

von Neuman bei Horsens in Jütland gefundene Pflanze hierher gehört, lässt dieser selbst im Zweifel, da auch die Bestimmung der Haderslebener Pflanze nur durch später von Gelert eingesammelte reife Früchte gesichert werden konnte.*)

(Schluss folgt.)

Kleinere Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der Wiener Universität.

XX.

Ueber den „Zellkern“ der Hefe.

Von Dr. Fridolin Krasser (Wien).

Schon vor Jahren habe ich mich damit beschäftigt, zu untersuchen, ob die Hefezelle einen Zellkern besitze oder nicht.¹⁾ Das Ergebniss meiner Untersuchungen war ein negatives. Gleich Brücke²⁾ konnte ich nach den Ergebnissen meiner Untersuchung nicht für die Existenz eines Zellkernes bei *Saccharomyces cerevisiae* eintreten, obgleich ich so mit Schmitz³⁾ und Strasburger⁴⁾ in Widerspruch gerieth.

Während Schmitz und Strasburger ausschliesslich auf Grund von Tinctionspräparaten zur Anschauung gelangt waren, dass den Hefezellen ein Zellkern zukomme, suchte ich mit den Tinctionsmethoden zugleich eine mikrochemische Untersuchung durchzuführen.

Die letztere gründete sich auf den Nachweis von Nuclein.

Die leitende Idee war folgende: wenn die Hefezelle einen Zellkern besitzt, so muss, wenn man sie der Einwirkung von Pepsin

*) L. M. Neuman, Berättelse öfver en resa till Danmark år 1888. S. A. ur Sundevalls Högre Almäna Läroverks årsredogörelse 1889, S. 7. Die nächste Veranlassung zu dieser Reise verdient wohl in weiteren Kreisen als bei den Lesern dieser werthvollen, aber naturgemäss wenig verbreiteten kleinen Schrift bekannt zu werden. Herrn Neuman traf im Jahre 1888 der vernichtende Schlag, sein Herbarium und seine Bibliothek durch Feuer zerstört zu sehen. Da fanden sich sofort zwei grossmüthige Gönner, die ihm bei der Erwerbung neuer Sammlungen die wirksamste Hilfe leisteten: der auch in Kreisen der Polarforschung rühmlichst bekannte Grosshändler Freiherr Dr. Oscar Dickson, der ein Reisestipendium von 500 Kronen auf 5 Jahre, und der Grosshändler Fr. Bünsow, der für dieselbe Zeit eine jährliche Unterstützung von 100 Kronen zum Ankauf von Büchern und Exsiccaten bewilligte. „Gehet hin und thut desgleichen!“

¹⁾ F. Krasser. Ueber das angebliche Vorkommen eines Zellkernes in den Hefezellen. (Oesterr. botan. Zeitschr. 1885. Nr. 41.)

²⁾ Brücke. Die Elementarorganismen. (Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1862.)

³⁾ Schmitz. Untersuchungen über den Zellkern der Thallophyten. (Sitzungsber. d. niederrhein. Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde zu Bonn. Sitzung vom 4. August 1879.)

⁴⁾ Strasburger. Botan. Practicum. 1884.

unterwirft, das für den Zellkern charakteristische Nuclein unter den Verdauungsrückständen zurückbleiben; bildet jener Verdauungsrückstand, insoweit er sich als Nuclein erweisen lässt, ein zusammenhängendes Ganze, so muss auf die Existenz eines Zellkernes in der lebenden Zelle geschlossen werden,¹⁾ denn nur im Zellkerne war bisher in der Zelle Nuclein nachgewiesen worden.

Nun fand ich aber in den mit Verdauungsflüssigkeit behandelten Hefezellen keine zusammenhängende Nucleinmasse, ich konnte also nicht auf die Existenz eines Zellkernes in der Hefezelle schliessen, sondern ich stand vor der Alternative, entweder so viele Zellkerne anzunehmen, als Nucleinmassen zurückblieben, oder zu sagen, es sei kein Zellkern nachweisbar und das Nuclein sei im Zellprotoplasma vertheilt. Ich entschied mich für das letztere, zumal ich,²⁾ und zwar damals mit vollem Recht, auf Fälle hinweisen konnte, wo Zellplasma, Zellkern und Chromatophoren noch als zu einer gemeinsamen Substanz vereinigt angenommen werden mussten.³⁾ Auch das Vorkommen von Nuclein in der Milch konnte ich als Stütze für meine Ansicht heranziehen, da dessen Abstammung von Zellkernen nicht nachgewiesen war. Der letztere Grund ist aber seither unhaltbar geworden, da ungefähr ein Jahr nach der Publication meiner Untersuchungen durch Nissen (*Arch. f. mikr. Anat.* 26. Bd. III. Heft. 1886) der Nachweis erbracht wurde, dass das Milchnuclein von den Zellkernen der Milchdrüsenzellen abstammt. Hingegen wurde durch Zacharias und durch Frank Schwarz⁴⁾ in allen Fällen, wo typische Zellkerne vorlagen, Nuclein (respective „Chromatin“) constatirt, und es ist kein Fall bekannt geworden, welcher dem Satze widerspräche, dass das Nuclein in seinem Vorkommen auf den Zellkern beschränkt sei. Daraus dürfte ohneweiters erhellen, dass der Nachweis von Nuclein gefordert werden muss, wenn es sich um die Entscheidung der Frage handelt, ob ein bestimmtes Gebilde als Zellkern anzusprechen ist oder nicht, insbesondere dann, wenn keine weiteren Kriterien der Zellkernnatur (Structurverhältnisse, Theilungsstadien) vorliegen.

Ausser von mir wurde der Zellinhalt der Hefe mit Rücksicht

¹⁾ An dieser Stelle sei angemerkt, dass de Bary (vergl. *Morphologie der Pilze etc.*, Leipzig 1884) die Anschauung vertritt, es wäre das Vorhandensein des Kernes der Hefezelle schon aus dem Vorkommen von Nuclein in derselben zu erschliessen. Bezüglich der Darstellung des Nucleins aus der Hefe vergleiche man meine eingangs citirte Arbeit pag. 3 und die daselbst namhaft gemachte Litteratur.

²⁾ Krasser, l. c. p. 3.

³⁾ Der Zellinhalt der Schizophyten ist bekanntlich auch gegenwärtig noch nicht so genau bekannt, als es wünschenswerth wäre. Ich verweise nur auf Deinega (*Der gegenwärtige Zustand unserer Kenntnisse über den Zellinhalt der Phycochromaceen*. Moskau 1891) und Zukal (*Ueber den Zellinhalt der Schizophyten*, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien. Bd. CI. 1892).

⁴⁾ Schwarz, *Die morphologische und chemische Zusammensetzung des Protoplasmas*, p. 78. (*Cohn's Beitr. z. Biologie der Pflanzen*, V. Bd. 4. Heft. Breslau 1887.)

auf die Kernfrage auf mikrochemischem Wege noch von Zacharias⁹⁾ und dann von J. Raum¹⁰⁾ untersucht.

Während der erstgenannte Forscher zu dem Resultate gelangt (l. c. p. 6, Sep.-Abdr.), dass die Sprosshefezellen Kerne besitzen, in welchen jedoch kein Nuclein nachgewiesen werden konnte, während in den Presshefezellen nucleinhaltige Körper sichtbar zu machen seien, die sich auf Zellkerne zurückführen liessen, findet Raum, (Koch's Jahresber., l. c. p. 39), dass kein Grund vorliege, irgend welche in Hefe vorkommende Gebilde als Kerne zu deuten, wenn man unter Zellkernen scharf begrenzte, aus Membran, Gerüst, Kernsaft und Kernkörperchen bestehende, Nuclein enthaltende, autochthon nicht entstehende, sondern sich continuirlich fortpflanzende Gebilde versteht. Es genügt vorläufig, auf die Differenz in den Anschauungen Zacharia's und Raum's hinzuweisen. Im Verlaufe der Darstellung muss ich jedoch noch darauf zu sprechen kommen. Es sei als wichtig nur noch hervorgehoben, dass die genannten Forscher nebst der mikrochemischen Untersuchung auch Tinctionsmethoden — es gilt dies insbesondere von Raum — heranzogen. Auf Tinctionsmethoden allein stützen sich Schmitz,¹¹⁾ Strasburger,¹²⁾ Zalewski¹³⁾ und neuerdings H. Möller.¹⁴⁾

Ueber die Art und Weise des Nachweises des Hefezellkernes durch Tinction geben die Meinungen der Autoren weit auseinander, ebenso differiren die Angaben über seine morphologischen Verhältnisse. Da aber die Autoren, welche der Hefezelle einen Kern zuschreiben, sich gegenseitig als Gewährsmänner anzuführen pflegen, so glaube ich untersuchen zu müssen, ob alle Forscher, welche die Existenz eines Zellkernes in der Hefezelle verfechten, dasselbe Gebilde gesehen haben.

Auffallen muss es vor Allem, dass im Gegensatze zu allen Uebrigen Zalewski (1885)¹⁵⁾ findet, dass sich der Hefezellkern „sehr leicht“ in vegetativen Zellen nachweisen lasse, wenn man dieselben auf einige Stunden in reines Wasser bringt, und dann mit Hämatoxylin und Alaunlösung behandelt. Ausserdem findet Zalewski, dass der regelmässig ellipsoidische Hefezellkern im Verhältniss zum Plasmaleib der Zelle bedeutend entwickelt und sein

⁹⁾ Zacharias. Beitr. z. Kenntniss des Zellkerns und der Sexualzellen. (Botan. Ztg. 1887. Nr. 18—24.)

¹⁰⁾ J. Raum. Zur Morphologie und Biologie der Sprosspilze. (Zeitschr. f. Hygiene. Bd. X. 1891. p. 1 ff.) Ausführlich referirt in A. Koch's Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gährungsorganismen. II. Jahrg. 1891. Braunschweig 1892.

¹¹⁾ l. c. ¹²⁾ l. c.

¹³⁾ A. Zalewski. Ueber Sporenbildung in Hefezellen. (Krakauer Akad. m. n. Section. Bd. XIII. 1885.)

¹⁴⁾ H. Möller. Ueber den Zellkern und die Sporen der Hefe. Centralbl. f. Bacteriologie und Parasitenkunde. Bd. XII. Nr. 46. 1892.

¹⁵⁾ Zalewski l. c. Ref. i. botan. Centralbl. 1886, Nr. 1, p. 2.

Durchmesser $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ des Zelldurchmessers betrage. Ja er konnte sogar einen kleinen central gelagerten Nucleolus erkennen und gibt auch an, dass der Zellkern von einer dichteren Protoplasmaschichte umgeben sei.

Schmitz (1879, l. c.) und Strasburger (1884, l. c.) sehen ihn insbesondere unter Anwendung der complicirten Tinction mit Hämatein-Ammoniak, und der letztgenannte Forscher bemerkt ausdrücklich, dass die Nachweisung „nicht eben leicht sei“. Aus ihrer Darstellung geht hervor, dass man es mit einem sehr kleinen Körperchen zu thun habe. Schmitz bezeichnet den Zellkern als kuglig und sagt: er finde sich „etwa in der Mitte der Zelle neben den grossen Vacuolen dem Plasma eingelagert. Auch Zimmermann¹⁶⁾ beobachtete an einem „Alkohol-Hämatoxylinpräparat“ „bei Anwendung starker Objective und des vollen Strahlenkegels des Abbé'schen Beleuchtungsapparates einen dunkler gefärbten Körper“, den er mit Reserve für einen Zellkern erklärt, über dessen Beschaffenheit er sich jedoch nicht weiter äussert. Auch aus der von Zimmermann¹⁷⁾ mitgetheilten Abbildung ist nicht deutlich zu entnehmen, was er als Zellkern anspricht. Es ist deshalb nicht zu entscheiden, ob er den in die Figur eingetragenen dunklen Punkt oder den hell gehaltenen granulirt dargestellten Körper, dessen Längsdurchmesser etwa dem halben Längsdurchmesser der abgebildeten Hefezelle entspricht, als Zellkern anspricht. Wäre das letztere der Fall, dann hätte Zimmermann Aehnliches wie Zalewski beobachtet.

Hansen¹⁸⁾ sah ebenfalls den Zellkern der Hefe und versteht darunter dieselben Gebilde wie Schmitz. So wie in jüngster Zeit H. Möller (l. c. p. 544) hat schon Hansen angegeben, es sei der Kern bei älteren Hefeculturen in Wasser auch im ungefärbten Zustande zu sehen und H. Möller fand ihn „häufig an lebenden Zellen sichtbar als ein wenig glänzendes, im Vergleich zum Zellplasma gleichmässig homogenes, blassröthliches Gebilde, welches in den Zellen, in denen es sich überhaupt deutlich vom Protoplasma abhebt, auch sofort durch seine Grösse als Inhaltkörper auffällt“. Möller fügt noch hinzu, er glaube, dass gelegentliche Beobachter sehr häufig den „Zellkern“ für eine Vacuole gehalten haben. Das erwähnte Gebilde für einen Zellkern anzusprechen, dazu gelangte Möller jedoch ausschliesslich durch Tinctionspräparate, deren Herstellung in methodischer Beziehung recht schwierig¹⁹⁾ ist. Der genannte Forscher legt mit Recht das grösste Gewicht auf richtige Fixirung,

¹⁶⁾ Zimmermann. Die Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle. Breslau 1887, p. 26.

¹⁷⁾ Zimmermann. l. c. p. 23. Fig. 4. II.

¹⁸⁾ Hansen. Rech. sur la morphologie d. ferm. alcool. VI. (Rés. d. c. r. d. trav. du labor. d. Carlsberg. Vol. II., p. 126.)

¹⁹⁾ Möller l. c. p. 543.

Härtung und Differenzirung. Es möge gleich hier erwähnt werden, dass auch Möller keine „innere Structur“, auch kein Kernkörperchen an dem als Zellkern angesprochenen Gebilde wahrgenommen hat, er stellt daher den „Hefezellkern“ „als ein besonders deutliches Beispiel dafür hin, dass bei den Pilzen Kerne ohne innere Structur bestimmt vorkommen“. ¹⁹⁾ Das in Rede stehende Gebilde befindet sich (l. c. p. 545) in isolirten runden Zellen häufig in der Mitte, sonst meist wandständig, und zwar bei ruhenden Zellen in der Regel dem spitzen Ende der eiförmigen Zelle anliegend; es scheint unter amöboiden Veränderungen ²¹⁾ seine Lage in der Zelle leicht verändern und bei der Sprossung theilweise zum Faden ausgezogen, den engen Schlauch zwischen Mutter- und Tochterzelle durchwandern zu können. Zu diesen Anschauungen gelangte Möller ohne Zweifel ausschliesslich durch Tinctionspräparate. Meine diesbezüglichen Beobachtungen werde ich weiter unten mittheilen.

Vom Protoplasma ist der „Zellkern“, nach dem Verhalten gegen Farbstoffe zu schliessen, in verhältnissmässig geringem Masse verschieden, insbesondere die Differenzirung ist schwierig. Möller hat vornehmlich nach Fixirung mit Jodjodkalium und Härtung mit Jodjodkalium und Alkohol, Vorbehandlung mit Chloroform, mit einer ziemlich dünnen wässerigen Lösung von Gentianaviolett überfärbt und dann mit Glycerin differenzirt, um den „Zellkern“ anschaulich zu machen. ²²⁾ Eine andere Färbungsweise verlangen nach Möller die „Grana oder Mikrosamen der Hefezellen“. Hier ²³⁾ musste der genannte Forscher behufs intensiver Färbung die Präparate starkem Kochen unterziehen und nachher mit den stärkeren Differenzierungsmitteln (2% Essigsäure) entfärben. Benutzte Farbstoffe: Anilin- und Carbollösungen der Anilinfarben, Loeffler's Methyleneblau oder Gram'sche Färbung. Die „Kerne“ werden hiebei nur sehr schwer in differenter Färbung erhalten. Meine Befunde stimmen nicht vollständig mit denen Möller's überein.

Betrachten wir Presshefezellen in Wasser, so werden wir in denselben vor Allem eine oder mehrere Vacuolen und im Protoplasma insbesondere an den Vacuolenrändern Körnchen von verschiedener Grösse und in wechselnder Zahl wahrnehmen. Cultiviren wir Presshefe in geeignet concentrirter Lösung von Rohrzucker (circa 20%) und betrachten wir die reichlich sich entwickelnden Sprossverbände, so nehmen wir wahr, dass die Vacuolen am grössten sind in jenen Zellen, welche die ältesten des Sprossverbandes sind und ferner, dass in den jüngsten Zellen die Vacuolen zunächst gänzlich fehlen und daselbst erst beim Heranwachsen der neu-

¹⁹⁾ Möller l. c. p. 544.

²¹⁾ Daraus schliesst M. gewiss mit Recht auf die „Zähflüssigkeit“ des Gebildes und erklärt dadurch die grosse Contraction desselben beim Einlegen der Präparate in Harz.

²²⁾ Möller l. c. p. 543. ²³⁾ *ibid.* p. 545.

gebildeten Zelle entstehen.²¹⁾ Ganz analog verhält sich die Bierhefe, doch erscheint daselbst das Plasma dichter und die Körnchen sind in der Regel nicht so häufig anzutreffen, wie in den Presshefezellen.

In Presshefezellen habe ich niemals ein der Hansen-Möller'schen Beschreibung entsprechendes Gebilde (Zellkern dieser Autoren) wahrgenommen, während ich glaube, dasselbe in alten Bierhefezellen thatsächlich gesehen zu haben; Gestaltsveränderungen habe ich daran aber selbst bei mehrstündiger Beobachtung im hängenden Tropfen nicht wahrgenommen. Ich habe mich durch vergleichende Betrachtung, nach Möller, fixirter und gefärbter Präparate von Bierhefe und der Einwirkung von Magensaft ausgesetzt gewesenen Bierhefezellen überzeugt, dass der von Zacharias²⁴⁾ als Zellkern gedeutete Körper mit dem von Möller tingirten identisch ist, ich habe weiters am lebenden Object in concentrirter Zuckerlösung, wie man sie zur Plasmolyse verwendet, beobachtet, dass auch der „Zellkern“ sich sehr bedeutend contrahirt, so zwar, dass ich ihn nach unterbrochener Beobachtung nicht mehr aufzufinden vermochte. Das ist entschieden eine Eigenschaft, welche typischen Zellkernen nicht zukommt. Nuclein lässt sich bei diesem Gebilde, wie schon Zacharias (l. c. p. 5) angibt, mikrochemisch nicht nachweisen, Structur ebenfalls nicht. Die glänzenden Körnchen, welche in künstlich verdauten Bierhefezellen vorkommen, sind der Hauptmasse nach sicher kein Nuclein, denn sie sind, wie ich schon früher²⁵⁾ nachgewiesen habe, auch in Hefezellen vorhanden, welche zur Darstellung von Nuclein nach der Methode von Kossel²⁶⁾ verwendet worden waren. Ueberdies hat in der Folge Zacharias²⁷⁾ constatirt, dass sie weder in Alkohol noch in Aether löslich sind und mit Grenacher'schem Hämatoxylin nicht tingirt werden können, in concentrirter Salzsäure sind sie unlöslich. Ich kann diese Beobachtungen Zacharias' im Wesentlichen bestätigen, muss jedoch bemerken, dass mir auch Bierhefen vorgekommen sind, in welchen nach der künstlichen Verdauung glänzende Körnchen zurückgeblieben waren, welche in Aether und Alkohol unlöslich, zum Theil in 10% iger Kochsalzlösung, ferner in concentrirter Natriumcarbonatlösung sowie in verdünnter Kalilauge und in Salzsäure löslich waren. Nach diesen Reactionen

²¹⁾ Schon von Wiesner (Die Elementarstructur und das Wachsthum der lebenden Substanz. Wien 1891, p. 186/87) wurde constatirt, dass die Vacuole in jugendlichen, durch Sprossung entstandenen Hefezellen gewiss nicht aus der Vacuole der Mutterzelle hervorgeht, sondern sich aus kleinen Plastiden zu entwickeln scheint, die in jugendlichen Hefezellen stets vorkommen und aus der Mutterzelle in die Tochterzelle übertreten.

²⁴⁾ Zacharias l. c. (Botan. Ztg. 1887, p. 5. Sep.-Abdr.) und Tafel IV. Fig. 1.

²⁵⁾ Krasser l. c. p. 4.

²⁶⁾ Kossel. Zeitschr. f. phys. Chemie. Bd. III. p. 286.

²⁷⁾ Zacharias l. c. p. 5.

müssen die betreffenden Körnchen, die im Plasma zu finden waren, wohl als Nuclein betrachtet werden, und wenn dies richtig ist, woran ich nicht zweifeln kann, so hätten wir dann den Fall vor uns, wo in den Hefezellen ein nach Ausweis der mikrochemischen Analyse nucleinfreies Gebilde ohne sichtbare Structur, der „Zellkern“ einiger Autoren, und ausserdem im Protoplasma Nucleinkörnchen vorhanden sind. In der Regel scheint, wie dies auch Raum²⁴⁾ anzunehmen geneigt ist, das Nuclein diffus im Zellinhalt vertheilt zu sein. Es wird dies verständlich, wenn man berücksichtigt, dass man zwar unschwer aus Bierhefe Nuclein darstellen kann, dass man aber verhältnissmässig selten in künstlich verdauten Hefezellen Körnchen mit den Reactionen des Nucleins nachzuweisen im Stande ist. Anders verhält sich in dieser Beziehung die Presshefe. Hier fand auch Zacharias²⁵⁾ in Uebereinstimmung mit mir Nucleinkörnchen, ein mit dem „Zellkern“ der Bierhefe übereinstimmendes Gebilde fehlt jedoch und ist, wie ich nun auf Grund von Präparaten, welche ich nach den bereits erwähnten Methoden von Möller herstellte, ebenfalls nicht nachweisbar. Ich fixirte Presshefe mit Jodjodkalium, härtete hierauf mit Alkohol oder dadurch, dass ich die beschickten Deckgläschen mit Vorsicht 3mal durch die Flamme²⁶⁾ zog, tingirte mit Gentionviolett und versuchte nun mit Glycerin verschiedener Concentration zu differenziren; das Resultat war negativ, aber, wie ich glaube, zuverlässig, denn eine unter denselben Bedingungen parallel laufende Versuchsreihe mit Bierhefe gab ein positives Resultat. Tinction der Nucleinkörnchen war selbstverständlich erreichbar.

Ich muss hier bemerken, dass auch in Presshefzellen Körnchen vorkommen, welche nicht die Reactionen des Nucleins zeigen. Fette, wie sie durch Osmiumsäure oder Cyanin²⁷⁾ nachgewiesen werden können, sind an der chemischen Zusammensetzung dieser Gebilde weder bei der Bier-, noch bei der Presshefe betheilig²⁸⁾. Weiter auf die Beschaffenheit der Grana, welche nicht Nucleinreactionen aufweisen, einzugehen, liegt nicht im Plane dieser Unter-

²⁴⁾ Koch's Jahresber. 1894, p. 40.

²⁵⁾ Zacharias l. c. p. 6.

²⁶⁾ Möller wendet sich l. c. p. 540 gegen die Fixirung und Härtung der Objecte durch die Operation des Durchdieflammeziehens. Ich möchte mir die Bemerkung erlauben, ohne selbstverständlich diesem Verfahren bei botanischen Untersuchungen im Allgemeinen das Wort zu reden, dass sich ganz instructive „Kernpräparate“ auf diese Weise herstellen lassen, wenn man die erwähnte Operation vorsichtig durchführt, was man allerdings nicht recht in der Hand hat. Wenn es sich aber z. B. nur darum handelt, die „Grana“ zur Tinction vorzubereiten, so kann ich das dreimalige Durchdieflammeziehen des lufttrockenen Präparates nur empfehlen.

²⁷⁾ Ich verwendete die jüngst erst von Zimmermann empfohlene alkoholische, mit dem gleichen Volumen Glycerin verdünnte Cyaninlösung.

²⁸⁾ Raum (l. c. Koch's Jahresber. p. 39) hat ebenfalls keine Fettreaction mit Osmiumsäure erhalten. Bei Raum findet man zahlreiche Angaben über das Verhalten der Granula gegen verschiedene Reagentien und Farbstoffe

suchung. Nur das Eine möge noch erwähnt werden, dass die Körnchen in der Hefezelle leicht scharf mit Löffler'schem Methylenblau²⁷⁾ tingirt werden können, gleichgiltig, ob vorher nach der vorzüglichen Möller'schen Methode fixirt und gehärtet wurde, oder ob vor der Tinction mit Flemming'scher Mischung behandelt wurde, oder ob einfach ein Deckglaspräparat nach der bacteriologischen Methode des Durchdieflammeziehens hergestellt wurde.

Es ist durchaus nicht nöthig durch starkes Kochen intensiv zu überfärben und dann mit stärkeren Differenzierungsmitteln zu entfärben, wie dies von Möller (l. c. p. 545) allgemein verlangt wird, sondern es genügt vollständig, wenn man die Tinctionsobjecte mit warmem Löffler'schem Methylenblau überspült²⁸⁾ und dann mit Wasser und Alkohol abwäscht, um schliesslich in Canada-balsam einzuschliessen. Die Mehrzahl der Präparate fällt so ganz befriedigend aus. Mit dem Methylenblau färben sich bei Präparaten, welche mit 2% Ueberosmiumsäure behandelt wurden, nach Raum²⁹⁾ auch die Vacuolen der Hefezellen. Dasselbe Verhalten fand ich nach Fixirung mit Flemming'scher Mischung, sowohl bei Bier-, wie bei Presshefe. Auch für *Saccharomyces ellipsoideus* gilt dieses eigenthümliche Verhalten der Vacuolen.

Es ist dies eine Beobachtung, welche sehr dafür spricht, dass das auf Grund einer Tinction mit Alaunhämatoxylin in Weinhefzellen von Zalewski als Zellkern angesprochene Gebilde, richtiger, wie es bereits von Wiesner³⁰⁾ gedeutet wurde, als die plasmatische Hülle der grossen Vacuole anzusehen ist.

Wie im Verlaufe der Darstellung gezeigt wurde, sind alle Autoren, Zalewski ausgenommen, darüber einig, dass der von ihnen als Zellkern angesprochene Inhaltkörper der Bierhefzelle keine Structur erkennen lässt. Die mikrochemischen Untersuchungen von Zacharias und mir haben ergeben, dass in diesem Gebilde kein Nuclein nachweisbar. Trotzdem muss aber Nuclein in den Bierhefzellen enthalten sein, denn man kann es makrochemisch aus Bierhefe darstellen. In einzelnen Fällen fand ich zu dem Nucleinkörnchen neben dem sogenannten Zellkern im Protoplasma. Es drängen diese Befunde also zu der Annahme, dass in der Regel der ganze Zellenleib der Bierhefe Nuclein in fein vertheilter Form enthalte oder mit anderen Worten, die für den Zellkern charakteristische Substanz ist in der Zelle noch nicht localisirt und selbst in jenen Fällen, in welchen Nucleinkörnchen nachweisbar werden,

²⁷⁾ Löffler's Methylenblau stellte ich mir nach Zimmermann's „Botanische Mikrotechnik“ (Tübingen 1892) p. 247 dar.

²⁸⁾ Die entsprechend vorbehandelte Hefe am Deckglase mit der Farbstofflösung bis zur Dampfbildung aufzukochen, wie es gewöhnlich gethan wird, scheint mir nicht zweckmässig, dadurch wird sowohl die Structur zerstört, als auch gar zu sehr übertingirt.

²⁹⁾ Raum l. c. (Koch's Jahresber. p. 40.)

³⁰⁾ Wiesner. Elementarstructur etc., p. 264 oben.

sind sie nicht in dem als Zellkern angesprochenen Gebilde wahrgenommen worden. Und selbst, wenn das mehrfach erwähnte Gebilde einen Zellkern repräsentiren würde, so wäre es doch weder in morphologischer noch in chemischer Beziehung ein normaler Zellkern, denn er ist structurlos und besitzt kein oder doch nicht ausschliesslich das Nuclein. Daraus geht hervor, dass auf alle Fälle bei der Bierhefe ein Archiplasma²¹⁾ im Sinne Wiesner's vorliegt. Und diese Auffassung erhält, glaube ich, durch die morphologischen Verhältnisse der Presshefezellen eine Stütze, denn hier sind zwar Nucleinkörnchen nachweisbar, aber kein Analogon zu dem mehrfach erwähnten Gebilde der Bierhefe.

Ich glaube, es ist viel natürlicher, den Zellenleib der Presshefe als Archiplasma zu bezeichnen, als die darin nachweisbaren Nucleinkörner als die Producte einer Kernfragmentation aufzufassen. Im letzteren Falle müsste man doch in bestimmten Entwicklungsstadien des Individuums den Kern nachweisen können, durch dessen Fragmentation die Körner von Nucleinreaction gebildet werden.

Es erübrigt mir nunmehr nur noch die bereits früher erwähnten Beobachtungen Raum's und Möller's²²⁾ über das Verhalten des als Zellkern angesprochenen Gebildes bei der Sprossung zu besprechen. Ich kann nur sagen, dass ich bei continuirlicher Beobachtung der Sprossung gar keine Veränderung des in Rede stehenden Inhaltskörpers der Bierhefe wahrgenommen habe. Ich kann also durch die directe Beobachtung eine active Betheiligung desselben nicht bestätigen.

Wien, 14. December 1892.

Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel.

Von Dr. E. v. Halácsy (Wien).

IX.

Florula insulae Thasos.

(Schluss.)

- Quercus pubescens* Willd. Bei Panagia.
 — *Ilex* L. Burgberg von Limenas.
Carpinus Duinensis Scop. Bei Potamia.
Abies pectinata DC. Bei Potamia.
Pinus Halepensis Mill. Bei Panagia.

²¹⁾ Ueber Archiplasma siehe Wiesner, Elementarstructur p. 266, seine Erörterungen über das Archiplasma der Hefezellen, p. 264/65.

²²⁾ Möller l. c. p. 545.

³⁾ Vergl. Band XLII, S. 420.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-
Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische
Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: 043

Autor(en)/Author(s): Krasser Fridolin [Friedolin]

Artikel/Article: Kleinere Arbeiten des
pflanzenphysiologischen Institutes der Wiener
Universität.. 14-22