Weitere Untersuchungen über Astasia asterospora Meyer.

Von

W. Migula, Karlsruhe.

Mit 3 Textfiguren.

Begreiflicher Weise hatte das Erscheinen von Arthur Meyer's Arbeit[1]) mein grösstes Interesse erweckt; die Aufstellung einer neuen Gattung, gestützt auf eine neue, bisher noch nicht beobachtete Anordnung der Geisseln, der Nachweis von Zellkernen und die eigenartige Beschaffenheit der Spore brachten der neuen Entdeckungen so viele, dass die neue Bacterienart auf den Forscher geradezu eine wunderbare Anziehungskraft ausüben musste. In dem Banne dieser Anziehungskraft befand ich mich ebenfalls, und mein nächstes Bestreben war, mir den Organismus zu verschaffen. Ausser von anderer Seite erhielt ich auch eine Originalcultur von Herrn Prof. Meyer, welche derselbe an Herrn Prof. Klein geschickt hatte und mir von dem letzteren noch ungeöffnet übergeben worden war. Ich betone dies ausdrücklich, weil die Ergebnisse meiner Untersuchungen so wesentlich von denen Meyer's abweichen, dass man fast auf den Gedanken kommen könnte, es handle sich um zwei ganz verschiedene Organismen.

Ich habe mich bei meinen Untersuchungen auf zwei der oben erwähnten Punkte, Begeisselung und Zellkerne, beschränkt, da mir diese Punkte beim Durchlesen der Meyer'schen Arbeit von vornherein als die merkwürdigsten erschienen.

I. Die Geisseln von Astasia asterospora.

Nach Meyer (pag. 200) tragen die Stäbchen „Geisselbüschel, deren Einzelgeisseln so fein sind, dass sie nicht mehr aufzulösen sind". Dieselben stehen seitlich, an kürzeren Stäbchen einzeln, an längeren zwei bis vier Büschel. Wäre diese von Meyer angegebene Anordnung der Geisseln richtig, so würde sie selbstverständlich zur Begründung einer neuen Gattung führen. Mir war unter den Hunderten von Bacterienarten, deren Begeisselung ich untersucht habe, eine derartige Stellung der Geisseln niemals vorgekommen, und desshalb ist der

1) Meyer, Arthur, Studien über die Morphologie und Entwickelungsgeschichte der Bacterien, ausgeführt an Astasia asterospora A. M. und Bacillus tumescens Zopf. Flora 1897.

Universitätsbibliothek Regensburg

urn:nbn:de:bvb:355-ubr05159-0145-8

Vorwurf Meyer's, dass ich für mein System keinen Gebrauch von dem wichtigen Unterschiede zwischen den seitlich und polar stehenden Geisselbüscheln mache (pag. 243), unbegründet; Bacterien mit vollständig seitlich stehenden Geisselbüscheln waren mir eben unbekannt. Denn die Schwärmer von Cladothrix können selbstverständlich nicht hierher gezogen werden; übrigens ist auch bei ihnen die Anordnung der sehr deutlichen und kräftigen Geisseln eine wesentlich andere als bei den von Meyer abgebildeten Astasiaschwärmern. Die Geisseln sind zwar seitlich inserirt (vgl. Fischer[1]) Tab. I Fig. 14—16), aber meist deutlich nach vorn oder nach hinten gerichtet, wie bei gewissen Flagellaten. Man kann sich die Wirkung ihrer Bewegung ohne Weiteres klar machen und zur Vorwärtsbewegung des Stäbchens in einfache Beziehung bringen. Dies ist aber bei einem seitlich inserirten, pinselartigen Geisselbündel, wie es Meyer abbildet, durchaus nicht der Fall. Meyer beschreibt die Bewegung als eine wackelnde, ohne Drehung um die Längsachse vor sich gehende Vorwärtsbewegung. Wie kann, möchte ich fragen, nach den einfachsten Gesetzen der Bewegungserscheinungen ein seitliches Geisselbüschel von der Form, wie Meyer es bei Astasia abbildet, eine derartige Bewegung hervorbringen? Es würde vielmehr unfehlbar eine Turbinenbewegung aus der Thätigkeit eines solchen Geisselbüschels resultiren. Auf diese schwer verständliche Function des seitlichen Geisselbüschels wurde schon von Behrens (Ref. in Bot. Zeitung 1898 pag. 35) hingewiesen.

Die Vorwärtsbewegung erfolgt nach Meyer's Angaben ohne Drehung um die Längsachse; eine solche kommt aber ausschliesslich nur bei Arten mit über den ganzen Körper zerstreut stehenden Geisseln vor (vgl. pag. 111 und 112 meines Systems der Bacterien). Es war deshalb zu erwarten, dass auch bei Astasia eine derartige Stellung der Bewegungsorgane vorhanden sein würde.

Ich habe mich allerdings nicht ausschliesslich der Methode A. Meyer's bedient, um Schwärmer für die Geisselfärbung zu erziehen, weil die Kulturen in flüssigen Nährböden, namentlich in Fleischextraktlösungen, in der Regel zu solchen Massen von Niederschlägen in den Präparaten Veranlassung geben, dass man darin die Geisseln kaum noch erkennen kann. Erst nachdem ich mich an jungen Agarculturen von der Art der Begeisselung überzeugt hatte, habe ich auch die Geisseln an aus Fleischextraktlösungen stammenden Indivi-

---

1) Fischer, Untersuchungen über Bacterien. Pringsheim's Jahrbücher Bd. 27 Heft I, 1895.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05159-0146-4

duen untersucht und wenn die Bilder auch sehr viel weniger rein und deutlich waren, doch stets dieselbe Begeisselung gefunden.

Zum Nachweis der Geisseln eignen sich besonders Culturen auf frisch bereitetem Agar, welche etwa acht Stunden im Brutschrank gestanden haben. Mit einfacher Tanninlösung zu beizen, wie Meyer dies gethan hat, genügt nicht, sondern man muss eine sehr energisch wirkende Beize anwenden, wenn man die Geisseln sichtbar machen will. Ich verwendete die Löffler'sche Beize und ausserdem auch die von van Ermengem angegebene Methode. In beiden Fällen stellten sich die Stäbchen von Astasia als echte Angehörige der Gattung Bacillus dar, die sogar ausserordentlich reich mit über den ganzen Körper zerstreuten Geisseln bedeckt waren, ähnlich wie bei den proteusartigen Bacterien. (Fig. 1.)

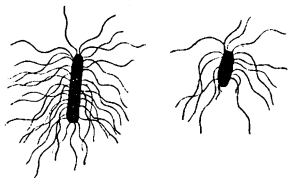


Fig. 1.

Offenbar ist es Meyer gar nicht gelungen, die eigentlichen Geisseln von Astasia sichtbar zu machen, trotzdem er ausser der Tanninbeizung auch die Löffler'sche Methode angewendet hat. Die merkwürdigen seitlichen Geisselbüschel, „deren Einzelgeisseln so fein sind, dass sie nicht mehr aufzulösen sind", lassen sich entweder als Geisselreste, deren übriger Theil bereits abgerissen oder verquollen ist, oder als Farbstoffniederschläge deuten, wie sie sich gern um die Geisselbasis auch ungefärbter Geisseln ablagern.

Die Gattung Astasia ist also einzuziehen und die Art unter die Gattung Bacillus als Bacillus asterosporus einzureihen.

2. Die Zellkerne von Astasia.

Auf der Suche nach den Zellkernen der Bacterien habe ich viel Zeit verloren; es gelang mir nicht sie zu finden, und andern Forschern ist es nicht besser gegangen. Von den Körnchen, die durch die Untersuchungen von Babes, Ernst, Bütschli und Fischer genauer bekannt geworden waren, durfte mit einiger Gewissheit angenommen werden, dass sie keine Zellkerne, ähnlich denen höherer Pflanzen, seien.

Meyer fand nun bei seiner Astasia ebenfalls Körnchen, die er als Zellkerne deutet, obgleich er auch nicht den Schatten eines Beweises dafür erbringt. Es sei mir gestattet, ehe ich das Resultat meiner erneuten auch an Astasia über diesen Punkt ausgeführten Untersuchungen erwähne, die Art und Weise zu be-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05159-0147-0

leuchten, in welcher Meyer zu seiner Auffassung gelangt. Er gibt pag. 227 an: „Ich selbst habe, weil ich annehmen musste und sah, dass Wasserbacterien meist mehr leicht färbbare Reservestoffe enthielten, als solche Bacterien, die in Nährlösung schwimmen, für die Entscheidung der Kernfrage keine Wasserform gewählt, sondern eine möglichst körnchenfreie, in Nährlösung kultivirbare Form".

Zunächst erscheint schon der Gegensatz zwischen „Wasserbacterien" und „Bacterien, welche in Nährlösung schwimmen" etwas wunderlich; jedenfalls aber geht aus diesem Satze hervor, dass Meyer die gewöhnlich beobachteten „Körnchen" ebenfalls nicht für Zellkerne hält, sondern sie ähnlich wie Fischer, dessen Ansicht kurz vorher citirt wird, als Reservestoffe betrachtet. Natürlich fragt man sich unwillkürlich: Wie unterscheiden sich nun die Kerne der Astasia von den seit langer Zeit bekannten „Körnchen". Darauf erhalten wir von Meyer keine Antwort.

Weiterhin spricht sich auch Meyer ebenso wie Fischer dahin aus, dass es keine Kernfarbstoffe gäbe; gleichwohl stützt er seine Ansicht, dass die von ihm gefundenen Körper Zellkerne seien, ausser auf das richtige Grössenverhältniss gegenüber der Bacterienzelle, ausschliesslich auf Färbungsvorgänge! Weil Jod und Rutheniumroth leicht von den Kernen der Pilze in der lebenden Zelle aufgenommen werden und die fraglichen Körper der Astasia die gleichen Eigenschaften zeigen, so müssen es nach Meyer Zellkerne sein! Es wäre nun doch zum mindesten nothwendig gewesen, zu untersuchen, ob sich die Körnchen anderer Bacterien nicht ebenso verhalten. Aber auch nicht die geringste Angabe darüber ist in der Arbeit von Meyer zu finden.

Meyer spricht an verschiedenen Stellen von der Theilung der Zellkerne, also doch wenigstens einer Eigenschaft, die wesentlich zum Charakter eines Zellkerns gehört und nur wenigen andern Inhaltskörpern der Zelle zukommt. Man wird nun natürlich gespannt sein, die Art und Weise der Kerntheilung zu erfahren. Aber vergebens! Nicht mit einer Silbe ist der Theilungsvorgang selbst beschrieben. Wenn derselbe auch in der lebenden Zelle nicht hätte zu erkennen sein sollen, wegen der Kleinheit des Objectes, so hätte er doch wenigstens einmal an den unzähligen, gefärbten Individuen beobachtet werden müssen. Denn es ist kaum wahrscheinlich, dass unter den Tausenden von Zellen eines Präparates aus jüngeren noch lebhaft sich vermehrenden Culturen keine einzige mit irgend einem

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05159-0148-6

Zustande der Kerntheilung sollte gefunden werden können. So blitzartig schnell pflegen Kerntheilungen doch nicht zu verlaufen! Aber nirgends, weder im Text noch in den Abbildungen, findet sich ein Anhaltspunkt dafür, dass Meyer die Theilung des Zellkernes einmal beobachtet habe.

Nach dieser Darlegung ist man schon von vornherein berechtigt, die sehr weitgehenden Schlussfolgerungen Meyer's hinsichtlich der Verwandtschaft der Bacterien mit den Eumyceten als völlig unbegründet zurückzuweisen. Denn wenn er sagt (pag. 228): So können wir also jetzt mit Gewissheit sagen, dass die Bacterien einen Protoplasten besitzen, welcher in seiner Morphologie dem Protoplasten der septirten Hyphenzellen der Eumyceten sehr ähnlich ist", so kann man dies nur als eine gänzlich unbegründete Behauptung ansehen, denn den Beweis für das Vorhandensein eines Zellkernes bei den Bacterien hat Meyer durchaus nicht erbracht.

Aber trotzdem die Existenz von Zellkernen bei Astasia durch Meyer nicht bewiesen worden ist, wäre es immerhin möglich gewesen, dass irgend welche, in der Arbeit nicht erwähnte Momente die Annahme von der Kernnatur der fraglichen Gebiete begünstigt hätten. Es galt deshalb diese Körper genauer zu untersuchen und mit den Körnchen anderer Bacterienarten zu vergleichen. Ich wählte als Vergleichsobjecte Bacillus cereus Frankland, Bacillus Megaterium De Bary und Bacillus oxalaticus Zopf, dessen Zellen allerdings im Laufe der Zeit in den künstlichen Culturen wesentlich an Dicke eingebüsst haben, jedoch immer noch zu den grössten mir bekannten Bacterien gehören. Es war dabei zunächst festzustellen, ob sich die Kerne von Astasia von den Körnchen anderer Bacterien unterscheiden, und in welcher Weise sich diese Verschiedenheit dokumentirt. Zweitens war festzustellen, ob sich etwa neben den Kernen noch andere Körnchen in der Astasiazelle finden und drittens, ob die Kerne von Astasia irgend welche Eigenschaften zeigen, welche auf ihre Kernnatur mit einiger Sicherheit schliessen liessen.

Man bemerkt zunächst bei Astasia, die übrigens ein keineswegs sehr ungünstiges Object zum Studium des Zellinhaltes ist, dass die fraglichen Körnchen in den jungen Kulturen, mögen dieselben auf Agar oder in der Meyer'schen Normallösung gewachsen sein, in der Regel einige Stunden später sichtbar werden, als bei den andern beobachteten Arten. Sie lassen sich jedoch durch geeignete Färbung zuweilen schon einige Zeit vorher sichtbar machen, ehe sie in der lebenden ungefärbten Zelle wahrgenommen werden können. Insbe-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05159-0149-4

sondere gelingt dies sehr gut durch stark verdünnte Saffraninlösung nach vorhergegangener Fixirung der nicht angetrockneten Zellen mit Osmiumsäure. Viel weniger intensiv werden sie durch Rutheniumroth gefärbt, mögen die Zellen lebend mit diesem Stoffe in Berührung kommen oder in irgend einer Weise vorher fixirt sein. Dagegen hat Rutheniumroth allerdings den Vortheil, das Plasma viel weniger intensiv zu färben als die Körnchen. Die Zahl der Körnchen in den ungetheilten Astasiazellen beträgt 1—6, meist 1—2. Sie lassen sich übrigens auch durch die meisten andern gebräuchlichen Anilinfarbstoffe, Methylenblau, Methylviolett, Gentianaviolett, Fuchsin u. s. w. färben, wenn man nur die Vorsicht beachtet, sehr stark verdünnte Farbstofflösungen zu verwenden, weil sonst zu leicht eine Ueberfärbung der Zelle eintritt und dadurch das Erkennen irgend welcher Structurverhältnisse unmöglich wird. Am besten eignen sich immer Präparate, die durch Osmiumsäuredämpfe fixirt, aber nicht angetrocknet sind, weniger gut lebend gefärbte Zellen, schlecht angetrocknete und durch Hitze fixirte Präparate.

Die Körnchen in den Astasiazellen sind nicht gleich gross. Sie sind am grössten, wenn sie in der Einzahl in jeder Zelle vorhanden sind; sind mehrere in einer Zelle vorhanden, so sind sie gewöhnlich alle beträchtlich kleiner, oder neben einem grösseren treten ein oder mehrere kleinere auf.

Ganz gleich verhalten sich nun die Körnchen in den Zellen von Bacillus oxalaticus, cereus und Megaterium, sie färben sich mit Rutheniumroth ebenso wie die „Kerne“ von Astasia und nehmen genau in derselben Weise wie diese andere Farbstoffe auf. Sie sind in den Zellen dieser Arten meist in etwas grösserer Zahl vertreten, als bei Astasia, doch kommen ebenfalls häufig Zellen vor, in denen man nur ein einziges dann aber grösseres Körnchen vorfindet.

In dem Verhalten gegenüber Farbstoffen lassen sich also zwischen den „Kernen“ der Astasia und den Körnchen anderer Bacterien Unterschiede nicht erkennen. Es konnten natürlich wirkliche Zellkerne, wie sie den höheren Pflanzen zukommen, immer noch in den Bacterienzellen vorhanden sein und man könnte auch diese Körnchen als solche ansprechen, wenn nicht andere gewichtige Gründe dagegen sprächen. Die so wichtige und eigenartige Structur eines Zellkerns wird man in diesen kleinsten Körperchen mit unseren optischen Hilfsmitteln freilich nicht auffinden können. Dagegen wird man an geeigneten Objecten und bei entsprechend guter Beleuchtung das Verhalten der Körnchen und deren Vermehrung

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05159-0150-5

in sich theilenden Zellen beobachten können und man wird, wenn Theilungsvorgänge bei diesen Körnchen vorkommen, diese in gefärbten Präparaten in rasch sich vermehrende Culturen doch wenigstens hin und wieder antreffen müssen. Denn so klein diese Körnchen auch sind, müsste man bei starken Vergröserungen und hinreichend intensivem Licht (z. B. Auer'sches Gasglühglicht, mit dem ich bei so difficilen Dingen arbeite) doch Theilungsstadien erkennen können. Aber trotzdem ich sehr zahlreiche Präparate mit sehr gut gelungenen Färbungen der Körnchen durchmustert habe, ist mir auch nicht ein einziges Mal ein solcher Theilungszustand eines derartigen Körnchens weder bei Astasia noch bei den vergleichsweise untersuchten Bacterien vor Augen gekommen.

Ganz abgesehen von dieser immerhin auffälligen und nicht zu Gunsten des Kerncharakters sprechenden Thatsache, dass sich Kerntheilungszustände in gefärbten Präparaten nicht finden lassen, möchte ich hier einige Beobachtungen anführen, die den Charakter der Körnchen hinreichend beleuchten.

Bereits in meiner Arbeit über Bacillus oxalaticus[1]) hob ich hervor, dass die Körnchen den jüngsten aus der Spore entstandenen Stäbchen fehlen oder wenigstens so klein sind, dass sie sich auf keine Weise sichtbar machen lassen, und dass sie sich, soweit meine damaligen Beobachtungen reichten, nicht theilen, sondern, wo ihre Zahl in einer Zelle zunimmt, durch Wachsthum kleiner Granula, die in ausserordentlicher Menge im Wandplasma vorhanden sind, entstehen. Ich habe diese Beobachtung jetzt von Neuem, sowohl an Astasia, als an den drei andern genannten Arten gemacht und kann jetzt mit aller Bestimmtheit angeben, dass sich die Körnchen in allen untersuchten Fällen niemals getheilt haben, sondern aus dem Plasma durch Vergrösserung schon vorhandener Granula hervorgegangen sind. Ich kann übrigens jedem bei derartigen Untersuchungen die Benützung von Auer'schem Gasglühlicht nicht warm genug empfehlen; auch das günstigste Tageslicht ist noch immer nicht intensiv genug.

Auch für Astasia gilt, dass in den jüngsten aus der Spore hervorgegangenen Zellen diese Körnchen nicht sichtbar zu machen sind, auch mit Rutheniumroth oder Jod nicht; bei etwas älteren Zellen traten sie in Form von sehr kleinen Pünktchen auf, die man bei entsprechen-

---

1) Arbeiten aus dem bact. Institut der Technischen Hochschule zu Karlsruhe Bd. I. 1894. p. 139.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05159-0151-0

der Beleuchtung auch in ungefärbtem Zustande ebenso deutlich sieht als in gefärbten Zellen. Eine derartige junge Astasiazelle wurde im hängenden Tropfen (Agar-Agar) fortgesetzt beobachtet. Um 8 Uhr 20 Min. zeigte sich weder ein Zellsaftraum, noch ein Körnchen (Fig. 2*a*).

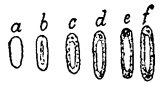


Fig. 2.

Um 9 Uhr konnte man in der Mitte einen dunklen Schatten bemerken, der jedenfalls als centrale Vacuole zu deuten war (Fig. 2*b*); ein Körnchen war auch jetzt noch nicht zu bemerken. Erst um 9 Uhr 30 Min. trat am oberen Ende der Zelle ein sehr kleines, stärker lichtbrechendes Pünktchen auf (Fig. 2*c*), welches allmählich heranwuchs und immer deutlicher wurde (Fig. 2*d*). Gleichzeitig hatte sich auch die Zelle erheblich gestreckt, die centrale Vacuole war deutlicher geworden und wenige Minuten später trat auch am unteren Ende der Zelle ein zunächst ebenfalls sehr kleines, stark lichtbrechendes Pünktchen auf (Fig. 2*e*), welches sich bis um 10 Uhr zur vollen Grösse des ersten entwickelt hatte (Fig. 2*f*). Hier war also von einer Theilung des Körnchens nicht die Rede, sondern die beiden Körnchen waren an den beiden entgegengesetzten Punkten der Zelle entstanden und hatten sich sichtbar von kleinen Anfängen heraus sehr bedeutend vergrössert. Ich konnte diese Zelle leider nicht weiter verfolgen, da ich in meiner Beobachtung unterbrochen wurde.

In einer zweiten etwas älteren Zelle waren um 2 Uhr 20 Min. Vacuole und ein nahezu in der Mitte einer Längswand gelegenes Körnchen sichtbar (Fig. 3*a*). Zehn Minuten später trat ein zweites sehr kleines Körnchen dem ersteren schräg gegenüber auf (Fig. 3*b*), welches um 3 Uhr nahezu die Grösse des zuerst beobachteten angenommen hatte (Fig. 3*c*). Um 3 Uhr 30 Min. hatte sich in der Mitte der Zelle ein Plasmaring gebildet, in welchen die beiden Körnchen hineingewandert waren (Fig. 3*d*); gleichzeitig war oben ein Körnchen aufgetreten, welches offenbar anfangs übersehen worden war, da es, als es bemerkt wurde, schon ziemliche Grösse erreicht hatte (Fig. 3*d*). Zehn Minuten später war die Plasmabrücke geschlossen, die Körnchen lagen noch immer darin (Fig. 3*e*). Um 4 Uhr war eine Scheidewand aufgetreten, um 4 Uhr 30 Min. war auch bereits eine Einschnürung bemerkbar (Fig. 3*f*). Die beiden mittleren Körnchen waren in die untere Zelle gelangt und lagen an deren oberen Pol; der oberen Zelle war nur das zuletzt aufgetretene Körnchen verblieben.

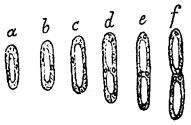


Fig. 3.

Ganz ähnliche Beobachtungen konnte ich an Bac. oxalaticus machen,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05159-0152-6

obgleich dieser Organismus wegen der meist zahlreicheren Körnchen kein so gutes Untersuchungsobject ist. Schon früher hatte ich eine Theilung der Körnchen niemals beobachten können, allerdings aber auch dem ersten Auftreten der Körnchen keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Bei einer erneuten Untersuchung zeigte sich jedoch mit aller nur wünschenswerthen Deutlichkeit, dass die Körnchen, oft gleichzeitig mehrere, aus sehr kleinen Anfängen hervorgehen und zu ihrer späteren Grösse heranwachsen. Auch sind die Körnchen selbst in alten Zellen sehr oft von sehr ungleicher Grösse. Dasselbe gilt von Bacillus Megaterium De Bary, bei welchem die Körnchen sehr deutlich sind und bei B. cereus Frankland, welcher ebenfalls sehr grosse Zellen und grosse Körnchen besitzt.

Nach diesem Verhalten kann man wohl mit einiger Bestimmtheit behaupten, dass die Körnchen weder bei Astasia noch bei den andern untersuchten Arten echte Zellkerne sind, da ihnen das Vermögen, sich zu theilen, nicht zukommt. Ihre Entstehung ist vielmehr wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass mehrere der massenhaft vorhandenen, einzeln kaum erkennbaren Granula des Plasmas zusammenfliessen und so ein kleines deutlicher sichtbares Körnchen bilden, welches durch Aufnahme weiterer Granula heranwächst. Einen ganz ähnlichen Vorgang beobachtet man bei der Sporenbildung der meisten Bacterien. Auch hier fliessen die an und für sich schon grösseren Körnchen sehr häufig zu einem grösseren, der Sporeninitiale zusammen.

An dieser Auffassung von der Natur der körnigen Gebilde in den Bacterienzellen braucht auch das event. Vorkommen derselben in Sporen und jungen Keimstäbchen nichts zu ändern. Ich muss allerdings gestehen, dass es mir niemals gelang, weder bei directer Beobachtung der lebenden ungefärbten Zellen noch bei den verschiedenartigsten Färbungen, in ganz jungen Keimstäbchen oder in Sporen irgend welcher Bacterienarten solche Körnchen zu finden. Ich halte es auch schon deshalb nicht für sehr wahrscheinlich, dass sie in ihnen regelmässig vorkommen, weil das Plasma viel gleichmässiger hell und klar ist und sich Körnchen verhältnissmässig viel deutlicher müssten erkennen lassen, als in dem oft stark granulirten Plasma älterer Zellen. Es gibt aber auch Bacterien, bei denen es innerhalb eines Entwickelungsganges von Spore zu Spore durchaus nicht immer zur Bildung von Körnchen im Innern der Zelle zu kommen braucht. Eine solche Art ist z. B. Bacterium pituitans Burchard. Ich habe diesen Organismus selbst bis zur Sporenbildung genau unter dem

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05159-0153-2

Mikroskop verfolgt, auch wiederholt verschiedene Fixirungs- und Färbungsmethoden angewendet, ohne jemals auch nur eine Andeutung von Granulirung oder Bildung von Körnchen im Plasma wahrzunehmen. Dass dieselbe unter Umständen, z. B. bei veränderten Ernährungsbedingungen eintreten kann, will ich absolut nicht bestreiten, nur tritt sie eben mitunter ganz bestimmt nicht ein. Vielleicht ist dasselbe auch bei Bacillus Carotarum A. Koch, bei welchem das Plasma vor der Sporenbildung ebenfalls keine Granulirung zeigt, der Fall.

Bei den Bacterien sind echte Zellkerne noch nicht gefunden, auch durch Meyer nicht und offenbar deuten alle diese Momente darauf hin, dass die Aussicht, sie noch aufzufinden, immer mehr an Wahrscheinlichkeit verliert. Damit wird aber auch einer Anzahl von Combinationen Meyer's der sichere Boden entzogen, besonders soweit es sich um eine Verwandtschaft der Bacterien mit den Eumyceten handelt. Eine Aehnlichkeit im Bau des Protoplasten fehlt dann, da den Bacterien die echten Zellkerne abgehen. Aber auch ganz abgesehen von den Zellkernen ist die Verschiedenheit zwischen Eumyceten und Bacterien eine so grosse, dass man sie kaum mit einander in irgendwelche Beziehungen bringen kann. Dies kommt auch ganz unzweifelhaft gerade bei der Sporenbildung zum Ausdruck, die von Meyer ebenfalls für die Verwandtschaft beider Gruppen herangezogen wird. Es ist doch u. a. ein sehr beträchtlicher Unterschied darin zu suchen, dass bei den Bacterien die ganze Pflanze unter Bildung einer neuen resistenten Membran in den Ruhezustand tritt, bei den Ascomyceten aber neben den Vegetationsorganen besondere Fructificationsorgane angelegt werden, in denen erst die Sporen entstehen.

Ich möchte zum Schluss noch bemerken, dass ich die höchst eigenthümliche Structur, welche Meyer für die Sporenmembran von Astasia fand, ebenfalls beobachten konnte, eine ähnliche Erscheinung aber an anderen Bacteriensporen niemals wahrgenommen habe.

Karlsruhe, 12. März 1898.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05159-0154-8

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: 85

Autor(en)/Author(s): Migula W.

Artikel/Article: Weitere Untersuchungen über Astasia asterospora Meyer. 141-150