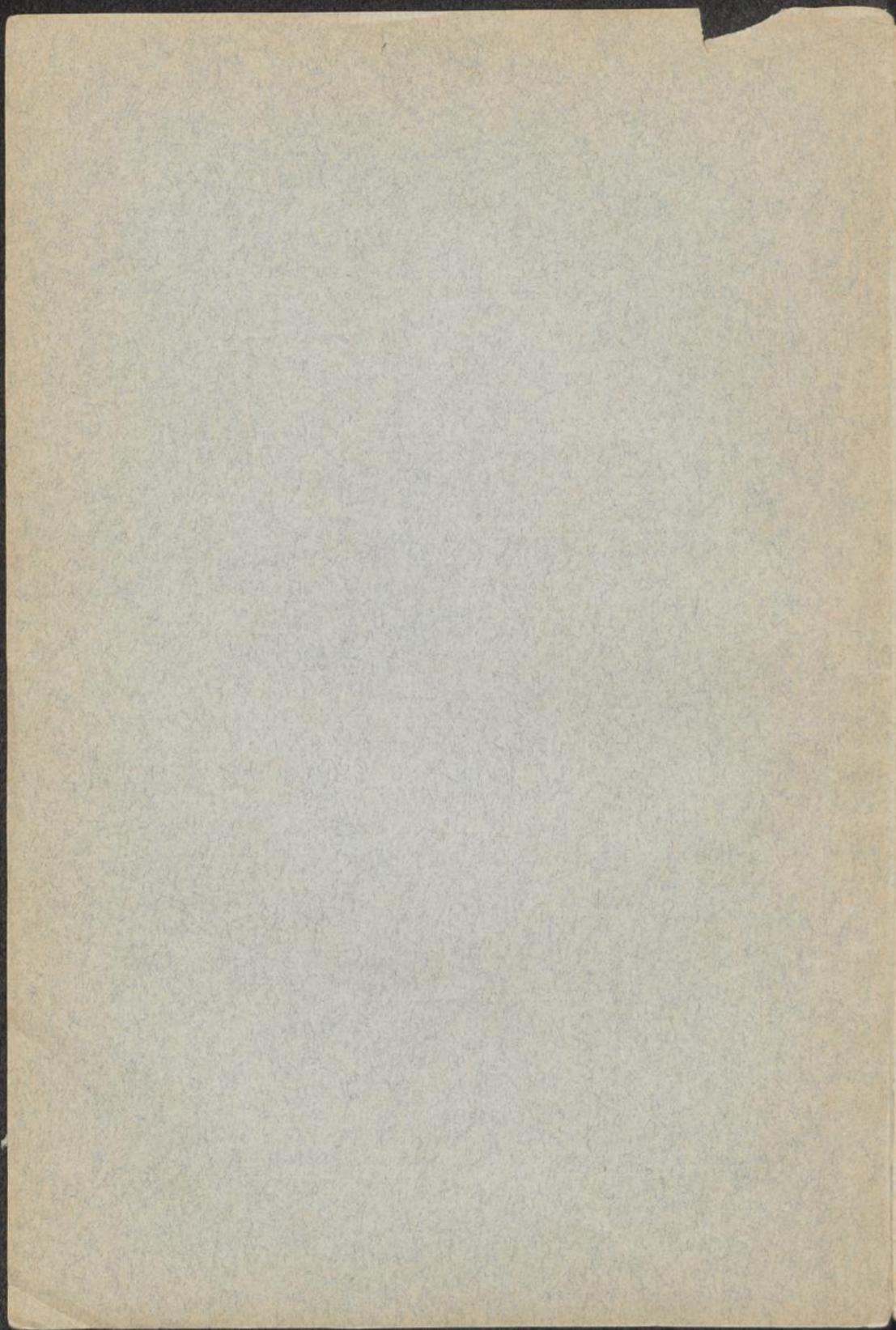


Ueber die
Einwirkung antibakterieller Medicamente
auf die
Behinderung oder Aufhebung
des
Wachsthums und Fortpflanzungsvermögens
eines in der
Milch und im Käse nachgewiesenen rothen Sprosspilzes:
Saccharomyces (?) ruber.

Aus dem Institute für experimentelle Pharmakologie in Bern.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doctorwürde
der
hohen medicinischen Facultät in Bern
vorgelegt von
Paul Gygax
Arzt, von Seeberg.

Bern.
Stämpfli'sche Buchdruckerei.
1890.



Ueber die
Einwirkung antibakterieller Medicamente
auf die
Behinderung oder Aufhebung
des
Wachsthums und Fortpflanzungsvermögens
eines in der
Milch und im Käse nachgewiesenen rothen Sprosspilzes:
Saccharomyces (?) ruber.

Aus dem Institute für experimentelle Pharmakologie in Bern.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doctorwürde
der
hohen medicinischen Facultät in Bern
vorgelegt von
Paul Gygax
Arzt, von Seeberg.

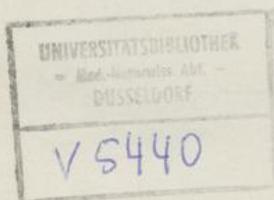
Dv 4957

Bern.
Stämpfli'sche Buchdruckerei.
1890.

Auf Antrag des Unterzeichneten von der Facultät
zum Druck genehmigt.

BERN, den 18. Dezember 1889.

Der Decan:
R. Demme.



Meinem Freunde

Dr W. Sahli,

Arzt in Langenthal,

gewidmet.

Meinem Freunde

Dr. W. Schli.

König in Leunshausen

Westfalen



Bevor ich mit der Mittheilung der Versuchsergebnisse über die Einwirkung desinficirender Substanzen auf den im rothen Käse von Herrn Professor Demme nachgewiesenen und von ihm vorläufig ohne jede Präjudiz als *Saccharomyces* (?) *ruber* bezeichneten Sprosspilz beginne, schicke ich einige Bemerkungen über Hefe überhaupt und über die Stellung der Saccharomyeten im botanischen System voraus. Ich halte mich dabei namentlich an die in dieses Gebiet einschlagenden Arbeiten von *Reess*, *Hansen*, *Adametz* und *Brefeld*.

Es wurde früher vielerorts Hefe und Gährungspilz identificirt, was zu Irrthümern und mannigfachen Verwechslungen geführt hat. Diese Identificirung ist unrichtig, da in der Hefe eine ganze Anzahl in ihrer Wirkung verschiedener Fermentpilze, sowie zahlreiche nicht gährungserregende Pilzformen neben vielfachen nebensächlichen Beimengungen vorhanden sind. Von allen Hefearten ist die reinste sowie in ihrer Zusammensetzung constanteste und bis jetzt am besten gekannte die gewöhnliche Bierhefe. Das wirksame Princip, welches neben einigen heterogenen Pilzelementen (namentlich Schimmelsporen) und constanten Beimengungen von oxalsaurem Kalk und Hopfenharz allein in guter Bierhefe sich findet, sind die Zellen des Biergährungspilzes, *Saccharomyces cerevisiae*. Ihre Form ist rundlich oval, der grösste Durchmesser misst 8—9 Mikromillimeter. Sie bestehen aus feinkörnigem Protoplasma und einer derben, elastischen Haut. Der farblose Protoplastkörper schliesst wässerigen Zellsaft in Form von

Vacuolen ein. Die Zellen von *Saccharomyces cerevisiae* vermehren sich durch Knospung, sofern sie in günstigen Nährverhältnissen vegetiren, und sind die entstandenen Tochterzellen im Stande, immer neue Generationen zu erzeugen, bis endlich die Vegetationsfähigkeit aufhört und das Protoplasma entweder coagulirt und zu Grunde geht oder durch Diffusion aus der umgebenden Zellmembran austritt. Es kommen bei diesem Sprossungsvorgang Zellreihen zu Stande, die entweder vereinzelt oder spärlich verzweigt erscheinen. Der *Saccharomyces cerevisiae* ist ein richtiger Gährungspilz, und es wechselt die Intensität der alkoholischen Gährung seines Nährsubstrates mit der Intensität seiner Vegetation. Je nachdem unterscheidet man in der Praxis der Bierbrauerei auch eine Obergährung und eine Untergährung. Höhere Temperatur begünstigt die Wachstumsfähigkeit der Biergährungspilze, es wird demnach, um die Obergährung zu bewirken, die Gährflüssigkeit unter 14—18° C. angesetzt, während bei Untergährung bloss eine Temperatur von 4—10° C. zur Anwendung kommt. Das mikroskopische Bild der einzelnen Zellen bei ersterer und letzterer ist dasselbe, wie überhaupt beide Pilze trotz früherer Angaben ¹⁾ durchaus identisch sind. Beweis für die Identität des Ober- und Untergährungspilzes ist das Bestehen von mannigfachen Uebergangsformen und die Thatsache, dass mit dem Pilz der Untergährung Obergährung und umgekehrt mit demjenigen der Obergährung Untergährung bewirkt werden kann.

Bei der Obergährung setzt sich die Hefe an der Oberfläche, bei der Untergährung am Boden der gährenden Flüssigkeit ab. Grund davon ist der Umstand, dass bei der rasch fortschreitenden Obergährung die einzelnen Zellen sich weniger leicht von einander trennen können und auf diese Weise Reihen von zahlreicheren

¹⁾ Vgl. *Reess*, pag. 7.

Gliedern als gewöhnlich entstehen. Diese Reihen bleiben unter sich vielfach in Verbindung und bieten so der rasch aufsteigenden Kohlensäure einen günstigeren Angriffspunkt als diejenigen bei der Untergährung, wo die Zellen bei der langsameren Entwicklung stets wieder Zeit finden, sich von einander zu trennen, und die ruhiger und weniger massenhaft aufsteigende Kohlensäure die Hefepilze nicht, mit sich zu reissen im Stande ist.

Man glaubte früher, die oben genannte Vegetation, die Knospung, sei die einzige Form des Wachstums und der Fortpflanzung des Bierhefepilzes. Es ist diess jedoch nicht der Fall; denn bringt man Zellen von Bierhefe in andere, d. h. ungünstigere Nährverhältnisse, entzieht man ihnen namentlich den Zucker, so dass sich ihre gährungserregenden Eigenschaften nicht geltend machen können, so besteht die Sprossung noch circa 2—3 Tage fort, hierauf hört sie aber auf, viele der Zellen sterben ab, andere quellen am 4. bis 5. Tag deutlich auf, ihr Protoplasma beginnt sich zu differenzieren, und es bilden sich 3—4 Kerne, um welche sich das Protoplasma sammelt. So entstehen einzelne Inseln, die sich im Verlauf von 12—24 Stunden mit einer eigenen Hülle umgeben. Diese Hüllen verdicken sich, so dass sie bei 600facher Vergrößerung deutlich sichtbar sind. Im Weitern wird nun die Mutterzellenmembran aufgelöst, die Tochterzellen werden frei und bilden sich nach und nach zu ausgewachsenen *Saccharomyces*zellen aus.

Es entspricht diese Entstehungsweise vollkommen dem Vorgang der Sporenbildung in den Ascis der *Ascomyceten*.

Die Sporenbildung ist bei den Zellen der Untergährungsform viel leichter zu erreichen als bei denjenigen der Obergährung.

Sollen die Ascosporen wieder zur Knospung gebracht werden, so ist dazu atmosphärische Luft, respective deren

Sauerstoff, und Anwesenheit von tropfbar flüssigem Wasser erforderlich.

Was die übrigen Hefearten betrifft, so entspricht der Pilz der Branntweinhefe vollkommen dem *Saccharomyces cerevisiæ*, während die Nachgärung des Bieres durch den *Saccharomyces exiguus* bewirkt wird. Es findet sich dieser in der Nachgärungsbierhefe und zeigt bloss in der Grösse der Zellen eine Abweichung vom gewöhnlichen Bierhefepilz.

Die Gärung der Obst- und Traubenweine unterscheidet sich von derjenigen des Biers in erster Linie dadurch, dass sie scheinbar spontan, d. h. ohne Hefezusatz vor sich geht.

Früher glaubte man, es liege wirklich eine spontane Gärung vor, später nahm man an, die gährungs-erregenden Pilze entwickelten sich durch Generatio spontanea im Moste. Diese beiden Ansichten wurden widerlegt und man liess die Gärungspilze aus dem Kelter- oder Gähräume herkommen. Seither fand sich, dass auch diess letztere unrichtig ist, indem die Keime der Fermentpilze auf den einzelnen Beeren und dem Traubengerüste gefunden wurden.

Neben den mannigfachsten, nicht constanten und von den verschiedensten Zufälligkeiten, sowie von den einzelnen Weinsorten abhängenden Mikroorganismen finden sich constant an der Oberfläche von Trauben 2 Pilzformen: der *Saccharomyces ellipsoideus* und der *Saccharomyces apiculatus*.

Der erstere, von Pasteur als „ferment alcoolique ordinaire du vin“ abgebildet¹⁾, ist von ellipsoïder Form, misst im längsten Durchmesser circa 6 Mikren und stimmt, was Gestalt, Wachsthum, Vermehrung und Gärungsverhältnisse anbetrifft, vollständig mit dem Bierhefepilz

¹⁾ Vgl. Reess, pag. 24.

überein. Er bewirkt nämlich wie dieser eine Ober- und eine Untergärung und zeigt bei geeigneter Behandlung sowohl eine Sprossung als eine Sporenbildung. Auch das weitere Verhalten der Sporen ist ganz analog demjenigen der Bierhefesporen; auch sie zeigen, wenn genügend Nährstoff zugesetzt wird, neuerdings lebhaft Sprossung und besteht eigentlich ausser der constanten elliptischen Form der Zellen des *Saccharomyces ellipsoideus* der ganze Unterschied zwischen den beiden Pilzen bloss in ihrer fermentativen Wirkung: der letztgenannte bringt bloss Wein zur Gärung, verhält sich jedoch dem Bier gegenüber vollkommen indifferent, während beim Bierhefepilz das Gegentheil der Fall ist.

Anders verhält sich der *Saccharomyces apiculatus*. Die einzelnen Zellen sehen in ihrer Form einer Citrone ähnlich, weshalb der Pilz auch *Saccharomyces citronatus* genannt wird; der Hauptunterschied besteht aber darin, dass es bei dieser Pilzart nie zu einer Sporenbildung kommt; die Zellen sprossen auf Nährsubstraten, die bei den früher beschriebenen *Saccharomyces*-formen Bildung von Ascosporen bewirken, 8—14 Tage ruhig weiter; dabei nehmen sie mannigfache, namentlich eigenthümlich langgestreckte Formen an, hierauf hört die Sprossung auf, ohne dass nunmehr eine Sporenbildung einträte. Noch in anderer Weise zeigt dieser Pilz Abweichungen; er bewirkt nämlich nie Obergärung, sondern stets nur Untergärungserscheinungen. Es mag diess davon herühren, dass sich bei ihm nie ein eigentlicher Sprossverband bildet und so die aufsteigende Kohlensäure die isolirten Hefezellen nicht mit sich zu reissen vermag.

Neben diesen beiden constanten Traubehefepilzen finden sich auf den Trauben noch sehr häufig 2 weitere Formen: der *Saccharomyces conglomeratus* und der *Saccharomyces Pastorianus*. Der letztere, der von Pasteur als Weinhefevarietät

erwähnt wird¹⁾, kommt nur in der Nachgärung der Weine vor. Er ist ein richtiger Gärungspilz, während bei dem ersteren, der namentlich ganz im Beginn der Gärung auftritt, eine Alkoholgärungswirkung bis dahin wenigstens noch nicht hat nachgewiesen werden können. In ihren übrigen Verhältnissen entsprechen die beiden im Grossen und Ganzen dem über den *Saccharomyces cerevisiae* Gesagten; sie bilden bei mangelhafter Nahrungszufuhr auch Sporen, und diese letzteren werden durch Zusatz von geeigneter Nährflüssigkeit wieder zur Vegetation angeregt.

Von den 4 angeführten Pilzen bewirkt der *Saccharomyces apiculatus* die Anfangsgärung des Weines, während die Nachgärung fast ausschliesslich vom *Saccharomyces ellipsoideus* besorgt wird; bei der eigentlichen Hauptgärung wirken beide zusammen. Wie schon oben erwähnt, tritt oft am Schluss der Nachgärung noch die dritte Form, der *Saccharomyces Pastorianus*, thätig ein; die Funktion des *Saccharomyces conglomeratus* dagegen ist bis dato noch unbekannt.

Zu der Gruppe der Saccharomyceten gehört noch ein zwar schon längst bekannter, aber seinem Wesen und seiner Wirkung nach lange Zeit unerforschter Pilz. Es ist diess der sogenannte Weinkahmpilz, *Mycoderma vini*, und der Bierkahmpilz, *Mycoderma cerevisiae*. Diese beiden Arten sind nach den von *Reess* darüber angestellten Experimenten identisch. Es wächst der Kahmpilz auf günstigem Nährboden durch Sprossung und vermehrt sich bei Nahrungsentzug durch Ascosporenbildung, stimmt somit in dieser Hinsicht mit den übrigen *Saccharomyces*arten vollkommen überein und wird denn auch, obschon er wie der früher besprochene *conglomeratus* keine Gärung zu erregen im Stande ist, von *Reess* als *Saccharomyces Mycoderma* unter die Saccharomyceten eingereiht.

¹⁾ Vgl. *Reess*, pag. 29.

Als Ergänzung zu den 6 von *Reess* aufgestellten Saccharomycesformen beschreibt *Hansen* ¹⁾ noch einige weitere Arten und wird dabei, sowohl was die Art der Untersuchungsmethoden als was deren Resultate anbelangt, später von *Jörgensen* ²⁾ unterstützt.

Hansen geht dabei im Gegensatz zu *Reess* von dem Gedanken aus, dass das mikroskopische Bild, was Form und Grössenverhältnisse anbelangt, nicht hinreicht, um die verschiedenen Arten von Saccharomyces von einander unterscheiden zu können, sondern dass das Verhalten der einzelnen Species gegenüber äusseren Einwirkungen erst zu der richtigen Classification führt. Er fand nämlich, dass Hefezellen, welche genau das gleiche mikroskopische Bild darbieten und von *Reess* in Folge dessen zu der gleichen Familie gerechnet werden, auf dasselbe Eingreifen in verschiedener Weise reagiren. Es sind 3 Hauptmerkmale, an denen *Hansen* die verschiedenen Unterabtheilungen der Hefepilze erkennt:

1) Die Ascosporenbildung bei wechselnder Temperatur. Mühevoll und auf's Genaueste ausgeführte Versuche ergaben, dass die Temperaturgrenzen, innerhalb welcher die Sporenbildung bei den einzelnen Saccharomycesarten vor sich geht, verschieden sind.

2) Die „Hautbildung“. Lässt man gährungserregende Saccharomycesculturen in zuckerhaltigen Flüssigkeiten bei gewöhnlicher Zimmertemperatur eine Zeit lang stehen, so bilden sich unmittelbar nach der Hauptgärung kleine, graugelbe Flecken an der Oberfläche der Flüssigkeit. Nach und nach treten immer mehr und mehr solche Flecken auf und vereinigen sich zuletzt zu zusammenhängenden Fetzen, so dass endlich die ganze

¹⁾ Vgl. *Hansen*: „Résumé du Compte-Rendu des travaux du Laboratoire de Carlsberg“, 2^me Volume, Copenhague 1883.

²⁾ Vgl. *Jörgensen*: „Die Mikroorganismen der Gährungsindustrie“, Berlin 1886.

Flüssigkeit von einer einzigen Haut bedeckt erscheint. Bedingungen zur Hautbildung sind reichlicher Luftzutritt und eine ruhige Oberfläche der zu vergärenden Flüssigkeit. *Hansen's* Untersuchungen ergaben nun, dass die von anscheinend gleichartigen Hefezellen gebildeten Häute bei gleicher Temperatur ein verschiedenes mikroskopisches Bild darboten.

3) Störende Einflüsse der einzelnen Hefearten auf die Gärung des Bieres.

Die nach den 3 angeführten Gesichtspunkten hin vorgenommenen Untersuchungen ergaben folgende Resultate:

A. Die von *Reess* als *Saccharomyces ellipsoideus* bezeichnete Hefeart zerfällt in 2 Unterabtheilungen, welche sich nach den 3 angegebenen Richtungen hin folgendermaassen kennzeichnen:

a) *Saccharomyces ellipsoideus I.*

Traubenhefe. Bewirkt keine Bierhefentrübung.

Entwicklung von Ascosporen bei Temperaturen zwischen $7\frac{1}{2}$ und $31\frac{1}{2}$ ° C.

In den Hautformen ¹⁾ grosse Colonien von kurzen und langen Zellen mit reicher Verästelung.

b) *Saccharomyces ellipsoideus II.*

Verursacht Hefentrübung.

Entwicklung von Ascosporen bei Temperaturen zwischen 8 und 34° C.

In den Häuten dieselben Zellen wie in der Aussaat.

B. Die von *Reess* als *Saccharomyces Pastorianus* bezeichnete Hefeart zerfällt in 3 Unterabtheilungen:

a) *Saccharomyces Pastorianus I.*

Verursacht im Bier einen bitteren Geschmack.

¹⁾ Die Hautformen wurden immer bei gleichen Temperaturen untersucht (13—15° C.).

Entwicklung von Ascosporen bei Temperaturen zwischen 3 und $30\frac{1}{2}$ ° C.

In den Hautformen langgestreckte, wurstförmige Zellen, unter sich grosse myceliumartige Colonien bildend.

b) *Saccharomyces Pastorianus II.*

Verursacht keine Krankheiten im Bier.

Entwicklung von Ascosporen bei Temperaturen zwischen 3 und 28° C.

In den Hautformen vorwiegend ovale und runde Zellen.

c) *Saccharomyces Pastorianus III.*

Bewirkt Hefentrübung.

Entwicklung von Ascosporen bei Temperaturen zwischen $8\frac{1}{2}$ und 28° C.

In den Hautformen wurst- und fadenförmige Zellen, unter sich starke, myceliumartige Colonien bildend.

Wie *Hansen* auf der einen Seite durch diese seine Versuchsergebnisse die *Reess'sche* Eintheilung der Hefearten complicirte, glaubt er auf der andern Seite den *Saccharomyces conglomeratus Reess* als bestimmte Species aus der Reihe der *Saccharomyces*-formen streichen zu dürfen. *Reess* charakterisirt besagten Pilz in der Zusammenstellung seiner 6 Arten folgendermaassen:

„Sprossungszellen rund, Durchmesser 5—6 μ , zu Knäueln verbunden. Asci häufig zu zweien oder mit je einer Vegetationszelle verbunden bleibend. Sporenbildung 2—4, bei der Sprossung wieder Knäuel bildend.“

Hansen fand in den Hautbildungen aller untersuchten Arten die so charakterisirten Zellen und Zellcolonien, traf jedoch sonst nie eine Hefeart, die dieser Beschreibung entsprach, und hält somit die in den Hautformen der verschiedenen *Saccharomyces*-vorkommenden Zellcolonien mit dieser Species für identisch.

So viel über die Untersuchungen von *Hansen*.

Ausser diesen von *Reess* und *Hansen* beschriebenen Arten von Hefepilzen dürfte uns namentlich die von *Elfvig*¹⁾ eingehend studirte „Rosahefe“ interessiren. Es ist nämlich auch dieser in neuerer Zeit *Saccharomyces rosaceus* genannte Hefepilz ausgezeichnet durch rothe Pigmentirung; das Pigment zeigt sich jedoch nur an vertrockneten Präparaten, nicht aber an Zellen in frischem Zustand und ist, wenn vorhanden, stets an den Zellkern gebunden.

Die Zellen der schon von *Fresenius* und *Schröter*²⁾ als *Saccharomyces glutinis* erwähnten „Rosahefe“ haben eine kuglige oder ovale Gestalt und messen 4μ im kürzern und 5μ im längern Durchmesser. Nach *Elfvig* gedeiht der *Saccharomyces glutinis* am besten auf Zuckerlösungen, denen die nöthigen Aschenbestandtheile zugesetzt werden müssen, und zwar gehören zu letzteren als nothwendige Beigaben Kalium- Magnesium- und Stickstoffverbindungen. *Elfvig's* Versuche ergaben im Ferneren vom *Saccharomyces glutinis* folgende wichtige Thatsachen:

1) Der *Saccharomyces glutinis* ist im Stande, ohne organische Nährsubstanz selbständig vegetiren zu können. Es geschieht diess aber bloss bei Zutritt von Licht. Im Dunkeln entwickelt sich der *Saccharomyces glutinis* auf unorganischem Nährboden nicht.

2) Der *Saccharomyces glutinis* zeigt im Gegensatz zu den meisten *Saccharomyces* keine gährungserregenden Eigenschaften.

3) Der *Saccharomyces glutinis* bedarf zu seiner Entwicklung des Sauerstoffs.

Im Uebrigen stimmt diese *Saccharomyces*art mit den übrigen Sprosspilzen so ziemlich überein. Die Erhaltung

¹⁾ Vgl. *Elfvig*: „Ueber *Saccharomyces glutinis* (*Fresen*) *Cohn*“.

²⁾ Vgl. *Elfvig*, pag. 1.

seiner Entwicklungsfähigkeit ist eine sehr grosse. Nach *Elfvig* sind auf Fliesspapier getrocknete Proben, die 3 Monate lang im Dunkeln aufbewahrt werden, nach dieser Zeit noch vollständig lebensfähig. Bei Lichtzutritt ist die Dauer seiner Lebensfähigkeit unter sonst gleichen Bedingungen eine bedeutend beschränktere. Die günstigste Temperatur zu seiner Entwicklung liegt zwischen 15 und 25° C. Seine Vermehrung geschieht durch Sprossbildung; eine andere Art der Fortpflanzung und des Wachsthums hat *Elfvig* nicht beobachtet. Die Entwicklung der ausgesäeten Saccharomyceszellen ist eine sehr rasche; binnen wenigen Tagen verschmelzen die an den Impfstichen entstandenen Flecken und Inseln zu einer zusammenhängenden Lage. Die Farbe der Saccharomyces glutinis-Culturen beschreibt *Elfvig* als „rosenroth bis fast zinnoberroth“.

Adametz fand in seinen „Untersuchungen über die niedern Pilze der Ackerkrume“ ausser einer Unmenge von Mikrocoecen, Bakterien und Schimmelpilzen auch die Hauptformen der Sprosspilze vor. Neben dem Saccharomyces cerevisiae und S. ellipsoideus gewann *Adametz* aus der Ackerkrume den oben beschriebenen Saccharomyces glutinis und betont gleich wie *Elfvig* dessen Anspruchslosigkeit in Betreff des Nährbodens, sowie dessen Widerstandsfähigkeit gegen äussere Einflüsse.

Die untersuchten Erdbestandtheile enthielten ferner die *Monilia candida* Bonorden, welche nahe verwandtschaftliche Beziehungen zu den Saccharomycesarten zeigt. Von ihr wies nämlich *Plaut* ¹⁾ später nach, dass sie sowohl ein Spross- als ein Fadenpilz und nicht, wie man früher glaubte, identisch ist mit dem oben beschriebenen Kahmpilz. Er bewies dagegen ihre Identität mit dem Soorpilz durch Impfung mit Partikelchen

¹⁾ Vgl. *Plaut*: „Neue Beiträge zur systematischen Stellung des Soorpilzes in der Botanik.“ 1887.

aus Plâques von mit Soor behafteten Thieren und mit Culturen von *Monilia candida*, welche beide auf der Kropfschleimhaut von Vögeln die typischen Soorrasen hervorriefen. Ascosporenbildung wurde bei *Monilia candida* keine beobachtet.

Ausserdem fand *Adametz* in der untersuchten Ackererde 2 weitere Zellformen, nämlich „rothe hefeähnliche Zellen“ und „weisse hefeähnliche Zellen“, von denen uns namentlich die ersteren interessiren dürften.

Adametz beschreibt diese als cylindrische, mit abgerundeten Ecken versehene Gebilde, an welchen eine deutliche Sprossung wahrgenommen werden kann. Er beobachtete nie mehr als zweizellige Sprossverbände. Der Inhalt der Zellen ist homogen oder körnig, oft sind einige stark lichtbrechende Vacuolen sichtbar. Die Grösse beträgt im Durchschnitt 6—7 μ im grössern und 2,8 bis 3 μ im kleinern Durchmesser.

Bei der Impfung auf Pepton-Gelatine zeigte sich in den ersten Tagen nach der Impfung eine schwache Röthung; diese begann sich concentrisch vom Impfstich aus auszubreiten und nahm in den nächsten Tagen an Dicke und Intensität der Färbung zu. Im Weiteren blieben nun die rothen Klümpchen in ihrer Entwicklung stehen, dagegen zeigte sich bald darauf an ihrer Peripherie eine sich allmählich weiter ausbreitende weisse Zone, deren Auftreten zu gleicher Zeit mit einer Wucherung von, zum Stichkanal senkrecht stehenden, weissen, strahligen Massen verbunden war, deren weisse Farbe nach einer gewissen Zeit in eine bräunliche und später schwarzbraune überging. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass die weissen Massen aus einem zarten, verzweigten Mycel bestanden, dessen Hyphen grosse, kugelige Anschwellungen zeigten, deren Inhalt sich nach völliger Ausbildung der Anschwellungen anfang braun zu färben. Zwischen den Mycelfäden waren immer auch vereinzelt

der bereits früher beschriebenen Zellen sichtbar, aus deren Zusammenlagerung sich das rothe Häufchen gebildet.

Auf verschiedenen Nährsubstraten verhielt sich der Pilz auch sehr verschieden. So trat auf gekochten Kartoffelscheiben die Mycelienbildung vollständig in den Hintergrund, und bedeckte sich nach und nach die Oberfläche der Kartoffeln ausschliesslich mit einer rosarothern Kruste, die später beim Eintrocknen des Substrates eine mehr ziegelrothe Nuance annahm. Auch mikroskopisch zeigte sich eine Veränderung gegenüber dem gewöhnlichen Verhalten. Es waren nämlich gemäss der lebhaften Sprossung drei- und sogar einige vielzellige Sprossverbände vorhanden. Wurden von den Mycelien Stückchen als Aussaatmaterial in schwach saure Culturflüssigkeit, gemischt aus Aschensalzen, weinsaurem Ammoniak und Zucker gebracht, so blieb die oben beschriebene Braunfärbung aus und war bloss eine diffuse Trübung der Lösung und am Boden der Gefässe eine Ansammlung von weissen Flocken zu bemerken. Auch die Sprosszellen zeigten keine Pigmentirung.

In zuckerhaltigen Flüssigkeiten bewirkt dieser Pilz keine alkoholische Gährung. Er ist wohl im Stande, allen vorhandenen Rohrzucker zu invertiren, nicht aber eine weitere Zerlegung in Alcohol und Kohlensäure zu bewirken.

In Betreff der Pigmentirung der „rothen hefeartigen Zellen“ fand *Adametz*, dass das Pigment in Alcohol und Wasser unlöslich ist und von Säuren und concentrirten Alkalien zerstört wird. Den Sitz des Pigments, ob Zellmembran oder Zellinhalt, konnte *Adametz* nicht bestimmen, da die Zellen bei der mikroskopischen Betrachtung stets farblos erschienen.

Was die „weissen hefeartigen Zellen“ anbetrifft, so bieten diese mikroskopisch genau dasselbe Bild wie die

rothen, und war *Adametz* nicht im Stande, sie auf diese Weise von letzteren zu unterscheiden.

Ganz anders verhielt es sich mit den Culturversuchen. Auf Peptongelatine geimpft, bildet sich von der Impfstelle aus radiär ein weisser Belag und zugleich wie bei der ersten Art senkrecht zum Stichkanal eine weissliche, wolkige Wucherung. Während nun aber bei den „rothen hefeartigen Zellen“ diese Wucherung nach und nach eine dunklere Färbung annimmt, bleibt sie hier vollständig weiss.

Ausserdem zeichnet sich die weisse Species vor der andern durch die Eigenschaft aus, nach 2—3 Wochen die Gelatine zu verflüssigen. In der verflüssigten Gelatine fand *Adametz* 3—5zellige Sprossverbände.

Ebenso wie die rothen invertiren die „weissen hefeartigen Zellen“ den Rohrzucker, führen aber keine alkoholische Gärung herbei.

Als letzter bekannter Hefepilz ist noch eine *Saccharomyces*form zu erwähnen, welche ich auf dem Institut für experimentelle Pharmakologie bei Herrn Professor Demme zu beobachten Gelegenheit hatte. Es ist dies der *Saccharomyces niger*. Derselbe hat in dünner Schicht eine braune, in dickerer eine tief schwarze Färbung. Die Oberfläche der Culturen zeigt einen starken Glanz. Der *Saccharomyces niger* gedeiht auf Bouillon, Fleischinfuspeptongelatine, Agar mit Zucker und Agar mit Glycerin, sowie auf Kartoffeln; am besten auf den beiden letzterwähnten Nährsubstraten. Im Gegensatz zu den meisten *Saccharomyces*en zeichnet er sich durch ein langsames Wachstum aus. Weitere Untersuchungen über seine morphologischen und biologischen Eigenschaften sind bis dato noch nicht vorgenommen worden.

Es wäre hier noch einer Anzahl von Pilzen Erwähnung zu thun, welche in verschiedenen Beziehungen mit

den Saccharomyceten verwandt zu sein scheinen, und welche früher von *Pasteur*, in neuerer Zeit von *Hansen* genaueren Forschungen unterworfen worden sind. Es sind dies die „*Torulæ*“. Da jedoch zur Stunde der genannten Gruppe noch immer kein fester Platz im System angewiesen wurde¹⁾, und keiner der genannten Forscher andere als farblose Formen beschrieben hat, so wollen wir hier nicht näher darauf eingehen.

Ich habe absichtlich bei der Beschreibung des *Saccharomyces cerevisiæ*, der „*Rosahefe*“ und der „*rothen hefeartigen Zellen*“ von *Adametz* länger verweilt, bei dem erstgenannten, weil er als Hauptrepräsentant der Saccharomyceten so ziemlich alle Eigenschaften derselben in sich vereinigt, bei den beiden letztern, weil sie ihrer rothen Pigmentirung wegen mit unserem *Saccharomyces ruber* grosse Aehnlichkeit besitzen und leicht mit ihm verwechselt werden könnten.

Was die Stellung der Saccharomyceten im System anbetrifft, so bestand lange Zeit darüber keine Einigkeit unter den Botanikern. Es waren namentlich *Reess* und *Brefeld*²⁾, die einander mit ihren Ansichten schroff gegenüber standen.

Reess betont, wie wir gesehen haben, die nahe Verwandtschaft der Saccharomyceten mit den Ascomyceten, richtet sein Hauptaugenmerk auf die typische Ascosporenbildung und nennt sie „*Ascomyceten im weitesten Sinne des Wortes*“. Er gibt zu, dass die Ascomyceten im

¹⁾ Vgl. *Hansen*, pag. 51: „*Le résultat principal de ces recherches est qu'il existe dans la nature plusieurs espèces très répandues de cellules ressemblant à des Saccharomyces, dont nous connaissons, sous quelques rapports, les caractères physiologiques, mais dont nous ne savons que fort peu de chose relativement à la place qu'elles occupent dans le système.*“

²⁾ *Brefeld*: „*Untersuchungen über die Alkoholgährung*“. Würzburg 1873—1874.“

Grossen und Ganzen auf einer höherern Stufe stehen als die Saccharomyceten, und zwar sind es nach ihm namentlich zwei Haupteigenschaften der erstgenannten Gruppe, welche den letzteren abgehen, nämlich die Sexualität und die Bildung eines Mycelium. Doch finden sich unter den Ascomyceten zwei Formen, Exoascus seu Taphrina und Endomyces decipiens, bei denen noch kein Sexualact nachgewiesen werden konnte. So gut also diese beiden unter die Gruppe der Ascomyceten gerechnet werden dürfen, kann man nach *Reess* auch die Saccharomyceten dazu zählen, da der principielle Unterschied zwischen den ersteren und den übrigen Ascomyceten, das Fehlen einer geschlechtlichen Fortpflanzung, jedenfalls ebenso bedeutend ist, als der Unterschied zwischen den Hefepilzen und den zwei genannten niedersten Formen dieser Gruppe, indem sich diese vor jenen nur durch das Bestehen eines Mycelium auszeichnen.

Brefeld dagegen bringt im ersten Theil seiner „Untersuchungen über die Alkoholgährung“ bei der systematischen Stellung der Hefe diese in nahe Beziehung zu den Mucorinen, nennt letztere höher entwickelte Verwandte der ersteren und tritt so mit dieser Classification den Ansichten von *Reess* principiell gegenüber. Die Sporenbildung in der Hefezelle, durch welche *Reess* zu seiner Eintheilung veranlasst wird, entspricht nach *Brefeld* vollkommen dem gleichen Vorgang im Mucor-Sporangium, und wäre der einzige Unterschied zwischen Mucor und Saccharomyces in der Art der Fortpflanzung zu suchen, indem dem letzteren jede Sexualität abgeht, während diese bei den Mucorinen in schwachem Maasse vorhanden ist. Nach *Brefeld* ist die Auffassung von *Reess* eine ganz falsche, die Sporangienbildung mit der Ascosporenbildung in Zusammenhang zu bringen; sie ist eine blosse Propagation, eine ungeschlechtliche Fortpflanzung, während sich die Ascomyceten durch das Vorhandensein eines Ascogon, durch das Bestehen einer

asketragenden, ungeschlechtlichen, aber geschlechtlich erzeugten, zweiten Generation auszeichnen.

Brefeld wurde zu dieser seiner Eintheilung namentlich durch die von ihm nachgewiesenen gährungserregenden Eigenschaften der Mucorinen verleitet. Nun bewirken aber, wie wir gesehen haben, nicht sämtliche Glieder der Familie *Saccharomyces* alkoholische Gährung, und ist letztere demnach kein eigentliches Charakteristicum der Saccharomyceten.

Obgleich schon lange Zeit seit dem Streit zwischen *Reess* und *Brefeld* verflossen ist, haben sich die Botaniker doch noch jetzt nicht sicher für die eine oder andere Ansicht entschieden; doch scheint im Grossen und Ganzen die Classification von *Reess* mehr Beifall zu finden, wie denn auch *Hansen* sagt: „Il y a des raisons qui parlent en faveur de l'une et de l'autre, mais il n'y en a aucune qui soit décisive, et la question reste encore toujours pendante. Aussi nous en tiendrons-nous provisoirement, au point de vue de la morphologie, à l'interprétation de *M. Reess*, comme ayant la priorité de date.“¹⁾

Was nun unsern *Saccharomyces*(?)*ruber* (D) anbetrifft, so gebe ich hier die Angaben des Herrn Professor *Demme* in den „Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern“, 1889, wieder:

„Im Monat Juli des Jahres 1888 wurde dem pharmakologischen Institut in Bern (Vorstand Prof. Dr. *Demme*) durch Herrn Kantonschemiker Dr. *Schaffer* ein Stück rothen Quarks²⁾ übergeben, welches von der Käsemasse stammte, welche zur Bereitung des in den „Berner Blätter für Landwirthschaft“ erwähnten rothen Käses gedient hatte. Es handelte sich um die Isolirung, Reinzüchtung und Bestimmung der in den rothen Farbstoff-

¹⁾ Siehe *Hansen*, pag. 15.

²⁾ Der von der Molke möglichst befreite Käsestoff.

massen von Herrn Dr. *Schaffer* mittelst des Mikroskopes wahrgenommenen Mikroorganismen.

Es gelang Prof. *Demme* mit Hülfe des Koch'schen Plattenverfahrens aus diesen rothen Farbstoffmassen einen Sprosspilz zu isoliren, dessen Culturen die nämliche tief orangerothe Färbung wie die zur Untersuchung übergebenen Quarkmassen darboten.

Die Culturen dieses Sprosspilzes entwickelten sich auf den Gelatineplatten nach 18—36 Stunden in der Form hirsekorngrosser, gelblichweisser Tropfen. Dieselben umgaben sich in den nächsten Tagen mit einer hellklaren Zone, von welcher aus das Wachstum der Cultur in vollkommen gleichmässiger Weise nach der Peripherie zu seinen Fortgang nahm.

Zwischen dem 8.—12. Tage bot das Centrum der Culturfläche eine nach der Peripherie zu schwächer werdende röthliche Färbung dar. Zwischen dem 14.—20. Tage erschien die gesammte Cultur gleichmässig himbeerroth tingirt und bot schliesslich im Verlaufe von 4—6 Wochen die zu einem dichten Rasen ausgewachsene Cultur einen gesättigt Orange-Himbeer-rothen Farbenton dar.

Bei der mikroskopischen Betrachtung ergab es sich, dass diese Culturen aus kugeligen und ovalären Zellen bestanden. Von den kugeligen Zellen hatten die meisten einen Durchmesser von $4,5 \mu$, viele einen solchen von $5,5 \mu$, vereinzelte einen Durchmesser von $3,8 \mu$ oder von $6,8$ und darüber.

Das Wachstum dieses Sprosspilzes erfolgte auf Fleischinfuspepton-Gelatine und Agar-Agar, auf Kartoffeln, Bouillon, Milch und Käse, am besten bei einer Zimmertemperatur von $15—20^{\circ} \text{C}$. Es lag selbstverständlich der Gedanke nahe, dass es sich bei dem oben beschriebenen Sprosspilz um die von *Cohn*, *Hansen*,

Koch und *Andern* beschriebene Rosahefe handle und wurden desshalb mit einer aus dem bakteriologisch-chemischen Institute von Herrn Professor *von Nencki* stammenden und uns von Letzterem freundlichst überlassenen Cultur von Rosahefe vergleichende Untersuchungen über das Verhalten beider Mikroorganismen angestellt.

Bezüglich der Grössenverhältnisse der einzelnen Zellen derselben lieferten die zahlreichen auch mit Herrn Professor *von Nencki* vorgenommenen Messungen folgende Ergebnisse:

	<i>Rosahefe:</i>	<i>Rother Käse- Sprosspilz:</i>
Durchmesser der mittleren Zellen	4,4 μ	4,5—4,7 μ
„ vieler Zellen . . .	2,3 μ	5,5 μ
„ einzelner Zellen	5,5 μ	3,8—6,8 μ

Der Durchmesser der Zellen des von dem rothen Käse stammenden Sprosspilzes ist somit, unter sorgfältiger Vergleichung der verschiedenen Mengenverhältnisse der einzelnen Zellen bzw. Zellgrössen mit den entsprechenden der Rosahefe, entschieden grösser als bei der letztern.

Von ferneren Unterschieden ergab es sich, dass bei dem von dem rothen Käse stammenden Sprosspilz das Zellprotoplasma aller Zellen körnig, bei den Zellen der Rosahefe dagegen homogen, dass die Färbung der Culturen des rothen Käsesprosspilzes tief Orange-Himbeerroth, bei der Rosahefe mehr ziegel- oder zinnoberroth ist. Bezüglich des Wachsthums der Culturen beider resultirte, dass dasselbe bei dem rothen Käsesprosspilz rascher als bei der Rosahefe vor sich geht, dass ferner bei Sticheulturen auf Gelatine und Agar-Agar seitens des rothen Käsesprosspilzes eine leichte convexe Erhebung, seitens der Rosahefe ein dellenförmiges Einsinken der Cultur während der ersten Tage ihrer Entwicklung beobachtet wird.

Mit Rücksicht auf diese hier erwähnten Eigenthümlichkeiten des aus den rothen Farbstoffmassen des betref-

fenden Käses isolirten rothen Sprosspilzes hielt es Professor *Demme* für zweckmässig, demselben vorläufig, ohne die Ergebnisse späterer Untersuchungen präjudiciren zu wollen, die Bezeichnung *Saccharomyces* (?) *ruber* beizulegen.

Es sei hier noch zu erwähnen, dass *Saccharomyces* (?) *ruber* wie die Rosahefe weder an der Luft noch in Wasserstoffatmosphäre Zucker vergährt.

An Thieren vorgenommene Fütterungsversuche mit Reinculturen von *Saccharomyces* (?) *ruber* erwiesen dieselben als nicht im eigentlichen Sinne des Wortes pathogen, obschon grössere Quantitäten desselben (bei Hunden) eine zu Darmcatarrhen Veranlassung gebende Reizung der Darmschleimhaut hervorrufen können.“

Ich habe dieser Beschreibung nur noch beizufügen, dass mannigfache Beobachtungen und Versuche eine ausserordentliche Lebensfähigkeit des *Saccharomyces* (?) *ruber* ergaben, und gerade dieser Umstand brachte Herrn Professor *Demme* auf den Gedanken, es müsse dieser Pilz vor allen andern geeignet sein, den antiseptischen Werth desinficirender Medikamente zu prüfen. In diesem Sinne und nicht der geringen pathogenen Eigenschaften dieses Pilzes wegen habe ich denn auch meine Untersuchungen über dessen Verhalten gegenüber der Einwirkung verschiedener Antiseptica unternommen.

Bei allen meinen Versuchen benutzte ich als Nährsubstrat Fleischinfuspeptongelatine, da sich ergeben, dass auf ihr der *Saccharomyces* *ruber* am besten gedeiht und am raschesten und constantesten wächst. Ich nahm zunächst Stichculturen vor und zwar in folgender Weise: Es wurden der flüssigen, sterilisirten Gelatine verschieden grosse Mengen des zu prüfenden Antisepticum zugesetzt, die beiden Flüssigkeiten längere Zeit umgeschüttelt, bis man sicher

war, dass die Mischung eine vollständige sei und hierauf das Ganze in eine hermetisch verschliessbare, in trockener Hitze sterilisirte Glasdose gegossen. Vermittelst einer mit dem *Saccharomyces ruber* inficirten Platinnadel wurden nunmehr in die erstarrte Gelatine je sechs Impfstiche gemacht und in den nächsten Tagen und Wochen das Resultat der Impfung beobachtet. Für jeden Versuch kamen 10 Ccm. Gelatine zur Verwendung, sodass die Berechnung des Procentgehaltes an dem zugesetzten Antisepticum eine leichte war.

In dieser Weise untersuchte ich folgende Arzneisubstanzen:

Hydrochinon,
 Resorein,
 Phenol,
 Trichlorphenol,
 Aseptol,
 Brenzkatechin,
 Natrium benzoicum,
 Acidum benzoicum,
 Antifebrin,
 Creolin,
 Thymol,
 Sublimat.

Es wurde dabei ihre Einwirkung sowohl auf das Angehen der Impfung als auch auf das Wachsthum der Culturen von *Saccharomyces ruber* beobachtet. Leider hat sich dieses Verfahren nicht bewährt und würde man bei den dabei gewonnenen Tabellen auf zu viel Widersprüche und Ungenauigkeiten stossen, als dass ich dieselben zu veröffentlichen wagte. Es ist daran vornehmlich Schuld die Eigenschaft des *Saccharomyces ruber*, in analoger Weise wie sein naher Verwandter, der *Saccharomyces rosaceus*, ohne Nährsubstrat sich eine Zeit lang von sich aus entwickeln zu können. Bei der Vornahme

jedes einzelnen Impfstiches ist es nämlich nicht zu vermeiden, dass von den der Platinnadel anhaftenden Saccharomyces-Culturen eine Menge von der Gelatine zurückgestreift wird, und so auf der Oberfläche ein makroskopisch gut sichtbares Pünktchen, bestehend aus einer Unzahl von Saccharomyces-Zellen, haften bleibt. Es fiel nun auf, dass alle diese Pünktchen in den ersten Tagen auch auf den stärksten Concentrationen grösser wurden, und erst nach und nach im Wachstum inne hielten. Grund davon war eben die oben angeführte und durch seither angestellte, sorgfältige Versuche bewiesene Fähigkeit des Saccharomyces ruber, ohne Nährsubstrat zu wachsen. Indem nun die obersten Schichten der einzelnen Pünktchen mit dem Desinficiens in keine Berührung kamen, konnten sie sich eine Zeit lang unbehindert weiter entwickeln. So war, da beim Saccharomyces ruber die Wucherung der Zellen von dem innerhalb der Gelatine gelegenen Theil des Impfstichs aus eine sehr langsame und schwer zu beobachtende ist, eine genaue Controle der Einwirkung der zu prüfenden Arzneisubstanz auf das Angehen der Impfung unmöglich und konnte bloss die Wachstumsbehinderung mit einiger Sicherheit festgestellt werden. Auch hier kamen trotz sorgfältiger Ausführung und vielfacher Controlversuche noch Unregelmässigkeiten vor, deren Grund ich nicht zu erforschen vermochte. Es wurde mir deshalb von Herrn Professor *Demme* ein anderes Verfahren angegeben, welches in keiner Weise etwas zu wünschen übrig liess und das ich sammt den erhaltenen Resultaten später ausführlich besprechen werde. Von den bei den Stiehkulturen geprüften Arzneisubstanzen sei nur erwähnt, dass das Sublimat schon bei einem Zusatz von 0,001 die Entwicklung des Pilzes hemmte, dass sich auch das Thymol, das Trichlorphenol, das Creolin und das Phenol in relativ geringer Concentration als wirksam erwiesen, während das Hydrochinon, das Resorcin, das Brenz-

katechin und das benzoësaure Natron erst bei einem Zusatz von 0,7 und 0,8 eine deutliche Behinderung des Wachstums der angelegten Pilzculturen eintreten liessen. In die Mitte zwischen die genannten beiden Gruppen kommen die Benzoësäure und das Antifebrin zu stehen; von letzterem sei noch erwähnt, dass geringe Zusätze desselben sogar eine üppigere Wucherung der Pilzculturen zur Folge hatten. Als ganz schlechtes Antisepticum erwies sich trotz seinem vielversprechenden Namen das Aseptol; denn noch wenn den 10 Ccm. Gelatine 1,7 gr. dieser Substanz zugefügt worden, das Nährsubstrat also 17 % Aseptol enthielt, gieng das Wachstum in normaler Weise vor sich, und zeigte sogar bei einem Gehalt von 20 % wohl eine Verlangsamung, aber noch keinen Stillstand.

Eine zweite Reihe von Versuchen zeigte mir das Verhalten des *Saccharomyces ruber* bei verschieden langer Dauer der Einwirkung antiseptisch wirkender Lösungen. Dazu wandte ich das von *Koch* eingeführte Verfahren mit Seidenfäden an und verfuhr dabei in folgender Weise: In 4 hermetisch verschliessbare Glasdosen, von denen die erste sterilisirtes destillirtes Wasser zur Controle und jede der 3 andern 10 Ccm. des zu prüfenden Antisepticum in verschieden starker Concentration enthielt, brachte ich je 7 mit *Saccharomyces-ruber*-Culturen sorgfältigst imprägnirte Seidenfäden. Nach einer Minute wurde aus jeder Dose 1 Seidenfaden herausgenommen, in destillirtes, sterilisirtes Wasser eingelegt und eine halbe Stunde darin belassen, um sämtliche noch anhaftende antiseptische Flüssigkeit zu entfernen. Nachdem das geschehen, brachte ich die 4 Fäden in ebenso viel etiquettirte und je 10 Ccm. flüssige Fleischinfuspepton-Gelatine haltende Reagensgläschen. Nun wurde das Ganze tüchtig geschüttelt, circa eine halbe Stunde unter einer Temperatur von 37° C. im Brutschrank gelassen, endlich der Inhalt der einzelnen Gläs-

chen zu *Esmarch'schen* Platten gerollt und während der folgenden Zeit beobachtet. Dasselbe Procedere wiederholte ich mit 4 weitem Fäden, nur dass dieselben, statt einer, 5 Minuten in den die verschiedenprocentige Lösung haltenden Dosen resp. in der Controldose belassen wurden. In gleicher Weise wurde mit den andern Fäden verfahren, nachdem sie je 30 Minuten, 3, 24 und 72 Stunden in den 4 Dosen verweilt hatten. In jeder Dose blieb so schliesslich noch ein Reservefaden übrig. Die Seidenfäden hatten eine Länge von 1 Cm., waren von gleicher Dicke und wurden in einer sterilisirten Dose aufbewahrt. Um sie mit dem *Saccharomyces ruber* zu inficiren, verwendete ich mit sterilisirtem Wasser zu einer Emulsion zubereitete Kartoffel-Culturen unseres Sprosspilzes. Mit benannter Emulsion wurden die Seidenfäden reichlich durchtränkt, hierauf unter einer zuvor durchglühten Glocke auf sterilisirter Glasplatte getrocknet, und dort bis zum Gebrauch aufbewahrt. Bei allen diesen Vornahmen verwendete ich in trockener Hitze¹⁾ oder mit Sublimat²⁾ sterilisirte, hermetisch verschliessbare Glasdosen und operirte mit einer vor jeder einzelnen Manipulation durchglühten, mit Platinspitzen versehenen Pincette. Ich habe zuerst statt Seidenfäden Glasstäbchen von bestimmter Länge und Dicke verwendet, es sind aber die Resultate nicht genau ausgefallen und ich war gezwungen, sämtliche Stäbchenversuche durch Experimente mit Seidenfäden zu controliren. Wie wir in den Tabellen sehen werden, kommen auch hier zwar noch kleine Unregelmässigkeiten vor; so gingen z. B. nicht immer alle Controlversuche zu gleicher Zeit an, wie es bei einem idealen Experiment sein sollte;

1) Jede einzelne Dose wurde während einer halben Stunde im Trockenschrank einer Hitze von 150—180° ausgesetzt.

2) Waschen der Dosen mit 1‰ Sublimatlösung. Eintauchen in Alkohol, um das restirende Sublimat aufzulösen und endlich Abspülen mit Aether zum Entfernen des Alkohols.

doch sind im Ganzen und Grossen die Resultate richtig ausgefallen, und kann ich dieses Verfahren gegenüber dem Glasstäbchenverfahren entschieden empfehlen. Bei letzterem ist es mir trotz der grössten Vorsicht, und ob schon die Stäbchen mit den anhaftenden Culturen sowohl im Brüttschrank wie an der Sonnenwärme getrocknet wurden, oft vorgekommen, dass die angetrockneten Pilzmassen, durch den langen Aufenthalt in den Flüssigkeiten total aufgeweicht, beim Transport der Stäbchen von einer Dose in die andere theilweise oder ganz zurückblieben, und so natürlicherweise die Versuchsergebnisse getrübt werden mussten. Es mag das Stäbchenverfahren gut sein bei Untersuchungen, wo nur eine ganz kurze Zeit der Einwirkung der antiseptischen Flüssigkeiten in Betracht kommt; hier, wo ein Theil der Stäbchen 1—3 Tage in den Lösungen liegen musste, hat es sich nicht bewährt.

Bevor ich die aus diesen Versuchen gewonnenen Tabellen mittheile, will ich noch das dritte Verfahren beschreiben, welches ich auf den Rath von Herrn Professor *Demme* statt der für unsern Pilz wenig zuverlässigen Sticheulturen anwendete. Ich machte mir zunächst von ausgewachsenen Gelatine-Sticheulturen durch kräftiges Schütteln mit sterilisirtem destillirtem Wasser eine Pilz-Emulsion, mischte von dieser je 10 Ccm. flüssigem Nährsubstrat (auch wieder Fleischinfuspeptongelatine) drei Tropfen bei und versetzte nun die gewonnene Mischung mit den zu prüfenden Substanzen in verschieden starker Concentration. Nachdem das Ganze wieder tüchtig gemischt war, goss ich es in etiquettirte, sterilisirte Dosen und liess es dort erstarren. Es waren auf diese Weise die ersten Anfänge des Angehens der Impfung in Form von winzigen, miliaren Colonien sofort bemerkbar. Diese Methode bewährte sich vorzüglich und musste ich kein einziges Experiment wiederholen, ausgenommen wenn die Zusätze der Anti-

septica zu hoch, resp. zu tief gegriffen wurden, oder wenn die Abstände zwischen den einzelnen Zusätzen zu weit waren und die Grenze der Entwicklungsfähigkeit noch genauer bestimmt werden sollte. Es werden denn auch seither auf dem Institut für experimentelle Pharmakologie des Herrn Professor *Demme* zu diesbezüglichen Versuchen stets „Mischculturen“ angewendet.

Es wurden nach den beiden beschriebenen Methoden folgende der zeitlichen Reihenfolge der Experimente nach geordnete Arzneisubstanzen geprüft:

Nach Koch's Verfahren mit Seidenfäden:

Benzoësäure,	Creolin,
Phenol,	Thymol,
Trichlorphenol,	Hydroxylamin;
Sublimat,	

Nach dem Mischculturverfahren:

Sublimat,	Benzoësäure,
Phenol,	Aseptol,
Trichlorphenol,	Hydroxylamin,
Resorcin,	Thymol,
Phenylborsäure,	Creolin,
salicylsaures Natron,	parakresotinsaures Natron.

Da einzelne der geprüften Antiseptica nur in Alkohol oder mit Alkoholzusatz löslich waren, prüfte ich auch die Einwirkung des Alkohols auf die Wachstumsverhältnisse des *Saccharomyces ruber*, um mir bei den verschiedenen Versuchen bewusst zu sein, was Wirkung des Desinficiens und was Alkoholwirkung.

Ich glaube den nun folgenden, die Resultate der beiden Versuchsreihen enthaltenden Tabellen keine erläuternden Bemerkungen vorausschicken zu müssen. Es enthalten die Horizontalcolumnen die Beobachtungstage,

die Verticalcolonnen die Zahlen, welche bei der ersten Versuchsgruppe die Zeit der Einwirkung, bei der zweiten die Grösse der Zusätze der antiseptischen Lösungen angeben. Die letzteren braucht man, da das Volumen der in jeder Dose enthaltenen Gelatine 10 Ccm. beträgt, bloss mit 10 zu multipliciren, um den Procentgehalt des Nährsubstrates an dem zugesetzten Desinficiens zu erhalten.

Gruppe	Zeit der Einwirkung	Grösse der Zusätze	Procentgehalt des Nährsubstrates
1	10	10	100
1	20	10	100
1	30	10	100
1	40	10	100
1	50	10	100
1	60	10	100
1	70	10	100
1	80	10	100
1	90	10	100
1	100	10	100
2	10	10	100
2	20	10	100
2	30	10	100
2	40	10	100
2	50	10	100
2	60	10	100
2	70	10	100
2	80	10	100
2	90	10	100
2	100	10	100

Seidenfädenversuche

die Einwirkung der „Benzoësäure“ auf das Angehen und das Wachstum

Controle (sterilisirtes Wasser)						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung					
3. Tag	Normales Wachstum der einzelnen Colonien					
4. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
5. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
6. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
7. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
8. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
9. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
10. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
und die folgenden	Normales Wachstum dauert an					

nach Koch,
von *Saccharomyces ruber* auf Fleischinfuspepton-Gelatine betreffend.

1 : 1000						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung					
3. Tag	Normales Wachstum der einzelnen Colonien					
4. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
5. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
6. Tag	Andauerndes üppiges Wachstum der zahlreichen Colonien					
7. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
8. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
9. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
10. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
und die folgenden	Normales Wachstum dauert an					

Seidenfädenversuche

die Einwirkung der „Benzoësäure“ auf das Angehen und das Wachstum

5 : 1000						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung	Diffuse Trübung der Gelatine		0	Diffuse Trübung der Gelatine	
3. Tag	Langsames Wachstum	Auftreten mehrerer Colonien		Diffuse Trübung der Gelatine	Deutlichwerden der einzelnen Colonien	
4. Tag	ebenso	Langsames Wachstum derselben		Deutliches Angehen der Impfung	Langsames Wachstum	
5. Tag	Langsames Wachstum der einzelnen Colonien			Schwaches Wachstum	ebenso	
6. Tag	Langsames Wachstum der einzelnen Colonien					
7. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
8. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
9. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
10. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
und die folgenden	Langsames Wachstum der einzelnen Colonien dauert an					

nach Koch,
von *Saccharomyces ruber* auf Fleischinfuspepton-Gelatine betreffend.

1 : 100						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	0	0	0	0	0	0
3. Tag	Angehen der Impfung		Diffuse Trübung der Gelatine			
4. Tag	Deutlichwerden der einzelnen Colonien		Deutliches Angehen der Impfung			
5. Tag	Langsames Wachstum der einzelnen Colonien		Behindertes Wachstum		Nur wenige Colonien sichtbar	
6. Tag	ebenso		ebenso		Undeutliches Wachstum	
7. Tag	Langsames Wachstum der einzelnen Colonien			Wachstum sehr stark behindert	ebenso	
8. Tag	ebenso			Kaum bemerkbares Wachstum		
9. Tag	Fortdauer des behinderten Wachstums			ebenso		
10. Tag	ebenso			Wachstum kaum bemerkt	Kein weiteres Wachstum wahrnehm- bar	
und die folgenden	Wachstum dauert continuirlich an aber deutlich behindert			Allmäliger Stillstand im Wachstum		

Seidenfädenversuche

die Einwirkung des „Phenol“ auf das Angehen und das Wachstum

Controle (sterilisirtes Wasser)						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung					
3. Tag	Die einzelnen Colonien deutlich sichtbar					
4. Tag	Ueppiges Wachstum der einzelnen Colonien					
5. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
6. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
7. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
8. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
9. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
10. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
und die folgenden	Normales Wachstum dauert an					

nach Koch,
von *Saccharomyces ruber* auf Fleischinfuspepton-Gelatine betreffend.

1 : 1000						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung					0
3. Tag	Ueppiges Wachstum der einzelnen Colonien	Schwachtes Wachstum				0
4. Tag	ebenso	ebenso		ebenso		0
5. Tag	ebenso	ebenso		ebenso		Angehen der Impfung
6. Tag	ebenso	Wachstum wird deutlicher	Zurückbleiben im Wachstum		Wachstum stark behindert	Wachstum sehr gering
7. Tag	ebenso	ebenso	ebenso		ebenso	Wachstum kaum bemerkt
8. Tag	ebenso	ebenso	ebenso		ebenso	Stillstand im Wachstum
8. Tag	ebenso	ebenso	Langsames Wachstum der einzelnen Colonien			
10. Tag	ebenso	ebenso	ebenso			
und die folgenden	Fort- schreiten des normalen Wachs- thums	Wachstum ein wenig verlangsamt aber continuirlich fortschreitend	Wachstum behindert, aber continuirlich fortschreitend			

Seidenfädenversuche

die Einwirkung des „Phenol“ auf das Angehen und das Wachstum

0,5 : 100						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung					0
3. Tag	Zahlreiche Colonien sichtbar	Mässig viele Colonien sichtbar			Nur vereinzelte Colonien sichtbar	0
4. Tag	Ueppiges Wachstum	Langsames Wachstum der einzelnen Colonien				0
5. Tag	ebenso	ebenso				0
6. Tag	ebenso	ebenso				0
7. Tag	ebenso	Langsames Wach- sthum der einzelnen Colonien		Wachstum stark behindert		0
8. Tag	ebenso	ebenso		ebenso		0
9. Tag	ebenso	ebenso		Wachstum stark behindert	Wachstum kaum mehr wahrnehm- bar	0
10. Tag	ebenso	ebenso		ebenso	ebenso	0
und die folgenden	Normales Wachstum dauert an	Langsames Wachstum dauert an		Wachstum stark behindert, aber conti- nuirlich andauernd	Stillstand im Wachstum	0

nach Koch,
von *Saccharomyces ruber* auf Fleischinfuspepton-Gelatine betreffend.

1 : 100						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung		0	0	0	0
3. Tag	Auftreten zahlreicher Colonien		Angehen der Impfung	0	0	0
4. Tag	Normales Wachstum derselben		Nur einige wenige Colonien sichtbar	0	0	0
5. Tag	ebenso		Auftreten einiger neuer Colonien	0	0	0
6. Tag	ebenso		Kaum be- merkbares Wachstum derselben	0	0	0
7. Tag	ebenso		ebenso	0	0	0
8. Tag	ebenso		Kein Wachstum mehr bemerktbar	0	0	0
9. Tag	ebenso			0	0	0
10. Tag	ebenso			0	0	0
und die folgenden	Normales Fortschreiten des Wachstums			0	0	0

Seidenfädenversuche

die Einwirkung des „Trichlorphenol“ auf das Angehen und das Wachstum

Controle: sterilisiertes Wasser						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung					
3. Tag	Zahlreiche Colonien sichtbar					
4. Tag	Normales Wachstum der einzelnen Colonien					
5. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
6. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
7. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
8. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
9. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
10. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
und die folgenden	Wachstum dauert in normaler Weise an					

nach Koch,
von *Saccharomyces ruber* auf Fleischinfuspepton-Gelatine betreffend.

1 : 1000						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung					
3. Tag	Normales Wachstum der einzelnen Colonien			Schwaches Wachstum	Wachstum undeutlich	Sehr langsam Wachstum
4. Tag	ebenso			ebenso	Stillstand im Wachstum	
5. Tag	ebenso			ebenso		
6. Tag	ebenso			Wachstum kaum noch bemerkt		
7. Tag	Ueppiges Wachstum aller Colonien			Stillstand im Wachstum		
8. Tag	ebenso					
9. Tag	ebenso					
10. Tag	ebenso					
und die folgenden	Wachstum dauert in normaler Weise an					

Seidenfädenversuche

die Einwirkung des „Trichlorphenol“ auf das Angehen und das Wachstum

0,5 : 1000						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung				Diffuse Trübung der Gelatine	0
3. Tag	Normales Wachstum			Schwaches Wachstum der spärlichen Colonien	Auftreten einzelner Colonien	0
4. Tag	ebenso			ebenso	Kaum be- merkbares Wachstum derselben	0
5. Tag	ebenso			ebenso	Stillstand im Wachstum	0
6. Tag	Ueppiges Wachstum der einzelnen Colonien			Stillstand im Wachstum		0
7. Tag	ebenso					0
8. Tag	ebenso					0
9. Tag	ebenso					0
10. Tag	ebenso					0
und die folgenden	Normales Wachstum dauert an					0

nach Koch,
von *Saccharomyces ruber* auf Fleischinfuspepton-Gelatine betreffend.

1 : 100						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
nach der Culturanlage 1. Tag	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung				0	0
3. Tag	Normales Wachstum		Wachstum kaum bemerkbar		0	0
4. Tag	ebenso		Kaum be- merkbares Wachstum	Stillstand im Wachstum	0	0
5. Tag	ebenso		ebenso		0	0
6. Tag	ebenso		Stillstand im Wachstum		0	0
7. Tag	ebenso				0	0
8. Tag	Normales Fortschreiten des Wachstums				0	0
9. Tag	ebenso				0	0
10. Tag	ebenso				0	0
und die folgenden	Wachstum schreitet unbehindert fort.				0	0

Seidenfädenversuche

die Einwirkung des „Sublimat“ auf das Angehen und das Wachstum

Controle (sterilisiertes Wasser)						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung					0
3. Tag	Deutliches Hervortreten der einzelnen Colonien					Angehen der Impfung
4. Tag	Normales Wachstum der einzelnen Colonien					Normales Wachstum
5. Tag	ebenso					ebenso
6. Tag	ebenso					ebenso
7. Tag	ebenso					ebenso
8. Tag	Allmähiges Zusammenfließen der einzelnen Colonien unter einander					ebenso
9. Tag	Normales Wachstum dauert an					ebenso
10. Tag	ebenso					ebenso
und die folgenden	ebenso					ebenso

nach Koch,

von *Saccharomyces ruber* auf Fleischinfuspepton-Gelatine betreffend.

1 : 10,000						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung			0	0	0
3. Tag	Hervortreten der einzelnen Colonien			0	0	0
4. Tag	Normales Wachstum derselben			0	0	0
5. Tag	ebenso			Auftreten einiger weniger Colonien	Angehen der Impfung	0
6. Tag	ebenso			Wachstum derselben	Ziemlich viele Colonien sichtbar	0
7. Tag	ebenso			Zu den 2 Colonien treten einige neue	Wachstum derselben	0
8. Tag	ebenso			Langsames Wachstum	ebenso	0
9. Tag	Wachstum verlangsamt			ebenso	Behindertes Wachstum	0
10. Tag	ebenso			ebenso	ebenso	0
und die folgenden	Wachstum behindert aber continuirlich fortschreitend			Stetsfort langsames Wachstum wahrnehm- bar	Langsames Fört- schreiten des Wachs- thums	0

Seidenfädenversuche

die Einwirkung des „Sublimat“ auf das Angehen und das Wachstum

1 : 5000						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	0	0	0	0	0	0
3. Tag	Angehen der Impfung			0	0	0
4. Tag	Deutlichwerden der einzelnen Colonien			0	0	0
5. Tag	Wachstum der einzelnen Colonien		Langsames Wachstum	0	0	0
6. Tag	Langsames Wachstum			0	0	0
7. Tag	ebenso			0	0	0
8. Tag	ebenso			0	0	0
9. Tag	Wachstum stark behindert			0	0	0
10. Tag	ebenso			0	0	0
und die folgenden	Stark behindert Wachstum dauert an	Stillstand im Wachstum		0	0	0

nach Koch,
von *Saccharomyces ruber* auf Fleischinfuspepton-Gelatine betreffend.

1 : 1000						
Dauer der Einwirkung						
St.	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	0	0	0	0	0	0
3. Tag	Angehen der Impfung		0	0	0	0
4. Tag	Normales Wachstum	Nur vereinzelte Colonien bemerkbar	0	0	0	0
5. Tag	ebenso	Langsames Wachstum derselben	Angehen der Impfung	0	0	0
6. Tag	Wachstum deutlich behindert	ebenso	Nur einige wenige Colonien bemerkbar	0	0	0
7. Tag	ebenso	ebenso	Langsames Wachstum	0	0	0
8. Tag	ebenso	Wachstum kaum noch bemerkbar	Kaum be- merkbares Wachstum	0	0	0
9. Tag	Wachstum sehr ver- langsam	ebenso	ebenso	0	0	0
10. Tag	Wachstum kaum noch bemerkbar	ebenso	ebenso	0	0	0
und die folgenden	Stillstand im Wachstum	Stillstand im Wachstum	Stillstand im Wachstum	0	0	0

Seidenfädenversuche

die Einwirkung des „Creolin“ auf das Angehen und das Wachstum

Controle (sterilisirtes Wasser)						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung					0
3. Tag	Normales Wachstum der einzelnen Colonien					Angehen der Impfung
4. Tag	ebenso					Normales Wachstum
5. Tag	ebenso					ebenso
6. Tag	ebenso					ebenso
7. Tag	ebenso					ebenso
8. Tag	ebenso					ebenso
9. Tag	ebenso					ebenso
10. Tag	ebenso					ebenso
und die folgenden	Normales Wachstum dauert an					Normales Wachstum dauert an

nach Koch,

von *Saccharomyces ruber* auf Fleischinfuspepton-Gelatine betreffend.

0,5 : 100						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Deutliches Angehen der Impfung				0	0
3. Tag	Normales Wachstum			Nur wenige Colonien sichtbar	Angehen der Impfung	0
4. Tag	ebenso			Auftreten einiger neuer Colonien	Nur wenige Colonien sichtbar	0
5. Tag	ebenso			Normales Wachstum	Wachstum	0
6. Tag	ebenso			Normales Wachstum der einzelnen Colonien	Normales Wachstum	0
7. Tag	ebenso			ebenso	ebenso	0
8. Tag	ebenso			ebenso	Wachstum behindert	0
9. Tag	ebenso			Wachstum verlang- samt	ebenso	0
10. Tag	ebenso			ebenso	ebenso	0
und die folgenden	Normales Wachstum dauert an			Wachstum behindert, aber dauert an	Wachstum behindert, aber dauert an	0

Seidenfädenversuche

die Einwirkung des „Creolin“ auf das Angehen und das Wachstum

1 : 100						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	0	0	0	0	0	0
3. Tag	Angehen der Impfung			Auftreten einzelner Colonien		0
4. Tag	Normales Wachstum der einzelnen Colonien			Wachstum derselben		0
5. Tag	ebenso			ebenso		0
6. Tag	ebenso			Mittelstarkes Wachstum der Colonien		0
7. Tag	ebenso			ebenso		0
8. Tag	ebenso			Wachstum behindert		0
9. Tag	Wachstum etwas verlangsamt			ebenso		0
10. Tag	ebenso			ebenso		0
und die folgenden	Wachstum etwas behindert, aber andauernd			Wachstum dauert an, aber deutlich verlangsamt		0

nach Koch,

von *Saccharomyces ruber* auf Fleischinfuspepton-Gelatine betreffend.

5 : 100						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	0	0	0	0	0	0
3. Tag	Angehen der Impfung			0	0	0
4. Tag	Normales Wachstum der einzelnen Colonien			Auftreten einiger weniger Colonien	Angehen der Impfung	0
5. Tag	ebenso			Wachstum derselben	Kaum be- merkbares Wachstum	0
6. Tag	ebenso			Langsames Wachstum der ver- einzelten Colonien	ebenso	0
7. Tag	ebenso			ebenso	ebenso	0
8. Tag	ebenso			ebenso	Stark behindertes Wachstum der einzelnen Colonien	0
9. Tag	Wachstum etwas verlangsamt			ebenso	Wachstum kaum bemerkbar	0
10. Tag	ebenso			ebenso	Kein Wachstum mehr wahr- nehmbar	0
und die folgenden	Wachstum deutlich behindert, aber continüirlich fortschreitend			Wachstum stark behindert, aber andauernd		0

Seidenfädenversuche

die Einwirkung des „Thymol“ auf das Angehen und das Wachstum

Controle (sterilisirtes Wasser)						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung					0
3. Tag	Normales Wachstum der einzelnen Colonien					0
4. Tag	ebenso					0
5. Tag	ebenso					Angehen der Impfung
6. Tag	ebenso					Normales Wachstum der einzelnen Colonien
7. Tag	ebenso					ebenso
8. Tag	ebenso					ebenso
9. Tag	ebenso					Wachstum etwas ver- langsamt
10. Tag	ebenso					ebenso
und die folgenden	Normales Wachstum dauert an					Wachstum dauert an, aber etwas ver- langsamt

nach Koch,

von *Saccharomyces ruber* auf Fleischinfuspepton-Gelatine betreffend.

0,5 : 1000						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung		Diffuse Trübung der Gelatine		0	0
3. Tag	Normales Wachstum		Auftreten zahlreicher Colonien		Angehen der Impfung	0
4. Tag	ebenso		Wachstum derselben		Wachstum der einzelnen Colonien	0
5. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	0
6. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	0
7. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	0
8. Tag	ebenso		Wachstum etwas verlangsamt		Wachstum behindert	0
9. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	0
10. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	0
und die folgenden	Normales Wachstum dauert an		Wachstum andauernd, aber etwas verlangsamt		Behindertes Wachstum dauert an	0

Seidenfädenversuche
die Einwirkung des „Thymol“ auf das Angehen und das Wachstum

1 : 1000						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung		0	0	0	0
3. Tag	Normales Wachstum der einzelnen Colonien		Angehen der Impfung		Diffuse Trübung derGelatine	0
4. Tag	ebenso		Normales Wachstum		Auftreten einiger Colonien	0
5. Tag	ebenso		ebenso		Ganz langsames Wachstum derselben	0
6. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	0
7. Tag	ebenso		Wachstum etwas verlangsamt		Stillstand im Wachstum	0
8. Tag	ebenso		ebenso			0
9. Tag	Wachstum normal	Wachs- thum etwas verlang- samt	Wachs- thum etwas verlang- samt	Wachstum stark behindert		0
10. Tag	ebenso	ebenso		ebenso		0
und die folgenden	Normales Wachstum dauert an.	Verlangsamtes Wachstum dauert an		Stillstand im Wachstum		0

nach Koch,

von *Saccharomyces ruber* auf Fleischinfuspepton-Gelatine betreffend.

0,5 : 100						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	0	0	0	0	0	0
3. Tag	0	0	0	0	0	0
4. Tag	Angehen der Impfung		0	0	0	0
5. Tag	Mittelkräftiges Wachstum		Auftreten einiger weniger Colonien	0	0	0
6. Tag	ebenso		Kaum be- merkbares Wachstum derselben	0	0	0
7. Tag	Langsames Wachs- thum der einzelnen Colonien		ebenso	0	0	0
8. Tag	ebenso		Stillstand im Wachstum	0	0	0
9. Tag	Wachstum kaum noch bemerktbar			0	0	0
10. Tag	ebenso			0	0	0
und die folgenden	Stillstand			0	0	0

Seidenfädenversuche

die Einwirkung des „Hydroxylaminum hydrochloricum“ auf das Angehen und das

Controle (sterilisirtes Wasser)						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung				0	0
3. Tag	Die einzelnen Colonien deutlich sichtbar				Angehen der Impfung	
4. Tag	Normales Wachstum der einzelnen Colonien				Normales Wachstum	
5. Tag	ebenso				ebenso	
6. Tag	ebenso				ebenso	
7. Tag	ebenso				Normales Wachstum der einzelnen Colonien	
8. Tag	ebenso				ebenso	
9. Tag	ebenso				ebenso	
10. Tag	Normales Wachstum dauert an					
und die folgenden	ebenso		ebenso		ebenso	

nach Koch,

Wachstum von *Saccharomyces ruber* auf Fleischinfuspepton-Gelatine betreffend.

0,5 : 100						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung				0	0
3. Tag	Normales Wachstum				Angehen der Impfung	
4. Tag	ebenso				Deutlich die einzelnen Colonien zu unter- scheiden	
5. Tag	ebenso				Mässiges Wachstum	
6. Tag	Normales Wachstum		Wachstum etwas behindert		ebenso	
7. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
8. Tag	Normales Wachstum der einzelnen Colonien		ebenso		ebenso	
9. Tag	ebenso		ebenso		ebenso	
10. Tag	ebenso		Wachstum dauert an, aber etwas ver- langsam		Wachstum behindert, aber dauert an	
und die folgenden	ebenso		ebenso		ebenso	

Seidenfädenversuche

die Einwirkung des „Hydroxylaminum hydrochloricum“ auf das Angehen und das

1 : 100						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung				0	0
3. Tag	Sichtbarwerden der einzelnen Colonien				Angehen der Impfung	0
4. Tag	Wachsthum deutlich behindert				Langsames Wachsthum der einzelnen Colonien	0
5. Tag	ebenso				ebenso	0
6. Tag	ebenso				ebenso	0
7. Tag	ebenso				Wachsthum kaum noch bemerckbar	0
8. Tag	Sehr langsames Wachsthum				Stillstand im Wachsthum	0
9. Tag	Sehr langsames Wachsthum		Kaum merkliches Wachsthum			0
10. Tag	ebenso		ebenso			0
und die folgenden	ebenso		Kein weiteres Wachsthum bemerckbar			0

nach Koch,

Wachstum von *Saccharomyces ruber* auf Fleischinfuspepton-Gelatine betreffend.

5 : 100						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angen der Impfung		Diffuse Trübung der Gelatine		0	0
3. Tag	Langsames Wachstum der einzelnen Colonien		Deutliches Angen der Impfung		Diffuse Trübung der Gelatine	0
4. Tag	ebenso		Kaum bemerkbares Wachstum der einzelnen Colonien		Auftreten einiger weniger Colonien	0
5. Tag	Wachstum deutlich behindert		ebenso		Kein Wachstum der punktformigen Colonien bemerkt	0
6. Tag	ebenso		Stillstand im Wachstum			0
7. Tag	ebenso					0
8. Tag	Kein weiteres Wachstum bemerkbar					0
9. Tag						0
10. Tag						0
und die folgenden						0

Seidenfädenversuche

die Einwirkung des „Alkohol“ auf das Angehen und das Wachstum

Controle (sterilisirtes Wasser)						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung				0	0
3. Tag	Die einzelnen Colonien deutlich sichtbar				Angehen der Impfung	
4. Tag	Normales Wachstum der einzelnen Colonien				Normales Wachstum	
5. Tag	ebenso				ebenso	
6. Tag	ebenso				ebenso	
7. Tag	ebenso				ebenso	
8. Tag	ebenso				ebenso	
9. Tag	ebenso				ebenso	
10. Tag	ebenso				ebenso	
und die folgenden	Normales Wachstum dauert an				Normales Fortschreiten des Wachstums	

nach Koch,
von *Saccharomyces ruber* auf Fleischinfuspepton-Gelatine betreffend.

Alcohol absol.						
Dauer der Einwirkung						
	1 Min.	5 Min.	30 Min.	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Angen der Impfung			0	0	0
3. Tag	Normales Wachstum der einzelnen Colonien			Angen einzelner Colonien	0	0
4. Tag	ebenso			Wachstum derselben	0	0
5. Tag	ebenso			ebenso	Angen der Impfung	0
6. Tag	ebenso			Auftreten mehrerer neuer Colonien	Nur wenige Colonien sichtbar	0
7. Tag	ebenso			Mässiges Wachstum	Auftreten einiger neuer Colonien	0
8. Tag	Wachstum dauert in normaler Weise an	Wachstum etwas verlangsamt		ebenso	Mässig intensives Wachstum	0
9. Tag	ebenso	ebenso		ebenso	ebenso	0
10. Tag	ebenso	ebenso		ebenso	ebenso	0
und die folgenden	Normales Wachstum dauert an	Wachstum etwas behindert, aber dauert an		Wachstum dauert an, aber etwas ver- langsamt	Wachstum etwas be- hindert, aber continuirlich fortschreitend	0

Seidenfädenversuche

die Einwirkung des „Alkohol“ auf das Angehen und das Wachstum

Spir. vini rectifie.			
Dauer der Einwirkung			
	1 Min.	5 Min.	30 Min.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0
2. Tag	Angehen der Impfung		
3. Tag	Zahlreiche Colonien sichtbar		
4. Tag	Normales Wachstum der einzelnen Colonien		
5. Tag	ebenso		
6. Tag	Wachstum scheint etwas verlangsamt		
7. Tag	ebenso		
8. Tag	ebenso		
9. Tag	Wachstum mässig verlangsamt		Wachstum ziemlich stark behindert
10. Tag	ebenso		ebenso
und die folgenden	Langsames Wachstum dauert an		Wachstum dauert an, aber deutlich verlangsamt

nach Koch,

von *Saccharomyces ruber* auf Fleischinfuspepton-Gelatine betreffend.

Spir. vini rectific.			
Dauer der Einwirkung			
	3 St.	24 St.	72 St.
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0
2. Tag	0	0	0
3. Tag	Auftreten einiger weniger Colonien	0	0
4. Tag	Langsames Wach- thum derselben	0	0
5. Tag	ebenso	0	0
6. Tag	Auftreten einiger neuer Colonien	Angehen der Impfung	0
7. Tag	Langsames Wachsthum	Sehr langsames Wachsthum	0
8. Tag	ebenso	ebenso	0
9. Tag	ebenso	ebenso	0
10. Tag	ebenso	ebenso	0
und die folgenden	Andauerndes Wach- thum, aber deutlich verlangsamt	Wachsthum dauert an, aber sehr stark behindert	0

Tabellarische

über die Einwirkung des „Sublimat“ auf das Angehen, das Wachstum
zugesetzten Culturen von

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:						
Sublimat	0,0001	0,0002	0,0003	0,0004	0,0005	0,0006
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag nach der Impfung	0	0	0	0	0	0
3. Tag	Auftreten zahlreicher Colonien	Auftreten zahlreicher Colonien	Auftreten zahlreicher Colonien	0	0	0
4. Tag	Lebhaftes Wachstum derselben	Lebhaftes Wachstum derselben	Lebhaftes Wachstum derselben	Auftreten weniger Colonien	Auftreten weniger Colonien	0
5. Tag	Lebhaftes Wachstum derselben	Lebhaftes Wachstum derselben	ebenso	Colonien etwas zahlreicher	Colonien etwas zahlreicher	0
6. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	Colonien zahlreicher und sich ausbreitend	Colonien zahlreicher und sich ausbreitend	Auftreten weniger Colonien
7. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	Colonien etwas zahlreicher und sich ausbreitend
8. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	Zahlreiche Colonien mit lebhafter Ausbreitung.
9. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso
10. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso
11. Tag	Sehr lebhaftes Wachstum	Sehr lebhaftes Wachstum	Sehr lebhaftes Wachstum	Lebhaftes Wachstum	Lebhaftes Wachstum	Lebhaftes Wachstum
12. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso
13. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso
14. Tag und die folgenden	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso

Übersicht

über den allmähigen Untergang der zu Fleischinfuspepton-Gelatine
Saccharomyces ruber.

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:							
Sublimat	0,0007	0,0008	0,0009	0,001	0,002	0,003	0,005
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0	0
2. Tag nach der Impfung	0	0	0	0	0	0	0
3. Tag	0	0	0	0	0	0	0
4. Tag	0	0	0	0	0	0	0
5. Tag	0	0	0	0	0	0	0
6. Tag	Auftreten weniger Colonien	0	0	0	0	0	0
7. Tag	Colonien etwas zahlreicher und sich ausbreitend	Auftreten weniger Colonien	Auftreten einiger weniger Colonien	0	0	0	0
8. Tag	Wachstum gering	Nur spärliches Wachstum weniger Colonien	Sehr spär- liches Wachs- tum weniger Colonien	0	0	0	0
9. Tag	Sehr ver- langsamtes Wachstum	ebenso	ebenso	0	0	0	0
10. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	0	0	0	0
11. Tag	ebenso	Sehr verlangsamtes Wachstum der einzelnen Colonien	Sehr verlangsamtes Wachstum der einzelnen Colonien	0	0	0	0
12. Tag	Wachstum der Colonien sehr verlangsam	ebenso	ebenso	0	0	0	0
13. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	0	0	0	0
14. Tag und die folgenden	ebenso	ebenso	ebenso	0	0	0	0

Tabellarische
über die Einwirkung des „Phenol“ auf das Angehen, das Wachstum
zugesetzten Culturen von

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:						
Phenol	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Auftreten zahlreicher Colonien	Auftreten vereinzelter Colonien	0	0	0	0
3. Tag	Wachstum und Zusam- menfließen derselben	Wachstum und Zusam- menfließen derselben	Auftreten einiger weniger Colonien	Auftreten einiger weniger Colonien	Auftreten einiger weniger Colonien	0
4. Tag	Intensives Wachs- thum	Blass- bleiben der Colonien	Verlangsamtes Wachstum derselben	Verlangsamtes Wachstum derselben	Verlangsamtes Wachstum derselben	Auftreten einiger weniger Colonien
5. Tag	ebenso	Wenig intensives Wachstum	Roth- färbung bleibt aus	ebenso	ebenso	Sehr spärliches Wachstum derselben
6. Tag	ebenso	ebenso	Sehr spärliches Wachstum	Roth- färbung bleibt aus	Roth- färbung bleibt aus	ebenso
7. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	Sehr spärliches Wachstum	Sehr spärliches Wachstum	ebenso
8. Tag	Wachs- thum un- behindert	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	Keine Roth- färbung
9. Tag	ebenso	Wachstum gering, aber continuירlich fortschreitend	ebenso	ebenso	ebenso	Wachstum sehr gering
10. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	Kaum merkliches Wachstum	Kaum merkliches Wachstum	Wachstum kaum noch wahrnehmbar
11. Tag	ebenso	ebenso	Wachstum kaum noch bemerkbar	Kein weiteres Wachstum bemerkbar	Kein weiteres Wachstum bemerkbar	Kein weiteres Wachstum bemerkbar
12. Tag	ebenso	ebenso	ebenso			
und die folgenden	ebenso	ebenso	Stillstand im Wachs- thum			
	ebenso	ebenso				
	ebenso	ebenso				

Uebersicht

oder den allmöglichen Untergang der zu Fleischinfuspepton-Gelatine
Saccharomyces ruber.

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:						
Phenol	0,007	0,008	0,009	0,01	0,015	0,02
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	0	0	0	0	0	0
3. Tag	0	0	0	0	0	0
4. Tag	Auftreten einiger weniger Colonien	Auftreten einiger weniger Colonien	Auftreten einiger weniger Colonien	Auftreten zweier punktförmiger Colonien	0	0
5. Tag	Sehr spärliches Wachstum derselben	Sehr spärliches Wachstum derselben	Nur spärliches Wachstum vereinzelter Colonien	Ganz geringes Wachstum derselben; Blaße Farbe der beiden Colonien	0	0
6. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	Stillstand im Wachstum	0	0
7. Tag	Keine Roth- färbung	ebenso	Kaum merkliches Wachstum		0	0
8. Tag	Sehr spärliches Wachstum	Blassbleiben der einzelnen Colonien	Stillstand im Wachstum		0	0
9. Tag	ebenso	Kein weiteres Fortschreiten d. Wachstums der Colonien bemerkbar			0	0
10. Tag	Kein weiteres Wachstum bemerkbar				0	0
11. Tag					0	0
12. Tag					0	0
und die folgenden					0	0
					0	0
					0	0

Tabellarische
über die Einwirkung des „Trichlorphenol“ auf das Angehen, das Wachstum
zugesetzten Culturen von

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:					
Trichlorphenol	0,008	0,009	0,01	0,02	0,03
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0
2. Tag	Auftreten zahlreicher Colonien		Auftreten einiger weniger Colonien	0	0
3. Tag	Wachstum der einzelnen Colonien		Wachstum derselben	0	0
4. Tag	ebenso		ebenso	0	0
5. Tag	ebenso		Colonien zahlreicher und sich ausbreitend	0	0
6. Tag	ebenso		Wachstum etwas verlangsamt	0	0
7. Tag	Normales Fortschreiten des Wachstums der einzelnen Colonien		ebenso	0	0
8. Tag	ebenso		ebenso	Auftreten vereinzelter Colonien	0
9. Tag	ebenso		ebenso	Langsames Wachstum derselben	0
10. Tag	ebenso		Wachstum immer noch deutlich, aber langsam	Allmähliches Zusammenfließen d. vereinzelter Colonien unter sich	0
11. Tag	Normales Fortschreiten des Wachstums		ebenso	Sehr spärliches Wachstum	0
12. Tag	ebenso		Kein Wachstum mehr wahrnehmbar	Kein Wachstum mehr wahrnehmbar	0
und die folgenden	ebenso				0
	ebenso				0
	ebenso				0

Uebersicht

oder den allmäligen Untergang der zu Fleischinfuspepton-Gelatine
Saccharomyces ruber.

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:					
Trichlor-phenol	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
1. Tag nach der Cultureanlage	0	0	0	0	0
2. Tag	0	0	0	0	0
3. Tag	0	0	0	0	0
4. Tag	0	0	0	0	0
5. Tag	0	0	0	0	0
6. Tag	0	0	0	0	0
7. Tag	0	0	0	0	0
8. Tag	0	0	0	0	0
9. Tag	0	0	0	0	0
10. Tag	0	0	0	0	0
11. Tag	0	0	0	0	0
12. Tag	0	0	0	0	0
und die folgenden	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0

Tabellarische
über die Einwirkung des „Resorcin“ auf das Angehen, das Wachstum
zugesetzten Culturen von

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:					
Resorcin	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0
2. Tag	Auftreten zahlreicher Colonien	Auftreten mässig zahlreicher Colonien	Auftreten mässig zahlreicher Colonien	0	
3. Tag	Wachstum derselben	Wachstum derselben	Wachstum derselben	Auftreten einiger weniger Colonien	
4. Tag	Wachstum derselben	Wachstum derselben	Langsames Wachstum der ein- zelnen Colonien	Langsames Wachstum derselben	
5. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	Colonien auffallend blass	
6. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	Wachstum stark behindert	
7. Tag	ebenso	Wachstum wenig energisch	Nur schwache Röthfärbung der Colonien	ebenso	
8. Tag	ebenso	ebenso	Wachstum deutlich behindert	Kein Fortschreiten des Wachstums mehr zu constatiren	
9. Tag	zieml. energisches Wachstum der einzelnen Colonien	ebenso	ebenso		
10. Tag	ebenso	ebenso	ebenso		
11. Tag	ebenso	nur schwache Röthung der ein- zelnen Colonien	Kein Fortschreiten des Wachstums mehr bemerkbar		
12. Tag	ebenso	Wachstum schreitet fort, aber deutl. verlangsamt			
und die folgenden	Wachstum dauert an	ebenso			
	ebenso	ebenso			
	ebenso	ebenso			

Uebersicht

oder den allmöglichen Untergang der zu Fleischinfuspepton-Gelatine
 Saccharomyces ruber.

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:					
Resorcin	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0
2. Tag	0	0	0	0	0
3. Tag	Auftreten einiger weniger Colonien	0	0	0	0
4. Tag	Langsames Wachstum derselben	0	0	0	0
5. Tag	Colonien auffallend blass	Auftreten einiger weniger Colonien	0	0	0
6. Tag	Wachstum stark behindert	Auffallend blasse Farbe der Colonien, kaum bemerkbares Wachstum	0	0	0
7. Tag	ebenso	Stillstand im Wachstum	0	0	0
8. Tag	Kein Fortschreiten des Wachstums mehr zu constatiren		0	0	0
9. Tag			0	0	0
10. Tag			0	0	0
11. Tag			0	0	0
12. Tag			0	0	0
und die folgenden			0	0	0
			0	0	0
			0	0	0

Tabellarische

über die Einwirkung der „Phenylborsäure“ auf das Angehen, das Wachstum
zugesetzten Culturen von

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:					
Phenylborsäure	0,008	0,009	0,01	0,02	0,03
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0
2. Tag	Auftreten mehrerer Colonien		Auftreten mehrerer Colonien	0	0
3. Tag	Wachstum der einzelnen Colonien		Wachstum derselben	0	0
4. Tag	ebenso		ebenso	Auftreten spärlicher Colonien	Auftreten einig. wenig. Colonien
5. Tag	ebenso		Normales Fort- schreiten des Wachstums der einzelnen Colonien	Langsames Wachstum derselben	Kaum merk- liches Wachs- thum derselben
6. Tag	ebenso		ebenso	ebenso	ebenso
7. Tag	Normales Wachstum dauert an		ebenso	Auftreten einiger neuer Colonien	Stillstand im Wachstum
8. Tag	ebenso		Wachstum scheint etwas verlangsamt	Langsames Wachstum und Zusammen- fließen einzeln. Colonien	
9. Tag	ebenso		ebenso	Wachstum deutlich behindert	
10. Tag	Ueppiges Wachstum; normale Rothfärbung		ebenso	Normale Rothfärbung der einzelnen Colonien	
11. Tag	ebenso		ebenso	Kein weiteres Wachstum bemerkbar	
12. Tag	ebenso		Wachstum behindert, aber continuirlich fortschreitend		
und die folgenden	ebenso		ebenso		
	ebenso		ebenso		
	ebenso		ebenso		

Uebersicht

oder den allmöglichen Untergang der zu Fleischinfuspepton-Gelatine
Saccharomyces ruber.

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:					
Phenylborsäure	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0
2. Tag	0	0	0	0	0
3. Tag	0	0	0	0	0
4. Tag	0	0	0	0	0
5. Tag	0	0	0	0	0
6. Tag	0	0	0	0	0
7. Tag	0	0	0	0	0
8. Tag	0	0	0	0	0
9. Tag	0	0	0	0	0
10. Tag	0	0	0	0	0
11. Tag	0	0	0	0	0
12. Tag	0	0	0	0	0
und die folgenden	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0

Tabellarische
über die Einwirkung des salicylsauren Natron auf das Angehen, das
zugeetzten Culturen von

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:					
Natron salicylicum	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0
2. Tag	Auftreten zahlreicher Colonien			Auftreten mässig zahlreicher Colonien	0
3. Tag	Lebhaftes Wachstum und Rothfärbung der Colonien			Lebhaftes Wachstum der einzelnen Colonien	0
4. Tag	Lebhaftes Wachstum der Colonien			Auftreten neuer Colonien	0
5. Tag	ebenso			Allmälige Rothfärbung der Colonien	0
6. Tag	ebenso			Wachstum scheint verlangsamt	0
7. Tag	ebenso			ebenso	0
8. Tag	Normales Wachstum der einzelnen Colonien			ebenso	0
9. Tag	Allmäliges Zusammenfliessen der einzelnen Colonien			ebenso	0
10. Tag	Lebhaftes Fortschreiten des Wachstums			ebenso	0
11. Tag	ebenso			ebenso	0
12. Tag	ebenso			Wachstum dauert fort, aber stark verlangsamt	Auftreten einiger weniger Colonien
und die folgenden	ebenso			ebenso	Langsames Wachstum derselben
	ebenso			ebenso	Auftreten von mehreren neuen Colonien
	ebenso			ebenso	Continuirliches langsames Wachstum; mehrere Wochen langsames Fortschreiten des Wachstums beobachtet

Uebersicht

Wachstum oder den allmäligen Untergang der zu Fleischinfuspepton-Gelatine
 Saccharomyces ruber.

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:					
Natron salicylicum	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0
2. Tag	0	0	0	0	0
3. Tag	0	0	0	0	0
4. Tag	0	0	0	0	0
5. Tag	0	0	0	0	0
6. Tag	0	0	0	0	0
7. Tag	0	0	0	0	0
8. Tag	0	0	0	0	0
9. Tag	0	0	0	0	0
10. Tag	0	0	0	0	0
11. Tag	0	0	0	0	0
12. Tag	0	0	0	0	0
und die folgenden	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0

Tabellarische

über die Einwirkung der „Benzoësäure“ auf das Angehen, das Wachstum
 zugesetzten Culturen von

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:					
Benzoësäure	0,08	0,09	0,1	0,2	0,3
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0
2. Tag nach der Impfung	Auftreten zahlreicher Colonien		Auftreten zahlreicher Colonien		0
3. Tag	Wachstum derselben		Langsames Wachstum derselben		0
4. Tag	ebenso		ebenso		0
5. Tag	ebenso		ebenso		0
6. Tag	ebenso		ebenso		0
7. Tag	Normales Wachstum und allmähliges Zusammenfließen der einzelnen Colonien		Wachstum deutlich, aber langsam	Wachstum behindert	0
8. Tag	Wachstum schreitet in normaler Weise fort		ebenso	Kein Fort- schreiten des Wachstums bemerkbar	0
9. Tag	ebenso		Kann mehr ein Weiterschreiten des Wachstums bemerkbar		0
10. Tag	ebenso		Kein Wachs- thum mehr zu konstatiren		0
11. Tag	ebenso				0
12. Tag	ebenso				0
und die folgenden	Noch immer deutliches Wachstum				0
	ebenso				0
	ebenso				0

Uebersicht

oder den allmäligen Untergang der zu Fleischinfuspepton-Gelatine
Saccharomyces ruber.

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:					
Benzoësäure	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0
2. Tag	0	0	0	0	0
3. Tag	0	0	0	0	0
4. Tag	0	0	0	0	0
5. Tag	0	0	0	0	0
6. Tag	0	0	0	0	0
7. Tag	0	0	0	0	0
8. Tag	0	0	0	0	0
9. Tag	0	0	0	0	0
10. Tag	0	0	0	0	0
11. Tag	0	0	0	0	0
12. Tag	0	0	0	0	0
und die folgenden	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0

Tabellarische
über die Einwirkung des „Aseptol“ auf das Angehen, das Wachstum
zugesetzten Culturen von

Mischung von 10 Cem. so behandelter Nährlösung mit:					
Aseptol	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0
2. Tag	Auftreten zahlreicher Colonien		0	0	0
3. Tag	Lebhaftes Wachstum derselben		Auftreten zahlreicher Colonien		Auftreten einiger weniger Colonien
4. Tag	Lebhaftes Wachstum derselben		Normales Wachstum der einzelnen Colonien		Spärliches Wachstum derselben
5. Tag	ebenso		Allmähiges Zusammenfließen der einzelnen Colonien		Auftreten einiger neuer Colonien
6. Tag	ebenso		Normales Wachstum		Kaum bemerkbares Wachstum der einzelnen Colonien
7. Tag	ebenso		ebenso		ebenso
8. Tag	ebenso		ebenso		Stillstand im Wachstum
9. Tag	Ueppiges Wachstum dauert an		ebenso		
10. Tag	ebenso		Normales Wachstum	Wachstum behindert	
11. Tag	ebenso		ebenso	ebenso	
12. Tag	ebenso		ebenso	Wachstum kaum noch wahrnehmbar	
und die folgenden	Normales Fortschreiten des Wachstums		ebenso	Kein weiteres Wachstum bemerkbar	
	ebenso		ebenso		
	ebenso		ebenso		

Uebersicht

oder den allmöglichen Untergang der zu Fleischinfuspepton-Gelatine
Saccharomyces ruber.

Mischung von 10 Cem. so behandelter Nährlösung mit:					
Aseptol	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0
2. Tag	0	0	0	0	0
3. Tag	0	0	0	0	0
4. Tag	0	0	0	0	0
5. Tag	0	0	0	0	0
6. Tag	0	0	0	0	0
7. Tag	0	0	0	0	0
8. Tag	0	0	0	0	0
9. Tag	0	0	0	0	0
10. Tag	0	0	0	0	0
11. Tag	0	0	0	0	0
12. Tag	0	0	0	0	0
und die folgenden	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0

Tabellarische
über die Einwirkung der „Hydroxylaminum hydrochloricum“ auf
Fleischinfuspepton-Gelatine zugesetzten

Mischung von 10 Cem. so behandelter Nährlösung mit:					
Hydroxylamin	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0
2. Tag nach der Impfung	0	0	0	0	0
3. Tag	Auftreten mehrerer Colonien	Auftreten mehrerer Colonien	Auftreten mehrerer Colonien	0	0
4. Tag	Normales Wachstum derselben	Normales Wachstum derselben	Normales Wachstum derselben	0	0
5. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	Auftreten mehrerer Colonien	Auftreten mehrerer Colonien
6. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	Normales Wachstum derselben	Normales Wachstum derselben
7. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso
8. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso
9. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso
10. Tag	Normales Wachstum schreitet fort	Normales Wachstum schreitet fort	Normales Wachstum schreitet fort	ebenso	ebenso
11. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	Fortschreiten des Wachstums	Fortschreiten des Wachstums
12. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso
13. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso
14. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso
und die folgenden	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso

Uebersicht

das Angehen, das Wachstum oder den allmäligen Untergang der zu
Culturen von *Saccharomyces ruber*.

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:						
Hydroxylamin	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag nach der Impfung	0	0	0	0	0	0
3. Tag	0	0	0	0	0	0
4. Tag	0	0	0	0	0	0
5. Tag	Auftreten einzelner Colonien	0	0	0	0	0
6. Tag	Normales Wachstum derselben	Auftreten einiger weniger Colonien	Auftreten einiger weniger Colonien	0	0	0
7. Tag	ebenso	Langsames Wachstum der einzelnen Colonien	Sehr langsames Wachstum derselben	0	0	0
8. Tag	Wachstum weniger intensiv	ebenso	ebenso	0	0	0
9. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	0	0	0
10. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	0	0	0
11. Tag	ebenso	Wachstum sehr behindert	Wachstum kaum bemerkbar	0	0	0
12. Tag	Deutlich verlangsamtes Wachstum	ebenso	ebenso	0	0	0
13. Tag	ebenso	Kein weiteres Wachstum wahrnehmbar	Kein weiteres Wachstum bemerkbar	0	0	0
14. Tag	ebenso			0	0	0
und die folgenden	ebenso			0	0	0

Tabellarische
über die Einwirkung des **Thymol** auf das Angehen, das Wachstum
zugesetzten Culturen von

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:				
Thymol	0,0003	0,0004	0,0005	0,0006
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0
2. Tag nach der Impfung	0	0	0	0
3. Tag	Auftreten zahl- reicher Colonien	Auftreten zahl- reicher Colonien	Auftreten zahl- reicher Colonien	0
4. Tag	Wachstum derselben	Wachstum derselben	Mässiges Wach- sthum derselben	0
5. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	Auftreten ein- zelner Colonien
6. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	Langsames Wachstum derselben
7. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso
8. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso
9. Tag	Normales Weiterschreiten des Wachstums	Normales Weiterschreiten des Wachstums	ebenso	ebenso
10. Tag	ebenso	ebenso	Mässiges Wachstum dauert an	ebenso
11. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	Wachstum behindert
12. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso
und die folgenden	ebenso	ebenso	Wachstum deut- lich verlangsamt	ebenso
	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso
	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso

Uebersicht

oder den allmöglichen Untergang der zu Fleischinfuspepton-Gelatine
Saccharomyces ruber.

Mischung von 10 Cem. so behandelter Nährlösung mit:						
Thymol	0,0007	0,0008	0,0009	0,001	0,002	0,003
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag nach der Impfung	0	0	0	0	0	0
3. Tag	0	0	0	0	0	0
4. Tag	0	0	0	0	0	0
5. Tag	0	0	0	0	0	0
6. Tag	Auftreten einiger weniger Colonien			0	0	0
7. Tag	Geringes Wachstum derselben			Auftreten einiger weniger Colonien	0	0
8. Tag	ebenso			Kaum bemerk- bares Wachstum derselben	0	0
9. Tag	ebenso			ebenso	0	0
10. Tag	ebenso			Stillstand im Wachstum	0	0
11. Tag	Kaum noch ein Wachstum wahrnehmbar				0	0
12. Tag	ebenso				0	0
und die folgenden	Kein Wachstum mehr wahrzunehmen				0	0
					0	0
					0	0

Tabellarische
über die Einwirkung des **Creolin** auf das Angehen, das Wachstum
zugesetzten Culturen von

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:					
Creolin	0,0003	0,0004	0,0005	0,0006	0,0007
1. Tag <small>nach der Culturanlage</small>	0	0	0	0	0
2. Tag	Auftreten zahlreicher Colonien	Auftreten zahlreicher Colonien	0	0	0
3. Tag	Deutliches Wachstum derselben	Deutliches Wachstum derselben	Auftreten zahlreicher Colonien	Auftreten zahlreicher Colonien	Auftreten zahlreicher Colonien
4. Tag	ebenso	ebenso	Wachstum der einzelnen Colonien	Wachstum derselben	Wachstum derselben
5. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso
6. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso
7. Tag	Normales Wachstum der einzelnen Colonien	Normales Wachstum der einzelnen Colonien	ebenso	Deutliches Wachstum	ebenso
8. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	Wachstum weniger deutlich
9. Tag	ebenso	ebenso	Normales Wachstum der einzelnen Colonien	ebenso	ebenso
10. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso
11. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	Wachstum unbehindert	ebenso
12. Tag	Normales Fortschreiten des Wachstums dauert an	Normales Fortschreiten des Wachstums dauert an	ebenso	ebenso	ebenso
13. Tag	Die einzelnen Colonien fließen unter sich zusammen	Die einzelnen Colonien fließen unter sich zusammen	ebenso	ebenso	ebenso
14. Tag	Normales Fortschreiten des Wachstums	Normales Fortschreiten des Wachstums	ebenso	ebenso	ebenso
und die folgenden	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	Langsames, aber deutliches Wachstum
	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso

Uebersicht

oder den allmöglichen Untergang der zu Fleischinfuspepton-Gelatine
Saccharomyces ruber.

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:							
Creolin	0,0008	0,0009	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0	0
2. Tag	0	0	0	0	0	0	0
3. Tag	Auftreten einzelner Colonien	0	0	0	0	0	0
4. Tag	Wachstum derselben	0	0	0	0	0	0
5. Tag	ebenso	Auftreten einiger Colonien	0	0	0	0	0
6. Tag	ebenso	Langsames Wachstum derselben	Auftreten einiger weni- ger Colonien	0	0	0	0
7. Tag	ebenso	ebenso	Behindertes Wachstum derselben	0	0	0	0
8. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	Auftreten einiger verein- zelter Colonien	0	0	0
9. Tag	Wachstum deutlich behindert	ebenso	ebenso	Kaum bemerkbares Wachstum derselben	0	0	0
10. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	0	0	0
11. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	Kein weiteres Wachstum bemerkbar	0	0	0
12. Tag	ebenso	Deutliche Behinderung des Wachstums	ebenso		0	0	0
13. Tag	ebenso	ebenso	Kein Wachstum mehr bemerkbar		0	0	0
14. Tag	ebenso	ebenso			0	0	0
und die folgenden	Kaum merkliches Wachstum	Kaum noch ein Wachstum bemerkbar			0	0	0
	ebenso				0	0	0

Tabellarische

über die Einwirkung des parakresotinsauren Natron auf das Angehen, das zugesetzten Culturen von

Mischung von 10 Cem. so behandelte Nährlösung mit:						
parakresotin-saur. Natron	0,08	0,09	0,1	0,2	0,3	0,4
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Auftreten zahlreicher Colonien			Diffuse Trübung der Gelatine		0
3. Tag	Wachstum der einzelnen Colonien			Angehen der Impfung		Angehen der Impfung
4. Tag	Die einzelnen Colonien breiten sich aus und beginnen sich zu röthen			Wachstum der einzelnen Colonien		
5. Tag	Ueppiges Wachstum und theilweises Zusammenfließen der einzelnen Colonien			Normales Wachstum; keine Rothfärbung		Wachstum behindert; keine Rothfärbung
6. Tag	Ueppiges Wachstum			Schwache Roth- färbung der einzelnen Colonien		ebenso
7. Tag	ebenso			Rothfärbung deutlich		Beginnende Rothfärbung
8. Tag	ebenso			Normales Wachstum		Rothfärbung deutlich
9. Tag	ebenso			ebenso		Wachstum etwas behindert
10. Tag	Normales Wachstum dauert an			ebenso		Langsames Wachstum
11. Tag	ebenso			ebenso		ebenso
12. Tag	ebenso			ebenso		ebenso
und die folgenden	Normales Fortschreiten des Wachstums			Normaler Fortgang des Wachstums		Langsames Wachstum dauert an
	ebenso			ebenso		ebenso
	ebenso			ebenso		ebenso

Uebersicht

Wachstum oder den allmöglichen Untergang der zu Fleischinfuspepton-Gelatine
Saccharomyces ruber.

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:						
parakresotin- saur. Natron	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	0	0	0	0	0	0
3. Tag	Angehen der Impfung	0	0	0	0	0
4. Tag	Wachstum der einzelnen Colonien	Auftreten ziemlich zahlreicher Colonien			0	0
5. Tag	Wachstum behindert; keine Rothfärbung	Wachstum derselben			Auftreten ziemlich zahlreicher Colonien	
6. Tag	ebenso	Schwachwachstum; Blassbleiben der einzelnen Colonien			Undeutliches Wachstum derselben	
7. Tag	Beginnende Rothfärbung	Wachstum deutlich, aber langsam; keine Rothfärbung			ebenso	
8. Tag	Rothfärbung nicht sehr deutlich	Beginnende Rothfärbung	Stark behindertes Wachstum			Wachstum kaum bemerkbar
9. Tag	Wachstum etwas behindert	Deutliche Rothfärbung	ebenso			Stillstand im Wachstum
10. Tag	Langsames Wachstum		Stark behindertes Wachstum	Wachstum kaum bemerkbar		
11. Tag	ebenso		ebenso	Kein weiteres Wach- stum bemerkbar		
12. Tag	ebenso		Wachstum kaum bemerkbar			
und die folgenden	Langsames Wachstum dauert an		Es treten auf der Oberfläche der flüssigen Gelatine neue Colonien auf.			
	ebenso		Ebenso etwas später auf dem Grund des Gefäßes. Dieselben wachsen sämtlich deutlich und zeigen nach 2-3 Tagen die normale Rothfärbung.			
	ebenso					

Tabellarische

über die Einwirkung des „Alkohol“ auf das Angehen, das Wachstum
zugesetzten Culturen von

Mischung von 10 Ccm. so behandelte Nährlösung mit:						
Alkohol	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0
2. Tag	Auftreten zahlreicher Colonien	Auftreten zahlreicher Colonien	0	0	0	0
3. Tag	Deutliches Wachstum der einzelnen Colonien	Deutliches Wachstum der einzelnen Colonien	Auftreten einzelner Colonien	0	0	0
4. Tag	ebenso	ebenso	Langsames Wachstum derselben	0	0	0
5. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	0	0	0
6. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	Auftreten einiger Culturen	0	0
7. Tag	Wachstum schreitet fort	Wachstum schreitet fort	ebenso	Langsames Wachstum der einzelnen Culturen	0	0
8. Tag	ebenso	ebenso	Wachstum schreitet lang- sam, aber con- tinuirlich fort	ebenso	0	0
9. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	0	0
10. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	Auftreten weniger Colonien	0
11. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	Sehr langsames Wachstum derselben	0
12. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	0
16. Tag	Fort- schreitendes langsames Wachstum	Fort- schreitendes langsames Wachstum	Kaum bemerkbares Fortschreiten des Wachstums	Sehr langsames Wachstum		0
17. Tag	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	Auftreten einiger weniger Colonien	
18. Tag und die folgenden	ebenso	ebenso	ebenso	ebenso	Ganz geringes Wachstum ; nach und nach Stillstand	

Uebersicht

oder den allmäligen Untergang der zu Fleischinfuspepton-Gelatine
Saccharomyces ruber.

Mischung von 10 Ccm. so behandelter Nährlösung mit:								
Alkohol	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
1. Tag nach der Culturanlage	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Tag	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Tag	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Tag	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Tag	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Tag	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Tag	0	0	0	0	0	0	0	0
8. Tag	0	0	0	0	0	0	0	0
9. Tag	0	0	0	0	0	0	0	0
10. Tag	0	0	0	0	0	0	0	0
11. Tag	0	0	0	0	0	0	0	0
12. Tag	0	0	0	0	0	0	0	0
16. Tag	0	0	0	0	0	0	0	0
17. Tag	0	0	0	0	0	0	0	0
18. Tag und die folgenden	0	0	0	0	0	0	0	0

Es zeigt uns die erste Tabellenreihe in eclatanter Weise die colossale Widerstandsfähigkeit des *Saccharomyces ruber*. Es sind unter den geprüften Antiseptieis nur das Sublimat bei einer Concentration von 1:5000, das Thymol bei einer Concentration von 0,5:100 und das Phenol bei 1:100, welche den Pilz bei einer Einwirkungsdauer von 3 Stunden vollständig zu tödten vermögen, bei allen andern ist eine noch längere Zeit der Einwirkung nothwendig und zwar bei Creolin¹⁾ (0,5:100) und Hydroxylamin (1:100) 72 Stunden, bei Trichlorphenol (1:100) 24 Stunden, während die Benzoësäure auch nach 72 Stunden nicht im Stande ist, bei den angewendeten Concentrationen von 1:1000, 5:1000 und 1:100 die Lebens- und Fortpflanzungsfähigkeit unseres Sprosspilzes zu zerstören. Anders verhält es sich mit der Einwirkung auf die Wachstumsverhältnisse. Da führt z. B. die Benzoësäure bei einer Concentration von 5:1000 schon nach einer Einwirkungsdauer von einer Minute eine Verlangsamung und bei einer Concentration von 1:100 nach 3 Stunden einen Stillstand des Wachstums herbei. 1‰ige Benzoësäure zeigt absolut keinen Einfluss auf die Entwicklung des Pilzes. Auffallend ist, dass das Sublimat auch in seiner gewöhnlich in der Chirurgie angewendeten Concentration von 1:1000 nach halbstündiger Einwirkung die Fortpflanzungsfähigkeit unseres Sprosspilzes nicht zu zerstören vermag, der beste Beweis für die ausserordentliche Lebensenergie des *Saccharomyces ruber*. Ohne weiter auf die in diesen Tabellen enthaltenen Details eintreten zu wollen — es sind diese so ausführlich gehalten, dass eine Wiederholung über-

¹⁾ Das Creolin musste bei diesen Concentrationen ganz in Alkohol gelöst werden, und ist es so nicht einmal sicher, ob wir überhaupt eine Creolinwirkung vor uns haben, da, wie wir aus der betreffenden Tabelle sehen, auch der Alkohol bei 72stündiger Einwirkung kein Angehen der Impfung zu Stande kommen lässt.

flüssig wäre — sei nur noch bemerkt, dass eine Täuschung in Bezug auf Angehen, resp. Nicht-Angehen der Impfung nicht vorliegen konnte, da auch hier der erste Anfang derselben sich jeweilen durch eine diffuse Trübung der Gelatine oder durch das Auftreten der einzelnen miliaren Colonien in dem vorher vollständig klaren Nährsubstrat sofort bemerkbar machte.

Etwas andere Resultate ergab, wie wir sehen, die zweite Versuchsreihe. Es bleibt hier das Antisepticum der Gelatine beigemischt und übt in Folge dessen seine antiseptischen Eigenschaften während der ganzen Beobachtungszeit auf den *Saccharomyces ruber* aus. Es ist wohl diesem Umstand zuzuschreiben, dass durchgängig viel geringere Concentrationen genügen, um unsern Sprosspilz in seiner Entwicklung zu hemmen. Wie bei dem Seidenfädenverfahren, so war auch hier am ersten Tage nach der Impfung durchwegs noch absolut nichts an der klaren Gelatine zu bemerken und traten die einzelnen Colonien unter normalen Verhältnissen erst gegen Ende des zweiten Tages nach der Impfung auf. Das Sublimat, welches auch bei allen unseren Versuchen seinen Ruf als bestes Antisepticum bewährt hat, verzögerte nun schon bei dem minimen Zusatz von 0,0004 das Auftreten der Colonien um einen Tag, ohne jedoch dabei auf das Wachstum einzuwirken. Mit 0,0006 wird das Angehen der Impfung bedeutend verzögert (um 4 Tage) und zugleich das Wachstum deutlich behindert, während ein Zusatz von 0,001 den Pilz zu gar keiner Entwicklung kommen lässt und seine Fortpflanzungsfähigkeit aufhebt. Vom Phenol sehen wir, dass auch schon ein relativ geringer Zusatz (0,015) genügt, um das Wachstum unseres Pilzes aufzuheben. 0,003 verzögert das Angehen der Impfung um einen Tag und führt nach ca. 14 Tagen Stillstand im Wachstum herbei. Auch auf die Pigmentirung der einzelnen Colonien übt das Phenol einen Einfluss aus. Schon von 0,002 an bewirkt es je nach der Concentration ein mehr oder

minder vollständiges Ausbleiben der normalen Rothfärbung. Der *Saccharomyces ruber* zeigte diese Eigenschaft, auf äussere Einflüsse hin sein Pigment zu verlieren oder zu ändern, bei mannigfachen Experimenten; so kamen schon bei den erstvorgenommenen Stichkulturen bei einzelnen Antiseptics die verschiedensten Nuancirungen von hellroth bis violett vor und zeigte der Pilz das nämliche Verhalten bei der Einwirkung von hohen Temperaturen. Beim Trichlorphenol fällt auf, dass bei einem Zusatz von 0,009 der Pilz noch in normaler Weise gedeiht, während schon 0,01 einen Stillstand im Wachsthum herbeiführt. Bei 0,02 traten erst nach 8 Tagen einzelne Colonien auf und bei 0,03 war gar kein Effect der Impfung mehr bemerkbar. Resorcin und Phenylborsäure bieten nichts Besonderes dar in der Art ihrer Einwirkung auf die Wachstumsverhältnisse des *Saccharomyces ruber*. Sie stehen in dieser Hinsicht ungefähr in der Mitte der geprüften Substanzen dieser Versuchsreihe. Resorcin, das auch in seinen stärkern Concentrationen eine Rothfärbung der Colonien verhindert, hebt die Lebensfähigkeit, bezw. die Fortpflanzungsfähigkeit unseres Sprosspilzes bei 0,08, Phenylborsäure bei 0,04 auf. Als schlechte Antiseptica erwiesen sich die 3 folgenden Substanzen: das salicylsaure Natron, die Benzoësäure und das Aseptol. Bei allen dreien fällt wieder der Umstand auf, dass bis zu einer gewissen Concentration der Pilz in normaler Weise gedeiht, um bei wenig grössern Zusätzen auf einmal seine Lebens- und Fortpflanzungsfähigkeit einzubüssen. Er thut dies bei einem Zusatz von 0,3 Benzoësäure und 0,6 der beiden andern Substanzen. Das salicylsaure Natron seinerseits zeigt wieder die Eigenthümlichkeit, dass, nachdem bei einem Zusatz von 0,5 volle 11 Tage keine Spur von einer Veränderung der Gelatine wahrzunehmen gewesen, auf einmal am 12. und den folgenden Tagen mehrere Colonien auftraten, die sich während Wochen langsam weiter entwickelten. Ein ganz anderes Verhalten als

die 3 letztgenannten zeigen die beiden folgenden Antiseptica: das Hydroxylamin und das Thymol. Hier ist so recht deutlich das Wachsen der Intensität der Einwirkung mit dem allmäligen Steigen der Grösse der Zusätze ersichtlich. Das Thymol lässt das Angehen der Impfung schon bei einem Zusatz von 0,0003, das Hydroxylamin bei einem solchen von 0,005 einen Tag später als normal eintreten. Mit der Zunahme der Concentration steigt nun continuirlich die Behinderung des Wachstums, bis endlich bei einer Beimengung von 0,002 Thymol, resp. 0,04 Hydroxylamin gar keine Colonien mehr auftreten. Zum Schluss kommen noch zwei neuere Medikamente, das Creolin und das parakresotinsaure Natron. Es wurden vor Kurzem unter der Leitung von Herrn Professor Demme mit letzterem im hiesigen Kinderspital und auf dem pharmakologischen Institut vielfache Versuche angestellt, deren Ergebnisse in Bezug auf seine Bedeutung als Antipyreticum in nächster Zeit von Herrn Carl Henne veröffentlicht werden sollen. Als Antisepticum taugt das parakresotinsaure Natron laut unseren Versuchen am *Saccharomyces ruber* absolut nichts; denn selbst bei einem Zusatz, bei welchem die Gelatine nicht mehr zu erstarren vermochte (0,7—1,0:10), ging die Impfung noch an. Auch das parakresotinsaure Natron behindert die Rothfärbung der einzelnen Colonien. Interessant ist am 14. bis 16. Beobachtungstage bei einem Zusatz von 0,7 das Auftreten neuer Colonien von normal rother Färbung auf der Oberfläche und später am Grund des Gefässes neben den farblosen alten, bei welchen kaum mehr ein Wachsthum constatirt werden konnte. Anders verhielt sich das Creolin und kommt dasselbe nach den bei diesen Versuchen erhaltenen Ergebnissen in die erste Reihe der geprüften Antiseptica zu stehen. Ein Zusatz von 3 Mgr. genügt, um den Pilz zu keiner Entwicklung kommen zu lassen. Es steht dieses Resultat in schroffem Gegensatz zu dem Verhalten des Creolins in der ersten Versuchsreihe, wo dasselbe

bei den starken Concentrationen von 0,5 : 100, 1 : 100 und 5 : 100 erst bei einer Einwirkungsdauer von 72 Stunden im Stande war, den *Saccharomyces ruber* zu vernichten. Es wäre somit das Creolin als Antisepticum nur in Fällen zu empfehlen, wo es in beständigem Contact mit den zu desinficirenden Substanzen bleiben könnte. Es sind damit auch ganz gut in Uebereinstimmung zu bringen die Resultate, welche Engel von der klinischen Anwendung des Creolin ¹⁾ beschreibt, da alle erwähnten sichern Erfolge bei der Benützung desselben zu Verbänden und zur Tamponade, d. h. da erzielt wurden, wo das Creolin lange Zeit auf die zu desinficirende Wunde einzuwirken im Stande war. — Endlich sehen wir noch bei dem Controlversuch mit Alkohol, dass ein Zusatz von $\frac{1}{2}$ gr. zu 10 Cem. Nährsubstanz noch absolut keine Einwirkung auf die Biologie des *Saccharomyces ruber* ausübt, somit von einer Alkoholwirkung bei den verschiedenen in dieser Versuchsreihe geprüften Antiseptics nicht gesprochen werden kann, da bei den geringen Zusätzen der schwerlöslichen Substanzen (Thymol, Creolin) niemals auch nur annähernd $\frac{1}{2}$ gr. Alkohol zur Auflösung gebraucht worden war.

Vergleichen wir die bei den zwei Versuchsreihen erhaltenen Resultate, so sehen wir, dass trotz vieler Abweichungen nach der einen oder andern Seite doch die nach beiden Methoden geprüften Antiseptica in Bezug auf ihre deletäre Einwirkung auf den *Saccharomyces ruber* mit Ausnahme des Creolin beiderseits dieselbe, nachstehende Rangordnung einnehmen:

Sublimat	Trichlorphenol
Thymol	Hydroxylamin
Phenol	Benzoësäure.

Nachdem schon früher Herr Professor Demme gefunden, dass der *Saccharomyces ruber* in gefrorenem Zustande mehrere Tage verharren kann, ohne dadurch

¹⁾ Vgl. Engel: „Ueber das Creolin“. Erlangen, 1888.

in seiner Entwicklungsfähigkeit irgend etwas einzubüssen, sollte mir ein letzter Versuch noch dessen Verhalten gegenüber hohen Temperaturen klarlegen. Zu dem Behufe liess ich einige Tropfen einer Emulsion unseres Sprosspilzes einmal aufkochen und mischte sie hierauf flüssiger Gelatine bei. Ebenso kochte ich eine Mischung von Gelatine und Pilzemulsion während einer Minute und beobachtete nun den Effekt der vorgenommenen Manipulationen. Dabei erhielt ich folgendes überraschendes Ergebniss:

	Einmaliges Aufkochenlassen	Kochen der inficirten Gelatine während einer Minute.
1. Tag n. d. I.	0	0
2. " "	0	0
3. " "	0	0
4. " "	0	0
5. " "	Auftreten mehrerer Colonien.	0
6. " "	Wachsthum derselben.	0
7. " "	Auftreten einiger neuer Colonien.	Auftreten zweier Colonien.
8. " "	Drei Colonien färben sich roth; Blassbleiben der übrigen.	Auftreten einer neuen Colonie.
9. " "	Die 3 Colonien auffallend intensiv roth gefärbt.	Auftreten einer vierten Colonie.
10. " "	Langsames Wachsthum aller Colonien; 5 Colonien blutroth, die andern blass.	Alle Colonien zeichnen sich durch eine ausgesprochen weisse Farbe aus.
11. " "	Ebenso.	Allmälige schwache Rothfärbung zweier Colonien.
12. " "	Ebenso.	Schwaches Wachsthum.
Folgende Tage	Mässiges Wachsthum aller Colonien dauert an; die Mehrzahl der Colonien bleibt blass, die übrigen blutroth.	Drei Colonien färben sich blassroth, die vierte bleibt weiss; schwaches Wachsthum dauert an.

Ich glaubte zuerst, es liege eine Täuschung vor, und es handle sich um einen ganz andern Pilz, der nachträglich auf irgend eine Weise hineingekommen sei, da sich

die ersten Anfänge der einzelnen Colonien vollkommen gleich präsentirten wie ein weisser langsam wachsender Stäbchen-Mikroorganismus, den ich bei meinen Versuchen einige Mal zu beobachten Gelegenheit hatte. Es schloss aber die allmählig eintretende Rothfärbung und die mit dem Wachsthum deutlich werdende, für den *Saccharomyces ruber* charakteristische Erhöhung des Centrums der einzelnen Colonien eine Verwechslung aus, und ergaben übrigens seither in dieser Hinsicht angestellte Versuche dieselben Resultate.

Wenn ich die Ergebnisse meiner Experimente mit dem *Saccharomyces ruber* D. in kurzen Worten recapituliren soll, so lassen sich dieselben in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die am Anfang dieser Arbeit erwähnte grosse Lebensenergie des *Saccharomyces ruber* bestätigte sich auch gegenüber der Einwirkung hoher Temperaturen und dem Einfluss verschiedener Antiseptica.
2. Es sind hohe Temperaturen und gewisse Desinficientien im Stande, die bei normaler Entwicklung Hand in Hand mit dem Wachsthum gehende rothe Pigmentirung des *Saccharomyces ruber* aufzuheben, resp. zu modificiren.
3. Der *Saccharomyces ruber* weicht in seinem Verhalten gegenüber antiseptisch wirkenden Substanzen in vieler Hinsicht ab von demjenigen anderer Mikroorganismen.
4. Die am *Saccharomyces ruber* geprüften antibakteriellen Arzneisubstanzen nehmen bezüglich der Intensität ihrer Einwirkung auf dessen Wachstums- und Fortpflanzungsverhältnisse, d. h. nach ihren das Angehen der Impfung verhindernden Concentrationen geordnet, folgende Reihenfolge ein:

Geprüfte Arznei- substanzen	Concentrationen der mit den Antiseptics ver- setzten Nähr- gelatine	Concentrationen der auf den Pilz vor der Impfung eingewirkten Antiseptica	nach der hier angegebenen Zeit Aufhebung der Lebens- bzw. Fortpflanzungsfähigkeit.
1. Sublimat	1 : 10,000	2 : 10,000 (3 Stunden)	
2. Thymol	2 : 10,000	50 : 10,000 (3 Stunden)	
3. Creolin	3 : 10,000	50 : 10,000 (72 Stunden [Alkoholwirkung?])	
4. Phenol	15 : 10,000	100 : 10,000 (3 Stunden)	
5. Trichlorphenol	30 : 10,000	100 : 10,000 (24 Stunden)	
6. Hydroxylamin	40 : 10,000	100 : 10,000 (72 Stunden)	
7. Phenylborsäure			
8. Resorcin	80 : 10,000	—	
9. Benzoësäure	300 : 10,000	—	
10. Aseptol	600 : 10,000	—	
11. salicylsaures Natron			
12. parakresotin- saures Natron	—	—	

Zum Schlusse sei es mir gestattet, meinem geehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Demme, für die Wahl des Thema's, sowie für die Unterstützung, die er mir während der ganzen Arbeit zu Theil werden liess, meinen besten Dank auszusprechen.

Bern, Dezember 1889.

PAUL GYGAX, Arzt.

[Faint, illegible text visible through the paper, likely bleed-through from the reverse side.]

