

Beiträge zur Morphologie der Bakterien¹⁾.

Ueber zwei fadenbildende Bacillen.

Von **Dr. L. Catiano** in Berlin.

Mit Tafel XVI, XVII.

Nächst dem Dickdarm bietet wohl die Scheide des Weibes eine reiche Fundgrube differenter Arten der Bakterienflora, und unter den bis jetzt aus dem Vaginalsecret gezüchteten Spaltpilzen ist das *Bacterium coli* als steter Befund angetroffen worden, dem jetzt eine zu grosse pathogene Bedeutung zugeschrieben wird.

In dem von mir bakteriologisch untersuchten, sehr stürmisch verlaufenden Krankheitsfall war ebenfalls das *Bact. coli* in vorwiegender Menge im Vaginalsecret vorhanden, und über die zu gleicher Zeit daraus gezüchteten, bis jetzt unbekanntem Spaltpilze behalte ich mir nähere Mittheilungen vor.

Nur zwei Arten davon, die ein rein bakteriologisches Interesse bieten, sollen in Folgendem beschrieben werden. Beide gehören den chromogenen Arten an, und obwohl sie nur geringe Unterschiede aufweisen, glaube ich sie dennoch als verschiedene Species betrachten zu müssen.

1) Obige Abhandlung wurde mir von dem Verfasser Anfang Januar dieses Jahres zur Aufnahme in unsere Beiträge übersendet; doch konnte er meinen Wünschen wegen Aufklärung zweifelhafter Stellen nicht mehr entsprechen, da er bald nach Empfang meines Briefes an einer Lungenentzündung erkrankte, die ihn nach 7 Tagen am 8. Februar 1896 hinwegraffte. Dr. Catiano war am 21. Juli 1849 in Jassy (Rumänien) geboren und hatte sich in seiner Heimath als Famulus eines Arztes eine praktische Vorbereitung in der Medicin erworben, so dass ihm schon 3 Jahre, nachdem er 1870 die Berliner Universität bezogen, die Zulassung zur Staatsprüfung und die Promotion als Dr. med. auf Grund seiner Inauguraldissertation „Ueber die subcutane Anwendung des Ergotin“ gestattet werden konnte. Seitdem hatte Dr. Catiano als praktischer Arzt in Berlin gelebt; zwei in Virchow's und Langenbeck's Archiv erschienene Abhandlungen beweisen, dass er wissenschaftlich weiter gearbeitet hatte. Seit 1895 hatte er sich mit grossem Eifer der Bacteriologie zugewendet; die obige, im Berliner hygienischen Institut entstandene Arbeit war die erste Frucht dieser Studien und muss jetzt als Epitaphium eines ernsthaft strebenden Forschers an die Oeffentlichkeit treten.

Ferdinand Cohn.

1. *Bacillus rubiginosus*. (Fig. 1.)

Im hängenden Tropfen betrachtet, erscheint dieser Bacillus als zartes, schlankes, an den Enden zugespitztes, äusserst bewegliches Kurzstäbchen mit undeutlicher Hülle, wodurch es sich nur schwach von dem umgebenden Wassermedium abhebt. Die Länge des Stäbchens beträgt 1—1,5 μ . Es färbt sich leicht mit den gebräuchlichen Färbemitteln, wobei es in der Mitte etwas aufquillt. Nach Gram enttärbt es sich vollständig.

Auf der Gelatineplatte sind die Colonien erst am vierten Tage sichtbar und zwar als ganz kleine, kreisrunde, helle Punkte, die bei Betrachtung mittelst der Loupe Thautropfen gleichen. Am 6—8. Tage breiten sich diese thautropfenähnlichen Colonien auf der Gelatineplatte als Häutchen oberflächlich aus und sind bei microscopischer Betrachtung vollständig durchsichtig, bis auf eine kleine Stelle der Colonie, an der sich das Pigment ansammelt.

Beim weiteren Wachsthum in den darauf folgenden Tagen erscheint das Centrum des Häutchens mit körnigem Farbstoff gesättigt, und lagern sich die farbig tingirten Bacillenhaufen wurstförmig in der Mitte der Colonie über- und nebeneinander, während die Peripherie vollkommen durchsichtig bleibt. Der scharfe Rand ist ausgebuchtet, wodurch die Colonie blattartig gezackt erscheint.

Die tiefen Colonien sind kreisrund und scheinen aus drei Zonen zu bestehen, aus einem gelb tingirten Centrum, das von einem dunkel gefärbten Gürtel umgeben ist, der wieder von einer hellen, breiten Randzone umgrenzt ist, so dass man den Eindruck einer von einem Ring dicht umschlossenen Colonie hat. Peptonisirung der Gelatine findet nicht statt.

In der Gelatinestichkultur zeigt sich der Bacillus als fakultativer Aërob, indem er sich im Stichkanal farblos entwickelt und nur an der Oberfläche einen schleimigen, dunkelziegelroth gefärbten Belag bildet und so, gleich den meisten chromogenen Bakterien, nur bei Sauerstoffanwesenheit den Farbstoff producirt.

Auf Agar entwickeln sich nach 3—4 Tagen den Impfstrich entlang runde, linsenförmige, schwach gefärbte Colonien, die im weiteren Verlaufe confluiren und dann einen schleimigen, deutlich gefärbten rostfarbenen Belag mit bogenförmigem Saume bilden. Auf Kartoffel ist der schleimige Belag dunkelziegelroth gefärbt; die sterilisirte Milch verändert sich nicht, nur entwickelt sich auf der Oberfläche eine rothgefärbte Schicht. Er gedeiht ebenfalls sehr gut auf eiweissfreiem Nährboden — wie die *Uchinsky'sche* Lösung — ohne dass daselbst Färbung oder Trübung eintritt.

In Peptonwasser, aber ganz besonders im Bouillonröhrchen ist das Wachsthum ein ganz charakteristisches. Die Bouillon bleibt vollständig klar, und nur beim Schütteln des Röhrchens erhebt sich von der Mitte des Bodens eine helle, schleimige Masse, die mit ihrer dunkel gefärbten Basis am Boden des Glases haftet. Das Ganze erscheint wie ein nach oben sich zuspitzender Zopf, dessen gefärbte Basis fest am Boden sitzt. In Milchzuckerbouillon wachsen die Bacillen zu Scheinfäden aus, deren stark lichtbrechende Spitzen

Sporenbildung vortäuschen. Gasproduction findet nicht statt. Das Temperatur-optimum befindet sich zwischen 22—32° Cels. Bei Bruttemperatur von 37° C. nehmen die Bacillen die wunderlichsten Involutionsformen an, wobei die Farbstoffbildung in etwas gehemmt ist, die aber sofort wieder eintritt, wenn man das geimpfte Agarrohr aus dem Brutschrank von 37° C. in den von 28° C. hineinsetzt oder es der Zimmertemperatur aussetzt. Die weiteren morphologischen Verhältnisse sollen, um eine unnütze Wiederholung zu vermeiden, mit denen des folgenden Bacill zusammen beschrieben werden.

2. *Bacillus coccineus*. (Fig. 2.)

Bei der Untersuchung im hängenden Tropfen erscheint dieser Bacillus — der häufig als Diplobacillus auftritt — als scharf begrenztes, plumpes, an den Enden abgerundetes, äusserst bewegliches Kurzstäbchen, das 1,5—2 μ lang ist. Sehr oft tauchen im Gesichtsfelde dunkle, coccenähnliche, bewegliche Gebilde auf. Solange die Langseiten der beiden zusammenhaftenden Bacillen in einer Ebene liegen, sind sie dem Beobachter als Diplobacillus sichtbar; sobald aber das eine Stäbchen desselben in die Tiefe des Tropfes sinkt, zieht es das andere mit sich, wodurch die Langseiten des Diplobacillus dem Gesichtsfelde entschwinden, und nur das Ende resp. der obere Scheitel des einen Bacillus an der Oberfläche sichtbar ist, der so ein coccenähnliches Gebilde vortäuscht; ein Bild, das man oft bei beweglichen Diplobacillen antrifft.

Der Bacillus färbt sich nach Gram, wodurch er sich von seinem ihm sonst ähnlichen Vorgänger unterscheidet.

Auf der Gelatineplatte erscheinen die Colonien am vierten Tage und zwar als äusserst kleine, gelbliche, mit kreisrundem Rande umgebene Körner, welche, falls mehrere zusammengeballt liegen, die Gestalt einer Himbeere bilden.

Die oberflächlichen Colonien, welche als Häutchen weiter wachsen, haben einen kreisrunden Rand, und sind mit Farbstoff bis zur Peripherie gleichmässig durchsetzt. Das Häutchen breitet sich nicht concentrisch um die auf der Gelatineplatte sitzende Colonie aus, sondern nur nach einer Seite hin, wodurch die Häutchencolonie in Form eines an einem Stiele sitzenden Blattes oder einer Malerpalette erscheint.

Die tieferen Colonien sind oval und bis zum Rande gleichmässig dunkel gefärbt. In den ersten Tagen sind die oberflächlichen Colonien viel heller als die tiefen, die bereits stark gefärbt sind, so dass es den Anschein hat, als ob sich Colonien von zwei verschiedenen Arten in der Gelatineplatte befinden. Peptonisirung der Gelatine findet nicht statt. Im Impfstichcanal bildet der Bacillus keinen Farbstoff, wohl aber an der Oberfläche.

Auf Glycerinagar (8%) bildet er einen carmoisinrothen, schleimigen Belag, während er auf der Kartoffel eine orangegelbe Auflagerung bildet. In Bouillon erscheint er ebenfalls in der charakteristischen Zopfform mit fest am Boden des Röhrchens ansitzender, dunkel gefärbter Basis, ohne die Bouillon zu trüben.

In Zuckerbouillon entwickelt er sich zu Scheinfaden, ohne daselbst Gas zu produciren.

In sterilisirter Milch bewirkt er Säurebildung und Ausfällung des Casein, wobei die Molke orange-gelb gefärbt wird. Der Farbstoff beider Bacillen wird weder durch Ammoniak noch durch Essigsäure, Chloroform oder Alkohol verändert. Sporenbildung ist bei beiden Bacillen nicht beobachtet worden, und wirken sie auch nicht pathogen auf weisse Mäuse.

Fasse ich in aller Kürze die Differenzen der beiden sonst ähnlichen, chromogenen Bacillen zusammen, so unterscheiden sie sich, abgesehen von der geringen Differenz im morphologischen Aussehen, noch in folgender Weise:

Bacillus rubiginosus.

Entfärbt sich nach Gram.

Sterilisirte Milch bleibt unverändert.

Die Farbe bleibt unverändert auf den verschiedenen Nährböden.

Die oberflächlichen Colonien der Gelatineplatte haben einen ausgebucheteten Rand, die Peripherie ist durchsichtig, der Farbstoff körnig abgelagert.

Die tieferen Colonien sind rund, haben einen deutlichen Gürtel, der dunkler gefärbt ist, als das Centrum.

Bacillus coccineus.

Färbt sich nach Gram.

Sterilisirte Milch wird sauer und coagulirt.

Die Farbe auf Glycerinagar ist carmoisinroth, während sie auf Kartoffel orange-gelb ist.

Die oberflächlichen Colonien haben einen kreisrunden Rand, die Peripherie ist von Farbstoff gleichmässig tingirt, wie das Centrum.

Die tieferen Colonien sind oval und von Farbstoff bis zur Peripherie gleichmässig durchsetzt.

Behufs Färbung der Geisseln bei diesen beiden chromogenen Bacillen ist die Anwendung des Löffler'schen Beizverfahrens am günstigsten. Nur muss man auf 10 ccm der nicht zu frischen Beize 6—10 Tropfen einer frisch bereiteten 1%igen ($\frac{1}{4}$ normalen) Natriumhydratlösung zusetzen.

Das Abspülen der Beize darf aber nur mit Wasser und keineswegs noch nachträglich mit absol. Alkohol bewirkt werden. Die Ehrlich'sche Anilin-färbung muss 2 Min. lang auf das vorher gebeizte Präparat einwirken und zwar während der Dauer dieser Zeit in steter Dampf-bildung erhalten werden, durch zeitweises Erwärmen neben der Flamme. Verfertigt man Präparate aus 2—4 Tage alten Agar-culturen in der eben geschilderten Weise, so findet man von den Bacillen auslaufend sehr grosse, die Bacillen um das 10 bis 12fache an Länge übertreffende, stark schraubenförmige Geisseln, die längsten wohl, die bis jetzt bekannt sind. Die abgerissenen Geisseln sehen den Recurrensspirillen oder dem *Spirillum rubrum* Esmarchii täuschend ähnlich. (Man vergleiche nebenstehende Geisselphotographien mit den Abbildungen der Recurrensspirillen und des *Spirillum rubrum* Esmarchii im Fränkel-Pfeiffer'schen microphotographischen Atlas Tafel LXVIII

No. 138 und Tafel VII No. 14.) Die Bacillen besitzen 4 Geisseln und zwar je zwei an jeder Langseite. (Siehe Fig. 1 u. 2.)

In Präparaten aus etwas älteren Culturen findet man Bacillen mit schraubenförmigen Geisseln nur noch vereinzelt vor, während die Mehrzahl der Bacillen lange, dicke, gerad verlaufende Fäden besitzen, die sich mit denen der Nachbarbacillen verflechten; 10 tägige Culturen bieten das schönste Bild dieser Fadenformation. Wie die Spinnen in ihrem Netz sitzen die Bacillen in ihrem Fadengeflecht (siehe Fig. 3), und finden sich die Bacillen zu Haufen zusammengeballt, so strahlen von diesen Bacillenhaufen lange Fäden wie Telephondrähte nach allen Richtungen aus. (Siehe Fig. 4.)

Sehr oft werden die feinen Lücken zwischen den einzelnen Fäden des vom Bacillenhaufen ausgehenden Geflechtes derartig mit Farbstoff durchtränkt, dass eine gleichmässige Plasmaschicht um den Bacillenhaufen entsteht, von der aus die Fäden strahlenförmig ausgehen.

Untersucht man die Fäden mittelst des Polarisationsapparates, so findet man, dass sie sich dem polarisirten Lichte gegenüber in keiner Weise anders verhalten, als die Geisseln.

Nicht nur von Agarculturen entnommene Bacillen zeigen diese Fadenbildung, sondern auch die auf allen anderen Nährböden gezüchteten.

Die Vermuthung, dass diese Fäden Kunstprodukte der bereits im Absterben begriffenen Bacillen seien, entstanden durch plasmaartige Ausdehnung der Bacillenmembran, die bei Herstellung des Deckglaspräparates mit nachträglicher Färbung fadenartig in die Länge gezogen worden sind, wird durch die Beobachtung widerlegt, dass beide Arten dieser chromogenen Bacillen, längere Zeit der Bruttemperatur von 37 ° C. ausgesetzt, Involutionsformen annehmen und trotz der intensiven Färbung mittelst der stark wirkenden Ziehl'schen Farblösungen keine Spur von Fäden aufweisen. Ebenso ist die Annahme, dass diese Fäden Involutionsformen der Geisseln seien, von der Hand zu weisen, da die Anzahl der von den Bacillen ausgehenden Fäden eine zu grosse im Verhältniss zu der der Geisseln ist.

Die photographischen Abbildungen sind in der Berliner Filiale der Zeiss'schen Fabrik angefertigt worden mit Apochromat $\frac{2,0}{1,40}$, Projectionsocular 4; Zettnow Filter, Bogenlampe (16 Amp. 43 Volt.). Vergrösserung 2000 \times .

Gleichzeitig nehme ich Veranlassung Herrn Hänsel, dem Vertreter der Zeiss'schen Fabrik, für die grosse Mühe, die er sich bei der Anfertigung der photographischen Platten gegeben, meinen besten Dank anzusprechen.

Berliner hygienisches Institut,

Weihnachten 1895.

Figuren-Erklärung.

Alle Figuren Vergrößerung 2000.

Tafel XVI.

- Fig. 1. *Bacillus rubiginosus*. Löffler'sche Beize und Ehrlich'sche Färbung. 2 tägige Agarcultur. Zeiss Apochromat $\frac{2,0}{1,40}$; Projections-Ocular 4; Zettnow Filter; Bogenlampe (16 Ampère, 42 Volt.)
- Fig. 2. *Bacillus coccineus*; Praep. wie oben. 2 tägige Agarcultur.

Tafel XVII.

- Fig. 3. *Bacillus rubiginosus*, Fadengeflecht; Praep. wie oben; 10 tägige Agarcultur.
- Fig. 4. *Bacillus coccineus*, dessgl. 10 tägige Agarcultur.
-

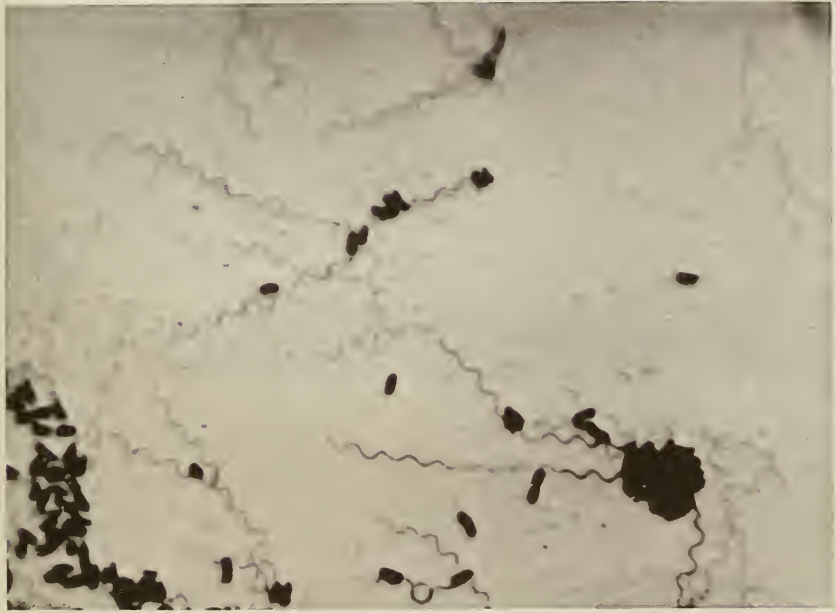


Fig. 1.

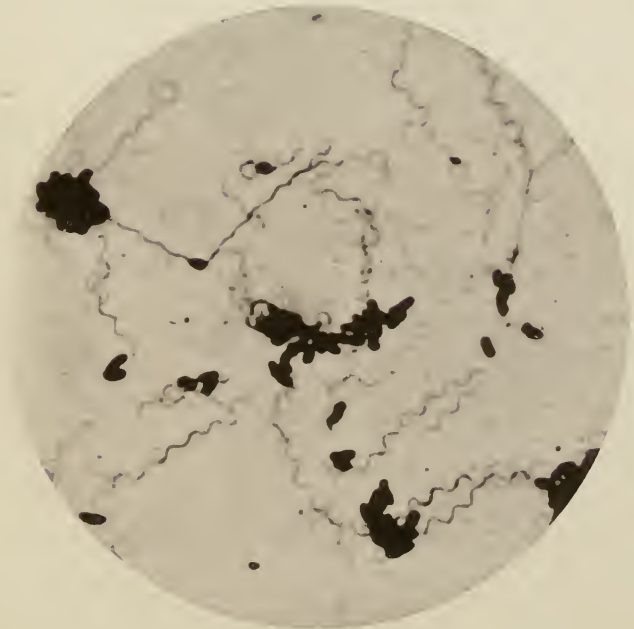


Fig. 2.

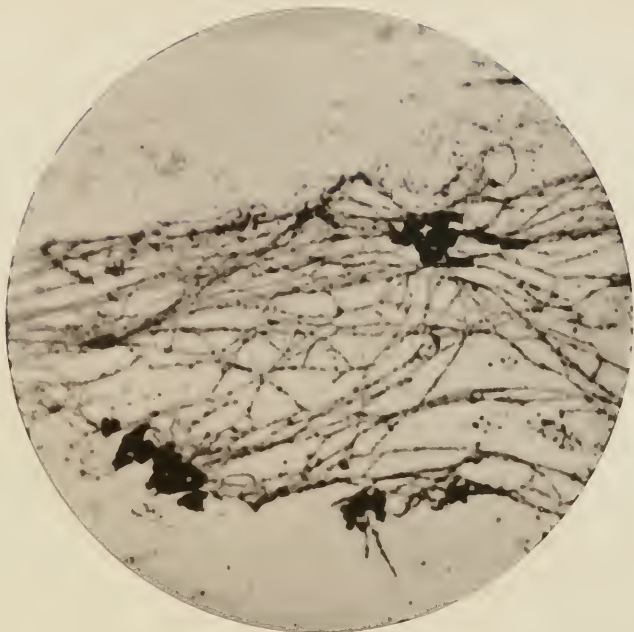


Fig. 3.

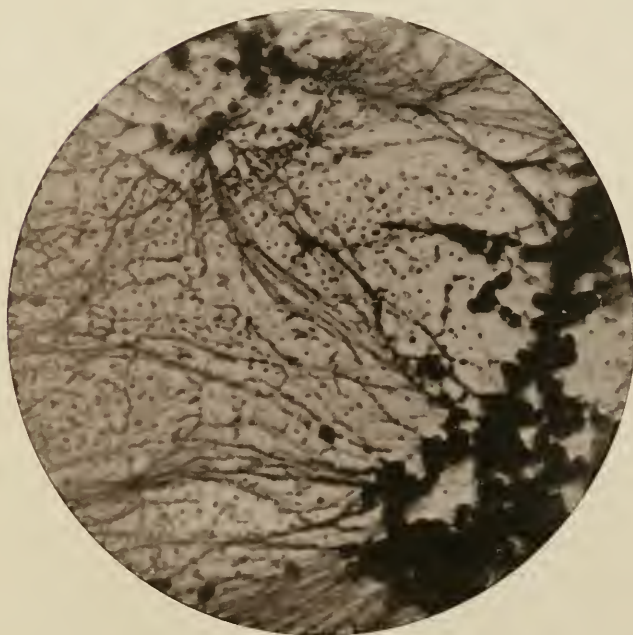


Fig. 4.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Biologie der Pflanzen](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [7_3](#)

Autor(en)/Author(s): Catiano L.

Artikel/Article: [Beiträge zur Morphologie der Bakterien 537-542](#)