dowenload www.zobodat.at

Nadsonia Richteri nov. spec., eine interessante Schleimflußhefe aus Mähren.

(Vorl. Mitteilung.)

G. Kostka, Wien.

Die im Frühjahr und bei anhaltend feuchter Witterung auch den ganzen Sommer über in der Umgebung Brünns häufig zu beobachtende und an charakteristischen Erscheinungen kenntliche Erkrankung von Laub- und Alleebäumen an Schleimfluß, gab mir Gelegenheit mich mit den Organismen, welche den aus Holz und Rinde quellenden Saft bevölkern, näher zu beschäftigen.

Das von mir untersuchte Material stammte zum Teil aus den gärtnerischen Anlagen der Stadt Brünn, doch konnte ich auch in der engeren und weiteren Umgebung entweder sporadische oder alljährlich auftretende Krankheitsherde feststellen.

Aus meinen Aufzeichnungen mögen jene Beobachtungen wiedergegeben sein, die sich auf bemerkenswerte Schleimflüsse von Parkbäumen innerhalb Brünns beziehen und lokales bezw. phaenologisches Interesse haben, ferner einige Notizen über das massenhafte Auftreten von »Milchfluß« aus Carpinus betulus in der Nähe von Kiritein (nordöstl. von Brünn).

Ulmus campestris Huds.

Auf den schönen zirka 50 Jahre alten Alleebäumen der Jodokstrasse läßt sich alljährlich (Juni 1922, Mai-Oktober 1923, Juni-Juli 1924) ein mißfarbener brauner zäher Schleimfluß beobachten, vorwiegend auf den unteren Stammpartien auf den von Rinde entblößten Spiegeln und Narben. Am stärksten war das Auftreten im Jahre 1923, wo sich begünstigt durch die feuchte Witterung große Klumpen des gelbbraunen Schleimes entwickelten oder dieser in Massen aus den Fugen zwischen Rinde und Blösse hervorquoll. Auch den Winter über tritt der »Braunfluß« nicht ganz zurück, was mit den Beobachtungen Ludwigs übereinstimmt.*)

Mikroskopischer Befund: Zahlreiche kokkenartige Bakterien, die wahrscheinlich mit dem von Ludwig beschriebenen Micrococcus Dendroporthos Ludw. identisch sein dürften; daneben lange stäbchenförmige Bakterien, Torulaarten und Schimmelpilzsporen. In den Schleim eingebettet sind Pilzhyphen, die zahlreiche Fettropfen enthalten und dunkelgefärbte Dauerzellen (Gemmen, »Chlamydosporen«) bilden, die an Dematium erinnern. Die morphologischen Merkmale des Mycels sind jedoch so dürftig, daß eine Identifizierung nicht möglich erscheint. Auch die Angaben Ludwigs, der als regelmäßiger Begleiter des Micr. Dendroporthos die Torula (= Bispora) monilioides Corda angibt,

*) Bemerkenswert ist, daß auf den braunflußkranken Bäumen im Herbste regelmäßig in großer Zahl die schönen gelblichweißen Fruchtkörper von Pleurotus ulmarius Bull. (Agarizinee) erscheinen. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die durch Schleimfluß geschwächten Bäume eine geringere Widerstandskraft gegen eindringende Parasiten zeigen. (Disposition!)

dowenload www.zobodat.at

ſind heute nicht mehr als ausreichend anzuſehen und bedürfen einer Nachprüfung. Die Unſicherheit der Artbeſtimmung gerade bei dieſen Vertretern der fungi imperfecti zeigt in eindringlicher Weiſe die Notwendigkeit, die Schleimflußfrage mit Hilfe ſorgfältiger Reinkulturen zu klären.

Aesculus hippocastanum L.

Die am Ende der Zufahrtſtraße zum NW.-Eingang der Spielbergkaſerne ſtehenden alten Bäume zeigen regelmäßig in den Sommermonaten (Mai, Juni bis Auguſt) ein charakteriſches Baumflußphänomen. Aus Aſtlöchern und rindenloſen Blößen in verſchiedener Stammhöhe ſickert zunächſt eine Flüſſigkeit, welche die umgebende Rinde netzt und entlang des Stammes feuchte Streifen bildet. Nach einer Woche etwa hatte ſich ein bräunlichweißer, etwas ſchaumiger Fluß gebildet, der alsbald auch auf anderen Bäumen, die dieſe Erſcheinung noch nicht gezeigt hatten, auftrat und bis ſpät in den Herbſt 1923 verfolgt werden konnte. Hiebei fiel mir eine merkwürdige Lebensgemeinſchaft auf, die im Gefolge des Schleimfluſſes auftrat. Entlang der Schleimſtröme hatten ſich Algen, Flechten und ein Moos angeſiedelt, die eine ſcharf abgegrenzte grüne Zone bildeten. Auch Inſekten, beſonders zahlreich kleine Dipteren, ſeltener Coleopteren hielten ſich auf dem Schleim oder in deſſen Nähe auf, offenbar durch den säuerlichen Geruch angelockt. Die Inſekten dürften für die Verbreitung dieſer Krankheitserſcheinung von Bedeutung ſein.

Mikroſkopiſcher Befund: Kokkenförmige Bakterien, die manchmal zu kurzen Ketten oder Tetraden vereinigt waren, hefeähnliche Zellen, Myzel und Sporen eines nicht näher beſtimmten Fusarium, außerdem grüne Algenzellen (Chlorella, Pleurococcus) und Moosprotonemen.

Auf einem Stamm auf der SO.-Lehne des Spielberges fand ich im September 1922 eine zähe Schleimmaſſe von ſehr dunkler, faſt ſchwarzer Farbe. Unter dem Mikroskop erschien diese Masse vorwiegend aus bräunlich gefärbten Pilzhyphen zu bestehen, die gewissen Rußtaupilzen (Sarcinomyces, Hormodendron, Cladosporium, Dematium) sehr ähnlich sehen. Das Vorkommen von Zyanophyzeen, wie es Ludwig (freilich nur in einem Falle) angibt, konnte ich nicht konstatieren.

Carpinus Betulus L.

In dem ausgeasteten Teil eines Hainbuchenbestandes in der Nähe von Kiritein (NO. v. Brünn) fand ich zeitlich im Frühjahr (März 1923) den größten Teil der Stämme mit einer weißen sahnenartigen Schleimmasse bedeckt, die »stockwerkhoch von den blutenden Astwunden herabfloß«. Diese Erscheinung, die von Ludwig »Milchfluß« genannt wurde und tatsächlich den Eindruck macht, »als ob sich Ströme von Milch aus allen Aststümpfen ergössen«, bot durch den Kontrast der dunklen Stämme mit dem weithin leuchtenden Weiß des Flusses einen sehr auffallenden Anblick.

Die Konsistenz dieser Masse ist nicht gallertartig, sondern eher dünnflüssig, sie fühlt sich zwar schlüpfrig an, ohne jedoch fadenziehend zu sein. Einzelne dieser Schleimströme zeigten rosenrote Streifen oder die ganze Masse erschien rötlich gefärbt (Rosafluß). Zur näheren Untersuchung wurden zahlreiche Proben sowohl des weißen, als auch des roten Schleimes aufgefangen und am nächsten Tage mikroskopiert.

Mikroskopischer Befund Die Schleimmasse bestand der Hauptsache nach aus großen runden oder wurstförmigen, hefeähnlichen Zellen und + langgestreckten, septierten, oospora-artigen Sproßmyzelien, die zahlreiche Fettropfen enthielten. Schon äußerlich ergab sich eine große Ähnlichkeit mit Endomyces vernalis, den Lindner*) in seiner interessanten Arbeit über den Milchfluß in schönen Mikrophotogrammen abbildet. Diese Vermutung fand im Verlauf der weiteren Untersuchungen ihre Bestätigung.

In Adhäsionskulturen entstanden Sproßmyzelien mit deutlichen Querwänden und großen Vakuolen, auch die Bildung von Oidien, die hefeartige Sprossung zeigten, konnte beobachtet werden. In Em-Kölbchen mit steriler Bierwürze

*) Lindner, P. Wochenſchrift für Brauerei, 38. Jg., No. 24/25, Abbild. 22 und 35.

dowenload www.zobodat.at

verimpft, bildete sich nach wenigen Tagen eine dünne Haut an der Oberfläche, die aus großen flaschen- oder spielkegelförmigen Zellen bestand, die an Saccharomycodes Ludwigii erinnerten und ein hefeartiges Sprossungsstadium des End. vernalis darstellten. Die Ausgußkultur auf Bierwürzgelatine (B.W. G.) lieferten raschwüchsige Kolonien von weißer Farbe, die ein schleimiges mattglänzendes Aussehen hatten und die Gelatine allmählich verflüssigten.

Neben diesen Kolonien traten kleine, wachsartige, anfangs weiße, später gelblichbraune Kolonien auf, die aus länglichen zitronenförmigen Hefezellen bestanden. Bei genauerem Studium erwies sich diese Hefe als eine neue Art der Gattung Nadsonia.

Die Ausgußkulturen des roten Schleimflusses zeigten neben den charakteristischen Kolonien von End. vernalis noch rotgefärbte Kolonien einer Torulopsis (= Torula)-art in so großer Menge, daß die Zurückführung der roten Farbe des Schleimflusses auf diesen Organismus als sicher angenommen werden konnte. Ludwig gibt auf Grund mikroskopischer Untersuchungen als Urheber des »Rotflusses« einen in seiner Entwicklung nicht näher bekannten Pilz, Rhodomyces dendrorrhous Ldw. an; durch meine mittels des Plattenverfahrens gewonnenen Ergebnisse sind die in vieler Hinsicht unzulänglichen Angaben Ludwigs nicht mehr als stichhältig anzusehen und lassen weitere Untersuchungen wünschenswert erscheinen.

Auf einem Baumstumpf auf dem Hadyberge fand mein Kollege, Herr Dr. Fietz, dem ich auch an dieser Stelle für die Zuwendung des Materials meinen Dank ausspreche, eine dicke orangerot gefärbte Schleimschicht, die nach meinen Untersuchungen hauptsächlich aus einem Fusarium spec. bestand, das bei Kultur auf Bierwürzgelatine in lebhaft orangeroten Kolonien wuchs.

Von besonderem Interesse war die Auffindung der neuen Nadsonia-art, einer Hefe mit heterogamer Kopulation, da Vertreter dieses Genus bisher nur aus Rußland bekannt waren; die Nadsonia fulvescens (Nads. et Konok.) Sydow aus dem Schleimfluß einer Eiche in der Nähe des Petersburger Botanischen Gartens und die Nadsonia elongata Konok. aus Birkenschleimfluß im Gouvernement Smolensk. Die Eigenschaften der von mir aus dem Milchfluß von Carpinus Betulus isolierten und in absoluter Reinkultur gewonnenen Nadsonia sind kurz folgende:

Morphologie der Zellen Die jungen vegetativen Hefezellen sind länglich eliptisch, meist an beiden Enden apiculatus-artig zugespitzt, 4—7 μ breit und 10—15 μ lang (Abb. 1 A). Später treten auch birnförmige und spindelförmige Zellen mit lang ausgezogenen Fortsätzen auf, besonders in der Hautvegetation auf Bierwüre. Seltener lassen sich sogenannte »Riesenzellen« beobachten, langgestreckte, verbogene und verzweigte Zellen mit stark vakuolisiertem und metachromatisch degeneriertem Zellinhalt; oft entstehen Querwände, die diesen Gebilden das Aussehen septierter Pilzhyphen verleihen (Abb. 1 D).

Die Sprossung erfolgt polar und die junge Knospe ist mit der Mutterzelle durch einen breiten Kanal verbunden. Später entsteht an der Verbindungsstelle eine Querwand und die Tochterzelle wird abgespalten. Dieser Vorgang unterscheidet die Gattung Nadsonia von den meisten Hefepilzen und nähert sich der Gattung Saccharomycodes und den Schizosaccharomyzeten. Die Zellen der Bodensatzhefe einer achtwöchigen Kultur in B.W bei 20—25 Grad C zeigten nach Behandlung mit verdünnter wässeriger Methylenblaulösung (1 + 10) n. A. Meyer deutlich angefärbte Querwände (Abb. 1 C), während das Protoplasma und die

dowenload www.zobodat.at

Zellhaut ungefärbt blieben. Diese Querwände erschienen im Mikroskop als scharf konturierte Trennungsflächen und fanden sich meist in der Einzahl, selten zu zweien in einer Zelle. Auch treten sie nur in vegetativen, ruhenden oder sprossenden, niemals dagegen in kopulierenden oder fruktifizierenden Hefezellen auf.*) Es ist also eine engere Verwandtschaft der Gattung Nadsonia mit dem Schizosaccharomyzeten anzunehmen, was für die Ansicht Guillermonds über die monophyletische Abstammung der Hefepilze sprechen würde.

Ergastische Zellbestandteile. Die Zellen enthalten je nach Alter und Ernährungszustand ± reichlich Fett, das in Form von Tröpfchen im Plasma zerstreut oder um die Vakuolen angeordnet ist. In alternden Zellen, besonders in jenen der Hautvegetation tritt es in so großer Menge auf, daß große Ölkugeln entstehen und man von einer »Fettdegeneration« der Zellen sprechen kann. Auch die Sporen enthalten regelmäßig eine zentral gelegene große Ölkugel (»Perlsporen«).

Glykogen läßt sich in einem bestimmten Vegetationszustand mit J—JK regelmäßig nachweisen.

Die vegetativen Zellen zeigen eine auffallend grobe Granulation, wodurch diese Hefe im mikroskopischen Bild leicht von anderen Hefen unterschieden werden kann. Die Granula sind rundliche, stärker als das Plasma lichtbrechende Körperchen, die sich mit J—JK nur schwach gelblich färben und keine Fettreaktion geben. Dagegen speichern sie intensiv Methylenblau (»metachromatische Körperchen«) und geben (nicht alle!) mit verdünnter H_2SO_4 die Volutinreaktion.

Kopulation und Sporenbildung. Der für Nadsonia äußerst charakteristische Vorgang der heterogamen Kopulation läßt sich vorzüglich auf dem von mir angegebenen **) und auch sonst für die Kultur andere Mikroorganismen sehr geeigneten Traubenzucker-Pepton-Gelatine (T. P. G.) ***) verfolgen.

Bereits am 3. Tage treten die Vorboten einer beginnenden sexuellen Differenzierung auf. Die Zellen nehmen eine mehr langgestreckte Gestalt an und werden keulen-, flaschen- oder spindelförmig. Die am apikalen Ende entwickelte Tochterzelle erreicht jedoch höchstens ein Drittel der Größe der Mutterzelle, wird aber nicht abgetrennt, sondern nimmt den Charakter der männlichen Gamete, Mikrogamete an, die nach Resorption der Querwand mit der Mutterzelle, der Makrogamete kopuliert. (Paedogamie.) In Flüssigkeitskulturen kann es mitunter zu einer vollständigen Ablösung der Mikrogamete kommen. An beiden Zellenden entstehen sodann polare Kopulationsfortsätze, die auf einander zuwachsen und ein gerades langgestrecktes Kopulationsrohr bilden. Längs dieses Kopulationskanales findet eine Verschmelzung zwischen Mikro- und Makrogamete statt und der gesamte Inhalt der männlichen wandert in die weibliche Gamete. Hierauf wächst an dem, der Kopulationsstelle gegenüberliegenden Zellende der

*) Eine ähnliche Erscheinung beschreibt Nadson (2) bei Nadsonia fulvescens, welch der Wirkung der Radiumstrahlen ausgesetzt war.

**) G. Kostka: Prakt. Anleitung z. Kultur d. Mikroorganismen Frankh'sche Verlagshandlung Stuttgart 1923/24, S. 13.

***) Zusammensetzung dest. Wasser 1000, Pepton 5 g, Traubenzucker 5 g, Liebig's Fleischextrakt Spur, Gelatine 100 g.

dowenload www.zobodat.at

Makrogamete eine neue Zelle hervor, welche den Askus darstellt, in den der gemeinsame Inhalt der Makro- und Mikrogamete übergeht und sich in eine Spore verwandelt.

Sowohl in Tröpfchenkulturen als auch besonders in mikroskopischen Präparaten von den Kolonien auf T. P. G., die durch ihre braune Färbung auffallen, lassen sich diese Vorgänge in lückenloser Reihenfolge beobachten. Durch die Verschmelzung der beiden Gameten und die beginnende Askusbildung entstehen sehr charakteristische Dreizellengebilde, die ich in der Folge als »Triaden« bezeichne. (Abb. 1 B, E, F.)

Untersucht man die Kulturen zu bestimmten Zeitpunkten so findet man im mikroskopischen Präparat fast ausnahmslos solche Triaden, die sich in den verschiedensten Stadien der Entwicklung befinden. Der junge Askus hat manchmal nur das Aussehen von kleinen knopfförmigen Erweiterungen am Zellende der weiblichen Gamete, so daß man im Zweifel sein kann, ob es sich um bereits kopulierende oder noch im Sprossungsstadium befindliche Zellen handelt.

In meinem Bestreben, ein Verfahren ausfindig zu machen, das in einfacher Weise über den Charakter der beiden Zellanhänge der Makrogamente nähere Aufschlüsse gibt, konnte ich folgendes Verhalten konstatieren: Behandelt man die lebende, also nicht fixierte Triade mit verdünnter wässeriger Methylenblaulösung (1 + 10) so färben sich nur die Mikrogameten; vegetative Zellen, Makrogameten und Asken bleiben ungefärbt. Diese Blaufärbung der männlichen Gamete läßt sich auch dann bereits beobachten, wenn noch keine Anzeichen einer beginnenden Askusbildung vorhanden sind und tritt ebenso deutlich ein, wenn Triaden vorliegen und der Askus schon eine bedeutende Größe erreicht hat. Die Reaktion ermöglicht also die Bestimmung nicht nur der sexuellen Wertigkeit der beiden Sproßanhänge der weiblichen Gamete, sondern auch des Zeitpunktes der beginnenden Geschlechtsperiode (Sexualzyklus).

In Analogie mit der Gramfärbung bei Bakterien bezeichne ich daher die Mikrogamete als »methylenblau +«, während die übrigen Zellen »methylenblau –« sind.

Das Plasma der jungen methylenblau + Zellen ist gewöhnlich bis an die trennende Querwand durchgefärbt, und erscheint homogen. Nur selten konnte ich eine partielle Färbung beobachten, indem die Zellen an dem freien, der Querwand gegenüberliegenden Ende blaugefärbte Kappen oder Kalotten zeigten (Abb. 1, E). Es ist weiteren Untersuchungen vorbehalten nähere Aufschlüsse über das Zustandekommen dieser Färbung und ihre Bedeutung für die Geschlechtsvorgänge zu erhalten.

Die oben geschilderten Kopulationsvorgänge stellen die normale Entwicklungsphase des Pilzes dar. Es lassen sich jedoch auch interessante Abweichungen sowohl bei der Kopulation als auch bei der Sporulation beobachten. So konnte ich in der Hautvegetation einer 8-wöchigen Kultur auf Bierwürze bei 20–25° Cels. Zellkomplexe auffinden, die aus einer Makrogamete und zwei Mikrogameten bestanden. In einem anderen Falle kopulierten zwei annähernd gleichgroße Zellen und der Askus entstand nicht an einer der beiden Gameten, sondern direkt am Kopulationsrohr (Abb. 1, F). Auch scheint die Entwicklung des Sproßaskus zeitlich nicht

dowenload www.zobodat.at

an die Vereinigung der beiden Gameten gebunden zu sein; oft war die Querwand zwischen Makro- und Mikrogamete noch vollständig intakt, was besonders nach Methylenblaufärbung deutlich zu sehen war, während der Askus schon eine beträchtliche Größe erreicht hatte. Ähnliche Angaben machen Nadson und Konokotin für Nadsonia fulvescens.

Mit beginnender Sporenbildung geht der plasmatische Inhalt der beiden Gameten vollständig oder bis auf unbedeutende Reste in den Askus über; es bleiben nur deren leere Hüllen als »Zellschatten« zurück.

Der reife Askus ist elliptisch bis birnförmig, 9—10 μ lang, 4, 2—4, 6 μ breit und enthält nur eine kugelförmige, selten ovale Spore von 3, 8—4, 5 μ Durchmesser. Die Membran ist ziemlich dick und mit kleinen Stacheln oder Warzen bedeckt. Die bräunliche Farbe verleiht der ganzen sporenführenden Kultur eine charakteristische Färbung. Die reife Spore keimt, nachdem sie sich aus dem Askus befreit hat, durch Knospung und bildet in normaler Weise neue Zellgenerationen.

Kulturelles Verhalten: Die Strichkulturen auf Bierwürzgelatine (B.W. G.) sind anfangs weiß, mattglänzend, wachsartig und nehmen bei fortschreitender Sporulation eine hell lederbraune Färbung an. Diese Braunfärbung beginnt im Zentrum und schreitet allmählich gegen den Rand zu vor; zugleich tritt eine schwache Verflüssigung der Gelatine ein.

Auf T. P. G. entwickeln sich die Kolonien viel langsamer, zeigen aber viel früher und kontrastreicher die beschriebene Braunfärbung.

Die Riesenkolonien auf B.W. G. zeigen ebenfalls einen zentralen lederbraunen Kern, der von einer weißen Zone umgeben ist; die Oberfläche ist nicht ganz glatt, sondern körnig oder hügelig und zeigt einen Speckglanz. Die Randlinie ist nur schwach gebuchtet.

Sowohl bei Strichkulturen als auch bei Riesenkolonien bemerkt man inmitten der braunen Partien weiße Flecken oder Felder, die bei Überimpfung weißbleibende Kolonien einer asporogenen Rasse ergeben. Diese Mutante ist in ihrem morphologischen und physiologischen Verhalten mit der beschriebenen Hefe vollkommen identisch und unterscheidet sich von dieser nur durch mangelnde Sporenbildung und das Fehlen der Gelatineverflüssigung.

In Bierwürze entwickelt sich eine reichliche locker zusammenhängende Bodensatzvegetation und eine dünne graugefärbte Haut. Sporenbildung tritt in der Hautvegetation viel später ein als auf festen Substraten; im Depot konnte ich weder kopulierende noch fruktifizierende Zellen auffinden. Die Hefe vergärt Glukose und Maltose.

Ein Vergleich mit den beiden bisher bekannten und beschriebenen Arten, Nadsonia fulvescens (Nads. et Konok.) Sydow und Nadsonia elongata Konok. ergibt keine befriedigende Übereinstimmung. Sie nimmt vielmehr eine Art Mittelstellung zwischen diesen beiden Arten ein. Ich habe die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale in untenstehender Tabelle übersichtlich zusammengestellt.

Die von mir aufgefundene Hefe muß daher als neue Art angesehen werden. Ich betrachte es als ein Zeichen der Dankbarkeit, wenn ich sie nach meinem verehrten Lehrer und langjährigen Chef, Herrn Professor Dr. Oswald Richter, benenne und bezeichne sie als Nadsonia Richteri nov. spec.

Tabelle darstellend die charakteristischen Eigenschaften der Nadsonia-Arten.

	Nadsonia fulvescens Syd.	**Nadsonia elongata** Konok.	**Nadsonia Richteri** Kostka.
Vegetative Zellen	elliptisch, oval, zitronen- und spindelförmig, 4—7, 4 μ breit, bis 15 μ lang	oval, 6—8 μ breit, bis 17 μ lang	länglich elliptisch, apiculatus-artig, birn- od. spindel-förmig 4—7 μ breit, 10—15 μ lang
Inhaltsbestandteile	Glykogen, Fett	— — ⟨?⟩ — —	Glykogen, Fett, metachromatische Körperchen ⟨Volutin⟩
Kopulationsvorgang	Mikrogamet w. gew. abgetrennt; Kopulationsrohr knieförmig gebogen m. Wandverdickungen an der Verschmelzungsstelle	Mikrogamet länglich, wird gewöhnlich abgetrennt, Kopulationsrohr ohne Knickung, jedoch Winkelbildung	Mikrogamet sehr klein, wird normalerweise nicht abgetrennt, Kopulationsrohr gerade ohne Winkelbildung
Askus	charakteristisch sphärisch oder stark abgestumpft birnförmig, Durchmesser 5—7 ⟨9⟩ μ	oval oder elliptisch ⟨Größe nicht angegeben⟩	länglich oval bis birnförmig, 9—10, 2 μ lang, 4, 2—4, 6 μ breit
Sporen	rund, mit sehr kleinen winzigen Erhebungen auf d. Membran, Durchmesser 4—6 μ	rund, Membran leicht höckerig Durchmesser ?	rund, selten oval, Membran stachelig oder warzig, Durchmesser 3, 8—4, 5 μ
Kolonien	glatt mit gekerbtem Rand	faltige Rosette	höckerig, hügelig, Rand schwach gebuchtet
Vergären	Glukose, Fruktose, Saccharose, Maltose, Galaktose	Dextrose, Laevulose	Dextrose, Maltose
Vorkommen	Eichen-Schleimfluß Petersburg	Birkenschleimfluß Gouv. Smolensk	Hainbuchenschleimfluß ⟨Milchfluß⟩ Kiritein, Mähren

download www.zobodat.at

dowenload www.zobodat.at

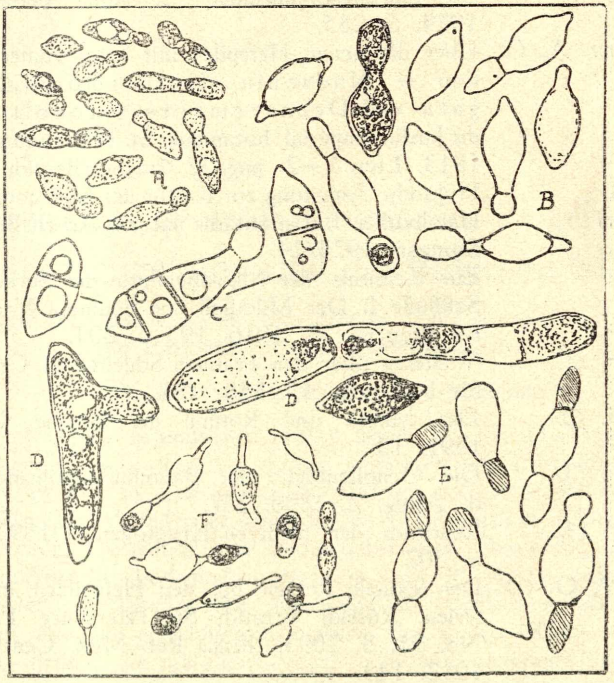

Abbildung 1. Nadsonia Richteri nov. spec.

A) Vegetative Zellen aus einer Tröpfchenkultur, Vergrößerung 530.

B) Zellen in verschiedenen Stadien der Kopulation und Askusbildung, eine Zelle zeigt die Verteilung der groben Granula im Plasma. Reichert $\frac{8\,a-4}{135\ mm}$

C) Zellen mit Querwänden nach Färbung mit Methylenblau (1 + 10) 4. VI. 23.

D) Riesenzellen aus einer Würzekultur, abnormale Sprossung und Septenbildung zeigend. Darunter eine normale zitronenförmige Zelle bei gleicher Vergrößerung. Reichert $\frac{7\,a-4}{140\ mm}$

E) Triaden und Zellen mit beginnender Askusbildung. Die dunkelgefärbten Knospen sind methylenblau + Mikrogameten. Reichert $\frac{8\,a-4}{135\ mm}$

F) Zellen aus der Hautvegetation einer 8 Wochen alten Kultur in Bierwürze bei 20–25° C, unten rechts eine abnormale Askusbildung am Kopulationsrohr. Vergrößerung 530.

Literatur.

Guillermond, A. Neue Beobachtungen über die Sexualität der Hefen. Archiv für Protistenkunde 28, 1912, 52.

Guillermond, A. and Tanner, F. W. The Yeasts. New York 1920, S. 139.

dowenload www.zobodat.at

Klöcker, A. Die Gärungsorganismen. 3. Aufl. Berlin = Wien, 1924, S. 285.

Konokotina, A. G. Über die neuen Hefepilze mit heterogamer Kopulation — Nadsonia (Guillermondia) elongata und Debaryomyces tyrocola. Bulletin du Jardin impérial botanique St. Pétersbourg T. XIII. 1913, Livr. 1—2, pag. 32 (russ. mit deutsch. Resumé).

Kostka G. Praktische Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen. Handbücher f. d. praktische naturw. Arbeit Bd. 17/18. Stuttgart 1923/24.

Lindner P. Zur Kenntnis der Mikrobenflora der zuckerhaltigen Saftflüsse I. Der Milchfluß der Bäume. Wochenschrift für Brauerei 32, 1916, 193 u. 204.

Ludwig F. (1). Weiteres über den braunen Schleimfluß. Centralblatt für Bakt. etc. 4, 1888, 453.

Ludwig F. (2). Der Milch- und Rotfluß der Bäume, ebd. 10, 1891, 10

Ludwig F. (3). Die Genossenschaft der Baumflußorganismen, ebd. II. Abtlg. 2, 1896, 337

Ludwig F. (4). Lehrbuch der niederen Kryptogamen 1892, S. 91 u. 302.

Nadson, A. G. (1). Der sexuelle Prozeß bei den Hefepilzen und Bakterien. Russkij Wratsch St. Petersburg 1911, 10 No. 51, S. 2093. (Russ.) Ref. Myk. Centralblatt I 1912, 148.

Nadson, G. A. (2). Über die Wirkung des Radiums auf die Hefepilze im Zusammenhang mit der Frage des Radiumeinflusses auf die lebendige Substanz im Allgemeinen. Annales de Roetgen. et. Radiol. Petersberg 1, 1922, 47

Nadson, G. A. u. Konokotin, A. G. (1). Guillermondia, un nouveau genre de la famille des Saccharomycètes à copulation hétérogamique. Bulletin du jardin impérial botanique de St. Pétersbourg T. XI. 1911 livr. 4 et 5 pg. 117 (russ. mit franz. Res.)

Nadson, G. A. u. Konokotin, A. G. (2). Guillermondia, eine neue Hefegattung mit heterogamer Kopulation. Centralblatt für Bakteriologie etc. II. Abtl. 34, 1912, 241.

Nadson, G A. u. Konokotin, A. G. (3). Guillermondia, eine neue Gattung von Hefepilzen mit heterogamer Kopulation. Wochenschrift für Brauerei 29, 1912, Nr. 23/24.

Sydow H. Ref. Annales mycologici T. X. 1912, 348.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: 59

Autor(en)/Author(s): Kostka Gustav

Artikel/Article: Nadsonia Richteri nov. spec., eine interessante Schleimflußhefe aus Mähren. (Vorl. Mitteilung.) 14-22