

Christian Smoliner
Institut für Pflanzenphysiologie der Universität Wien
Abt. Hydrobotanik
A-1091 Wien Althanstraße 14

LOBOCYSTIS DICHOTOMA (THOMPSON)
EINE SELTENE PLANKTONALGE IM NEUSIEDLERSEE

Einleitung und Sichtung der Literaturangaben bezüglich
Lobocystis dichotoma THOMPSON

Vor 30 Jahren und zwar im Juni 1952 erschien im American Journal of Botany ein Artikel von R.H.THOMPSON, in dem er die wissenschaftliche Neubeschreibung obiger coccalen Grünalge veröffentlichte. Auf Grund einer bis dahin unbekanntes Kolonieausbildung, die Ähnlichkeiten mit Vertretern der Dictyosphaeraceae aufwies, wurde die neue Gattung in diese Familie eingereiht. THOMPSON fand *L. dichotoma* im Plankton eines seichten temporären Stillgewässers nahe Lawrence in Kansas und beschrieb die Koloniezellen als ellipsoidisch (8-13, μm lang und 5-8, μm breit). Ein oder zwei parietale Chromatophoren mit je einem Pyrenoid waren pro Zelle anzutreffen.^{X)} Aus der Abhandlung geht hervor, daß pro Mutterzelle nur 2 Autosporen gebildet werden und die einzelne Koloniezelle eine morphologische Ähnlichkeit mit der coccalen Gattung *Oocystis* zeigt. Nicht ganz mit den Folgeartikeln übereinstimmend wurde die Koloniebildung beschrieben, worauf aber noch später eingegangen wird. In den von THOMPSON untersuchten Proben traten Kolonien mit Zellzahlen bis zu 64 auf. Interessanterweise konnte der Autor, ganz im Gegensatz zu den folgenden Beschreibungen, keine Gallerte feststellen. Klar wird in diesem Artikel *L. dichotoma* von *Dictyosphaerium planctonicum* TIFFANY & AHLSTROM 1931 abgetrennt.

^X Eigene eingehende Untersuchungen zeigten, daß 2 Chromatophoren nur vor der Zellteilung auftreten bzw. diese einleiten.

KOMAREK und PERMAN 1978 führen jedoch in einer relativ neuen Arbeit diese beiden Arten als Synonyma. Und das, obwohl die Gattung *Lobocystis* durch ihre spezielle Autosporenanordnung im Kolonieverband klar definiert ist. Während bei *Dictyosphaerium* die Mutterzellwand in so viele Segmente zerfällt wie die Zelle Autosporen bildet und die Tochterzellen eher mit den terminalen Teilen der Wandsegmente verbunden bleiben, reißt bei *Quadricoccus* bei der Sporenfreisetzung die Wand parallel zur Zellenlängsachse auf.

1972 erschien im *Br. phycol. Journal* Nr. 7 ein Artikel von E.G. WILLIAMS in dem er *L. dichotoma*, allerdings in der Varietät *mucosa*, aus dem Benthos eines kleinen seichten Sees bei Chester (England) beschreibt. Die Varietät *mucosa* wurde einige Jahre vorher von BOURRELLY (1966) als Vertreter des Nannoplanktons auf Grund kleinerer Zelldimensionen (6-7, μm lang und 2,5 - 3, μm breit) und dem Besitz einer Gallerte aufgestellt. HINDAK (1977) wiederum unterstreicht die Ähnlichkeiten der 3 Taxa *Quadricoccus ellipticus* HORTOB., *L. dichotoma* THOMPSON var. *mucosa* BOURR. und *Dictyosphaerium planctonicum* TIFFANY & AHLSTROM mit dem Hinweis, daß bei *L. dichotoma* var. *mucosa* und *Dictyosphaerium planctonicum* die Tochterzellen nicht von der Mutterzellwand umschlossen bleiben und daher die Zugehörigkeit zur Gattung *Lobocystis* in Frage zu stellen ist. Eigene Untersuchungen (Pkt. 2 dieser Arbeit) zeigen jedoch eindeutig das Aufreißen des Sporangiums bei der noch nicht selbst reproduzierenden 1. Tochterzellgeneration. Auch Vertreter der Art *Quadricoccus verrucosus* mit glatter Zellwand gehören zu dieser Gruppe sehr ähnlicher *Dictyosphaeroceae* (HINDAK 1980). In der Originalzeichnung und Beschreibung von WILLIAMS (1972) scheinen zum ersten Mal folgende cytologische Details klar auf.:

- 1) Zwei in der Nähe der Zellpole liegende vakuolenartige Strukturen.
- 2) Ebenfalls polar gelegene stark lichtbrechende Körperchen.

Es wurden folgende Zellabmessungen: 6,5,um lang und 5-7,um breit und Kolonien bis zu 24 Zellen bei einem Durchmesser von 34-45,um festgestellt.

Interessanterweise, und dies entgegen meinen Beobachtungen, konnte die Gallerte nur mit Tusche negativkontrastiert nicht aber mit Rutheniumrot und Methylenblau gefärbt werden.

Auch im Tanganyikasee wurde diese Alge, wie der Arbeit von KLING (1981) zu entnehmen ist, angetroffen.

Er fand Kolonien bis zu 32 Zellen, die mit einer Gallerte, die bei längerer Lagerung der Algen in Lougolscher Lösung verschwand, ausgestattet waren. Die Einzelzellen waren 6-8,um breit.

Quantitative Untersuchungen zeigten, daß während des Untersuchungszeitraumes von einem Jahr *L.dichotoma* var.*mucosa* mit 2 anderen Dictyosphaeraceae 15 % der totalen Phytoplanktonbiomasse ausmachte.

Wobei innerhalb dieser 3 Planktonarten folgende prozentuelle Verteilung bestand.: 70 % *L.dichotoma* var.*mucosa* BOURRELLY

20 % *Dictyosphaerium pulchellum* WOOD

10 % *Quadricoccus ellipticus* HORTOB.

Die Arbeit von HINDAK 1977 erwähnend, diskutiert KLING ebenfalls das Problem der Unterscheidung von *L.dichotoma* var.*mucosa* und *Quadricoccus ellipticus*. Abschließend kommt er zu dem Ergebnis, daß die beiden Taxa mittels der Koloniegröße und der Anheftungsformen der Autosporen an der Mutterzellwand gegeneinander abgegrenzt werden können.

Lobocystis dichotoma (var.mucosa) im Neusiedlersee und eigene Untersuchungen

1975 trat *L.dichotoma* zum ersten Mal auch im Neusiedlersee auf (siehe dazu DOKULIL, 1978 (1979 a, 1979 b) und brachte es bereits im Juli 1976 zu einer Massenentfaltung. In den folgenden Beobachtungsjahren war diese Planktonalge mit stark wechselnden Häufigkeiten in Freiwasserproben anzutreffen. Als typischer Organismus der freien Seefläche kommt sie überhaupt nicht im Schilfbereich vor.

In folgender Tabelle werden Zell- und Koloniegrößen von *L.dichotoma* aus Planktonproben denen aus der Artreinkultur gegenübergestellt (Tab. 1):

	NEUSIEDLERSEE	ARTREINKULTUR
ZELLGRÖSZE:	5-8, μ m lang 3-4,5, μ m breit	6,5 - 10, μ m lang 3,5 - 6, μ m breit
KOLONIEGRÖSZE:	bis 50,60,(100)Zellen bis ca. 60 Zellen	

Als Medium für die Kultur dient eine Nährlösung von SOMMER (1977), der diese Planktonalge auch isolierend, den Chemismus des Neusiedlersees nachahmte (siehe Tab. 2).

Sehr häufig erkennt man bei Zellen aus Planktonproben mehrere große, lichtbrechende Körnchen in den polaren Zellbereichen, oft auch zur Brown'schen Molekularbewegung befähigt. Das gehäufte Vorhandensein dieser Körperchen, deren chemische Zusammensetzung noch nicht geklärt ist, läßt nach Meinung des Autors den Schluß auf ungünstige Lichtverhältnisse zu, da auch bei Übertragung von Kulturen in einen völlig abgedunkelten Raum diese Körnchen angehäuft werden. Die Körnchenbildung ist allerdings bei Rücküberführung in gute Lichtverhältnisse reversibel.

Obwohl *L.dichotoma* aus dem Neusiedlersee ohne Gallerte beschrieben wurde, zeigt das Tuschepräparat (Bild 3) deutlich das Vorhandensein einer distinkten Gallerthülle. Diese Gallerte läßt sich auch gut mit basischen Vitalfarbstoffen wie Methylenblau, Toluidinblau etc. anfärben und zeigt dabei, neben einer häufig auftretenden Metachromasie DRAWERT (1968), HARMS (1965), einen faserigen Aufbau, sodaß der Schluß naheliegt, daß es sich nicht um eine Verquellungsgallerte der Zellwand, sondern um eine vom Protoplasten sezernierte Gallerte handelt. (KINZEL 1953).

Die Färbungen mit obigen Farbstoffen sind zumindest leicht mit Gegenionen wie sie CaCl_2 und HCl in wässriger Lösung darstellen, auswaschbar. Daher handelt es sich um elektroadsorptive Bindungen der Farbstoffmoleküle an saure Gruppen wie es z.B. die Carboxylgruppen der Uronsäuren darstellen (KINZEL 1953). Die Gallertdicke beträgt um die $3,2 \mu\text{m}$, und bezüglich der Anfärberichtung wäre zu erwähnen, daß zuerst die Zellwand, die deutliche Zellulosereaktion zeigt, und dann erst die Gallerte gefärbt wird. (GERLACH 1969).

Die Art und Weise der Koloniebildung ist in Skizze 1 dargestellt, wobei noch folgendes zu ergänzen ist.:

Die noch eng nebeneinander liegenden jungen Autosporen überlappen häufig und schieben sich beim Streckungswachstum aus einer Ebene, da ja sonst in letzter Konsequenz flache Kolonieplatten und keine "Koloniebällchen" entstehen würden. Im Rahmen der Autosporenanordnung reißt die Mutterzelle an beiden Polen auf (gegensätzlich dazu THOMPSON 1952), die Tochterzellen rutschen durch diese Öffnungen und setzen sich am Rand der nunmehr "Mutterzellwandröhren" fest. Eine Kolonie entsteht (Bild 1). Nun ist aber auch in gut wachsenden Kulturen zumeist ein zahlenmäßig starkes Überwiegen von Einzelzellen und 2-er Kolonien zu bemerken, das auf einen Koloniezerfall nach der polaren Lochbildung zurückzuführen ist. 4 Gründe sind wahrscheinlich für die Koloniebildung verantwortlich:

- 1) die Teilungsgeschwindigkeit
- 2) die Verquellung der Gallerte
- 3) die mechanischen Belastungen
- 4) eine durch basische Vitalfarbstoffe färbbare gallertartige Substanz, die bei noch jungen, eng aneinander liegenden Autosporen den Zellzwischenraum erfüllt und dann bei Auseinanderweichen der Tochterzellen zu einem Band ausgezogen wird (Bild 4).

E.TSCHERMAK-WOESS 1978, 1980 fand bei Kulturbeobachtungen von aus Flechten isolierten Phycobionten, (ebenfalls Vertreter der Chlorococcales), Schleim in Sporangien eher für Zoo- und Aplanosporangien als für Autosporangien typisch.

Das so starke Überwiegen von Einzelzellen und 2-er Kolonien birgt natürlich die Gefahr in sich, daß in Freiwasserproben solche solitären Zellen nicht als *L.dichotoma* erkannt und mit anderen ähnlichen Chlorococcalen wie z.B. *Oocystis* - oder *Quadricoccus*-arten verwechselt werden könnten. Vielleicht ist dies auch zusätzlich ein Grund für die so seltenen Erwähnungen von *L.dichotoma* in der Literatur.

In Kulturversuchen konnte auch eine abweichende Kolonieausbildung beobachtet werden, die in Skizze 2 dargestellt ist.

Sie beruht darauf, daß eine der beiden Autosporen parallel zur Teilungsrichtung der Mutterzelle zu liegen kommt, die Mutterzellwand nur an einem Ende aufreißt und so die andere Tochterzelle aus dem Kolonieverband gedrängt wird. Erfolgen solche Teilungsvorgänge mehrmals hintereinander, so entstehen Zellwandstapel von bis zu 8 ineinandergeschachtelten Zellwandhülsen (Bild 2).

Es kann allerdings auch nach einigen dieser abweichenden Autosporenanordnungen wieder eine normale Kolonieausbildung erfolgen, sodaß dann 2 "Koloniebällchen" durch einen Zellwandstapel verbunden sind. Solch extreme Ausbildungen werden natürlich im Neusiedlersee durch die starken mechanischen Belastungen (Turbulenzen, anorganische Trübeilchen) rasch zerstört.

2 Superlative werden folgend noch genannt:

- 1) Gut angewachsene Kulturen können leicht 4 Monate im absoluten Dunkel verbleiben und noch genug lebende Zellen besitzen, um nach Überimpfung in ein frisches Nährmedium rasch anwachsen zu können.
- 2) Auch werden Zeiträume von 13-14 Monaten in nährstoffmäßig erschöpften Kulturmedien problemlos überstanden.

Daraus ergeben sich folgende Konsequenzen:

- 1) Bei Ausbleiben sehr großer Änderungen von ökologischen Faktoren kann eine vergleichbare Alge in nicht registrierbarer kleiner Menge in einem Gewässer überdauern und es bei günstigen Umweltbedingungen rasch zu einem Massenvorkommen bringen.

- 2) Es wäre falsch, die Gefahr der Verschleppung von Algen zwischen ähnlichen Gewässern durch Sammelgeräte, Boote, aber auch natürlich bei Fischbesatz zu unterschätzen.

Systematischer Ausblick

Die zahlreichen eigenen Untersuchungen über die Autosporenfreisetzung aus der Mutterzellwandröhre bei *L.dichotoma* aus dem Neusiedlersee sollen zeigen, daß diese Gattung nicht durch das Umschließen der Tochterzellen durch Mutterzellwand, sondern vielmehr durch die unterschiedliche Weise der Rißbildung des Autosporangiums von *Dictyosphaerium* und *Quadricoccus* abzugrenzen ist.

Da bis auf die Erstbeschreibung *L.dichotoma* immer mit einer Gallerte angetroffen wurde, liegt die Vermutung nahe, daß es sich bei der gallertlosen *L.dichotoma* in der Erstbeschreibung von THOMPSON um ein Versehen bei der Beobachtung oder einen Fixierungsartefakt handelt. Letztere Möglichkeit bekräftigt nicht nur die Beobachtung von WILLIAMS (1972), der einen Gallertschwund in Lougol'scher Lösung zu verzeichnen hatte, sondern auch die des Autors selbst, da eine starke Verringerung der Gallertdicke in schlecht fixierten Formolproben erkannt werden konnte. Da die Zellgrößen bei den einzelnen Funden so stark schwanken und nicht exakt übereinstimmen bzw. gegeneinander abzugrenzen sind, wäre es besser, die Zelldimensionen bei so geringen Unterschieden hier nicht systematisch verwerten zu wollen.

Daher muß die Existenz einer Varietät *mucosa* angezweifelt werden.

Frau Prof.Dr.E.Kusel möchte ich für ihre wertvollen Anregungen und Herrn A.Schöllner für seine Hilfe bei der Literatursuche danken.

Tab. 2

Zusammensetzung der Nährlösung für *Lobocystis dichotoma*

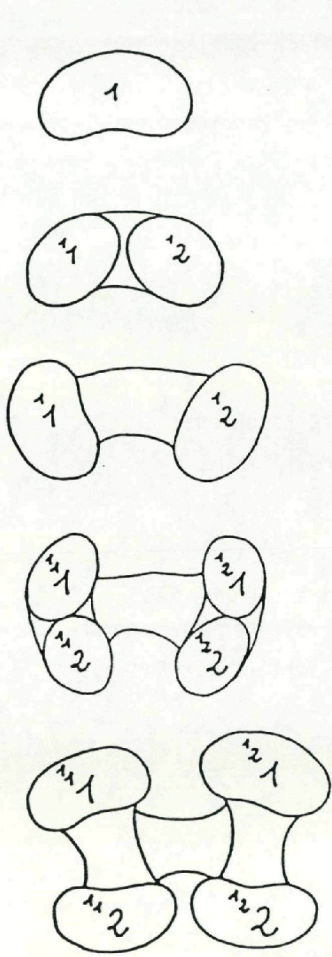
Konzentration in mmol/l

NaHCO ₃	12,0	MnSO ₄	0,001
MgSO ₄	5,5	Na ₂ B ₄ O ₇	0,00013
NaCl	4,4	ZnSO ₄	0,0005
CaCl ₂	0,8	MoO ₃	0,0001
KCl	0,8	CoCl ₂	0,00005
Fe-Edta	0,005	NaNO ₃	0,2
		(NH ₄) ₂ HPO ₄	0,05

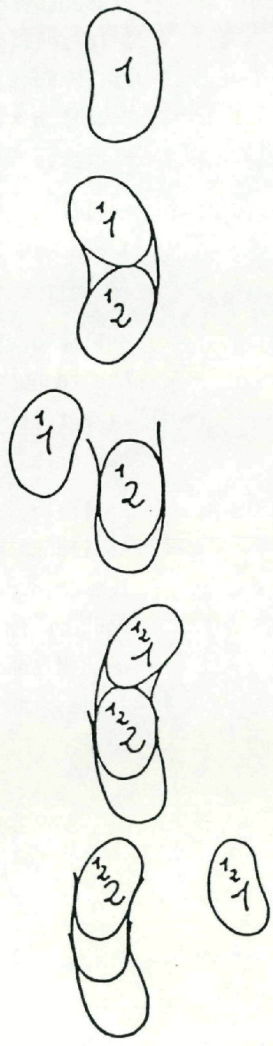
L i t e r a t u r

- BOURRELLY, P., 1966: Les Algues d'eau douce. Bd.1: Les Algues vertes. Boubée, Paris
- DOKULIL, M., 1978: 10 Jahre Phytoplanktonstudien am Neusiedlersee, Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien (im Selbstverlag), Wien
- DRAWERT, H., 1968: Vitalfärbung und Vitalfluorochromierung pflanzlicher Zellen und Gewebe, Protoplasmatologie II D, 3, Springer Verlag Wien New York
- GERLACH, D., 1969: Botanische Mikrotechnik. Eine Einführung, Stuttgart.
- HARMS, H., 1965: Handbuch der Farbstoffe für die Mikroskopie, Kamp-Lintfort.
- HINDÁK, F., 1977: Studies on the chlorococcal algae, I, Chlorophyceae Bratislava
- " 1980: Studies on the chlorococcal algae, II. Chlorophyceae Bratislava
- KINZEL, H., 1953: Untersuchungen über die Chemie und Physikochemie der Gallertbildungen von Süßwasseralgen, Österreichische Botanische Zeitschrift, Springer Verlag Wien
- KLING, H.J., 1981: *Lobocystis dichotoma* var. *mucosa* BOURRELLY and *Quadricoccus ellipticus* HORTOBÁGYI: new records for Lake Tanganyika, Arch. Hydrobiol. Suppl. 60, 3 (Algological Studies 28)
- KOMÁREK, J. & J. PERMAN, 1978: Review of the genus *Dictyosphaerium* (Chlorococcales), Arch. Hydrobiol. Suppl. 51 (Algological Studies 20)
- KUSEL-FETZMANN, E., 1979 a: Algal vegetation of Lake Neusiedl and its natural and man-induced changes, Symp. Biol. Hung. pp. 49-57, Budapest
- " 1979 b: The algal vegetation of Neusiedlersee In: LÖFFLER, H., 1979: Neusiedlersee : The limnology of a shallow lake in Central Europe, Dr. W. Junk bv Publishers The Hague-Boston-London.

- SOMMER, U., 1977: Produktionsanalysen am Periphyton im Schilfgürtel des Neusiedlersees, Diss.Univ.Wien
- THOMPSON, R.H., 1952: A new genus and new records of algae in the Chlorococcales, American Journal of Botany, Vol. 39, No. 6, 365-267
- TIFFANY, L.H. & AHLSTROM, E.H., 1931: New and interesting plankton algae from Lake Erie, The Ohio J.Sci. 31 (6), 458 et 466
- TSCHERMAK-WOESS, E., 1978: Über die Phycobionten der Sektion Cystophora von Chaenotheka, insbesondere Dictyochloropsis splendida und Trebouxia simplex, spec. nova, Pl. Syst. Evol. 129, 185-208.
- " 1980: Elliptochloris bilobata, gen. et spec.nov., der Phycobiont von Catolechia wahlenbergii, Pl.Syst.Evol. 136, 63-72
- WILLIAMS, E.G., 1972: Notes on two algae of small bodies of water, Br.phycol.J. 7: 61-63



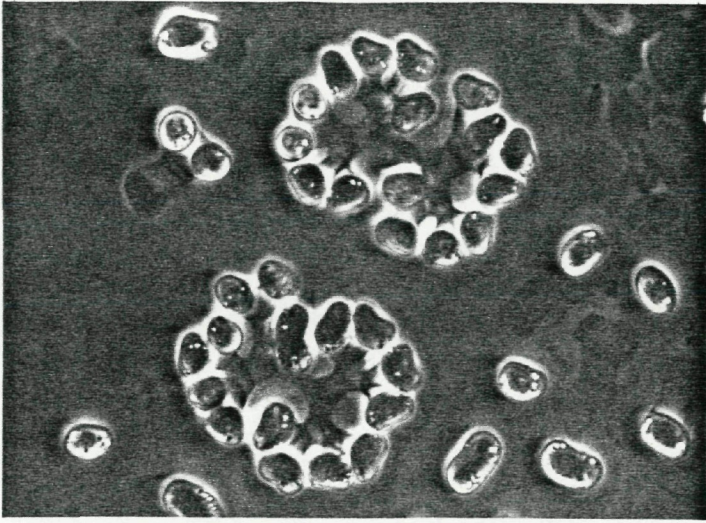
Skizze 1
Koloniebildung



Skizze 2
abweichende Koloniausbildung,
"Zellwandstapel"

Text zu Bildern

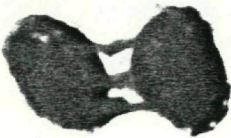
- Bild 1 : Phasenkontrast; Abbildungsmaßstab ca. 1:1200
2 16-zellige Kolonien, hauptsächlich von leeren
Zellwandhüllen und Einzelzellen umgeben.
Deutlich sind die die Koloniezellen verbindenden
Mutterzellwandröhren erkennbar.
- Bild 2: Hellfeld; Abbildungsmaßstab ca. 1:1200
1 große Kolonie mit Zellwandstapel
(4 Zellwände an dessen Aufbau beteiligt.)
- Bild 3: Hellfeld; Tuschekontrast
Abbildungsmaßstab ca. 1:1100
Klar tritt die hell kontrastierte Koloniegallerte
hervor.
- Bild 4: Hellfeld; Färbung mit Methylenblau
Abbildungsmaßstab ca. 1:2460
Zwischen den 2 jungen Koloniezellen spannt sich,
von der im optischen Schnitt getroffenen Mutterzell-
wand flankiert, ein Band mit gallertartiger Konsistenz.



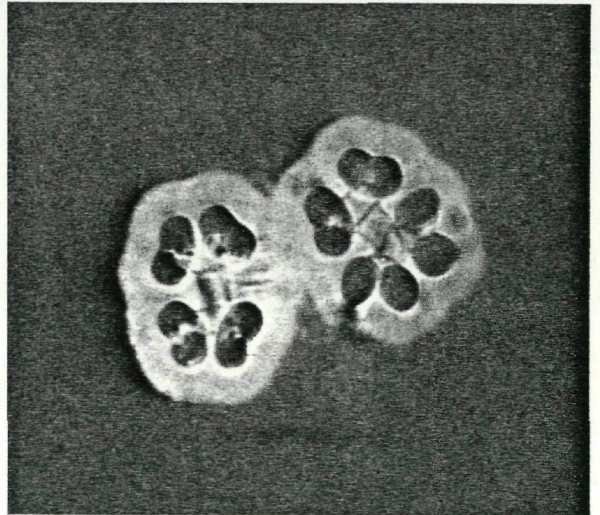
1



2



4



3

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [BFB-Bericht \(Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland, Illmitz 1](#)

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: [47](#)

Autor(en)/Author(s): Smoliner Christian

Artikel/Article: [Lobocytis Dichotoma \(Thompson\) Eine seltene Planktonalge im Neusiedlersee-Gebiet 25-37](#)