

aus ökonomischen Gründen ausgeschlossen, dass, wenn man bei Säuregemischen die eine der beiden Säuren concentrirt, die andere in bestimmtem Grade verdünnt verwenden muss, man gerade die theurere Salpetersäure in der concentrirten Form, die billigere Schwefelsäure aber in der verdünnten anwenden sollte. Das specifische Gewicht der Salpetersäure ist aber a. a. O. zu 1,52 angegeben; unter Schwefelsäure muss daher ebenfalls concentrirte Säure verstanden werden.

Diese Angaben sind auch in das kürzlich von Dr. Süvern herausgegebene Buch „Die künstliche Seide“ übergegangen. Lunge und Weintraub¹²⁾ konnten aber auf diese Weise keine Collodionwolle erhalten. Das von ihnen nach der Vorschrift von Wyss-Naef dargestellte Product enthielt nur 19 Proc. löslicher Bestandtheile, zudem war die Nitrirung keine vollständige, indem unter dem Polarisationsmikroskop noch unveränderte Cellulose nachzuweisen war. Die Nitrirung wurde bei Zimmertemperatur ausgeführt. Wie wir seitdem vernommen haben, wird aber in der Kunstseidefabrikation bei etwas erhöhter Temperatur nitrirt. Da die Schwefelsäure in grossem Überschusse zugegen ist, so war es nicht ausgeschlossen, dass bei diesem Säure-

10 ccm Chlorzink-Nährgelatine (10 Proc.) versetzt mit	0 ccm Nährgelatine.	Nb. 10 Proc. Zn Cl ₂
8 - - - - -	2 - - - - -	8 - - - - -
6 - - - - -	4 - - - - -	6 - - - - -
4 - - - - -	6 - - - - -	4 - - - - -
2 - - - - -	8 - - - - -	2 - - - - -
1 - - - - -	9 - - - - -	1 - - - - -

gemisch durch Erhöhung der Temperatur wesentlich andere Resultate erhalten werden können. Es wurden daher in dieser Richtung noch einige Versuche zur Ergänzung derjenigen von L. und W. ausgeführt, aber, wie folgende Tabelle zeigt, mit gleichem Misserfolge.

Tab. IV.

Temp.	Nitrirdauer	ccm NO pro 1 g	Löslichkeit	Ausbeute
30°	4 Std.	199,89	17,14	160,2
40°	7 -	209,20	15,54	143,1

Die erhaltenen Nitrirungsproducte sind also ebenfalls nur zu einem kleinen Theile löslich, dagegen ist hier, im Gegensatz zu der Nitrirung bei gewöhnlicher Temperatur, die Nitrirung eine vollständige. Es blieb keine unangegriffene Cellulose mehr zurück. Im polarisirten Lichte erschienen die Fasern schwach stahlblau.

In den oben genannten Mittheilungen wird die Nitrirung als beendet bezeichnet, wenn sämtliche Fasern blau aufleuchten. Dazu ist zu bemerken, dass bei den Nitrocellulosen mit einem Stickstoffgehalt unter

190 ccm (und diese sind es doch, die hier in Betracht fallen) niemals ein blaues Aufleuchten zu beobachten war. Die Angaben von Wyss-Naef sind also nur mit grosser Vorsicht zu brauchen.

[Fortsetzung folgt.]

Die ökonomische Tränkung von Holz mit Theeröl.

Von Fr. Seidenschnur.

[Schluss von S. 411.]

Herstellung von Nährböden (Bouillon-Gelatine) mit wechselnden Mengen von Chlorzink. Um nun Nährböden mit wechselnden Mengen Chlorzink zu gewinnen, wurden zunächst 50 g des chemisch reinen, geschmolzenen Chlorzinks in 50 ccm Wasser auf dem Wasserbade gelöst und auf 100 ccm verdünnt. Aus dieser Lösung schied sich beim Erkalten zwischen 40° und 50° ein beträchtlicher Theil von basischem Chlorzink ab. 20 ccm der heissen, klaren Lösung wurden mit 80 ccm auf 70° erwärmter Nährgelatine versetzt und die sich ergebende 10 Proc. Chlorzink enthaltende Nährgelatine nach folgender Tabelle in Reagensröhrchen abgefüllt.

Hierzu sei bemerkt, dass die angegebenen Procentzahlen nicht ganz richtig sind, da das specifische Gewicht der 10 Proc. Chlorzink enthaltenden Lösung grösser als 1 ist. Dieser Fehler kam aber zunächst nicht in Betracht. Die so hergestellten, in der Hitze klaren Nährböden sind durch beim Erkalten ausgeschiedene basische Zinksalze trübe und deshalb noch etwas zinkärmer wie angegeben; trotzdem aber sind sie steril für die genannten Pilze und Bakterien, und wurden deshalb die Zusätze an Chlorzink bei nachfolgenden Versuchen unter 1 Proc. verringert.

Bei der Herstellung von Nährböden mit 1—0,8—0,6—0,4—0,2 und 0,1 Proc. Chlorzink wurde in der Weise verfahren, dass man zunächst durch Zusatz bestimmter Mengen Salzsäure das in der kalten, wässrigen Lösung abgeschiedene, basische Chlorzink auflöste. Es wurden 50 g festes Chlorzink in etwa 400 ccm Wasser unter Erwärmen gelöst und zur Lösung des beim Erkalten sich ausscheidenden basischen Salzes 24,6 ccm Normal-Salzsäure hinzugegeben. Dann wurde zu 500 ccm verdünnt und 10 ccm dieser fast genau 10-proc., sauren Chlor-

¹²⁾ Zeitschrift für angew. Chemie 1899, S. 469.

zinklösung mit 90 ccm flüssiger Nährgelatine versetzt. Mit der erhaltenen 1-proc. Chlorzink-Nährgelatine wurden dann in der bereits angegebenen Weise Nährböden mit 1—0,8—0,6—0,4—0,2 und 0,1 Proc. Chlorzink hergestellt und dieselben sterilisirt, wie vorhin angegeben, nur dass die Temperatur nicht mehr als 80° C. betrug.

Der Nährboden mit 1 Proc. Chlorzink enthielt in 10 ccm ca. 0,05 ccm Normal-Salzsäure; dieser Zusatz von Salzsäure konnte eventuell von schädigendem Einfluss auf das Wachsthum von Pilzen und Bakterien sein und über die desinficirende Wirkung des Chlorzinks täuschen. Es wurden daher, um dies festzustellen, Nährböden hergestellt, die 1 ccm Normal-Salzsäure in 10 ccm Nährböden aus Nährgelatine enthielten und auf ihr Verhalten gegen Pilze geprüft. Dabei wurde gefunden, dass diese geringen Mengen Salzsäure ohne merkbaren Einfluss auf die in Frage stehenden Pilze waren (vergl. Tabelle I.).

zusammengesetzt, dass

bis 150° = 0,5 Proc.
von 150—235° = 21 Proc.
bis 355° = 94 Proc. überdestillirten.

Der Gehalt an sauren, in Natronlauge vom spec. Gewicht 1,15 löslichen Bestandtheilen betrug ca. 1 Proc. — 75 g dieses Öles wurden mit 25 g einer warmen, ca. 15-proc. Lösung von Harz-Natronseife zur Emulsion gebracht und von der dicken, 75 Proc. Theeröl enthaltenden Flüssigkeit 13,3 g = 10 g Theeröl in einem Kolben abgewogen. Zu dieser Menge wurden 86,7 g Nähr-Gelatine hinzugewogen und die Theeröl-Emulsion durch Umschwenken des Kolbens gleichmässig in der Nährgelatine vertheilt. Diese Theeröl-Nährgelatine enthielt 10 Proc. Theeröl. Der Einfachheit halber wurden beim Beschieken der Culturröhrchen die erforderlichen Mengen abgemessen, indem man 10, 8, 6, 4, 2, 1 ccm dieser Lösung entsprechend mit Nährgelatine zu 10 ccm auffüllte. Die erhaltenen Nährböden waren zwar nicht genau 10, 8, 6,

Tabelle I.

Beschaffenheit des Nährbodens	geimpft mit	Beobachtung nach				
		1 Tag	2 Tagen	3 Tagen	4 Tagen	5 Tagen
1. Nähr-Gelatine	Penicillium glaucum.	Im oberen Theil des Stiches starkes Wachsthum.	Stich ausgewachsen. Mycel an der Oberfläche.	Mycel über die ganze Oberfläche verbreitet.	Starke Sporenbildung, grüner Schimmel.	Starkes weiteres Wachsthum.
"	Mucor mucedo.	Stich an einigen Punkten sichtbar.	Stich vollständig sichtbar.	Stich stark gewachsen, geringes Mycel an d. Oberfläche.	Starke Sporenbildung.	Vermehrtes starkes Wachsthum.
2. Nähr-Gelatine mit 10 g Agar-Agar.	Penicillium glaucum.	Stich sichtbar.	Stich ausgewachsen, Wachsthum an der Oberfläche.	Starkes Wachsthum an der Oberfläche, Sporenbildung.	Starkes weiteres Wachsthum.	Weiteres Wachsthum.
"	Mucor mucedo.	Stich wenig sichtbar.	Stich wenig verändert, kl. Mycel an der Oberfläche.	Oberfläche von Mycel vollständig überzogen, Sporenbildung.	Vermehrtes Wachsthum.	Vermehrtes Wachsthum.
3. Nähr-Agar.	Penicillium glaucum.	Stich sichtbar.	Merkliches Wachsthum im Stich.	Mycel über die Oberfläche verbreitet.	Oberfläche vollständig bewachsen, Sporenbildung.	Vermehrtes Wachsthum.
"	Mucor mucedo.	Stich sichtbar.	Stich vollständig ausgewachsen.	Mycel über die Oberfläche verbreitet.	Sporenbildung.	Starkes Wachsthum.
4. Nähr-Gelatine, 10 ccm enth. 1 ccm N.-Salzsäure.	Penicillium glaucum.	Stich sichtbar.	Stich ausgewachsen.	Mycel an der Oberfläche.	Mycel stark vermehrt.	Starkes Wachsthum und Sporenbildung.

Herstellung von Nährböden mit wechselnden Mengen von Theeröl. Das für diese Versuche angewendete Steinkohlen-Theeröl hatte ein specifisches Gewicht von 1,076 bei 15° C. Es war derartig

4, 2 und 1 proc. Der Fehler war jedoch so gering, dass er vernachlässigt werden konnte.

Die Nährböden, in denen das Theeröl vollkommen fein vertheilt war, wurden zwecks

Sterilisation an zwei aufeinander folgenden Tagen je $\frac{1}{2}$ Stunde lang bei 80° erwärmt. Beim Erkalten wurden die Nährböden zwar sämtlich fest, doch hatte sich bei allen eine braune Schicht abgesetzt, die unter dem Mikroskop betrachtet aus grösseren Theeröltropfen bestand. Wurden die Böden verflüssigt und dann geschüttelt, so erhielt man wohl eine gleichmässige Emulsion, beim Steifwerden senkte sich jedoch der grösste Theil des Öles wieder zu Boden.

Das in der darüber stehenden milchigen Schicht noch enthaltene Theeröl liess jedoch ein Wachsthum der genannten Pilze und Bakterien nicht zu, selbst nach wochenlanger Beobachtung hatte sich nicht die geringste Entwicklung der eingepflichten Sporen resp. Bakterien gezeigt. Es wurde daher zur Herstellung von Nährböden mit geringerem Theerölgehalt übergegangen. Verwandte man hier statt der dicken, 75 Proc. Theeröl enthaltenden Emulsion eine wässrige Emulsion mit 10 Proc. Theeröl, so trat eine Abscheidung von Theeröl nicht ein. 10 ccm dieser Emulsion wurden mit 90 ccm Nährgelatine von 40° C. versetzt; mit dieser 1-proc. Theerölnährgelatine wurden dann in bekannter Weise Nährböden mit 1, 0,8, 0,6, 0,4, 0,2, 0,1 Proc. Theeröl hergestellt. Die Sterilisation dieser Theeröl enthaltenden Nährböden wurde wie früher bei einer Temperatur von 80° C. ausgeführt, wobei die Emulsion ihre gleichmässige Beschaffenheit beibehielt.

Bei der Herstellung der mit Chlorzink oder Theeröl-Emulsion versetzten Nährböden hatte sich eine Nährgelatine, die 200 g Gelatine in 1 l Fleischsaft enthielt, als die zweckmässigste gezeigt, da sie leicht steif wurde und sich weniger leicht als die mit nur der Hälfte der Gelatine verflüssigte.

Die Nährböden, welche 100 g Gelatine und 10 g Agar-Agar enthielten, waren zwar widerstandsfähiger gegen Wärme; beim Versetzen mit der sauren Chlorzinklösung jedoch schied sich nicht allein ein Theil des Zinkchlorids als kohlen-saures Zinkoxyd aus (wegen der alkalischen Reaction des Nährbodens), sondern die Nährböden wurden auch nicht mehr fest. Geringe Mengen von Salzsäure für sich allein diesen Böden zugesetzt, verhinderten gleichfalls ein Festwerden dieser Böden. Dagegen übte ein Zusatz einer 10-proc., wässrigen Theeröl-Emulsion keinen störenden Einfluss auf das Festwerden dieses Nährbodens aus.

Selbst bei den mitunter sehr erheblichen Sommertemperaturen behielten diese mittels Gelatine und Agar-Agar hergestellten und mit Theeröl versetzten Nährböden ihre feste Beschaffenheit bei. Es konnten deshalb für

die Culturversuche mit Chlorzink nur die Gelatineböden, für die Versuche mit Theeröl sowohl die Gelatine- als auch die Gelatine-Agarböden Verwendung finden.

Da die Entwicklung der Pilzsporen von dem Alter der Culturen, von denen abgeimpft wurde, abhängig ist, so wurden, um nicht zu falschen Schlüssen über die Wirkung der angewendeten Desinfectionsmittel zu gelangen, zum Abimpfen stets Culturen verwandt, die nicht älter als 8 Tage waren. Die Versuche wurden als Stichculturen in Röhrchen oder Strichculturen in Kölbchen angestellt. Die angefügte Tabelle I zeigt in Spalte 1 das Wachsthum von *Mucor mucedo* und *Penicillium glaucum* auf nicht desinficirter Bouillongelatine, in Spalte 2 auf Nährgelatine unter Zusatz von Agar-Agar, in Spalte 3 auf reinem Nähragar, in Spalte 4 das Wachsthum von *Penicillium glaucum* auf dem mit Salzsäure versetzten Boden.

Der letztere Versuch beweist also, dass die in Frage kommenden geringen Mengen von Salzsäure keine Wachsthum hindernde Wirkung ausübten.

Tabelle IIa zeigt, dass *Penicillium* auf einem Boden mit 0,6 Proc. Chlorzink noch Sporen bildet, obwohl das Mycel schon stark entartet ist. Sporen von *Penicillium* auf einen Boden mit 0,8 Proc. Chlorzinkgehalt verpflanzt, entwickeln wohl nach einer Versuchsdauer von 35 Tagen ein geringes, stark degenerirtes Mycel, doch ist dieses nicht mehr im Stande Fruchtkörperchen hervorzubringen. Man kann also annehmen, da bei 1 Proc. Chlorzink überhaupt kein Wachsthum mehr vorhanden ist, bei 0,8 Proc. Chlorzink nur ein äusserst kümmerliches, dass ein Boden mit 0,9 Proc. Chlorzink vollständig immun gegen *Penicillium* ist. Der die Entwicklung der Pilzsporen hemmende Einfluss des Chlorzinks trat selbst bei den Nährböden mit 0,1 und 0,2 Proc. Chlorzink deutlich zu Tage, indem nämlich das Verhältniss der Menge des Mycels, welches Sporen, die zu gleicher Zeit auf Bouillongelatine ohne einen Zusatz von Chlorzink verpflanzt waren, hervorbrachte, zu derjenigen, welche Sporen auf Böden mit obigem Gehalt an Chlorzink erzeugte, tagelang dasselbe blieb, nämlich ungefähr 4 : 2 : 1.

Bei *Mucor mucedo* (Tabelle IIb) macht sich die desinficirende Kraft des Chlorzinks deutlicher bemerkbar. Während auf gewöhnlichen Nährböden die Sporen dieses Pilzes bereits nach 3—4 Tagen in das Reifestadium gelangten, bewirkt ein Zusatz von 0,1 Proc. und 0,2 Proc. Chlorzink eine Verzögerung von 3 Tagen. Bei 0,4 Proc. Chlorzink werden Fruchtkörperchen noch nicht nach 14tägiger

Tabelle IIa.
Culturerfahrungen mit Chlorzinkhaltigen Nährböden.

No.	Beschaffen- heit des Nährbodens	Gehalt an Chlorzink	geimpft mit	Tag der Impfung	Beobachtung am							
					27. Juni	28. Juni	29. Juni	30. Juni	2. Juli	10. Juli	31. Juli	
1	Nähr- Gelatine.	1 Proc.	Penicillium glaucum.	26. Juni.	Stich wenig verändert.	Nicht verändert.	Nicht verändert.	Nicht verändert.	Nicht verändert.	Kaum merkbar gewachsen.	Nicht verändert.	Nicht verändert.
2	"	0,8 Proc.	"	"	Stich wenig sichtbar.	Nicht verändert.	Einige Stellen im Stich gewachsen.	Kleines Mycel an der Oberfläche.	Kaum merkbar gewachsen.	Kaum merkbar gewachsen.	Kümmertliches Wachstum, keine Sporen.	
3	"	0,6 Proc.	"	"	Stich deutlich sichtbar.	Zwei Stellen im Stich gewachsen.	Oberer Theil des Stiches deut- lich gewachsen.	Wachstum im oberen Theil des Stiches.	Wachstum im oberen Theil des Stiches.	Stich aus- gewachsen, geringes Mycel an der Oberfläche.	Mycel nur wenig vermehrt, ver- einzelte Sporen- bildung.	
4	"	0,4 Proc.	"	"	Stich deutlich sichtbar.	Oberer Theil des Stiches bewachsen.	Stich ausge- wachsen, Mycel a. d. Oberfläche.	Mycel über die Oberfläche ver- breitet, Sporen- bildung.	Weiteres Wachstum.	Weiteres Wachstum.	Dauerstadium.	
5	"	0,2 Proc.	"	"	Stich deutlich sichtbar.	Stich aus- gewachsen, Mycel an der Oberfläche.	Mycel über die Oberfläche ver- breitet.	Mycel vermehrt, Sporenbildung.	Weiteres Wachstum.	Weiteres Wachstum.	Dauerstadium.	
6	"	0,1 Proc.	"	"	Stich deutlich sichtbar, oberer Theil stark gewachsen.	Stich aus- gewachsen, Mycel an der Oberfläche.	Mycel über die ganze Ober- fläche verbreitet, Sporenbildung.	Weiteres Wachstum.	Weiteres Wachstum.	Weiteres Wachstum.	Dauerstadium.	

Bei den Nummern 4, 5, 6 stand an den einzelnen Beobachtungstagen bis zum 10. Juli die Grösse des ausgewachsenen Pilzrasens schätzungsweise im umgekehrten Verhältniss der Chlorzinkmengen; es zeigte sich also, dass die wachstumhemmende Wirkung von der Menge des Chlorzinks abhängig ist, und dass diese Wirkung erst bei einer bestimmten Menge Chlorzink eine absolute ist.

Tabelle IIb.
Culturversuche mit Chlorzink haltigen Nährböden.

No.	Beschaffen- heit des Nährbodens	Gehalt an Chlorzink	geimpft mit	Tag der Impfung	B e o b a c h t u n g a m							
					27. Juni	28. Juni	29. Juni	30. Juni	2. Juli	10. Juli	31. Juli	
1	Nähr- Gelatine.	1 Proc.	Mucor mucedo.	26. Juni.	Nichts bemerktbar.	Nichts bemerktbar.	Nichts bemerktbar.	Nichts bemerktbar.	Nichts bemerktbar.	Nichts bemerktbar.	Nichts bemerktbar.	Nichts bemerktbar.
2	"	0,8 Proc.	"	"	Stich schwach sichtbar.	Nicht verändert.	Nicht verändert.	Nicht verändert.	Nicht verändert.	Nicht verändert.	Nicht verändert.	Nicht verändert.
3	"	0,6 Proc.	"	"	Stich schwach sichtbar.	Nicht verändert.	Nicht verändert.	Nicht verändert.	Nicht verändert.	Nicht verändert.	Mycel nicht merklich ver- mehrt.	Geringes Mycel im Stich, keine Sporen.
4	"	0,4 Proc.	"	"	Stich schwach sichtbar.	Nicht verändert.	Mehrere Stellen im Stich deutlich gewachsen.	Stich deutlich gewachsen.	Nicht merk- lich verändert.	Mycel im Stich vermehrt, Mycel a. d. Oberfläche.	Mycel stark ver- mehrt, Sporen- bildung.	Mycel stark ver- mehrt, Sporen- bildung.
5	"	0,2 Proc.	"	"	Stich schwach sichtbar.	Stich sichtbar.	Stich wenig verändert.	Stich ausgewachsen, Mycel an der Oberfläche.	Mycel stark vermehrt, Sporen- bildung.	Weiteres Wachsthum.	Weiteres Wachsthum.	Weiteres Wachsthum.
6	"	0,1 Proc.	"	"	Stich sichtbar, an einigen Stellen deut- liches Wachsthum.	Stich gewachsen.	Stich vollständig ausgewachsen.	Starkes Wachsthum an der Oberfläche.	Mycel stark vermehrt, Sporen- bildung.	Weiteres Wachsthum.	Weiteres Wachsthum.	Weiteres Wachsthum.

Bei den Nummern 4, 5, 6 stand an den einzelnen Beobachtungstagen bis zum 10. Juli die Grösse des ausgewachsenen Pilzrasens schätzungsweise im umgekehrten Verhältniss der Chlorzinkmengen; es zeigte sich also, dass die wachstumshemmende Wirkung von der Menge des Chlorzinks abhängig ist, und dass diese Wirkung erst bei einer bestimmten Menge Chlorzink eine absolute ist.

Versuchsdauer entwickelt, wo hingegen Penicillium auf einem Nährboden mit gleichem Gehalt an Chlorzink sich bereits nach 4 Tagen im vollen Reifestadium befindet. Bei einem Gehalt des Nährbodens von 0,6 Proc. Chlorzink entwickeln die Sporen nur ein geringes, kümmerliches Mycel, welches während einer Beobachtungszeit von 35 Tagen nicht mehr im Stande ist, Sporen zu bilden. Da dieses Mycel in noch geringerer Menge auftritt als bei Penicillium bei 0,8 Proc., so dürften bereits für Mucor mucedo 0,6 Proc. Chlorzink genügen, um jedes gedeihliche Wachstum zu unterdrücken.

Viel stärker desinficirend wirkt hingegen das Theeröl, das Tabelle IIIa und b zur Anschauung bringt. Die sonst so entwicklungskräftigen Sporen von Penicillium verharren hier, auf einen Boden mit 0,1 resp. 0,2 Proc. Theerölgehalt verpflanzt, tagelang in einem Ruhezustand, ehe sich die geringste Entwicklung zeigt. Das weitere Wachstum des Mycels geht dann in einem so langsamen Tempo vor sich, dass nach 35-tägiger Versuchsdauer die auf den Boden mit 0,1 Proc. Theerölgehalt eingepfachten Sporen nicht mehr Mycel entwickelt haben als die Sporen, die auf einen Boden mit 0,8 Proc. Chlorzink

Tabelle IIIa.
Culturversuche mit Theeröl haltigen Nährböden.

No.	Nährboden	Gehalt an Theeröl Proc.	geimpft mit	Tag der Impfung	Beobachtung am				
					25. Juni	28. Juni	30. Juni	6. Juli	31. Juli
1	Gelatine-Agar.	1	Penicillium glaucum.	16. Juni.	Nichts bemerkbar.	Nichts bemerkbar.	Nichts bemerkbar.	Nichts bemerkbar.	Nichts bemerkbar.
2	"	0,8	"	"	"	"	"	"	"
3	"	0,6	"	"	"	"	"	"	"
4	"	0,4	"	"	"	"	"	"	"
5	"	0,2	"	"	An einer Stelle des Striches ein weisses Pünktchen.	Mycelbildung an einer Stelle; einige andere weisse Punkte.	Wenig verändert.	Ein Theil des Striches etwas gewachsen.	Noch einige andere Stellen des Striches wenig gewachsen, Mycel stark entartet, keine Sporenbildung.
6	"	0,1	"	"	An einer Stelle weisses Mycel.	Ganz wenig verändert.	Strich wächst etwas aus.	Geringes weiteres Wachstum.	Mycel nur wenig vermehrt, stark entartet, keine Sporenbildung.

Bei den No. 5 und 6 stand an den einzelnen Beobachtungstagen bis zum 31. Juli die Menge des entwickelten Pilzrasens gleichfalls schätzungsweise im umgekehrten Verhältniss der Theerölmengen.

Tabelle IIIb.
Culturversuche mit Theeröl haltigen Nährböden.

No.	Nährboden	Gehalt an Theeröl Proc.	geimpft mit	Tag der Impfung	Beobachtung am				
					25. Juni	28. Juni	30. Juni	6. Juli	31. Juli
1	Gelatine-Agar.	1	Mucor mucedo.	16. Juni.	Nichts bemerkbar.	Nichts bemerkbar.	Nichts bemerkbar.	Nichts bemerkbar.	Nichts bemerkbar.
2	"	0,8	"	"	"	"	"	"	"
3	"	0,6	"	"	"	"	"	"	"
4	"	0,4	"	"	"	"	"	"	"
5	"	0,2	"	"	"	"	"	"	"
6	"	0,1	"	"	"	An einer Stelle Strich etwas deutlich.	Nicht merklich verändert.	Nicht verändert.	Der weissliche Strich nicht verändert.

verpflanzt wurden. Die Menge des entwickelten Mycel auf dem Boden mit 0,1 Proc. Theerölgehalt steht zu der auf dem Boden mit 0,2 Proc. Theerölgehalt im umgekehrten Verhältniss der Theerölmengen. Dabei ist bei beiden Culturen das Mycel stark entartet, und von einer Sporenbildung ist nichts wahrzunehmen. Nach weiteren 31 Tagen ist ein Fortschritt im Wachsthum nicht eingetreten. Bei einem Gehalt eines Nährbodens von 0,3 Proc. Theeröl ist demnach überhaupt eine Entwicklung ausgeschlossen.

Die Sporen von *Mucor mucedo* kommen bei einem Theerölgehalt des Bodens von 0,1 Proc. überhaupt nicht mehr zur Entwicklung. Bei den geimpften Nährböden mit 0,1 und 0,2 Proc. Theeröl tritt die Impfstelle wohl nach 14 Tagen etwas deutlicher hervor. Nach einer weiteren Beobachtungszeit von 50 Tagen ist aber kein Fortschritt zu bemerken; man kann also annehmen, dass bei diesem Pilz bereits ein Gehalt des Bodens an Theeröl von 0,1 Proc. ausreicht, um jede Entwicklung und Fructification unmöglich zu machen.

In gleicher Weise wurde das Wachsthum des *Bacillus*, der wiederholt auf faulem Holz isolirt worden war und in Reinculturen auf Bouillongelatine und Nähr-Agar zur Verfügung stand, auf Böden mit absteigendem Zink- resp. Theerölgehalt untersucht. In einer Nährgelatine, die 1 Proc. Chlorzink enthielt, gedieh er gerade so gut als auf reiner Nährgelatine. Bei einem Theerölgehalt des Bodens hingegen von mehr als 0,3 Proc. war er nicht mehr entwicklungsfähig.

Aus den angeführten Versuchen geht also mit Sicherheit hervor, dass ein Nährboden immun gegen *Penicillium glaucum* ist bei einem Gehalt an Chlorzink von 0,9 Proc., Theeröl von 0,3 Proc., gegen *Mucor mucedo* bei einem Gehalt an Chlorzink von 0,6 Proc., Theeröl von 0,1 Proc., gegen den schwarzen *Bacillus* bei einem Gehalt an Chlorzink von mehr als 1 Proc., Theeröl von mehr als 0,3 Proc.

Es sei hierzu bemerkt, dass die gefundenen Zahlen in einer Reihe von zu verschiedenen Zeiten angesetzten Versuchen stets gleich festgestellt wurden. Auch die Wahl von *Penicillium glaucum* als Versuchsobject erwies sich als eine glückliche. Es wurde nämlich wiederholt aus faulem Holz neben einer Anzahl verschiedenartiger Bakterien, worunter immer der schwarze *Bacillus* sich befand, stets *Penicillium glaucum* isolirt, und da dieser Pilz jedesmal bei den in Platten-culturen vorgenommenen Untersuchungen in einer grösseren Anzahl von Colonien neben *Mucor mucedo* auftrat, und alle Vorsichtsmaassregeln, die ein steriles Arbeiten erfordert, beobachtet wurden, so konnte er nur

in dem Holze enthalten gewesen sein und nicht im Laufe der Untersuchung etwa aus der Luft in die zum Ausschütteln des Holzes verwendete sterile Nährflüssigkeit gelangt sein. Überdies wurden bei der mikroskopischen Untersuchung des betreffenden Holzes Präparate dargestellt, bei denen die Zellen reichlich von Mycelfäden durchzogen waren, die sich bei Culturversuchen als das Mycel von *Penicillium glaucum* erwiesen.

Die bisher herrschende Anschauung, dass das Faulen des Holzes lediglich der Thätigkeit von Pilzen zuzuschreiben sei, scheint hiernach nicht den Thatsachen vollständig zu entsprechen. Vielmehr ist dieser Fäulniss-process wohl auf das Zusammenwirken von Pilzen und Bakterien (Symbiose) zurückzuführen, wobei den Pilzen die Aufgabe zufällt, das für das gedeihliche Fortkommen der Bakterien durchaus nothwendige Wasser aufzusammeln und zurückzuhalten, eine Eigenschaft, die den meisten Pilzen zukommt. Dies ist für die Conservirung des Holzes ausserordentlich wichtig; denn wenn es gelingt, durch das angewendete desinficirende Mittel dem Wachsthum der Pilze entgegen zu treten, so hat man damit gleichzeitig die Entwicklung der Bakterien gehemmt resp. unmöglich gemacht, falls diese nicht durch das angewandte Desinfectionsmittel bereits vernichtet werden.

Aus der vorstehend gegebenen Zusammenstellung der bei den untersuchten Pilzen und Bakterien gewonnenen Resultate geht mit Sicherheit hervor, dass die desinfectorisische Kraft des Theeröls wenigstens 3mal so gross ist als die des Chlorzinks. Wie die mit *Mucor mucedo* und dem schwarzen *Bacillus* angestellten Culturversuche bereits zeigten, ist dies Verhältniss für das Theeröl in vielen Fällen indess noch günstiger. Den weiteren Betrachtungen sei aber das gefundene ungünstigste Verhältniss — nämlich 1 : 3 — zu Grunde gelegt.

In der Praxis wird zum Schutze einer kiefernen Schwelle eine Menge von ca. 35 kg einer wässerigen Chlorzinklauge mit einem Gehalt von 0,85 kg festen Chlorzinks als genügend angenommen, selbst unter Berücksichtigung der Auswaschbarkeit desselben. Da der Kern einer Schwelle praktisch nicht durchtränkbar ist, so befinden sich diese 35 kg nur im Splint der Schwelle, der bei einem Durchschnittsgewicht der zu den Versuchen auf S. 438 verwendeten kiefernen Schwellen von 68,6 kg ca. ein Drittel — wie durch besonderen Versuch an 10 Schwellen festgestellt wurde — also 22,9 kg beträgt. Diese 23 kg Splint, der für die Pilze und Bakterien in Betracht kommende Nährboden,

haben also einen Gehalt von $0,85 \text{ kg} = 3,7$ Gewichtsprocent festen Chlorzinks. Nach den angestellten Versuchen sind aber 3,7 Proc. Chlorzink einer Theerölmenge von 1,2 Proc. gleichwerthig. Wenn also in dem durchtränkaren Theil der Schwelle 1,2 Gewichtsprocent Theeröl gleichmässig vertheilt sind, so ist die Schwelle ebenso sehr geschützt gegen Pilze und Bakterien wie die mit 3,7 Proc. Chlorzink getränkten Schwellen, welche erfahrungsgemäss steril sind. Die Analysen der mit einer 15-proc. Theeröl-Emulsion getränkten Schwellen zeigen aber, dass an den an Theeröl ärmsten Stellen immer noch 5,3 Proc. Theeröl enthalten sind, also die $4\frac{1}{2}$ -fache Menge.

Nach den geschilderten Versuchsergebnissen wird ein Nährboden, der 0,9 Proc. Chlorzink enthält, in den meisten Fällen den Fäulniss erregenden Lebewesen gegenüber steril sein; man hat also bei dem Chlorzink-Tränkverfahren, so lange sich das Chlorzink in der Schwelle befindet, eine ca. 4-fache Sicherheit. Eine gleiche 4-fache Sicherheit würden 1,2 Proc. Theeröl ergeben; da nun an den an Theeröl ärmsten Stellen der mit 15-proc. Theeröl-Emulsion getränkten Schwellen sich 5,3 Proc. Theeröl befinden, so gewährleisten diese demnach eine ca. 18-fache Sicherheit. Im Durchschnitt befinden sich aber im jüngsten Splintholz der untersuchten kiefernen Schwellen 22 Proc., im mittleren Splintholz 17,5 Proc. und im ältesten Splintholz 11,7 Proc. Theeröl, entsprechend einer 73-, 58- und 39-fachen Sicherheit.

Das mittels Harz-Natronseife in Form einer feinen Emulsion in Kiefernholz eingebrachte Theeröl lässt sich durch oft abwechselndes Einlegen und Wiedertrocknen nur in verschwindender Menge aus dem Holz entfernen, und nach Feststellung in den Tropen verdunstet aus einer Schwelle, wenn sie jahrelang der stärksten Sonnengluth ausgesetzt ist, der leicht verdunstbare Theil des in der äussersten Holzschicht enthaltenen Theeröls, während im Innern der Schwelle das dort vorhandene Theeröl unverändert bleibt. Da gerade hier aber bei den nach dem Emulsionsverfahren getränkten Schwellen reichlich Theeröl vorhanden ist, so ist nicht zu befürchten, dass das Theeröl aus der oberen Schicht gänzlich verschwunden ist, ehe die Schwelle der mechanischen Abnutzung anheimgelassen ist.

Es erscheint also durch Verwendung einer 15-proc. Theeröl-Emulsion der Schutz von kiefernen Schwellen, soweit vorausszusehen ist, gewährleistet für die Zeit, während der sie den mechanischen Beanspruchungen widerstehen können.

Die Salpetersäure-Apparate von Guttman-Rohrmann und Dr. F. Valentiner.

Eine vergleichende Studie.

Erwiderung.

Die unter obigem Titel in Heft 17 der „Zeitschrift für angewandte Chemie“ von Oscar Guttman-London veröffentlichte Abhandlung über Salpetersäurefabrikation dürfte einem Theil der Leser bereits von früher her bekannt sein. Die „vergleichende Studie“ ist im Wesentlichen die wörtliche Wiedergabe einer zu Anfang dieses Jahres in den Kreisen der Säuretechnik eifrig verbreiteten — anonymen — Broschüre, welche zweifellos bezwecken sollte, das Interesse der maassgebenden Vertreter der chem. Grossindustrie, speciell der Säuretechnik, von dem jetzt führenden Vacuumverfahren abzulenken und dem Guttman'schen zuzuwenden. Guttman wird aber das Evangelium seiner Erfindung umsonst predigen, solange er nicht für das leere Wort die überzeugende That einzusetzen im Stande ist. Durch anonyme Broschüren und Zeitungspolemiken pflegen in der chemischen Industrie keine Entscheidungen herbeigeführt zu werden. „Erst wägen — dann wagen“ ist auch in der chemischen Grossindustrie das Leitmotiv. Auf die Abhandlung selbst einzugehen widerstrebt unserer Empfindung. In 18 grossen Fabriken Deutschlands wird Salpetersäure mittels des Vacuumverfahrens gewonnen. Die Staatswerke Österreichs, Russlands und Frankreichs, demnächst auch Englands und Serbiens, arbeiten nach demselben Verfahren, und in Frankreich, Schweden, Holland, Belgien, Ungarn, Italien und England hat das Vacuumverfahren seinen Einzug in nichtstaatlichen Fabriken gehalten. In England, dem Heimathland Guttman's, arbeiten allein 8 grosse Werke nach dem Vacuumverfahren.

Aus all der Fülle so gewonnener Betriebsergebnisse hat Herr Guttman nur ein einziges Jahresresultat (vom Jahre 1896!) einer französischen Regierungsfabrik und eine in unserer Fabrik vorgenommene Probedestillation als Vergleichsmaterial für seine „vergleichende Studie“ heranzuziehen für gut befunden. Dass er dabei die That-sachen ganz für seine Zwecke zurecht gelegt hat, dass er für seine angegebenen eigenen Betriebsergebnisse mit keinerlei Quellenangabe bürgt, sei nur nebenbei bemerkt.

Valentiner & Schwarz, Leipzig-Plagwitz.

Ueber saccharinhaltige sog. „Süsse Weizenmalzextrakte“.

Zu der in Heft 18 d. Zeitschrift enthaltenen Verwahrung des Herrn Prof. Dr. K. Windisch gegen die angeblich von mir aufgestellte Behauptung, er sei ein Surrogatsfreund, genügt der Hinweis, dass in meiner cit. Arbeit nur von „Windisch“ schlechthin die Rede ist, ebenso wie sich in der von mir benutzten Litteraturquelle der Autor ohne Vornamen angeführt findet. Da aber bekanntlich mehrere Chemiker den Namen Windisch führen, so ist nicht recht einzusehen, warum gerade Herr Prof. Dr. K. Windisch die Notiz auf sich bezieht.

Beythien.