



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Nachträge zur Kenntnis der Gloeosporien
Author(s)	HEMMI, Takewo
Citation	Journal of the College of Agriculture, Hokkaido Imperial University, Sapporo, Japan, 9(6), 305-346
Issue Date	1921-08-30
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/12555">https://hdl.handle.net/2115/12555</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	9(6)_p305-346.pdf



## Nachträge zur Kenntnis der *Gloeosporien*

VON

Takewo Hemmi, *Nōgakuhakushi*

---

Mit 1 Tafel.

---

### Einleitung.

Da die *Gloeosporien*forschung nicht nur viele mykologisch interessante und wichtige Fragen aufzuklären sucht, sondern auch das Wesen der durch diese Pilze verursachten Pflanzenkrankheiten zu studieren trachtet, bilden diese Untersuchungen ein weites Versuchsfeld, das schon von vielen Forschern bebaut wird. Seit dem Juli des Jahres 1915 bin ich mit zahlreichen Untersuchungen beschäftigt, welche die durch *Gloeosporien* und verwandte Pilze verursachten und gemeinhin unter dem Namen *Anthraknose* bekannten Pflanzenkrankheiten zum Gegenstande haben. Im letzten Jahre habe ich<sup>1)</sup> einen großen Teil meiner Untersuchungen veröffentlicht; doch zur Lösung dieser Aufgabe sind noch zahlreiche weitere Versuche nötig. In der vorliegenden Veröffentlichung sind weitere Versuchsergebnisse betreffend die physiologischen Eigenschaften der japanischen *Gloeosporien* enthalten, sowie eine Beschreibung der durch einige Arten verursachten Pflanzenkrankheiten.

Ausgeführt wurden die Untersuchungen im Laboratorium des botanischen Institutes der Hokkaido Kaiserlichen Universität zu Sapporo. Ich möchte hier Herrn Prof. Dr. K. MIYABE und den anderen Herren in diesem Laboratorium für Ihre nützlichen Ratschläge meinen wärmsten Dank aussprechen. Weiter schulde ich Herrn Dr. S. HORI, Phytopathologen an der Kaiserlichen Zentralen Landwirtschaftlichen Versuchstation zu Nishigahara bei Tokyō, und auch einigen anderen Herren, die mir wertvolles Versuchsmaterial freundlichst zugewiesen haben, aufrichtigen Dank.

**Erster Teil. Zur Kenntnis der durch *Gloeosporien* verursachten Pflanzenkrankheiten.**

**I. Blattfleckkrankheit von *Aucuba japonica* Thunb.**

Durch die Güte des Herrn Dr. S. HORI erhielt ich die folgenden diese Krankheit aufweisenden Blätter von *Aucuba japonica* Thunb. zum Studium.

TABELLE I.

Nummer des Exemplars	Fundort	Entdecker	Datum
1	Matsudo in der Chiba Präfektur	S. Hori	19. Sept. 1912
2	Hongō in Tokyo	S. Anazawa	16. Sept. 1913
3	Hongō in Tokyo	S. Anazawa	10. Dec. 1913
4	Matsudo in der Chiba Präfektur	S. Hori	19. Nov. 1914

**Symptome der Krankheit.** Diese Krankheit erzeugt auf den Blättern verhältnismäßig große, meist unregelmäßig geformte, aber zuweilen auch rundliche oder elliptische Flecken. Diese sind auf beiden Seiten der Blätter deutlich bemerkbar; sie besitzen fast die gleiche Farbe und sind von dem gesunden Teile scharf abgegrenzt. Sie sind an beiden Seiten meistens grau oder bräunlich grauschwarz, zuweilen grauweiß an der Oberseite und oft mit einer sehr schmalen Linie gelblichbraun gerandet. Die Größe der Flecken beträgt nach meiner Messung 6-30 × 5-18 mm. Auf den erkrankten Flecken an der Oberseite werden die Konidienlager des krankheitserregenden Pilzes gebildet. Die Konidienlager erscheinen dem bloßen Auge als kleine, regellos angeordnete, schwarze oder grauschwarze und etwas erhabene Pünktchen, doch sind sie zuweilen in mehr oder weniger deutlichen konzentrischen Wellenlinien angeordnet.

**Der krankheitserregende Pilz.** Nach der Reife der Konidien brechen die Konidienlager durch die zerrissene Kutikula und Oberhaut hervor und zeigen das typische Aussehen von *Melanconiales*. Sie sind braun und nach meiner Messung etwa 82-160 $\mu$  im Durchmesser. Die Konidien sind farblos, einzellig, meistens ellipsoidisch oder cylindrisch und beidendig ganz abgerundet. Es ist ein besonderes Merkmal dieses

Pilzes, daß die Breite der Konidien verhältnismäßig groß ist. Die Maße der Konidien sind 12 bis  $19\mu$  in der Länge und 6 bis  $8\mu$  in der Breite. Des öfters habe ich an den Konidienlagern einige schwarzbraune Borsten gefunden, welche 30 bis  $80\mu$  in der Länge und 3 bis  $7\mu$  in der Dicke messen.

In Holland ist bereits von OUDEMANS<sup>16, 18, 19</sup> für diese Pflanze eine Pilzart, *Gloeosporium Aucubae* Oudem., beschrieben worden. Nach der Beschreibung ist die Konidiengröße dieses Pilzes von derjenigen unseres Pilzes so bedeutend verschieden, daß wir sie auf keinen Fall als ein und dieselbe Art betrachten können. In Italien hat auch MAGNAGHI<sup>12, 19</sup> unter dem Namen *Colletotrichum Pollaccii* Magnaghi einen neuen Pilz beschrieben, der auf den lebenden Blättern dieser Pflanze gefunden worden war. Obschon die Längenmaße und die Gestalt der Konidien und auch die Farbe der Krankheitsflecken unseres Pilzes von denen der Originalbeschreibung MAGNAGHIS ziemlich abweichen, so scheint er dennoch mit *Colletotrichum Pollaccii* Magnaghi identisch zu sein, da solche morphologische Eigenschaften etwas variabel sind. Die folgende Tabelle bringt für diese drei *Gloeosporien* eine vergleichende Zusammenstellung der wichtigsten Punkte.

TABELLE II.

Pilzart	Konidiengestalt	Konidiengröße	Größe der Konidienlager
<i>Gloeosporium Aucubae</i>	elliptisch oder elliptisch-länglich	4-7 × 2-3 $\mu$	500 $\mu$ breit, 200 $\mu$ hoch
<i>Colletotrichum Pollaccii</i>	annähernd-eiförmig	12 × 7 $\mu$	160-170 $\mu$ im Durchmesser
unser Pilz	meistens ellipsoidisch oder cylindrisch	12-19 × 6-8 $\mu$	82-165 $\mu$ im Durchmesser

## II. Blattfleckkrankheit der Kastanienbäume (*Castanea pubinervis* Schneid.).

Im November des Jahres 1916 erhielt ich von Herrn S. TSURUTA einige erkrankte Kastanienblätter, welche er am 18. des gleichen Monates in Okabe, Shida-gun in der Shizuoka Präfektur gesammelt hatte. Das Begleitschreiben enthielt ferner noch die Mitteilung, daß er vor kurzem

auch in Ōkawa-mura in der Shizuoka Präfektur Blätter gefunden habe, die von derselben Krankheit befallen waren, und daß deren krankheitserregenden Pilz Herr Dr. S. HORI als mit *Gloeosporium castanicolum* Ell. et Ev. identisch erkannt habe. Im Dezember des gleichen Jahres konnte ich das Exemplar, welches er in Ōkawa-mura, Abegun am 7. November 1916 gesammelt hatte, zum Studium erhalten. Nach Herrn TSURUTA scheint diese Krankheit in der Shizuoka Präfektur sehr weit verbreitet zu sein.

**Symptome der Krankheit.** Da ich noch keine Impfversuche ausgeführt habe, kann ich nicht versichern, ob der Pilz ein aktiver Parasit ist. Doch scheint die Größe des verursachten Schadens nicht bedeutend zu sein. Obschon ich das natürliche Krankheitsbild selbst noch nicht beobachtet habe, so scheint diese Krankheit, wenn wir sie nach den Exemplaren beurteilen, vorzugsweise bereits welkende Blätter zu befallen und auch den Laubfall im Herbst etwas zu beschleunigen, während sie vollsaftigen und lebenskräftigen Blättern kaum etwas anhaben kann. Dieser Pilz erzeugt an den Blättern anfangs viele kleine unregelmäßige Flecken, die schwachviolett dunkelbraun sind und auf den beiden Seiten der Blätter auftreten. Die erkrankten Stellen scheinen sich allmählich auszudehnen und große, beinahe kreisförmige Flecken zu bilden. Diese messen 2 bis 6 mm im Durchmesser, und sind von brauner oder dunkelbrauner Farbe. Auf der Blattoberseite sind sie deutlicher als auf der Unterseite; erscheinen aber gegen den gesunden Teil nicht so scharf abgegrenzt. Die Färbung der einzelnen Flecken ist anfangs nicht gleichmäßig; später aber ist die Farbe auf der ganzen Fläche ausgeglichen. Durch die Vereinigung vieler Flecken vergrößert sich die Ausdehnung der angegriffenen Stelle, die deshalb ganz unregelmäßige Formen zeigt. Die erkrankten Blätter werden bald gelblich braun.

**Der krankheitserregende Pilz.** Die Konidienlager entstehen immer auf der Unterseite der Blätter und zeigen das typische Aussehen von *Melanconiales*. Sie sind farblos oder gelblich gefärbt und messen etwa 82–180 $\mu$  im Durchmesser. Sowohl Größe als auch Gestalt der Konidien unseres Pilzes sind je nach den Exemplaren ziemlich verschieden. Bei den in Okabe gefundenen Blättern sind sie meistens allantoidisch, farblos, einzellig und beidendig abgerundet. An einer Seite stark gebogene Konidien werden selten gefunden. Nach meiner Messung haben sie bei diesem Exemplare eine Länge von 7.85 bis 18 $\mu$  und eine

Breite von 1.6 bis 2 $\mu$ . Die Konidien der in Ōkawa-mura gefundenen Blätter sind beträchtlich verschieden von den oben beschriebenen und messen 7.88–19.25  $\times$  1.75–2.2 $\mu$ . Sie sind farblos, einzellig, meistens länglich und gekrümmt und selten auch allantoidisch oder verlängert-spindelförmig. Die Konidien sind meistens an einer Seite, bisweilen auch an beiden Seiten unregelmäßig umgebogen. Die länglichen Konidien haben gewöhnlich einheitliche Dicke, doch verschmälern sie sich in seltenen Fällen an den beiden Enden.

Für die *Castanea*-Arten ist bereits im Jahre 1895 von ELLIS und EVERHART<sup>4, 20)</sup> eine Pilzart derselben Gattung, *Gloeosporium castanicolum* Ell. et Ev., beschrieben worden. Dieser Pilz war auf Blättern von *Castanea vesca* in Amerika gefunden worden. Obschon nach Größe und Gestalt der Konidien unser Pilz von dem amerikanischen ziemlich abweicht, so scheinen sie doch identisch zu sein, da diese Eigenschaften der Pilze aus verschiedenen Gründen sehr variabel sind. Über diese Krankheit habe ich<sup>9)</sup> schon im Jahre 1919 auf japanisch einen kurzen Bericht veröffentlicht.

Nach meiner Beobachtung steht dieser Pilz der Gattung *Cylindrosporium* sehr nahe, sodaß man den Pilz mit gleichem Rechte sowohl zur Gattung *Gloeosporium* als auch zu jener stellen kann. Über die systematischen Unterschiede solcher Gattungen müssen noch ausführlichere Studien angestellt werden.

### III. Fleckenkrankheit der Blätter, Hülsen und Stengel der Erbsen (*Pisum sativum* L.)<sup>7)</sup>

Diese Krankheit scheint mir gegenwärtig in Hokkaido sehr oft aufzutreten, obgleich sie erst ungefähr im Jahre 1916 zum erstenmal bemerkt worden ist. Erkrankte Blätter, Hülsen und auch Stengel konnte ich in der Umgegend von Sapporo alljährlich mit Leichtigkeit finden und sammeln. Aber nach meiner Beobachtung scheint der durch diese Krankheit verursachte Schaden noch nicht beträchtlich zu sein. Ich erhielt ferner auch von Herrn Dr. S. HORI ein vom gleichen Pilze befallenes Blatt zum Studium, welches im Juli 1915 von Herrn G. KATO in Tateoka in der Yamagata Präfektur gefunden worden war. Im Mai 1917 empfang ich vom erstern die freundliche Mitteilung, daß auch er die Anthraknose dieser Pflanze studiert habe und den krankheitserregenden Pilz als identisch mit *Colletotrichum Pisi* Pat. betrachte. Jedenfalls ist diese Krankheit in Honshū sehr weit verbreitet.

**Symptome der Krankheit.** Diese Krankheit kommt sowohl an Stengeln und Blättern als auch an den Hülsen vor; doch habe ich sie meistens an den Stengeln beobachtet. Die Krankheit macht sich an den betroffenen Stellen zuerst durch rötlichbraune oder schwärzlichbraune und spindel- oder verlängert-spindelförmige Flecken bemerkbar, worauf sich dann die erkrankten Teile etwas vertiefen. Die Größe dieser Flecken beträgt nach meiner Messung meistens  $2-6 \times 1-3$  mm. Auf den Flecken und besonders auf den ziemlich verblaßten älteren inneren Teilen treten bald viele Konidienlager als kleine regellos angeordnete Pünktchen auf. Zuletzt vergrößert sich durch die Vereinigung einiger Flecken die Ausdehnung der angegriffenen Stelle. Die Krankheit macht sich dann durch ein Gelblich- oder Bräunlichwerden des Blattes und des oberen Stengelteils bemerklich; bei jüngern Pflänzlingen stirbt schließlich oft der ganze obere Teil der Pflanze ab und vertrocknet. Allem Anschein nach kann irgend ein Teil des Stengels von der Krankheit befallen werden; doch haben wir den Krankheitsherd meistens nur an dem untersten Teile der Stengel beobachten können.

Die erkrankten Stellen sind auf beiden Seiten der Blätter bemerkbar; auf der Blattoberseite sind sie fast kreisförmig und gelblichbraun bis rötlichbraun oder schwach schwärzlichbraun, während sie auf der Unterseite immer weniger deutlich und manchmal nur grau erscheinen. Ohne besonders gerandet zu sein, sind sie doch von dem gesunden Teile scharf abgegrenzt. Die Größe der Flecken beträgt nach meiner Messung 1.5-7 mm im Durchmesser.

Diese Krankheit erzeugt auch an den Hülsen fast kreisförmige ziemlich vertiefte Flecken. Diese sind braun oder schwach rötlichbraun und meistens schwärzlichbraun gerandet, wodurch sie von dem gesunden Teile scharf abgegrenzt erscheinen. Die Größe der Flecken ist nicht sehr verschieden von denen der Blätter.

**Der krankheitserregende Pilz.** Für diese Pflanze ist bereits im Jahre 1891 von PATOILLARD<sup>17, 21)</sup> eine Pilzart derselben Gattung, *Colletotrichum Pisi* Pat., beschrieben worden. Da ich noch keine eingehende Beschreibung der durch diesen Pilz verursachten Krankheit besitze, kann ich das Krankheitsbild nicht mit unserem Falle vergleichen. Nach der taxonomischen Beschreibung erzeugt der Pilz *Colletotrichum Pisi* Pat. an den Hülsen eiförmige oder kreisförmige Flecken, die 5 bis 8 mm im Durchmesser betragen. Obschon die Originalbeschreibung dieses Pilzes in vielen Punkten von meinen Befunden

verschieden ist und besonders die Länge der Konidien bei unserm Pilze größer ist, so scheint doch unser Pilz mit *Colletotrichum Pisi* Pat. identisch zu sein, was auch Herrn Dr. HORIS Auffassung ist.

Nach meinem Versuche sind die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien einzellig, farblos, meistens sichelförmig gekrümmt und an beiden Enden schwach zugespitzt, jedoch werden auch noch, obgleich selten, gerade verlängert-spindelförmige Konidien gefunden. Sie messen 9 bis  $23\mu$  in der Länge und 3 bis  $5\mu$  in der Breite. (Die häufigsten Maße sind  $15-20 \times 3-4\mu$ .) An den Konidienlagern habe ich viele Borsten gefunden, welche 30 bis  $110\mu$  in der Länge messen; die Basis besitzt eine Dicke von 3 bis  $6\mu$ . Sie sind gerade oder ziemlich gebogen, an der Spitze etwas zugespitzt und an der Basis verdickt. Sie sind olivenfarbig, gelblichbraun oder schwarzbraun; zuweilen läßt sich nahe der Basis eine Scheidewand erkennen.

Die bei der Keimung der Konidien dieses Pilzes auftretenden Bilder lassen sich in Hängetropfen von destilliertem Wasser oder von der Nährlösung leicht verfolgen. Vor der Keimung bildet sich bisweilen in der Mitte der Konidien eine Querwand; alsdann erscheinen gewöhnlich 1-2 Keimschläuche und zwar an den Enden und an der konkaven Seite der Konidien. Die Keimfäden messen meistens  $1.5-2\mu$  in der Breite, doch kann diese bisweilen  $3\mu$  erreichen. Wie bei anderen *Gloeosporien* komplizieren sich die bei der Keimung auftretenden Bilder weiter durch dunkle dickwandige Gebilde, die in der Literatur sehr oft als Appressorien oder Chlamydosporien erwähnt und abgebildet sind. KOORDERS<sup>10)</sup> hat diese Gebilde unter dem Namen "Chlamydo-Appressorien" beschrieben. Nach meinen Beobachtungen scheint die sogenannte Appressorienbildung im Wasser reichlicher zu sein als in nährstoffreichen Medien. Bei diesem Pilze traten sie an den Enden der Keimfäden auf und zwar zunächst als kleine farblose, kugelige oder eiförmige, im Innern manchmal mit einigen hellen Pünktchen versehene Organe. Dann werden sie von dem Pilzfäden, dessen Ende sie bilden, durch eine Querwand abgegliedert, worauf sie allmählich anfangen, olivenbraun oder schwarzbraun zu werden. Mit dem Farbenwechsel ist eine Gestaltsveränderung verbunden, wodurch ihre unregelmäßige Form noch stärker ausgeprägt wird. Die ausgeführten Messungen ergaben eine Größe von  $5-10 \times 5-7\mu$ .

Im Jahre 1917 hat die Hokkaido Landwirtschaftliche Versuchstation<sup>29)</sup> zu Sapporo über die Symptome dieser Krankheit und die zu ergreifenden Schutzmaßregeln eine Veröffentlichung herausgegeben, aber ohne den Krankheitserreger bekannt zu geben.

## Zweiter Teil. Zur Kenntnis der physiologischen Eigenschaften der *Gloeosporien*.

### I. Erklärung der an Stelle der Namen gebrauchten Bezeichnungen.

Da die Klassifikation der *Gloeosporien* beträchtliche Schwierigkeiten bietet, und es mir noch nicht möglich ist, die genauen Namen aller geprüften *Gloeosporien* zu geben, habe ich in meiner vorigen Arbeit<sup>9)</sup> unter abgekürzten Bezeichnungen ihre wichtigsten morphologischen Eigenschaften und meine Ansichten über ihre systematische Zugehörigkeit ausführlich beschrieben. Aus dem gleichen Grunde habe ich sie in dieser Abhandlung auch provisorisch mit Buchstaben bezeichnet. Da in der vorigen Veröffentlichung ausführliche Erklärungen gegeben worden sind, werde ich sie hier nur kurz zusammengefaßt wiederholen, um dem Leser eine Vorstellung der in Frage stehenden Pilzarten zu geben.

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). Agave, BC: Dieser Pilz wurde von Herrn Dr. S. HORI auf den erkrankten Blättern der *Agave sisalina* Pers. gefunden, welche er im Januar 1918 aus Iwōjima zugesandt bekommen hatte. Nach Gewinnung einer Reinkultur überließ er mir diese im Mai desselben Jahres gütigst zum Studium. Dieser Pilz scheint mit *Colletotrichum Agaves* Cav. identisch zu sein.

(2). Apfel, FG. I und Apfel, FG. II: Diese Bezeichnungen vertreten zwei die gewöhnliche Bitterfäule der Äpfel (*Malus pumila* Mill.) erregende Pilze. Die Reinkultur Apfel, FG. I wurde im Mai 1915 von Herrn M. MIURA in Kuroishi in der Aomori Präfektur gewonnen und mir am 5. Januar 1916 freundlichst zum Studium zugestellt. Die Reinkultur Apfel, FG. II wurde von mir aus einem erkrankten Apfel isoliert, welcher mir am 27. November 1916 von Herrn Prof. K. MIYABE in Sapporo zugestellt worden war. Die Reinkultur Apfel, FG. II kann von der Reinkultur Apfel, FG. I morphologisch beinahe nicht unterschieden werden; das Fäulnisaussehen ist aber von dem des ersten Pilzes nicht nur beim Original exemplar sehr verschieden, sondern auch immer bei den durch Impfversuche zum Faulen gebrachten Äpfeln. Diese beiden Kulturassen sind also nicht nur in den Krankheitsbildern beträchtlich verschieden, sondern zeigen auch in meinen Kulturversuchen immer beträchtliche Unterschiede im Entwicklungsausssehen.

(3). Baumwolle, G: Diese Reinkultur wurde in Korea von den Herren K. NAKATA und S. TAKIMOTO von erkrankten Baumwollstauden (*Gossypium herbaceum* L.) gewonnen. Dieser die Anthraknose der Baumwollstauden erregende Pilz ist gewöhnlich unter dem Namen *Glomerella Gossypii* (Southw.) Edg. bekannt. Im Dezember 1915 konnte ich durch die Güte der obigen Herren diese Reinkultur zum Studium erhalten.

(4). Banane, FG: Diese Reinkultur wurde von mir selbst aus einer erkrankten Frucht der Banane (*Musa sapientum* L.) gewonnen, welche ich im August 1915 auf dem Markte in Tokyō gefunden hatte. Sie scheint mir mit dem Pilze *Gloeosporium Musarum* Cooke et Massee ganz identisch zu sein.

(5). Birne, FG. I: Diese Reinkultur wurde von mir selbst aus einer an Bitterfäule erkrankten Birne (*Pirus communis* L.) isoliert, welche am 6. Oktober 1916 von Herrn S. TSURUTA in Hatsukura-mura, Haibaragun in der Shizuoka Präfektur gefunden worden war. Heutzutage wird dieser Pilz von vielen Autoren als *Glomerella rufomaculans* (Berk.) Spaul. et Schr. oder *Glomerella cingulata* (Stonem.) S. et v. S. angesehen.

(6). Birne, FG. II: Diese Reinkultur isolierte ich selbst aus verfaulten jungen japanischen Birnen (Sandbirnen, *Pirus serotina* Rehd.), welche am 10. Juni 1916 von Herrn S. TSURUTA in Shida-gun, Shizuoka Präfektur, gesammelt worden waren. Die auf natürlichem Substrat gebildeten Konidien sind beträchtlich kleiner als die des gewöhnlichen Bitterfäuleerregers; dagegen zeigen die auf geimpften Äpfeln gebildeten Konidien die gleichen Maße wie diese letztern.

(7). Birne, BG: Diese Reinkultur stammt von den dürren Blättern eines japanischen Birnbaumes (Sandbirne, *Pirus serotina* Rehd.), welche am 18. September 1915 von Herrn S. TSURUTA in Aikawa-mura, Shida-gun in der Shizuoka Präfektur gefunden worden waren. Nach meinen bis jetzt gewonnenen Versuchsergebnissen scheint mir die nahe systematische Zugehörigkeit dieser Kulturrasse zu der von Äpfeln isolierten Kulturrasse Apfel, FG. I sehr wahrscheinlich zu sein.

(8). Bohne, HC: Diese Reinkultur habe ich selbst von der erkrankten Hülse einer Bohne (*Phaseolus vulgaris* L.) isoliert, welche ich im September 1915 in Sapporo gefunden hatte. Dieser Pilz ist gewöhnlich unter dem Namen *Colletotrichum Lindemuthianum* (Sacc. et Mag.) B. et C. bekannt.

(9). Caladium, BG: Diese Reinkultur stammt von den erkrankten Blättern von *Caladium* sp., welche im März 1917 von Herrn CH. SUGAYA im Gewächshause des botanischen Gartens unserer Universität gesammelt worden waren. Dieser Pilz scheint mit *Gloeosporium Aracearum* P. Henn. identisch zu sein.

(10). Citrus, BG. I: Diese Reinkultur gewann ich von einem erkrankten Blatte des Mandarinenaumes (*Citrus nobilis* Lour.), welches im Dezember 1915 von Herrn S. TSURUTA in Shizuoka gefunden worden war. In Japan ist dieser Pilz von NISHIDA<sup>16)</sup> unter dem Namen *Gloeosporium foliicolum* Nishida als eine spezielle Art beschrieben worden.

(11). Citrus, BC. II: Diese Reinkultur gewann ich aus einem erkrankten Blatte des Mandarinenaumes (*Citrus nobilis* Lour.), welches am 17. September 1918 von Herrn K. HARA in Shizuoka gefunden worden war. Dieser Pilz ist allgemein unter dem Namen *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. bekannt.

(12). Citrus, ZC: Diese Reinkultur stammt von einem erkrankten Schoß, welches am 11. September 1918 von Herrn K. HARA in Kajimamura, Fujigun in der Shizuoka Präfektur gefunden worden war. Nach meinen bis jetzt erlangten Kulturresultaten scheint

mir die systematische Zugehörigkeit dieser Kulturrasse zu dem in Japan als *Gloeosporium follicolum* Nishida beschriebenen Pilze *Citrus*, *BG. I* festzustehen.

(13). *Eriobotrya*, *FG. I*: Diese Reinkultur gewann ich aus der erkrankten Frucht der japanischen Mispel (*Eriobotrya japonica* Lindl.), welche am 18. Juni 1916 von Herrn T. OKADA in Shizuoka gefunden worden war. Nach meinen bis jetzt erlangten Versuchsergebnissen scheint mir die systematische Zugehörigkeit dieser Kulturrasse zu der von Äpfeln isolierten *Gloeosporium*art (*Apfel*, *FG. I*) sehr wahrscheinlich zu sein.

(14). *Feige*, *FC. I*: Diese Reinkultur wurde von mir selbst aus einer erkrankten Frucht der Feige (*Ficus carica* L.) isoliert, welche ich im August 1915 in der Shizuoka Präfektur gefunden hatte. In Japan ist dieser Pilz allgemein unter dem Namen *Colletotrichum Caricae* Stevens et Hall bekannt.

(15). *Flachs*, *C*: Dieser Pilz wurde von mir selbst im März 1919 auf den erkrankten Stengeln von Flachspflänzlingen (*Linum usitatissimum* L.), welche aus dem Gewächshaus unseres botanischen Institutes stammen, gefunden und hierauf in Reinkultur gezüchtet. Dieser Pilz ist mit *Colletotrichum limicolum* Pethyb. et Laff. ganz identisch.

(16). *Flaschenkürbis*, *FC*: Diese Reinkultur wurde von mir selbst von einem erkrankten Flaschenkürbis (*Lagenaria vulgaris* Ser. var. *Gourda* Ser.) gewonnen, welchen ich im Oktober 1915 in Sapporo gefunden hatte. Dieser Pilz ist allgemein unter dem Namen *Colletotrichum lagenarium* (Pass.) E. et H. bekannt.

(17). *Kaki*, *FG. II*: Diese Reinkultur habe ich selbst aus der erkrankten Frucht von *Diospyros Kaki* L. f. var. *domestica* Mak. gewonnen, welche am 7. Oktober 1917 von Herrn K. HARA in Gifu gefunden worden war. Im Jahre 1910 hat HORI<sup>9)</sup> diesen Pilz unter dem Namen *Gloeosporium Kaki* Hori als eine neue Species beschrieben (auf japanisch). Im Jahre darauf hat Ito<sup>9)</sup> in einer Englisch geschriebenen Veröffentlichung diesen gleichen Pilz unter dem Namen *Gloeosporium Kaki* Ito als eine neue Species beschrieben.

(18). *Kampfer*, *ZG. II*: Diese Reinkultur gewann ich von einem erkrankten Kampferstämmchen (*Cinnamomum Camphora* Nees et Eberm.), welches aus Kumamoto (Mai 1917 von Herrn K. NAKANO) stammt, und durch die Güte des Herrn Dr. T. NISHIDA mir zum Studium zugestellt worden war. Dieser Pilz ist morphologisch mit der Konidienform von *Glomerella Cinnamomi* Yoshino<sup>25)</sup> ganz identisch.

(19). *Kirsche*, *FC*: Diese Reinkultur stammt von einer erkrankten Kirsche (*Prunus avium* L.), welche mir am 20. Juli 1916 auf dem Markte in Sapporo zu Gesicht gekommen war. Nach Größe und Gestalt sind die auf der Wirtspflanze gebildeten Konidien nicht von denen des gewöhnlichen Bitterfäuleerregers unterscheidbar. An den Konidienlagern habe ich je 2 bis 8 Borsten gefunden.

(20). *Mohn*, *FG*: Diese Reinkultur wurde von mir 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 auf dieser Pflanze keine bereits beschriebenen *Gloeosporien* gefunden habe, so ist dieser Pilz von den auf verschiedenen Früchten und Pflanzen parasitierenden Bitterfäule- oder Anthraknoseerregern morphologisch nicht beträchtlich verschieden.

(21). *Paulownia*, *BG*: Diese Reinkultur stammt von einem erkrankten Blattstiel der *Paulownia tomentosa* Bail. Im Herbst 1916 erhielt ich durch Herrn Prof. K. MIYABE dieses Exemplar, welches Herrn Prof. Y. NIISIMA vom Generalgouvernement von Chōsen (Korea) zugestellt worden war. Im Jahre 1902 hat MIYABE<sup>13)</sup> diesen Pilz unter dem Namen *Gloeosporium Kawakamii* Miyabe als den Hexenbesenreger beschrieben.

(22). *Pfirsich, FG. I.*: Diese Reinkultur isolierte ich selbst aus erkrankten Pfirsichen (*Prunus Persica* Stokes), welche am 25. Mai 1916 von Herrn T. OKADA in Ageharamura, Suntogun in der Shizuoka Präfektur gesammelt worden waren. Dieser Pilz ist mit *Gloeosporium laeticolor* Berk. ganz identisch.

(23). *Soja, HG.*: Diese Reinkultur wurde von Herrn S. TAKIMOTO von einer erkrankten Hülse der Sojabohne (*Glycine Soja* Benth.) isoliert, welche er im Oktober 1915 in Suigen in Chösen (Korea) gefunden hatte. Obschon ich auf dieser Pflanze noch keine bereits bekannten *Gloeosporien* gefunden habe, so ist dieser Pilz von den auf verschiedenen Früchten und Pflanzen parasitierenden typischen Arten derselben Gattung morphologisch nicht zu sehr verschieden.

(24). *Soja, HC.*: Diese Reinkultur wurde von Herrn S. TAKIMOTO aus erkrankten Hülsen der Sojabohne (*Glycine Soja* Benth.) gewonnen, welche er am 28. September 1917 in Suigen, Chösen (Korea) gesammelt hatte. Die Konidien dieses Pilzes sind sichelförmig gekrümmt, an beiden Enden schwach zugespitzt, 16 bis 23 $\mu$  in der Länge und 3,8 bis 4,2 $\mu$  in der Breite. HORI nannte diesen Pilz *Colletotrichum Glycines* Hori; doch ist die Art diagnose noch nicht veröffentlicht worden. Ich habe die wichtigsten morphologischen Eigenschaften dieses Pilzes in meiner vorigen Abhandlung<sup>9)</sup> beschrieben.

(25). *Tomate, FC.*: Diese Reinkultur stammt von einer erkrankten Tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.), welche ich am 21. Oktober 1915 in Sapporo gefunden hatte. Diese Art ist von *Colletotrichum phomoides* (Sacc.) Chester morphologisch ununterscheidbar.

(26). *Vitis, FC.*: Diese Reinkultur wurde von mir aus Traubenbeeren (*Vitis vinifera* L.) 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 der Wirtspflanze gebildeten Konidienlager weisen jedoch in meinem Falle oft ein paar bis 7 oder 8 schwarzbraune Borsten auf.

## II. Einfluß der Schwefelsäure, Borsäure und Natronlauge auf das Wachstum der *Gloeosporien*.

Nach den Ausführungen meiner vorigen Arbeit<sup>9)</sup> werden sehr oft viele *Gloeosporien* durch einen geringen Zusatz organischer Säuren, wie Zitronen-, Apfel- und Weinsäure, in ihrem Gedeihen günstig beeinflusst, während ein Zusatz von höheren Konzentrationen für sie giftig wirkt. Dabei sind die Wirkungen dieser Säuren je nach der Art der *Gloeosporien* so sehr verschieden, daß wir deren Widerstandskraft oft als ein Merkmal für die Artbestimmung benutzen können. In diesem Versuche wurde ermittelt, wie das Wachstum der folgenden Pilze, in den mit Zusatz von einigen anorganischen Säuren und einer Alkalilösung verschiedener Konzentration angestellten Kulturen im Vergleich mit den Kontrollkulturen beeinflusst wird.

### A. Methodisches.

Die Stammlösung der 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. In diesem Versuche verdünnte ich zuerst die Stammlösung mit der gleichen Menge destillierten Wassers und benützte diese verdünnte Lösung für die Kontrollkulturen. Zwecks Untersuchung der Säuren und der Natronlauge bereitete ich dann je 5 Serien von Kulturlösungen, die mit einem Zusatz der Säurelösung versehen wurden. Durch Mischung von gleichen Volumen der Stammlösung mit verschieden starken Säure- oder Alkalilösungen wurden dann Kulturmedien hergestellt, wie sie in den angeführten Tabellen angegeben sind. Als Kulturgefäße wurden ERLLENMEYERSche Kolben von etwa 250 ccm Inhalt verwendet, welche auf die übliche Weise gereinigt 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. Sie wurden hierauf durch eine Platinöse mit je 3 oder 4 Tropfen der Sporensuspension infiziert und sofort in Thermostaten von ca. 25° C Innentemperatur gebracht.

### B. Darlegung der Versuchsergebnisse.

In den folgenden Tabellen ist die Intensität des Wachstums eines jeden Pilzes durch Zahlen bezeichnet. Dabei bedeutet: O=Wachstum fehlt, Spur=Spuren von Wachstum, Zahlen (I-IV)=Entwicklungsgrade. Je größer die Zahl ist, desto lebhafter ist das Wachstum. 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 der Schwefelsäure.

TABELLE III.

Kulturdauer 9 Tage (17. März 1919 bis 26. März).

Bestandteile der Geprüfte Kulturrassen	Nährlösungen + Dest. Wasser	Stammlösung + $\frac{N}{32}H_2SO_4$	Stammlösung + $\frac{N}{16}H_2SO_4$	Stammlösung + $\frac{N}{8}H_2SO_4$	Stammlösung + $\frac{N}{4}H_2SO_4$	Stammlösung + $\frac{N}{2}H_2SO_4$
<i>Apfel, FG. I</i>	III	0	0	0	0	0
<i>Apfel, FG. II</i>	III	0	0	0	0	0
<i>Baumwolle, G</i>	II	0	0	0	0	0
<i>Soja, HG</i>	III	0	0	0	0	0
<i>Pfirsich, FG. I</i>	III	0	0	0	0	0
<i>Kampfer, ZG. II</i>	III	0	0	0	0	0
<i>Feige, FC. I</i>	III	0	0	0	0	0
<i>Birne, FG. I</i>	III	0	0	0	0	0
<i>Agave, BC</i>	III	0	0	0	0	0
<i>Mohn, FG</i>	III	0	0	0	0	0
<i>Citrus, ZC</i>	III	0	0	0	0	0
<i>Citrus, BC. II</i>	III	0	0	0	0	0
<i>Soja, HC</i>	I-II	0	0	0	0	0
<i>Eriobotrya, FG. I</i>	II-III	0	0	0	0	0
<i>Banane, FG</i>	III	0	0	0	0	0
<i>Birne, FG. II</i>	III	0	0	0	0	0
<i>Caladium, BG</i>	II	0	0	0	0	0
<i>Birne, BG</i>	II	0	0	0	0	0
<i>Vitis, FC</i>	III	0	0	0	0	0
<i>Bohne, HC</i>	I-II	0	0	0	0	0
<i>Flachs, C</i>	II-III	0	0	0	0	0
<i>Flaschenkürbis, FC</i>	II	0	0	0	0	0

(b). *Versuchsergebnisse betreffend den Einfluß der Borsäure.*

TABELLE IV.

Kulturdauer 12 Tage (2. April 1919 bis 14. April).

Bestandteile der Nährlösungen Geprüfte Kulturrrassen	Stammlösung + Dest. Wasser	Stammlösung + $\frac{N}{32}H_3BO_3$	Stammlösung + $\frac{N}{16}H_3BO_3$	Stammlösung + $\frac{N}{8}H_3BO_3$	Stammlösung + $\frac{N}{4}H_3BO_3$	Stammlösung + $\frac{N}{2}H_3BO_3$
<i>Apfel, FG. I</i>	III	III	III	III	III	III
<i>Apfel, FG. II</i>	III	III	III	III	III	II-III
<i>Baumwolle, G</i>	III	III	III	III	III	II-III
<i>Soja, HG</i>	III	III	III	III	III	III
<i>Kampfer, ZG. II</i>	III	III	III	III	III	III
<i>Birne, FG. I</i>	III	III	III	III	III	III
<i>Citrus, ZC</i>	III	III	III	III	III	III
<i>Citrus, BC. II</i>	II-III	III	III	III	III	III
<i>Soja, HC</i>	II	II	II	II	I-II	I-II
<i>Eriobotrya, FG. I</i>	III	III	III	III	III	III
<i>Banane, FG</i>	III	III	III	III	III	III
<i>Caladium, BG</i>	III	III	III	III	III	III
<i>Flachs, C</i>	III	III	III	III	III	III

Im diesem Versuche war sowohl das Aussehen der Kulturen, als auch die Entwicklungsgrade eines jeden Pilzes in allen Nährlösungen nahezu ununterscheidbar.

(c). *Versuchsergebnisse betreffend den Einfluß der Natronlauge.*

1. Kulturresultat über den Pilz *Apfel, FG. I.*

TABELLE V.

Kulturdauer 23 Tage (3. September 1918 bis 26. September).

Bestandteile der Nährlösungen	Nach 4 Tagen		Nach 23 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
Stammlösung + Dest. Wasser	II	Oberfläche von einer dünnen Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist schwach blaßrot.	IV	Oberfläche von einer dicken zusammenhängenden Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist größtenteils schwach blaßrot und teils grau. Rötliche Konidienmassen sind von bloßem Auge sehr deutlich sichtbar.
Stammlösung + $\frac{N}{32}$ NaOH	I	Weißer Myzeliumflocken entwickeln sich in der Lösung und auch teils an der Oberfläche.	III	Oberfläche von einer dicken zusammenhängenden Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist größtenteils schwach blaßrot und teils grau. Rötliche Konidienmassen sind von bloßem Auge ein wenig sichtbar.
Stammlösung + $\frac{N}{16}$ NaOH	I	ebenso	III	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{8}$ NaOH	Spur	Spuren von Wachstum rings um den Boden des Kolbens.	II	Oberfläche von einer dünnen Pilzschicht bedeckt. Die Pilzschicht ist schwach blaßrot.
Stammlösung + $\frac{N}{4}$ NaOH	O	Wachstum fehlt.	O-Spur	In zwei Kolben fehlt das Wachstum und im dritten zeigen sich weiße kleine Pilzmassen spärlich am untersten Teile des Kolbens.
Stammlösung + $\frac{N}{2}$ NaOH	O	ebenso	O	Wachstum fehlt.

2. Kulturresultat über den Pilz *Apfel, FG. II.*

TABELLE VI.

Kulturdauer 23 Tage (3. September 1918 bis 26. September).

Bestandteile der Nährlösungen	Nach 4 Tagen		Nach 23 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
Stammlösung + Dest. Wasser	II	Weißer Myzeliumflocken erscheinen in der Lösung.	III	Oberfläche von einer grauen sammetartigen Pilzschicht bedeckt.

Stammlösung + $\frac{N}{32}$ NaOH	II	ebenso	III-IV	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{16}$ NaOH	II	ebenso	III	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{8}$ NaOH	O	Wachstum fehlt.	II	Einige graue große Kolonien wachsen an der Oberfläche.
Stammlösung + $\frac{N}{4}$ NaOH	O	ebenso	O	Wachstum fehlt.
Stammlösung + $\frac{N}{2}$ NaOH	O	ebenso	O	ebenso

3. Kulturresultat über den Pilz *Baumwolle, G*  
(*Glomerella Gossypii* (Southw.) Edg.).

TABELLE VII.

Kulturdauer 23 Tage (3. September 1918 bis 26. September).

Bestandteile der Nährlösungen	Nach 4 Tagen		Nach 23 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
Stammlösung + Dest. Wasser	II	Einige graue oder weiße Kolonien treten an der Oberfläche auf.	III	Oberfläche von einer grauen Pilzschicht bedeckt.
Stammlösung + $\frac{N}{32}$ NaOH	II	ebenso	III-IV	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{16}$ NaOH	II	ebenso	IV	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{8}$ NaOH	Spur	Spuren von Wachstum rund um den Boden des Kolbens.	II-III	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{4}$ NaOH	O	Wachstum fehlt.	O	Wachstum fehlt.
Stammlösung + $\frac{N}{2}$ NaOH	O	ebenso	O	ebenso

4. Kulturresultat über den Pilz *Soja, HG.*

TABELLE VIII.

Kulturdauer 23 Tage (3. September 1918 bis 26. September).

Bestandteile der Nährlösungen	Nach 4 Tagen		Nach 23 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
Stammlösung + Dest. Wasser	II	Einige weiße große Kolonien wachsen an der Oberfläche. Rötliche Konidienmassen sind von bloßem Auge ein wenig sichtbar.	IV	Oberfläche von einer schwach blaßrötlichgrauen Pilzschicht bedeckt. Viele sclerotia-ähnliche grausch- warze Myzeliummassen wachsen auch an der Ober- fläche.
Stammlösung + $\frac{N}{32}$ NaOH	III	Oberfläche von einer dünnen grauen oder weißen Pilz- schicht bedeckt.	IV	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{16}$ NaOH	II	ebenso	IV	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{8}$ NaOH	Spur	Spuren von Wachstum am untersten Teile des Kolbens.	II	Weißer oder graue Pilzrasen zeigen sich in der Lösung; an einigen Stellen treten sie an der Oberfläche auf.
Stammlösung + $\frac{N}{4}$ NaOH	O	Wachstum fehlt.	O	Wachstum fehlt.
Stammlösung + $\frac{N}{2}$ NaOH	O	ebenso	O	ebenso

5. Kulturresultat über den Pilz *Kampfer, ZG. II**(Glomerella Cinnamomi Yoshino).*

TABELLE IX.

Kulturdauer 23 Tage (3. September 1918 bis 26. September).

Bestandteile der Nährlösungen	Nach 4 Tagen		Nach 23 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
Stammlösung + Dest. Wasser	II	Oberfläche von einer dün- nen schwach graulich- weißen Pilzschicht bedeckt. Rötliche Konidienmassen sind von bloßem Auge ein wenig sichtbar.	IV	Oberfläche von einer grau- weißen Pilzschicht bedeckt.

Stammlösung + $\frac{N}{32}$ -NaOH	I	Weißer oder schwach graulichweiße Pilzrasen treten an der Oberfläche auf.	IV	Oberfläche von einer grau- weißen Pilzschicht bedeckt. Rötliche Konidienmassen sind von bloßem Auge deutlich sichtbar.
Stammlösung + $\frac{N}{16}$ -NaOH	I	ebenso	III	Oberfläche von einem grau- weißen Pilzrasen bedeckt.
Stammlösung + $\frac{N}{8}$ -NaOH	Spur	Kaum nennenswertes wa- chstum am Boden des Kol- bens.	I	Weißer flockiger Pilzrasen schwimmen in der Lösung.
Stammlösung + $\frac{N}{4}$ -NaOH	O	Wachstum fehlt.	O	Wachstum fehlt.
Stammlösung + $\frac{N}{2}$ -NaOH	O	ebenso	O	ebenso

6. Kulturresultat über den Pilz *Pfirsich, FG. I*  
(*Gloeosporium laeticolor* Berk.).

TABELLE X.

Kulturdauer 23 Tage (3. September 1918 bis 26. September).

Bestandteile der Nährlösungen	Nach 4 Tagen		Nach 23 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
Stammlösung + Dest. Wasser	I	Weißer flockiger Pilzrasen wachsen in der Lösung; an einigen Stellen treten sie an der Oberfläche auf.	III	Eine dicke ziegelrötlich gelbe Pilzschicht wächst in der Lösung; an einigen Stellen tritt sie an der Oberfläche auf.
Stammlösung + $\frac{N}{32}$ -NaOH	I	ebenso	III-IV	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{16}$ -NaOH	Spur-I	Weißer flockiger Myzelien zeigen sich in der Lösung.	III-IV	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{8}$ -NaOH	O	Wachstum fehlt.	II	Eine dünne ziegelrötlich gelbe Pilzschicht zeigt sich in der Lösung.
Stammlösung + $\frac{N}{4}$ -NaOH	O	ebenso	O	Wachstum fehlt.
Stammlösung + $\frac{N}{2}$ -NaOH	O	ebenso	O	ebenso

7. Kulturresultat über den Pilz Feige, FC. I  
(*Colletotrichum Caricae* Stev. et Hall.).

TABELLE XI.

Kulturdauer 23 Tage (3. September 1918 bis 26. September).

Bestandteile der Nährlösungen	Nach 4 Tagen		Nach 23 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
Stammlösung + Dest. Wasser	II	Weiße flockige Pilzrasen entwickeln sich teils in der Lösung und teils an der Oberfläche.	III	Oberfläche von einer grauen zusammenhängenden Pilz- schicht bedeckt.
Stammlösung + $\frac{N}{32}$ NaOH	II	ebenso	III	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{16}$ NaOH	I	ebenso	III-IV	Oberfläche von einer grauen zusammenhängenden dick- en Pilzschicht bedeckt.
Stammlösung + $\frac{N}{8}$ NaOH	O	Wachstum fehlt.	II	Graue flockige Pilzrasen zeigen sich teils in der Lösung und teils auch an der Oberfläche.
Stammlösung + $\frac{N}{4}$ NaOH	O	ebenso	O	Wachstum fehlt.
Stammlösung + $\frac{N}{2}$ NaOH	O	ebenso	O	ebenso

8. Kulturresultat über den Pilz Birne, FG. I.

TABELLE XII.

Kulturdauer 18 Tage (17. März 1919 bis 4. April).

Bestandteile der Nährlösungen	Nach 3 Tagen		Nach 18 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
Stammlösung + Dest. Wasser	II	Weiße Pilzrasen treten an der Oberfläche auf.	III	Oberfläche von einem grauen dünnen sammet- artigen Pilzrasen bedeckt.
Stammlösung + $\frac{N}{32}$ NaOH	II	ebenso	III-IV	Oberfläche von einem grauschwarzen sammet- artigen Pilzrasen bedeckt.

Stammlösung + $\frac{N}{16}$ NaOH	Spur-I	Weißer flockige Myzelien wachsen in der Lösung.	III	Einer dicker zusammenhängender grauschwarzer Pilzrasen zeigt sich in der Lösung; an einigen Stellen tritt er an der Oberfläche auf.
Stammlösung + $\frac{N}{8}$ NaOH	O	Wachstum fehlt.	O-Spur	In zwei Kolben entwickeln sich weiße Myzelien spärlich am untersten Teile des Kolbens; im dritten fehlt das Wachstum.
Stammlösung + $\frac{N}{4}$ NaOH	O	ebenso	O	Wachstum fehlt.
Stammlösung + $\frac{N}{2}$ NaOH	O	ebenso	O	ebenso

9. Kulturresultat über den Pilz *Agave, BC*  
(*Colletotrichum Agaves Cav.*).

TABELLE XIII.

Kulturdauer 18 Tage (17. März 1919 bis 4. April).

Bestandteile der Nährlösungen	Nach 3 Tagen		Nach 18 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
Stammlösung + Dest. Wasser	II	Grauweiße Pilzrasen entwickeln sich an der Oberfläche.	III-IV	Graubraune Pilzrasen wachsen in der Lösung; an vielen Stellen treten sie an der Oberfläche auf.
Stammlösung + $\frac{N}{32}$ NaOH	II	ebenso	IV	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{16}$ NaOH	Spur	Kaum nennenswertes Wachstum am Boden des Kolbens.	III	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{8}$ NaOH	O	Wachstum fehlt.	O	Wachstum fehlt.
Stammlösung + $\frac{N}{4}$ NaOH	O	ebenso	O	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{2}$ NaOH	O	ebenso	O	ebenso

10. Kulturresultat über den Pilz Mohn, FG.

TABELLE XIV.

Kulturdauer 18 Tage (17. März 1919 bis 4. April).

Bestandteile der Nährlösungen	Nach 3 Tagen		Nach 18 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
Stammlösung + Dest. Wasser	II	Eine weiße dünne Pilzschicht zeigt sich in der Lösung.	III	Oberfläche von einem schwach blaßrötlich grauweissen Pilzrasen bedeckt.
Stammlösung + $\frac{N}{32}$ NaOH	II	ebenso	III-IV	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{16}$ NaOH	Spur	Weisse flockige Myzelien schwimmen in der Lösung.	III	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{8}$ NaOH	O	Wachstum fehlt.	Spur-I	Feine grauweiße Myzeliummassen zeigen sich in der Lösung und auch am untersten teile des Kolbens.
Stammlösung + $\frac{N}{4}$ NaOH	O	ebenso	O	Wachstum fehlt.
Stammlösung + $\frac{N}{2}$ NaOH	O	ebenso	O	ebenso

11. Kulturresultat über den Pilz Citrus, ZC.

TABELLE XV.

Kulturdauer 18 Tage (17. März 1919 bis 4. April).

Bestandteile der Nährlösungen	Nach 3 Tagen		Nach 18 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
Stammlösung + Dest. Wasser	II	Grauweiße Myzelien wachsen in der Lösung und auch an der Oberfläche.	III	Die Kulturlösung ist von einem grauen Pilzrasen erfüllt.
Stammlösung + $\frac{N}{32}$ NaOH	II	ebenso	III-IV	Oberfläche von einem grauen sammetartigen Pilzrasen bedeckt.
Stammlösung + $\frac{N}{16}$ NaOH	I	ebenso	IV	ebenso

Stammlösung + $\frac{N}{8}$ NaOH	O	Wachstum fehlt.	I-II	Graue Myzelien wachsen in der Lösung und auch an der Oberfläche.
Stammlösung + $\frac{N}{4}$ NaOH	O	ebenso	O	Wachstum fehlt.
Stammlösung + $\frac{N}{2}$ NaOH	O	ebenso	O	ebenso

12. Kulturresultat über den Pilz *Citrus, BC. II*  
(*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.).

TABELLE XVI.

Kulturdauer 18 Tage (17. März 1919 bis 4. April).

Bestandteile der Nährlösungen	Nach 3 Tagen		Nach 18 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
Stammlösung + Dest. Wasser	II	Graue Pilzrasen entwickeln sich in der Lösung.	IV	Oberfläche von einer schwarzgrauen Pilzschicht bedeckt. Rötliche Konidienmassen sind von bloßem Auge ein wenig sichtbar.
Stammlösung + $\frac{N}{32}$ NaOH	II	ebenso	III	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{16}$ NaOH	Spur-I	Graue Myzelien erscheinen spärlich in der Lösung.	III	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{8}$ NaOH	O	Wachstum fehlt.	O	Wachstum fehlt.
Stammlösung + $\frac{N}{4}$ NaOH	O	ebenso	O	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{2}$ NaOH	O	ebenso	O	ebenso

13. Kulturresultat über den Pilz Soja, HC  
(*Colletotrichum Glycines* Hori).

TABELLE XVII.

Kulturdauer 18 Tage (17. März 1919 bis 4. April).

Bestandteile der Nährlösungen	Nach 3 Tagen		Nach 18 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
Stammlösung + Dest. Wasser	I	Schwach bräunlichgraue Myzelien wachsen rings um den Boden des Kolbens.	IV	Ein graubrauner holperiger großer Pilzrasen zeigt sich in der Lösung; an einigen Stellen tritt er an der Ober- fläche auf. Gelbliche Ko- nidienmassen sind von bloßem Auge sehr deutlich erkennbar.
Stammlösung + $\frac{N}{32}$ NaOH	I	ebenso	IV	Ein schwarzbrauner holpe- riger großer Pilzrasen zeigt sich in der Lösung; an einigen Stellen erscheint er an der Oberfläche. Gelb- liche Konidienmassen sind von bloßem Auge in mäßiger Zahl erkennbar.
Stammlösung + $\frac{N}{16}$ NaOH	I	ebenso	III	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{8}$ NaOH	O	Wachstum fehlt.	O	Wachstum fehlt.
Stammlösung + $\frac{N}{4}$ NaOH	O	ebenso	O	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{2}$ NaOH	O	ebenso	O	ebenso

14. Kulturresultat über den Pilz Eriobotrya, FG. I.

TABELLE XVIII.

Kulturdauer 18 Tage (17. März 1919 bis 4. April).

Bestandteile der Nährlösungen	Nach 3 Tagen		Nach 18 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
Stammlösung + Dest. Wasser	I	Schwach gelbliche Myzelien erscheinen in der Lösung.	III	Oberfläche von einem schwach blaßroten Pilzrasen fast bedeckt.

Stammlösung + $\frac{N}{32}$ NaOH	I	ebenso	III	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{16}$ NaOH	Spur	Spuren von Wachstum rund um den Boden des Kolbens.	II-III	Ein großer schwachblauer Pilzrasen wächst an der Oberfläche.
Stammlösung + $\frac{N}{8}$ NaOH	O	Wachstum fehlt.	I	Ein schwach blauer Pilzrasen entwickelt sich an der Oberfläche.
Stammlösung + $\frac{N}{4}$ NaOH	O	ebenso	O	Wachstum fehlt.
Stammlösung + $\frac{N}{2}$ NaOH	O	ebenso	O	ebenso

15. Kulturresultat über den Pilz Banane, FG  
(*Gloeosporium Musarum* Cooke et Masee).

TABELLE XIX.

Kulturdauer 18 Tage (17. März 1919 bis 4. April).

Bestandteile der Nährlösungen	Nach 3 Tagen		Nach 18 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
Stammlösung + Dest. Wasser	II	Weißer Myzelien wachsen in der Lösung.	III	Oberfläche von einer grauen dünnen Pilzschicht bedeckt.
Stammlösung + $\frac{N}{32}$ NaOH	I	ebenso	III	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{16}$ NaOH	Spur	Kaum nennenswertes Wachstum am Boden des Kolbens.	III	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{8}$ NaOH	O	Wachstum fehlt.	II-III	Weißer oder grauweißer Myzelien erscheinen in der Lösung und auch an der Oberfläche.
Stammlösung + $\frac{N}{4}$ NaOH	O	ebenso	O	Wachstum fehlt.
Stammlösung + $\frac{N}{2}$ NaOH	O	ebenso	O	ebenso

16. Kulturresultat über den Pilz *Birne, FG. II.*

TABELLE XX.

Kulturdauer 18 Tage (17. März 1919 bis 4. April)

Bestandteile der Nährlösungen	Nach 3 Tagen		Nach 18 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
Stammlösung + Dest. Wasser	II	Ein schwach blaßrötlich-weißer Pilzrasen wächst in der Lösung. Rötliche Konidienmassen von bloßem Auge kaum erkennbar.	IV	Oberfläche von einem zusammenhängenden ziegelrötlich-schwarzbraunen holperigen Pilzrasen bedeckt. Rötliche Konidienmassen von bloßem Auge deutlich sichtbar.
Stammlösung + $\frac{N}{32}$ -NaOH	I	ebenso	IV	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{16}$ -NaOH	Spur	Spuren von Wachstum am untersten Teile des Kolbens.	II-III	Oberfläche von einem ziegelrötlich-schwarzbraunen holperigen Pilzrasen bedeckt.
Stammlösung + $\frac{N}{8}$ -NaOH	O	Wachstum fehlt.	I	Ein grauweißer Pilzrasen zeigt sich in der Lösung.
Stammlösung + $\frac{N}{4}$ -NaOH	O	ebenso	O	Wachstum fehlt.
Stammlösung + $\frac{N}{2}$ -NaOH	O	ebenso	O	ebenso

17. Kulturresultat über den Pilz *Flachs, C**(Colletotrichum linicolum Pethyb. et Laff.)*

TABELLE XXI.

Kulturdauer 18 Tage (17. März 1919 bis 4. April).

Bestandteile der Nährlösungen	Nach 3 Tagen		Nach 18 Tagen	
	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur	Intensität des Wachstums	Aussehen der Kultur
Stammlösung + Dest. Wasser	Spur	Weißer Myzelien wachsen ein wenig an der Oberfläche.	III	Graubrauner Pilzrasen zeigt sich in der Lösung.
Stammlösung + $\frac{N}{32}$ -NaOH	Spur	Weißer Myzelien entwickeln sich rings um den Boden des Kolbens.	II	ebenso

Stammlösung + $\frac{N}{16}$ NaOH	Spur	ebenso	I	Schwach braune Pilzrasen erscheinen ein wenig in der Lösung.
Stammlösung + $\frac{N}{8}$ NaOH	O	Wachstum fehlt.	O	Wachstum fehlt.
Stammlösung + $\frac{N}{4}$ NaOH	O	ebenso	O	ebenso
Stammlösung + $\frac{N}{2}$ NaOH	O	ebenso	O	ebenso

### C. Schlußbemerkungen.

Die Tabelle III zeigt, daß die Widerstandskraft der *Gloeosporien* gegen Schwefelsäure im allgemeinen sehr schwach ist. Ich stelle mir vor, daß auch ähnliche Beziehungen zwischen dem Wachstum der *Gloeosporien* und einigen andern starken anorganischen Säuren wie Salzsäure bestehen werden. Die in Tabelle IV zusammengestellten Resultate zeigen, daß der Einfluß der Borsäure auf das Wachstum der *Gloeosporien* auffallend schwach ist.

Aus den Tabellen V-XXI geht zunächst hervor, daß viele *Gloeosporien* in den durch einen geringen Zusatz von Natronlauge schwach alkalisch reagierenden Nährflüssigkeiten sehr lebhaft gedeihen können. Die Widerstandskraft der *Gloeosporien* gegen Natronlauge ist aber je nach deren Art etwas verschieden. Die von mir untersuchten Kulturrassen—*Birne, FG. I, Agave, BC, Citrus, BC. II, Soja, HC, Flachs, C* zeigten kein Wachstum oder kaum nennenswertes Wachstum in der  $\frac{N}{8}$  Natronlauge als Zusatz enthaltenden Nährlösung, während das Wachstum der anderen 12 Kulturrassen beim gleichen Zusatz noch ziemlich lebhaft war.

Schon im Jahre 1917 veröffentlichten NAKATA und TAKIMOTO<sup>14)</sup> ihre Versuchsergebnisse betreffend den Einfluß der Schwefelsäure und der Kalilauge auf das Wachstum des Pilzes *Glomerella Gossypii* (Southw.) Edg. Sie zeigten, daß die Widerstandskraft dieses Pilzes gegen die Säurereaktion der Nährmedien verhältnismäßig schwach, gegen alkalische Reaktion dagegen sehr stark ist. Auch in meinen Versuchen war der Einfluß der Schwefelsäure sehr kräftig; doch lassen sich über die Stärke der Widerstandskraft gegen die Reaktion der Nährmedien ohne

weiteres keine Schlüsse ziehen. SUEMATSU und KUWATSUKA<sup>22)</sup> haben schon vergleichende Versuche über die Einflüsse der Schwefelsäure, Salzsäure, Zitronensäure, Apfelsäure, Kalilauge und Natronlauge auf das Wachstum des Pilzes *Gloeosporium laeticolor* Berk. ausgeführt. Sie haben im Jahre 1920 berichtet, daß dieser Pilz in einer schwach sauer reagierenden Nährlösung am besten fortkommt; jedoch auch in alkalisch reagierenden Nährlösungen gut gedeihen kann. Ferner beobachteten sie, daß die Widerstandskraft dieses Pilzes gegen anorganische Säuren wie Schwefel- und Salzsäure beträchtlich schwächer ist als gegen organische Säuren wie Zitronen- und Weinsäure. Bei diesem Versuche kann man auch nur den Einfluß jeder einzelnen Säure oder Lauge kennen lernen; denn es ist unmöglich, die Beziehung zwischen dem Wachstum des Pilzes und der Reaktion der Nährlösung zu bestimmen, da die FULLERSche Methode für einen solchen Zweck unbefriedigend ist, wie es schon DUGGAR, SEVERY und SCHMITZ<sup>23, 24)</sup> erwähnt haben. Nach der Dissoziationstheorie zerfallen die Moleküle der Elektrolyte beim Lösen in Ionen, sodaß in einer Lösung unveränderte Moleküle neben Ionen vorliegen. Man hat angenommen, daß unzerlegte Moleküle und Ionen ganz verschieden auf lebendige Zellen wirken, und daß insbesondere die Giftwirkungen im allgemeinen in erster Linie der Ionenwirkung zuzuschreiben sind. Säuren und Laugen wirken ebenfalls um so giftiger, je stärker ihre Dissoziation ist,—jene wirken durch die H-Ionen, diese durch die OH-Ionen. (vergl. Küster, E.: Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen. S. 91–93, 1913). Zum Studium der Beziehungen zwischen dem Wachstum der *Gloeosporien* und der Stärke der sauren oder alkalischen Reaktion der Nährmedien sind noch weitere Versuche mit noch andern Methoden erforderlich, da meine diesbezüglichen Untersuchungen auch keineswegs befriedigende Resultate ergeben haben.

### III. Über die angemessene Konzentration des Rohrzuckers und des Peptons als Nährstoffe für verschiedene *Gloeosporien*.

Aus meinen frühern Versuchen<sup>9)</sup> darf man mit Sicherheit schließen, daß für die Erforschung der *Gloeosporien* im allgemeinen ein Zusatz von 5 bis 8% Rohrzucker als Kohlenstoffquelle zu den 0.5% Asparagin als Stickstoffquelle enthaltenden Nährlösungen die günstigsten Wachstumsbedingungen bietet. Um die angemessene Konzentration des Rohr-

zuckers bzw. des Peptons als Kohlen- und Stickstoffquelle zu bestimmen, habe ich die folgenden Versuche ausgeführt.

### A. Methodisches.

In den vorliegenden Kulturen benützte ich stets Agar enthaltende gallertige Nährböden. Die Stammnährböden hatten folgende Zusammensetzung:

Dikaliumphosphat .....	0.25 g,
Magnesiumsulfat .....	0.25 g,
Agar .....	15 g,
Doppeltdest. Wasser .....	800 ccm.

Dieser Nährboden wurde sofort nach seiner Herstellung einmal im KOCHSchen Dampftopf sterilisiert und flüssig gemacht und dann filtriert. Darauf verdünnte ich zuerst 400 ccm dieses Stammbodens mit einem Zusatz von 100 ccm doppeltdestilliertem Wasser, worauf dieser verdünnte Boden für die Kontrollkulturen zur Verwendung gelangte. Außerdem stellte ich mit doppeltdestilliertem Wasser und Rohrzucker bzw. Pepton je drei verdünnte Lösungen her in einer Stärke von 5-, 10-, 20%. Durch Mischung von 400 ccm des geschmolzenen Stammbodens mit je 100 ccm der verschiedenstarken Zucker-, Pepton- oder deren gemischten Lösungen wurden dann fünfzehn Kulturmedien hergestellt. Die gemischten Lösungen waren durch Kombination der Mischung von gleichen Volumen der oben beschriebenen Zucker- und Peptonlösung vorbereitet worden. In diesem Versuche kamen zur Anwendung einheimischer reiner pulverisierter Rohrzucker und Pepton GEHES. Vor dem Gebrauche wurden diese Materialien völlig wasserfrei getrocknet. Als Kulturgefäße wurden Petrischalen im ersten Versuche und Probierröhrchen im zweiten angewendet. Nach der Sterilisation und dem Festwerden des Agars wurden diese Gefäße mit frischen auf Nährböden produzierten Konidien verschiedener *Gloosporien* geimpft. Im Falle, wo Petrischalen gebraucht wurden, erfolgte die Impfung mittels einer sterilisierten Platinöse, mit der je ein Tropfen der tüchtig geschüttelten Sporensuspension in der Mitte des Bodens aufgetragen wurde. Bei den Versuchen mit Probierröhrchen habe ich die Strichkultur angewandt. Diese geimpften Schalen und Probierröhrchen wurden sofort in den Thermostaten bei ca. 25°C Innentemperatur gebracht.

### B. Darlegung der Versuchsergebnisse.

Die Versuchsergebnisse sind in den folgenden Tabellen zusammen-

gestellt. Die Intensität des Myzelienwachstums wird durch Zahlen bezeichnet, wie es im vorigem Kapitel erklärt worden ist. Außerdem bezeichne ich die Intensität des Hervorkommens der von bloßem Auge erkennbaren Konidienmassen eines jeden Pilzes durch die Zeichen + und -. Je größer die Zahl der + Zeichen ist, desto lebhafter ist die Bildung der Konidienmassen. Das - Zeichen gibt an, daß die Konidienmassen von bloßem Auge nicht sichtbar sind.

(a). *Resultate des ersten Versuches.*

In diesem Versuche betrug die Kulturdauer 20 Tage (vom 7. März 1918 bis zum 27. März), in welchem Zeitraum das Aussehen der Kulturen wiederholt beobachtet wurde.

(1). Kulturresultat betreffend den Pilz *Apfel, FG. I.*

TABELLE XXII.

Gewichtsproz. des Rohr-zuckers Gewichtsproz. des Peptons	0		0.5		1.0		2.0	
	Myzeli-enwa-chstum	Konidi-enbild-ung	Myzeli-enwa-chstum	Konidi-enbild-ung	Myzeli-enwa-chstum	Konidi-enbild-ung	Myzeli-enwa-chstum	Konidi-enbild-ung
0	0	-	I	-	II	-	II-III	-
0.5	I	+	II	++	III	++++	IV	++++
1.0	I	+	II	+od.++	III	+++	IV	++++
2.0	II	+	II-III	+od.++	III	+++	IV	++++

(2). Kulturresultat betreffend den Pilz *Feige, FC. I*  
(*Colletotrichum Caricae* Stev. et Hall.).

TABELLE XXIII.

Gewichtsproz. des Rohr-zuckers Gewichtsproz. des Peptons	0		0.5		1.0		2.0	
	Myzeli-enwa-chstum	Konidi-enbild-ung	Myzeli-enwa-chstum	Konidi-enbild-ung	Myzeli-enwa-chstum	Konidi-enbild-ung	Myzeli-enwa-chstum	Konidi-enbild-ung
0	0	-	I	+	I-II	Spur	II	0 od. Spur
0.5	I	++	II	+++od. ++++	III-IV	++++	IV	++++
1.0	I	Spur	II	+od.++	III	++ od. +++	IV	++
2.0	I	-	II	Spur	III	++	IV	++

(3). Kulturresultat betreffend den Pilz *Eriobotrya*, FG. I.

TABELLE XXIV.

Gewichtsproz. des Rohrzuckers Gewichtsproz. des Peptons	0		0.5		1.0		2.0	
	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung
0	O	—	I	—	II	—	III	Spur
0.5	I	+	II	++	II-III	++ od. +++	III-IV	++
1.0	I	Spur	II	+	III	+	III-IV	Spur
2.0	I	—	II	—	III	—	III-IV	Spur

(4). Kulturresultat betreffend den Pilz *Kampfer*, ZG. II  
(*Glomerella Cinnamomi* Yoshino).

TABELLE XXV.

Gewichtsproz. des Rohrzuckers Gewichtsproz. des Peptons	0		0.5		1.0		2.0	
	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung
0	O	—	II	+ od. ++	II-III	—	II-III	Spur
0.5	I	+	II	+++	III	+++	III-IV	+++
1.0	I	+	II	++	III	++	IV	+++
2.0	I	—	II	—	III	Spur	IV	Spur

(5). Kulturresultat betreffend den Pilz *Pfirsich*, FG. I  
(*Gloeosporium laeticolor* Berk.).

TABELLE XXVI.

Gewichtsproz. des Rohrzuckers Gewichtsproz. des Peptons	0		0.5		1.0		2.0	
	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung
0	O	—	I-II	—	II	—	II	—
0.5	I	+	II	++	III	++	IV	+
1.0	I	—	II	—	III	—	III-IV	—
2.0	I	—	II	—	III	—	III-IV	—

## (b). Resultate des zweiten Versuches.

In diesem Versuche betrug die Kulturdauer 23 Tage (vom 28. März 1918 bis zum 20. April), in welchem Zeitraum das Aussehen der Kulturen wiederholt beobachtet wurde.

(1). Kulturresultat betreffend den Pilz *Citrus, BG. I*  
(*Gloeosporium foliicolum* Nishida).

TABELLE XXVII.

Gewichtsproz. des Rohrzuckers Gewichtsproz. des Peptons	0		0.5		1.0		2.0	
	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung
0	O	—	II	—	II	—	II	—
0.5	II	+	III	+	IV	++	IV	+++
1.0	II	+	III	—	IV	—	IV	++
2.0	II	+	III	—	IV	—	IV	—

(2). Kulturresultat betreffend den Pilz *Kaki, FG. II*  
(*Gloeosporium Kaki* Hori).

TABELLE XXVIII.

Gewichtsproz. des Rohrzuckers Gewichtsproz. des Peptons	0		0.5		1.0		2.0	
	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung
0	O	—	II	—	II	—	II	— od. +
0.5	I	—	II	—	IV	—	IV	— od. +
1.0	II	—	IV	—	IV	—	IV	— od. +
2.0	III	—	IV	—	IV	—	IV	— od. +

(3). Kulturresultat betreffend den Pilz *Flaschenkürbis*, *FC*  
(*Colletotrichum lagenarium* (Pass.) E. et H.).

TABELLE XXIX.

Gewichtsproz. des Rohrzuckers Gewichtsproz. des Peptons	0		0.5		1.0		2.0	
	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung
0	0	—	II	—	II	—	II	—
0.5	I	+	II	+++	III	+++	IV	++++
1.0	I	++	III	+++	III	++	IV	+++
2.0	I	+	III	+++	III	++	IV	++

(4). Kulturresultat betreffend den Pilz *Bohne*, *HC*  
(*Colletotrichum Lindemuthianum* (Sacc. et Mag.) B. et C.).

TABELLE XXX.

Gewichtsproz. des Rohrzuckers Gewichtsproz. des Peptons	0		0.5		1.0		2.0	
	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung
0	0	—	II	—	II	—	II	—
0.5	I	Spur	II	+++	II	++++	IV	++++
1.0	I	Spur	II	++	II	+++	IV	++
2.0	I	Spur	II	++	II	++	IV	++

(5). Kulturresultat betreffend den Pilz *Apfel*, *FG. II.*

TABELLE XXXI.

Gewichtsproz. des Rohrzuckers Gewichtsproz. des Peptons	0		0.5		1.0		2.0	
	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwach- stum	Konidi- enbild- ung
0	Spur	—	Spur	—	Spur	—	I	—
0.5	I	—	II	—	III	—	IV	— od. +++
1.0	I-II	—	II	—	III	—	IV	—
2.0	II	—	II-III	—	III	—	IV	—

(6). Kulturresultat betreffend den Pilz *Tomate, FC*  
(*Colletotrichum phomoides* (Sacc.) Chester).

TABELLE XXXII.

Gewichtsproz. des Rohr- zuckers Gewichtsproz. des Peptons	0		0.5		1.0		2.0	
	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung
0	0	—	Spur	—	I	—	I	—
0.5	Spur	—	II	—	III	— od. +	IV	— od. +
1.0	I	—	II	—	III	—	IV	—
2.0	I	—	III	—	III	—	IV	—

(7). Kulturresultat betreffend den Pilz *Paulownia, BG*  
(*Gloeosporium Kawakamii* Miyabe).

TABELLE XXXIII.

Gewichtsproz. des Rohr- zuckers Gewichtsproz. des Peptons	0		0.5		1.0		2.0	
	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung
0	0	—	I	—	I	—	II	—
0.5	I	— od. Spur	II	+	II	+++	IV	++++
1.0	I	— od. Spur	I-II	— od. Spur	II	—	IV	++
2.0	I	— od. Spur	I	—	II-III	— od. Spur	III	Spur

(8). Kulturresultat betreffend den Pilz *Soja, HG*.

TABELLE XXXIV.

Gewichtsproz. des Rohr- zuckers Gewichtsproz. des Peptons	0		0.5		1.0		2.0	
	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung
0	Spur	—	I	+	I	— od. +	I	++
0.5	I	+	III	+	III	++++	III	++++
1.0	I	—	III	—	III	++	IV	+++
2.0	I	—	III	—	III	— od. +	IV	+

(9). Kulturresultat betreffend den Pilz *Birne, FG. II.*

TABELLE XXXV.

Gewichtsproz. des Rohr- zuckers Gewichtsproz. des Peptons	0		0,5		1,0		2,0	
	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung
0	Spur	—	I	Spur	II	+	II	+
0,5	I	++	II	++++	III	++++	IV	++++
1,0	II	—	II-III	— od. Spur	III	++	IV	+++
2,0	II	—	II	—	III	—	IV	++

(10). Kulturresultat betreffend den Pilz *Kirsche, FC.*

TABELLE XXXVI.

Gewichtsproz. des Rohr- zuckers Gewichtsproz. des Peptons	0		0,5		1,0		2,0	
	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung
0	0	—	I	—	I	—	I	—
0,5	I	—	II	—	III	—	IV	—
1,0	I	—	II	—	III	—	IV	—
2,0	I	—	II	—	II	—	III	—

(11). Kulturresultat betreffend den Pilz *Banane, FG.**(Gloeosporium Musarum Cooke et Masee).*

TABELLE XXXVII.

Gewichtsproz. des Rohr- zuckers Gewichtsproz. des Peptons	0		0,5		1,0		2,0	
	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung
0	Spur	—	I	++	I	++	I	++
0,5	I	—	III	+++	III	+++	III	+++
1,0	I	—	III	—	III	+	IV	++
2,0	II	—	III	—	IV	—	IV	+

(12). Kulturresultat betreffend den Pilz *Vitis, FC*.

TABELLE XXXVIII.

Gewichtsproz. des Rohr- zuckers  Gewi- chtsproz. des Peptons	0		0.5		1.0		2.0	
	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung	Myzeli- enwa- chstum	Konidi- enbild- ung
0	Spur	—	I	—	II	—	II	—
0.5	I	—	III	—	III	—	IV	—
1.0	II	—	III	—	III	—	III-IV	—
2.0	II	—	III	—	III-IV	—	III-IV	—

**C. Schlußbemerkungen.**

Obschon die Resultate je nach den Arten oder Rassen der *Gloeosporien* mehr oder weniger verschieden sind, erkennen wir dennoch aus den obigen Tabellen mit aller Deutlichkeit die folgenden Tatsachen.

Die Verschiedenheit der Peptonmenge übt im allgemeinen keinen allzu großen Einfluß auf das Myzelienwachstum der *Gloeosporien* aus, solange es sich um 0.5–2.0% Pepton handelt. Die Intensität der Konidienbildung jedoch wird manchmal von der Verschiedenheit der Peptonmenge merklich beeinflusst. Zum Zweck der Konidienbildung bietet ein Zusatz von 0.5% Pepton zu den Rohrzucker enthaltenden Nährböden im allgemeinen die günstigsten Bedingungen. Das Myzelienwachstum dagegen wird von der Verschiedenheit der Menge des Rohrzuckers im allgemeinen stark beeinflusst. In meinem Versuche schienen die *Gloeosporien* im allgemeinen in denjenigen peptonhaltigen Nährböden die günstigsten Wachstumsbedingungen zu finden, die einen Zusatz von 2.0% Rohrzucker enthielten. Für den Fall, daß bei der Erforschung der *Gloeosporien* diese zwei Nährstoffe gleichzeitig gebraucht werden, bietet die Zusammensetzung von 2% Rohrzucker mit 0.5% Pepton die günstigsten Bedingungen für die beiden Zwecke des Myzelienwachstums und der Konidienbildung.

SUEMATSU und KUWATSUKA<sup>22)</sup> haben schon den Einfluß des Peptons, Rohrzuckers, Traubenzuckers und der Stärke auf das Wachstum

von *Gloeosporium laeticolor* Berk. studiert und gefunden, daß für diesen Pilz ein Zusatz von 0.5% Pepton zur 2.0% Rohrzucker enthaltenden Nährlösung die günstigsten Wachstumsbedingungen bietet. Dieses Resultat steht in Übereinstimmung mit dem meinigen.

**Zusammenfassung.**

(1). In erster Teil dieser Abhandlung habe ich meine Versuchsergebnisse über die Symptome und die krankheitsserregenden Pilze der nur wenig bekannten drei Pflanzenanthraknosen dargestellt.

(2). Der krankheitsserregende Pilz der in der Nähe von Tokyō auftretenden Blattfleckkrankheit von *Aucuba japonica* Thunb. scheint mir mit *Colletotrichum Pollaccii* Magnaghi identisch zu sein.

(3). Der krankheitsserregende Pilz, der in der Shizuoka Präfektur eine Blattfleckkrankheit der Kastanienbäume verursacht, scheint mir mit *Gloeosporium castanicolum* Ell. et Ev. identisch zu sein. Obschon ich das natürliche Krankheitsbild selbst noch nicht beobachtet habe, so scheint diese Krankheit vorzugsweise die Blätter von entkräfteten Bäumen zu befallen und auch eine Beschleunigung des Laubfalls im Herbste zu bewirken. In voller Entwicklungskraft stehende Blätter werden vermutlich kaum von dieser Krankheit betroffen.

(4). Da *Gloeosporium castanicolum* Ell. et Ev. sehr nahe zur Gattung *Cylindrosporium* steht, sodaß man den Pilz mit gleichem Rechte sowohl zur Gattung *Gloeosporium* als auch zu jener stellen kann, sind noch ausführlichere Studien über die systematischen Unterschiede dieser Gattungen notwendig.

(5). Der krankheitsserregende Pilz der in Japan weit verbreiteten Fleckenkrankheit der Blätter, Hülsen und Stengel der Erbsen scheint mit *Colletotrichum Pisi* Pat. identisch zu sein.

(6). Die Widerstandskraft der *Gloeosporien* gegen Schwefelsäure scheint im allgemeinen sehr schwach zu sein, da in meinen Versuchen keine der untersuchten Arten und Kulturrassen in den durch Zusatz einer geringen Menge von Schwefelsäure nur ganz schwach sauer reagierenden Nährflüssigkeiten sich zu entwickeln vermochte.

(7). Der Einfluß der Borsäure auf das Wachstum der *Gloeosporien* scheint hingegen auffallend schwach zu sein.

(8). Viele *Gloeosporien* können in den durch einen geringen Zusatz von Natronlauge schwach alkalisch reagierenden Nährflüssigkeiten sehr lebhaft gedeihen. Die Widerstandskraft der *Gloeosporien* gegen Natronlauge ist aber je nach der Art etwas verschieden.

(9). Die Untersuchungen einiger Autoren und auch meine Versuche ergeben unbefriedigende Resultate, um die Beziehung zwischen dem Wachstum der Pilze und der Reaktion der Nährlösungen zu bestimmen, da in einer Lösung unzerlegte Moleküle und Ionen vorkommen, die

ganz verschiedene Wirkungen auf lebendige Zellen ausüben.

(10). Bei einem Gehalt von 0.5-2.0% Pepton ergeben sich im allgemeinen keine allzu großen Unterschiede im Myzelienwachstum der *Gloeosporien*. In meinem Versuche bot zur Förderung der Konidienbildung ein Zusatz von 0.5% Pepton zu den Rohrzucker enthaltenden Nährböden die günstigsten Bedingungen.

(11). In meinem Versuche ergab ein Zusatz von 2.0% Rohrzucker zu den Pepton enthaltenden Nährböden im allgemeinen die günstigsten Bedingungen für das Myzelienwachstum.

(12). Zwecks Begünstigung des Myzelienwachstums und der Konidienbildung der *Gloeosporien* bietet im allgemeinen die Zusammensetzung von 2% Rohrzucker mit 0.5% Pepton die günstigsten Bedingungen.

Den 17. Februar 1921.

---

## Literaturverzeichnis.

- (1). Allescher, A.:—Rabenhorst's Kryptogamen-Flora. Auf. II, Bd. I, Abt. VII, S. 948, 1903.
- (2). 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.
- (3). 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.
- (4). Ellis, J. B. & Everhart, B. M.:—New species of fungi from various localities....Proc. Acad. Philad. p. 413-441, 1895.
- (5). Hemmi, T.:—Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Physiologie der japanischen *Gloeosporien*....Jour. of the Coll. of Agr., Hokkaido Imp. Univ., Sapporo, Japan., Vol. IX, Pt. I, S. 1-159, 1920.
- (6). Hemmi, T.:—Shokubutsu Byōgai Zakki. II....Byōchū-Gai-Zasshi. (Jour. of Plant Protection.), Vol. VI, No. 3, p. 9-15, 1919. (Japanisch).
- (7). Hemmi, T.:—Endō no Tansobyō....Byōchū-Gai-Zasshi. (Jour. of Plant Protection.), Vol. VIII, No. 5, p. 3-7, 1921. (Japanisch).
- (8). Hori, S.:—Kaki no Shinbyōgai Tansobyō....Engei no Tomo. Vol. VI, No. 1 & 2, 1910. (Japanisch).
- (9). Ito, S.:—Gloeosporiose of the Japanese Persimmon.... The Bot. Mag., Tokyō, Vol. XXV, No. 296, p. 197-202, 1911.
- (10). 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.
- (11). Küster, E.:—Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen. S. 91-93, 1913.
- (12). Magnaghi, A.:—Contribuzione allo studio della micologia ligustica....Atti Instit. Bot. Pavia, Vol. VIII, p. 121-135, 1903.
- (13). 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.
- (14). 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).
- (15). Nishida, T.:—Shinpen Kankitsu Byōgai to Yobōhō. S. 111-115, 1914. (Japanisch).
- (16). Oudemans, C. A. J. A.: Contributions à la flore mycologique des Pays-Bas., XVII.... Nederl. Kruidk. Archief, III, p. 347, 1900.
- (17). Patouillard, N. & Lagerheim, G. de.:—Champignons de l'Equateur....Bull. de la Soc. Mycol. de France., t. VII, p. 158-184, 1891.
- (18). Saccardo, P. A.:—Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum. Vol. XVI, p. 998, 1902.
- (19). Saccardo, P. A.:—Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum. Vol. XVIII, p. 463, 1906.

- (20). Saccardo, P. A.:—*Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum*. Vol. XVI, p. 1011, 1899.
- (21). Saccardo, P. A.:—*Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum*. Vol. X, p. 468, 1892.
- (22). Suematsu, N. & Kuwatsuka, K.:—*Momo no Tansobyō ni kwansuru Kenkyū*....  
*Byōkin Gaichū Ihō*, No. 8, p. 1-301, 1920. (Japanisch).
- (23). Yoshino, K.:—*Black-Spot Disease of Camphor Tree*....*The Bot. Mag., Tokyo*, Vol. 21, No. 248, p. 229-235, 1907. (Japanisch).
- (24). Hokkaido Nōji-Shikenjō Jihō. (*Hokkaido Agr. Expt. St. Circular.*), No. 10, p. 1-8, 1917. (Japanisch).
-

### Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.

Erster Teil. Zur Kenntnis der durch *Gloeosporien* verursachten Pflanzenkrankheiten.

- I. Blattfleckkrankheit von *Aucuba japonica* Thunb.
- II. Blattfleckkrankheit der Kastanienbäume (*Castanea pubinervis* Schneid.).
- III. Fleckenkrankheit der Blätter, Hülsen und Stengel der Erbsen (*Pisum sativum* L.).

Zweiter Teil. Zur Kenntnis der physiologischen Eigenschaften der *Gloeosporien*.

- I. Erklärung der an Stelle der Namen gebrauchten Bezeichnungen.
- II. Einfluß der Schwefelsäure, Borsäure und Natronlauge auf das Wachstum der *Gloeosporien*.
  - A. Methodisches.
  - B. Darlegung der Versuchsergebnisse.
    - (a). Versuchsergebnisse betreffend den Einfluß der Schwefelsäure.
    - (b). Versuchsergebnisse betreffend den Einfluß der Borsäure.
    - (c). Versuchsergebnisse betreffend den Einfluß der Natronlauge.
  - C. Schlußbemerkungen.
- III. Über die angemessene Konzentration des Rohrzuckers und des Peptons als Nährstoffe für verschiedene *Gloeosporien*.
  - A. Methodisches.
  - B. Darlegung der Versuchsergebnisse.
    - (a). Resultate des ersten Versuches.
    - (b). Resultate des zweiten Versuches.
  - C. Schlußbemerkungen.

Zusammenfassung.

Literaturverzeichnis.

---

**Tafelerklärung.**

- Fig. 1. Ein Teil des von *Colletotrichum Pollaccii* Magnaghi befallenen Blattes von *Aucuba japonica* Thunb.
- Fig. 2. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien von *Colletotrichum Pollaccii* Magnaghi. Vergr. 438 : 1.
- Fig. 3. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Borsten von *Colletotrichum Pollaccii* Magnaghi. Vergr. 438 : 1.
- Fig. 4. In Okabe auf Kastanienblättern gefundene Konidien von *Gloeosporium castanicolum* Ell. et Ev. Vergr. 857 : 1.
- Fig. 5. Die auf Kastanienblättern in Ōkawa-mura gefundenen Konidien von *Gloeosporium castanicolum* Ell. et Ev. Vergr. 857 : 1.
- Fig. 6. Eine von *Colletotrichum Pisi* Pat. befallene Erbsenhülse.
- Fig. 7. Zwei von *Colletotrichum Pisi* Pat. befallene Erbsenstengel.
- Fig. 8. Ein von *Colletotrichum Pisi* Pat. befallenes Erbsenblatt.
- Fig. 9. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Konidien von *Colletotrichum Pisi* Pat. Vergr. 438 : 1.
- Fig. 10-11. Die in Hängetropfen gekeimten Konidien von *Colletotrichum Pisi* Pat. Vergr. 438 : 1.
- Fig. 12. Die auf den Wirtspflanzen gebildeten Borsten von *Colletotrichum Pisi* Pat. Vergr. 438 : 1.
-

