of the development of some anthracnoses. Bot. Gazette. Vol. 26, p. 69-120, 1898.
- (135). Suematsu, N.:—"Sisal hemp" no Byōgai ni tsuite. Byōchū-Gai-Zasshi. (Jour. of Plant Protection.), Vol. IV, No. 1, p. 38-39, 1917.
- (136). Sydow, H. & P.:—Verzeichnis der von Herrn F. Noack in Brasilien gesammelten Pilze. Ann. Mycol., Bd. V, S. 348-363, 1907.
- (137). Sydow, H. & P.:—Novae fungorum Species—VII. Ann. Mycol., Bd. X, S. 77-85, 1912.
- (138). Tanaka, T.:—New Japanese Fungi. Notes and Translations—I. Mycologia. Vol. IX, p. 167-172, 1917.
- (139). Taubenhaus, J. J.:—A Further Study of some *Gloeosporiums* and their Relation to a Sweet Pea Disease. Phytopathology. Vol. II, p. 153-160, 1912.

- (140). Taubenhaus, J. J.:—A Study of Some *Gloeosporiums* and their Relation to a Sweet Pea Disease. Phytopathology. Vol. I, p. 196-202, 1911.
- (141). Thiele, R.:—Die Temperaturgrenzen der Schimmelpilze in verschiedenen Nährlösungen. Diss., Leipzig, 1896.
- (142). Thümen, F. von:—*Gloeosporium rufo-maculans*. Fungi Pomicoli. p. 59, 1879.
- (143). Viala, P. & Pacottet, P.:—Recherches sur les maladies de la vigne. Anthracnose. II—Nouvelles recherches sur l'anthracnose. Paris, p. 1-63, 1905.
- (144). Went, F. A. F. C.:—Het root snot. Archief v. d. Java-Suikerindustrie. I, p. 7, 1893.
- (145). Yoshino, K.:—Black-Spot Disease of Camphor Tree. The Bot. Mag., Tokyō, Vol. 21, No. 248, p. 229-235, 1907. (Japanisch).
- (146). Yoshino, K.:—Urirui no Tansobyō. Nōji Shikenjō Hōkoku. (Rept. of the Imp. Central Agr. Expt. Stat. Japan), No. 34, p. 101-122, 1907. (Japanisch).
- (147). Zimmermann, A.:—Untersuchungen über tropische Pflanzenkrankheiten. Ber. über Land- und Forstw. in Deutsch-Ostafrika. II, S. 28, 1904.
- (148). Ellis, J. B. & Everhart, B. M.:—New Alabama Fungi. Journ. of Mycology. Vol. 8, p. 62-73, 1902.

Inhaltsverzeichnis.

	SEITE
I. Einleitung...	I
II. Kurze Beschreibungen der wichtigsten morphologischen Eigenschaften einer Anzahl <i>Gloeosporien</i> , nebst einem historischen Rückblick und meinen Ansichten über ihre systematische Zugehörigkeit.	3
1). Ein auf der faulenden Frucht von <i>Actinidia arguta</i> Planch. gefundener Pilz. (kurzweg <i>Actinidia</i> , FG).	4
2). Ein auf den Blättern von <i>Agave sisalina</i> Pers. vorkommender pathogener Pilz. (kurzweg <i>Agave</i> , BC).	4
3). Ein auf <i>Caladium</i> Blatterkrankungen verursachender Pilz. (kurzweg <i>Caladium</i> , BG).	5
4). Ein auf dem Schotenpfeffer (<i>Capsicum annuum</i> L.) Anthraknose erregender Pilz. (kurzweg <i>Capsicum</i> , FC).	6
5). Ein Anthraknose der Saflorpflanze (<i>Carthamus tinctorius</i> L.) erregender Pilz. (kurzweg <i>Carthamus</i> , C. I).	7
6). Zwei auf den von der Schwarzfleckkrankheit befallenen Kampferpflänzlingen (<i>Cinnamomum Camphora</i> Nees et Eberm.) parasitierende Pilze. (kurzweg <i>Kampfer</i> , ZG. I und <i>Kampfer</i> , ZG. II).	8
7). Ein Anthraknose der Wassermelone (<i>Citrullus vulgaris</i> Schrad.) erregender Pilz. (kurzweg <i>Wassermelone</i> , FC).	10
8). Ein auf den Blättern des Mandarinenbaumes (<i>Citrus nobilis</i> Lour.) vorkommender pathogener Pilz. (kurzweg <i>Citrus</i> , BG. I).	11
9). Zwei auf den Blättern des Mandarinenbaumes (<i>Citrus nobilis</i> Lour.) gefundene Pilze. (kurzweg <i>Citrus</i> , BC. I und <i>Citrus</i> , BC. III).	12
10). Ein auf den Blättern des Mandarinenbaumes (<i>Citrus nobilis</i> Lour.) vorkommender pathogener Pilz. (kurzweg <i>Citrus</i> , BC. II).	13
11). Ein auf den Schossen des Mandarinenbaumes (<i>Citrus nobilis</i> Lour.) parasitierender Pilz. (kurzweg <i>Citrus</i> , ZC).	13
12). Ein auf einem verfaulten Kürbis (<i>Cucurbita Pepo</i> L.) gefundener Pilz. (kurzweg <i>Kürbis</i> , FG).	14
13). Ein Anthraknose der Dattelpflaume (<i>Diospyros Kaki</i> L. f.) erregender Pilz. (kurzweg <i>Kaki</i> , FG. II).	14
14). Ein Anthraknose der japanischen Mispel (<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.) erregender Pilz. (kurzweg <i>Eriobotrya</i> , FG. I).	15
15). Ein auf den Blättern von <i>Evonymus japonicus</i> Th. vorkommender pathogener Pilz. (kurzweg <i>Evonymus</i> , BG).	16
16). Ein Anthraknose der Feige (<i>Ficus Carica</i> L.) erregender Pilz. (kurzweg <i>Feige</i> , FC. I).	18
17). Ein Anthraknose der Feige (<i>Ficus Carica</i> L.) erregender Pilz. (kurzweg <i>Feige</i> , FC. II).	19
18). Ein auf den Früchten von <i>Ficus erecta</i> Thunb. vorkommender pathogener Pilz. (kurzweg <i>Inubiwa</i> , FG).	21
19). Ein auf den Hülsen der Sojabohne (<i>Glycine Soja</i> Benth.) schmarotzender Pilz. (kurzweg <i>Soja</i> , HC).	21

	SEITE
20). Ein auf den Hülsen der Sojabohne (<i>Glycine Soja</i> Benth.) gefundener Pilz. (kurzweg <i>Soya</i> , <i>HG</i>).	22
21). Ein Anthraknose der Baumwollstauden (<i>Gossypium herbaceum</i> L.) erregender Pilz. (kurzweg <i>Baumwolle</i> , <i>G</i>).	23
22). Ein Anthraknose der Flaschenkürbisse (<i>Lagenaria vulgaris</i> Ser. var. <i>Gourda</i> Ser.) erregender Pilz. (kurzweg <i>Flaschenkürbis</i> , <i>FC</i>).	24
23). Ein Anthraknose der Flachs-Pflänzlinge (<i>Linum usitatissimum</i> L.) erregender Pilz. (kurzweg <i>Flachs</i> , <i>C</i>).	24
24). Ein Anthraknose der Tomaten (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.) erregender Pilz. (kurzweg <i>Tomate</i> , <i>FC</i>).	25
25). Ein auf den Blättern von <i>Mahonia japonica</i> (Thunb.) DC. vorkommender pathogener Pilz. (kurzweg <i>Mahonia</i> , <i>BC</i>).	26
26). Zwei die Bitterfäule der Äpfel (<i>Malus pumila</i> Mill.) erregende Pilze. (kurzweg <i>Apfel</i> , <i>FG. I</i> und <i>Apfel</i> , <i>FG. II</i>).	27
27). Ein die Anthraknose der Mangofrucht (<i>Mangifera indica</i> L.) erregender Pilz. (kurzweg <i>Mango</i> , <i>FG</i>).	29
28). Ein auf faulenden Bananen (<i>Musa sapientum</i> L.) gefundener Pilz. (kurzweg <i>Banane</i> , <i>FG</i>).	30
29). Ein auf den Früchten des Mohns (<i>Papaver somniferum</i> L.) vorkommender pathogener Pilz. (kurzweg <i>Mohn</i> , <i>FG</i>).	32
30). Erreger des Hexenbesens auf <i>Paulownia tomentosa</i> Bail. (kurzweg <i>Paulownia</i> , <i>BG</i>).	32
31). Ein Anthraknose der Bohne (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) erregender Pilz. (kurzweg <i>Bohne</i> , <i>HC</i>).	33
32). Ein die Bitterfäule der Birnen (<i>Pirus communis</i> L.) erregender Pilz. (kurzweg <i>Birne</i> , <i>FG. I</i>).	34
33). Ein auf den dünnen Blättern des japanischen Birnbaumes (<i>Pirus serotina</i> Rehd.) schmarotzender Pilz. (kurzweg <i>Birne</i> , <i>BG</i>).	35
34). Ein auf verfaulten jungen japanischen Birnen (<i>Pirus serotina</i> Rehd.) schmarotzender Pilz. (kurzweg <i>Birne</i> , <i>FG. II</i>).	35
35). Ein die Bitterfäule der japanischen Birnen (<i>Pirus serotina</i> Rehd.) erregender Pilz. (kurzweg <i>Birne</i> , <i>FG. III</i>).	36
36). Ein auf den Blättern des japanischen Birnbaumes (<i>Pirus serotina</i> Rehd.) vorkommender pathogener Pilz. (kurzweg <i>Birne</i> , <i>BC</i>).	37
37). Ein auf Kirschen (<i>Prunus avium</i> L.) parasitierender Pilz. (kurzweg <i>Kirsche</i> , <i>FC</i>).	37
38). Ein auf den Blättern von <i>Prunus Mume</i> S. et Z. vorkommender pathogener Pilz. (kurzweg <i>Ume</i> , <i>BC</i>).	39
39). Zwei Anthraknose erregende Pilze auf Pfirsichen (<i>Prunus Persica</i> Stokes). (kurzweg <i>Pfirsich</i> , <i>FG. I</i> und <i>Pfirsich</i> , <i>FG. II</i>).	41
40). Ein weiterer Anthraknose erregender Pilz auf Pfirsichen (<i>Prunus Persica</i> Stokes). (kurzweg <i>Pfirsich</i> , <i>FG. III</i>).	42
41). Zwei auf japanischen Pflaumen (<i>Prunus triflora</i> Roxb.) gefundene Pilze. (kurzweg <i>Pflaume</i> , <i>FG. I</i> und <i>Pflaume</i> , <i>FG. II</i>).	43
42). Ein die Rotfäule der Zuckerrohre (<i>Saccharum officinarum</i> L.) erregender Pilz. (kurzweg <i>Zuckerrohr</i> , <i>C</i>).	44
43). Ein auf den Blättern der Teepflanze (<i>Thea sinensis</i> L.) vorkommender pathogener Pilz. (kurzweg <i>Tee</i> , <i>BC</i>).	44

	SEITE
44). Ein die Bitterfäule der Weintraube (<i>Vitis vinifera</i> L.) erregender Pilz. (kurzweg <i>Vitis</i> , FC)	45
III. Über den Nährwert und die angemessene Konzentration des Rohrzuckers und des Glycerins als Kohlenstoffquelle für verschiedene Arten und Kulturrassen von <i>Gloeosporien</i>	46
A. Methodisches.	46
B. Darlegung der Versuchsergebnisse.	47
(1). Einfluss des Rohrzuckers auf verschiedene Arten und Kulturrassen der <i>Gloeosporien</i>	47
(2). Einfluss des Glycerins auf verschiedene Arten und Kulturrassen der <i>Gloeosporien</i>	52
IV. Einfluss der Glukose auf einige Kulturrassen von <i>Gloeosporien</i> , die von Äpfeln und Pfirsichen stammen.	57
V. Grenzkonzentration des Rohrzuckers für das Wachstum der <i>Gloeosporien</i>	62
VI. Untersuchungen über den Einfluss der Temperaturen auf das Wachstum der <i>Gloeosporien</i>	65
A. Methodisches.	66
B. Erster Versuch.	67
C. Zweiter Versuch.	103
D. Die obere Temperaturgrenze für das Wachstum der <i>Gloeosporien</i>	107
E. Schlussbemerkungen.	109
VII. Widerstandskraft der Konidien gegen höhere Temperaturen.	110
A. Widerstandskraft der Konidien im feuchten Zustande gegen höhere Tem- peraturen.	110
B. Widerstandskraft der Konidien im trockenen Zustande gegen höhere Tem- peraturen.	118
VIII. Über den Nährwert und die angemessene Konzentration des Asparagins als Stickstoffquelle für verschiedene Arten und Kulturrassen von <i>Gloeosporien</i> . . .	118
IX. Einfluss einiger organischer Säuren auf verschiedene Arten und Kulturrassen von <i>Gloeosporien</i>	126
A. Methodisches.	126
B. Darlegung der Versuchsergebnisse.	127
C. Schlussbemerkungen.	143
X. Zusammenfassung.	144
Literaturverzeichnis.	147

Tafelerklärung.

Tafel I.

- Fig. 1-4. Sogen. *Colletotrichum Glycines* Hori (*Soja*, HC).
1. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien. Vergr. 438:1.
 2. Ein Teil des Konidienlagers mit Konidien und Borsten. Vergr. 438:1.
 3. Die in dest. Wasser gekeimten Konidien. Vergr. 438:1.
 4. Die in den Hängetropfen gebildeten Appressorien. Vergr. 438:1.
- Fig. 5-6. *Gloeosporium evonymicolum* Hemmi (*Evonymus*, BG).
5. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien. Vergr. 438:1.
 6. Die in dest. Wasser gekeimten Konidien. Vergr. 438:1.
- Fig. 7-8. *Gloeosporium japonicum* Hemmi (*Mahonia*, BC).
7. Die von *Mahonia*, BC befallenen Blätter von *Mahonia japonica*.
 8. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien. Vergr. 438:1.
- Fig. 9-11. *Feige*, FC. II.
9. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien. Vergr. 438:1.
 10. Die auf den Nährböden gebildeten Asci und Ascosporen. Vergr. 438:1.
 11. Die auf den Nährböden gebildeten Ascosporen. Vergr. 438:1.
- Fig. 12. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien von *Eriobotrya*, FG. I. Vergr. 438:1.
- Fig. 13. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien von *Pflaume*, FG. I. Vergr. 438:1.
- Fig. 14. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien von *Pflaume*, FG. II. Vergr. 438:1.
- Fig. 15-16. *Kirsche*, FC.
15. Ein Teil des Konidienlagers mit Konidien und Borsten. Vergr. 438:1.
 16. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien. Vergr. 438:1.
- Fig. 17-19. Sogen. *Colletotrichum phomoides* (Sacc.) Ches. (*Tomate*, FC).
17. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidienträger und Konidien. Vergr. 438:1.
 18. Die in dest. Wasser gekeimten Konidien. Vergr. 438:1.
 19. Die in der Nährflüssigkeit gekeimten Konidien. Vergr. 438:1.

Tafel II.

- Fig. 1-6. Sogen. *Colletotrichum Mume* Hori (*Ume*, BC).
 1. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien. Vergr. 438 : 1.
 2. Die auf den Nährböden gebildeten Peritheecien.
 3. Die auf den Nährböden gebildeten Asci und Ascosporen. Vergr. 438 : 1.
 4. Die auf den Nährböden gebildeten Ascosporen. Vergr. 438 : 1.
 5. Die in den Hängetropfen gekeimten Konidien. Vergr. 438 : 1.
 6. Ein von *Ume*, BC befallenes Blatt von *Prunus Mume*.
 Fig. 7-10. *Pfirsich*, FG. III.
 7-8. Die auf den Nährböden gebildeten Peritheecien. Vergr. 110 : 1.
 9. Die auf den Nährböden gebildeten Asci und Ascosporen. Vergr. 438 : 1.
 10. Die auf den Nährböden gebildeten Ascosporen. Vergr. 438 : 1.
 Fig. 11. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien von *Actinidia*, FG. Vergr. 438 : 1.
 Fig. 12-13. *Vitis*, FC.
 12. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien. Vergr. 438 : 1.
 13. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Borsten. Vergr. 438 : 1.
 Fig. 14. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien von *Mohn*, FG. Vergr. 438 : 1.
 Fig. 15. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien von *Gloeosporium Kaki* Hori (*Kaki*, FG. II). Vergr. 438 : 1.
 Fig. 16. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien von *Gloeosporium Mangiferae* P. Henn. (*Mango*, FG). Vergr. 438 : 1.
 Fig. 17. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien von *Soja*, HG. Vergr. 438 : 1.
 Fig. 18. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien von *Citrus*, BC. I. Vergr. 438 : 1.
 Fig. 19. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien von *Citrus*, ZC. Vergr. 438 : 1.
 Fig. 20-21. Sogen. *Gloeosporium foliicolum* Nishida (*Citrus*, BG. I).
 20. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien. Vergr. 438 : 1.
 21. Die auf den geimpften jungen Blättern der Wirtspflanzen gebildeten Borsten. Vergr. 438 : 1.
 Fig. 22-23. *Gloeosporium Carthami* (*Fukui*) Hori et Hemmi (*Carthamus*, C. I).
 22. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien. Vergr. 438 : 1.
 23. Die in den Hängetropfen gekeimten Konidien. Vergr. 438 : 1.

Tafel III.

- Fig. 1. Apfel (Sorte : Smith Cider) infiziert mit einer Reinkultur von *Apfel*, *FG. II*.
- Fig. 2. Apfel (Sorte : Smith Cider) infiziert mit einer Reinkultur von *Apfel*, *FG. I*.
- Fig. 3. Stammstück eines Apfelbaumes (Topfpflanze, Sorte : Rawls Jannet) infiziert mit einer Reinkultur von *Apfel*, *FG. I*.
- Fig. 4. Eine von Pilz *Kirsche*, *FC* befallene Kirsche.
- Fig. 5. Eine von einer Schwarzfleckkrankheit befallene japanische Pflaume, auf welcher der Pilz *Pflaume*, *FG. II* gefunden worden ist.
- Fig. 6. Von einer Schwarzfleckkrankheit befallene japanische Pflaumen, auf welchen der Pilz *Pflaume*, *FG. I* gefunden worden ist.
- Fig. 7. Von *Gloeosporium laeticolor* Berk. (*Pfirsich*, *FG. I*) befallene Pfirsiche.
- Fig. 8. Eine von *Colletotrichum phomoides* (Sacc.) Ches. (*Tomate*, *FC*) befallene Tomate.

