

I. Kárpáti - T. Lantos

AGRÁREGVETEM NOVÉNYTANI TANSZEK

H- 8361 KESZTHELY

## DIE NITELLOPSIS OBTUSA PHASE DES PRIMARPRODUKTIONSRYTHMUSES IM BALATON

Wie schon auf der "Neusiedler-See-Tagung 1980" vorgetragen wurde, messen wir parallel mit der Veränderung der Wasserqualität regelmäßig die jährliche Primärproduktion der Makrophyten. Unsere Messungen drücken teils die spezifische Nettoproduktion, teils die Gesamtproduktion in verschiedenen ökologischen Einheiten aus.

Die Ergebnisse zeigen, daß man in den letzten 20 Jahren bei den Mikro- und Makrophyten auf Grund der Dominanz der Arten verschiedene Phasen in den einzelnen Wasserstandorten unterscheiden kann.

Zur Zeit sind diese Phasen die folgenden:

- 1.) *Stratiotes aloides*-Phase: Kerekeder-, Palóznaker-, Füzföer-Bucht
- 2.) *Ceratophyllum demersum*-Phase: Keszthelyer-Bucht, Umgebung von Keszthely.
- 3.) *Trapa natans*-Phase: Keszthelyer-Bucht bei Vonyarcvashegy
- 4.) Planktonalgen-Phasen: Keszthelyer-Bucht Szigligeter-Bucht
- 5.) *Nitellopsis obtusa*-Phase: Kerekeder-, Palóznaker-, Bozsauer-Bucht

Mit der Ausbaggerung der einzelnen Buchten und auch mit den radikalen Wasserqualitätsänderungen hörte die Massenproduktion der Dominanzarten plötzlich auf. Seit 1973 besteht in der Keszthelyer und Szigligeter-Bucht eine durch Planktonalgen gekennzeichnete Phase. Für diese Phase ist die Massenproduktion der Planktonalgen typisch. Die Massenproduktion der planktischen Algen bedingt eine so starke Reduktion der Lichtintensität, daß in einer Tiefe von 2 m kaum 1 % des in der obersten Wasserschicht vorhandenen Lichtes zu finden ist.

Bei diesen Lichtbedingungen ist der Kompensationspunkt der Pflanzen unterschritten. Durch diesen Effekt, den HERODEK u. TAMAS (1973) als Algen-Eutrophierung bezeichnen, wurde selbstverständlich die Makrophyten-Produktion kleiner.

Ab 1979 trat in einigen Buchten eine bisher im Balaton nicht beobachtete Phase, eine *Nitellopsis obtusa* - Phase auf.

Diese Characeae-Art wurde im Balaton erstmals 1972 vereinzelt gefunden; bei Balatonfüred, Tihany, Bozsauer-Bucht und Paloznaker-Bucht (Nagy I. ined).

Die Produktion und Verbreitung hat in den letzten zwei Jahren (1978-79) plötzlich zugenommen. (Abb. 1).

Die folgenden zwei Punktkarten zeigen uns die Verbreitung dieser Art 1979-80. (Karte 1,2.). Die spezifische Produktion von *Nitellopsis obtusa* lag zwischen 7-25 kg/m<sup>2</sup>. Sie kommt im Balaton in 0,2 - bis 4 m Wassertiefe vor. Meistens bilden sich ihre Bestände in 1,5 - 2 m Tiefe aus. Zum Vergleich zu unseren Ergebnissen möchten wir die normale Tiefenverteilung der Characeae in mesosaprobien Seen Europas nach KRAUSE (KRAUSE ined 1980) darstellen. (Abb. 2).

In 0,2 bis 3,5 m ist die *Chara aspera* kennzeichnend, in 1,5 - 1,5 m sind *Chara tomentosa*, *Chara aculeolata* und *Chara contraria* zu finden, in 3,5 - 9 m ist *Nitellopsis obtusa* typisch, tiefer als 9 m kommen verschiedene *Nitella* Arten vor.

*Nitella mucronata* und *Chara contraria* waren früher aus dem Balaton nicht beschrieben. Beide haben wir erst heuer gefunden. *Chara tomentosa*, *Chara aculeolata*, *Chara fragilis*, *Chara aspera* wurden schon von FILARSZKY, von ENTZ-SEBESTYEN und von KOL in den 30-er Jahren beschrieben. Im Balaton als Flach-Süßwassersee können die Tiefenverteilungen nicht so scharf getrennt werden, sondern - wie ich das schon oben erwähnte - sind alle gegebenen Characeae Arten in einem Bestand zwischen 0,2 - 4 m Tiefe gefunden worden.

Die nächsten zwei Transekte stammen aus der Kerekeder und Bozsauer Bucht, und zeigen uns das Muster der Tiefenverteilungen des Balatons. (Abb. 3,4).

Die ökologischen Verhältnisse können von zwei Gesichtspunkten aus betrachtet werden.

Erstens könnte man auf Grund des konstanten- und massenhaften Vorkommens von *Nitellopsis obtusa* sie als selbständige Gesellschaft betrachten. Zweitens könnte es möglich sein, daß sich in verschiedenen Assoziationen (*Myriophyllo-Potametum*, *Hydrochari-Stratiotetum*, *Ceratophylletum demersi*) in den tiefsten Schichten von 30 bis 100 cm ein *Synusium submers* wurzelnder *Nitellopsis obtusa* ausbildet.

Auf Grund unserer Beobachtungen in den Jahren 1979/80 kann man feststellen, daß *Nitellopsis obtusa* mit anderen Characeen - und Laichkrautarten gemeinsam vorkommt: *Potamogeton perfoliatus*, *Ceratophyllum demersum* und *Najas merina* (40 - 50 %). Öfter sieht man *Nitellopsis obtusa* zusammen mit *Potamogeton pectinatus* ssp. *balatonicus* und mit *Stratiotes aloides* (25 - 35 %). Mit den anderen im Balaton vorgekommenen Laichkrautarten gesellen sie sich viel seltener (weniger als 10 %).

In den Beständen sind auch die im Balaton zu findenden anderen Chara-Arten mit geringerer A-D (Abundanz) zu finden.

Über die Ökologie der vorher erwähnten Arten ist zu sagen, daß *Chara aspera*, *Ch. tomentosa*, *Ch. aculeolata* und *Ch. contraria* den Hauptbestand in den großen Tieflandseen ganz Europas bilden. Sie bilden eine charakteristische Zonierung nach der Tiefe. Nach der Meinung von KRAUSE sind limnologisch diese Gewässer als -mesosaprobe oder als *Potamogeton*-Seen zu bezeichnen. In diesen Seen ist die starke Verschmutzung nicht so weit fortgeschritten. Schwache Eutrophierung vertragen die Characeen, sogar ihre Massenwüchsigkeit nimmt zu. Aber ein plötzlich starkes Nährstoffangebot, vor allem Phosphat vertreibt sie schnell. Darum kann das plötzliche Verschwinden der Characeen ein Alarmsignal sein. Solange sie bleiben, ist die Eutrophierung nicht weit fortgeschritten. *Chara fragilis* ist eine ubiquistische Art ohne ausgeprägten Indikatorwert.

Obwohl *Nitella mucronata* auch ubiquistisch sein soll, hat sie doch Indikatorwert. Solange *Nitella mucronata* vereinzelt vorkommt, ist sie bedeutungslos, tritt sie in Massen auf, weist das auf ernsthafte Eutrophierung hin.

Die zeitweise verschwundenen Characeen, beziehungsweise ihr wieder Auftauchen hat schon BORGAS in seinem 1900 erschienenen Buch nachgewiesen. Nach der Beurteilung von BORBAS sind die Characeen eine uralte Pflanzengattung im Aussterbestadium. FILARSZKY hat diese Erscheinung in den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts mit der Ökologie erklärt (Windrichtung, Wassertiefe usw.). G. ENTZ - O. SEBESTYEN machen in ihrer Arbeit 1942 darauf aufmerksam, daß in den 30iger Jahren dichte und sehr ausgedehnte *Chara ceratophylla* (syn. *tomentosa*) Wiesen zu finden waren, welche 1940 nicht mehr existierten, oder sich an vereinzelt Stellen zusammendrängten. Die Autoren erklärten diese Veränderungen auch mit der Ökologie des Standortes, mit den Wasserschwankungen beziehungsweise mit der Aufschüttung des Schlammes. Über die Verbreitung der Characeen ab Ende 1940 bis heute haben wir nur sporadische und wenige Angaben gefunden. Wir wissen genau, daß in dieser Zeitspanne besonders in den 60iger Jahren die intensivere Eutrophierung im Balaton eine große Rolle spielte. Mit dem Ansteigen des Phosphorgehaltes haben sich zahlreiche Studien beschäftigt. Wie schon KRAUSE (KRAUSE ined 80) betonte, können die meisten Characeen Phosphor gar nicht vertragen. So ist es vorstellbar, daß ihr Verschwinden damit zusammenhängt. Bitte werfen sie noch einmal einen Blick auf unsere Karten (Karte 1,2). In der Keszthelyer-Bucht, wo die Phosphorbelastung am größten ist, konnten keine Characeen gefunden werden.

Als genauen Beweis für diese Tatsache müssen wir allerdings mehr Daten haben, die Massenproduktion von *Nitellopsis obtusa* hat jedoch erst seit 1978 angefangen.

Ob wir behaupten können, daß unsere derzeitige Chara-Phase eine Tendenz zur Verbesserung der Wasserqualität bedeutet - zumindest in Bezug auf die Verminderung der pflanzenverfügbaren Orthophosphate - ist noch nicht sicher. Von der *Nitellopsis obtusa* wissen wir aus Literaturangaben, daß sie als seltene Art gilt. Wo sie aber auftritt, bildet sie ausgedehnte konkurrenzstarke Reinbestände.

Die komplexe Klärung dieser Frage wird unsere nächste Aufgabe sein.

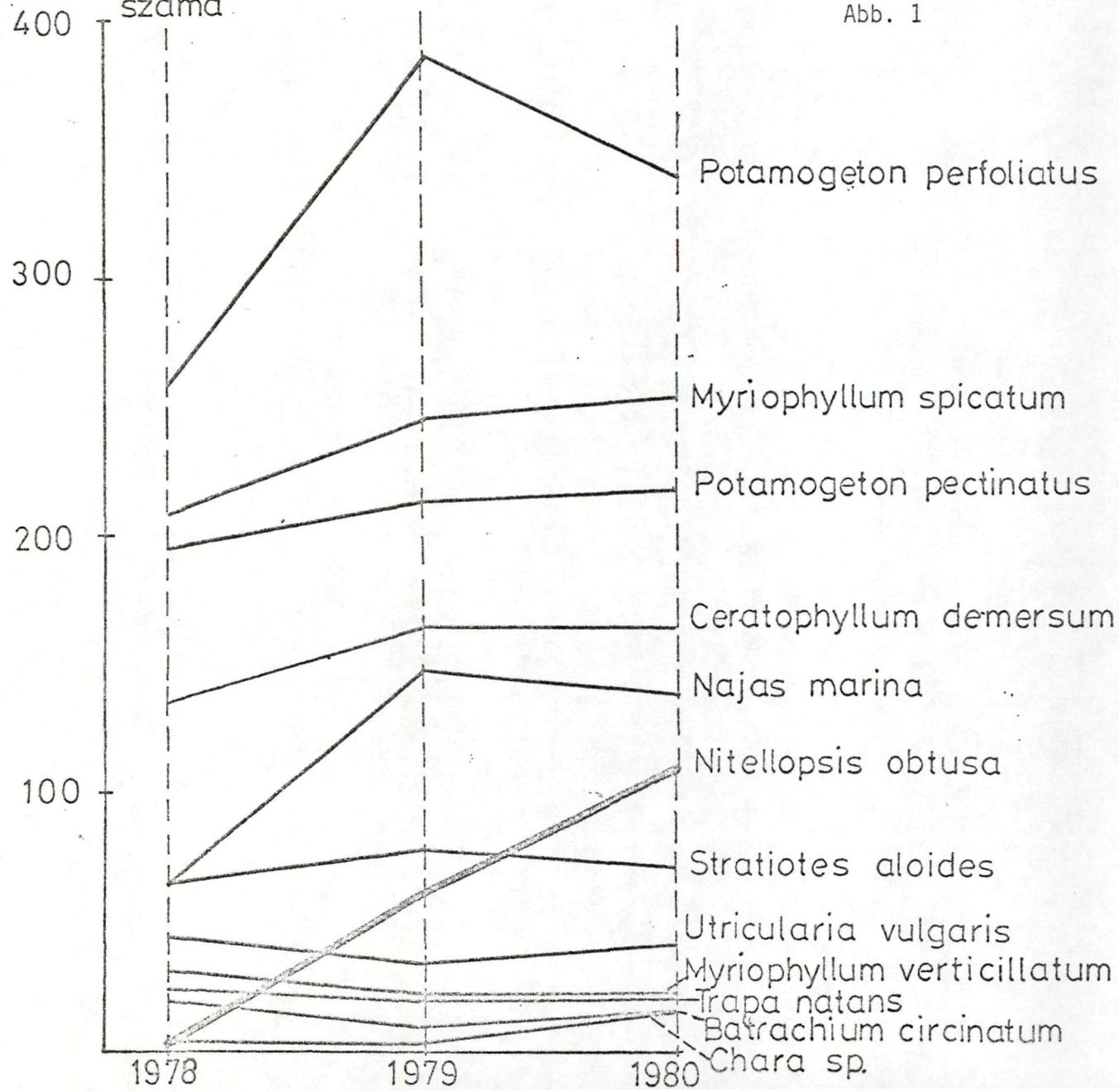
Für die Prüfung unserer taxonomischen Bestimmungen sei Dr. W. KRAUSE besonders gedankt.

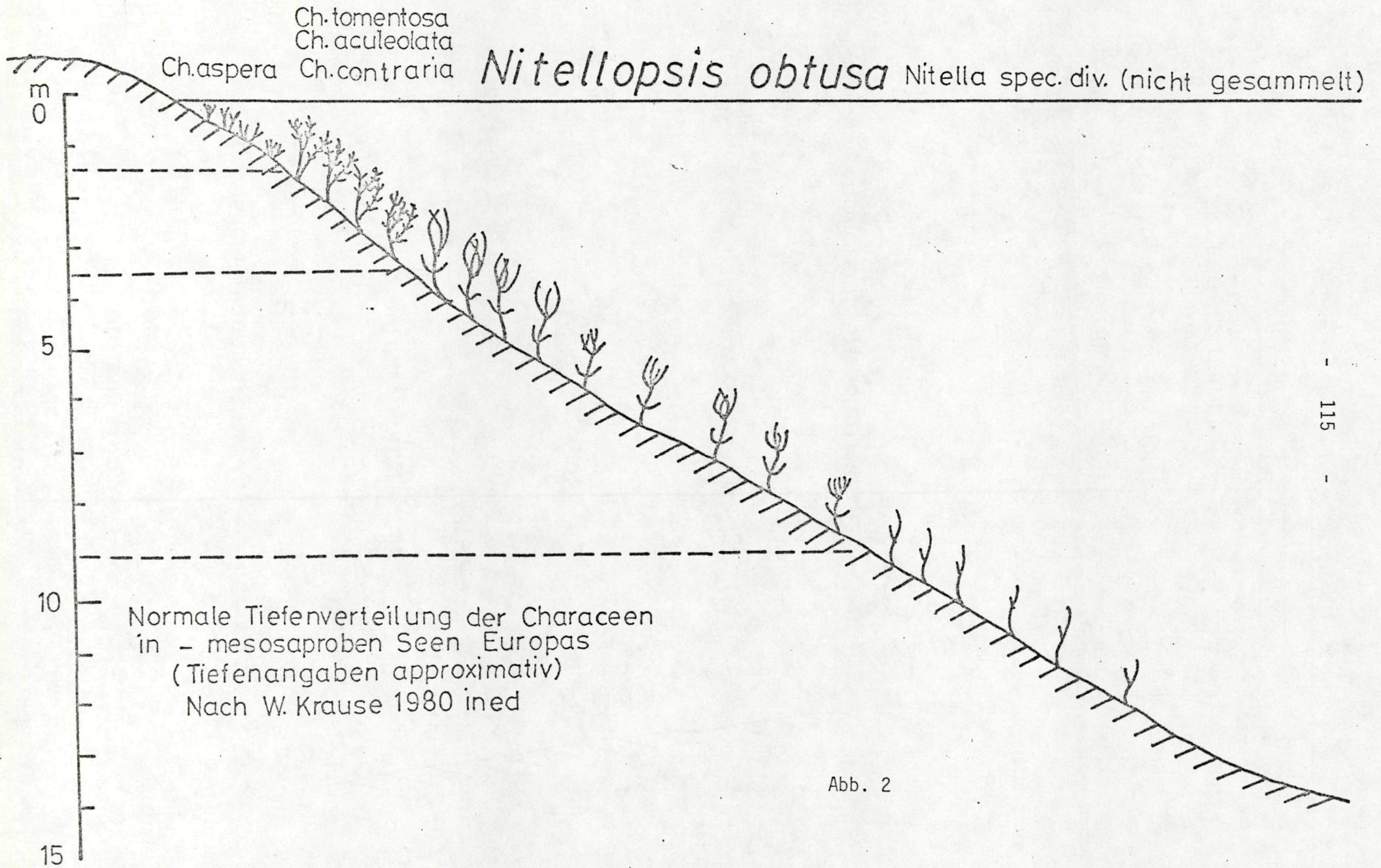
#### L i t e r a t u r

- ENTZ, G. und O. SEBESTYÉN, 1942: A Balaton élete. Királyi Magyar Term. Tud. Társ. Budapest 1-366.
- FILARSZKY, N., 1931: Die Characeen des Balatons und Balatongebietes. A Magyar Biol. Kut. Int. Munkái 4. 1: 249-270
- HERODEK, S. und G. TAMAS, 1973: The Primary Production of Phytoplankton in Lake Balaton april-September 1972. Ann. Biol. Tihany 40, 207-218.
- KARPATI, I. und V. KARPATI, 1970: Methodological problems of the research on the production of the Phytobiomass of Lake Balaton. IBP/UNESCO Meeting on Production, Ecology and Hydrological Implications of Aquatic Macrophytes Roumanis, 1-10 September 1970.
- KRAUSE, W., 1975: Siedlungen gefährdeter Pflanzen in Baggerseen der Oberrheinebene Beitr. naturk. Forsch. Südw.-Dt1. 34: 187-199
- 1976: Characeen aus Bayern Ber. Bayer. Bot. Ges. 47: 229-257
- 1980: Zur Gesellschaftsbildung der Characeen in der Oberrheinebene Phytocoenologie 7: 305-317.
- NAGY, I., 1974: A magyarországi csillarkamoszatok (Charaphyta) kishatározója K.L.T. Állat-és Embertani Tanszék Diplomadolgozat 1-55 ined.

Előfordulási helyek száma

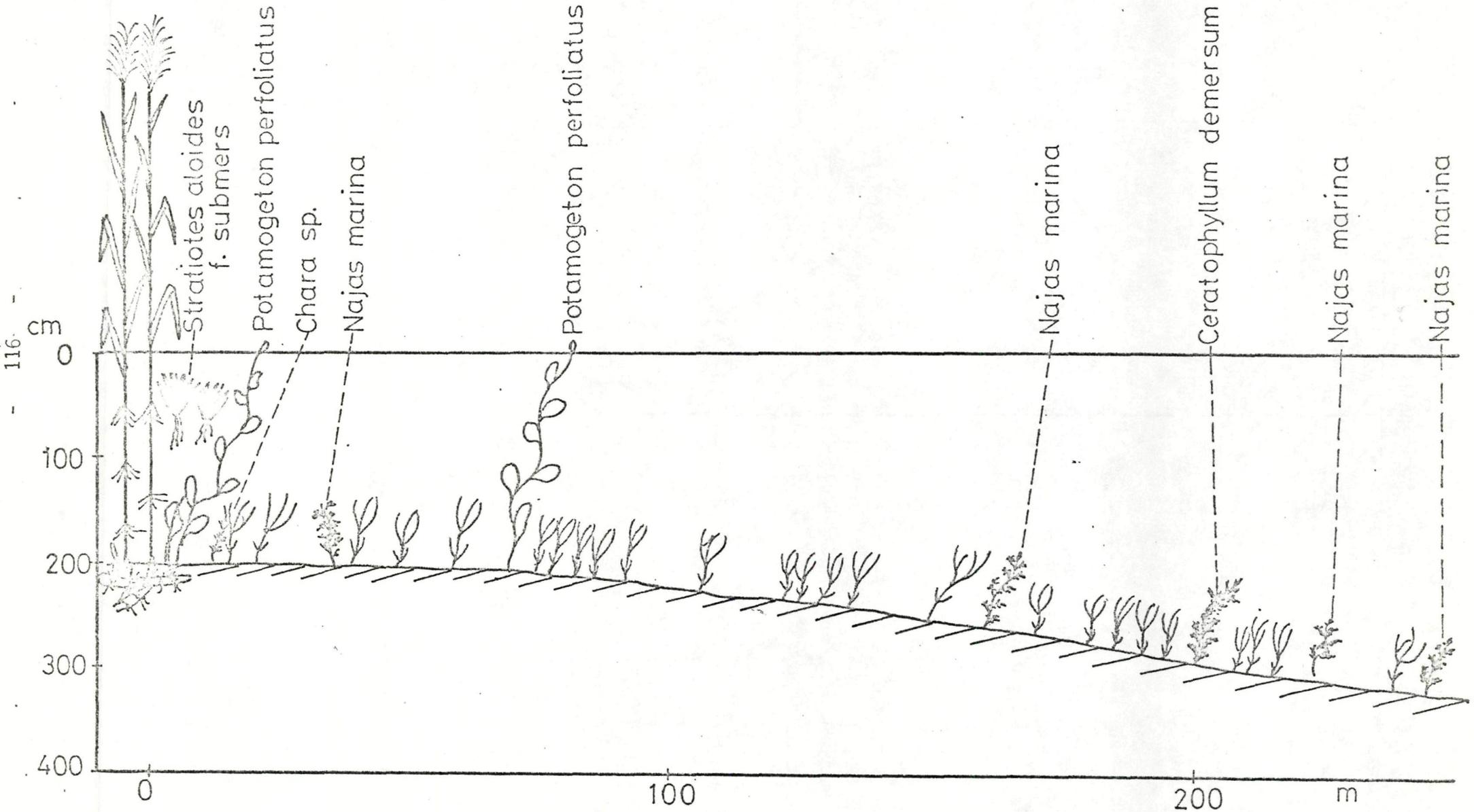
Abb. 1





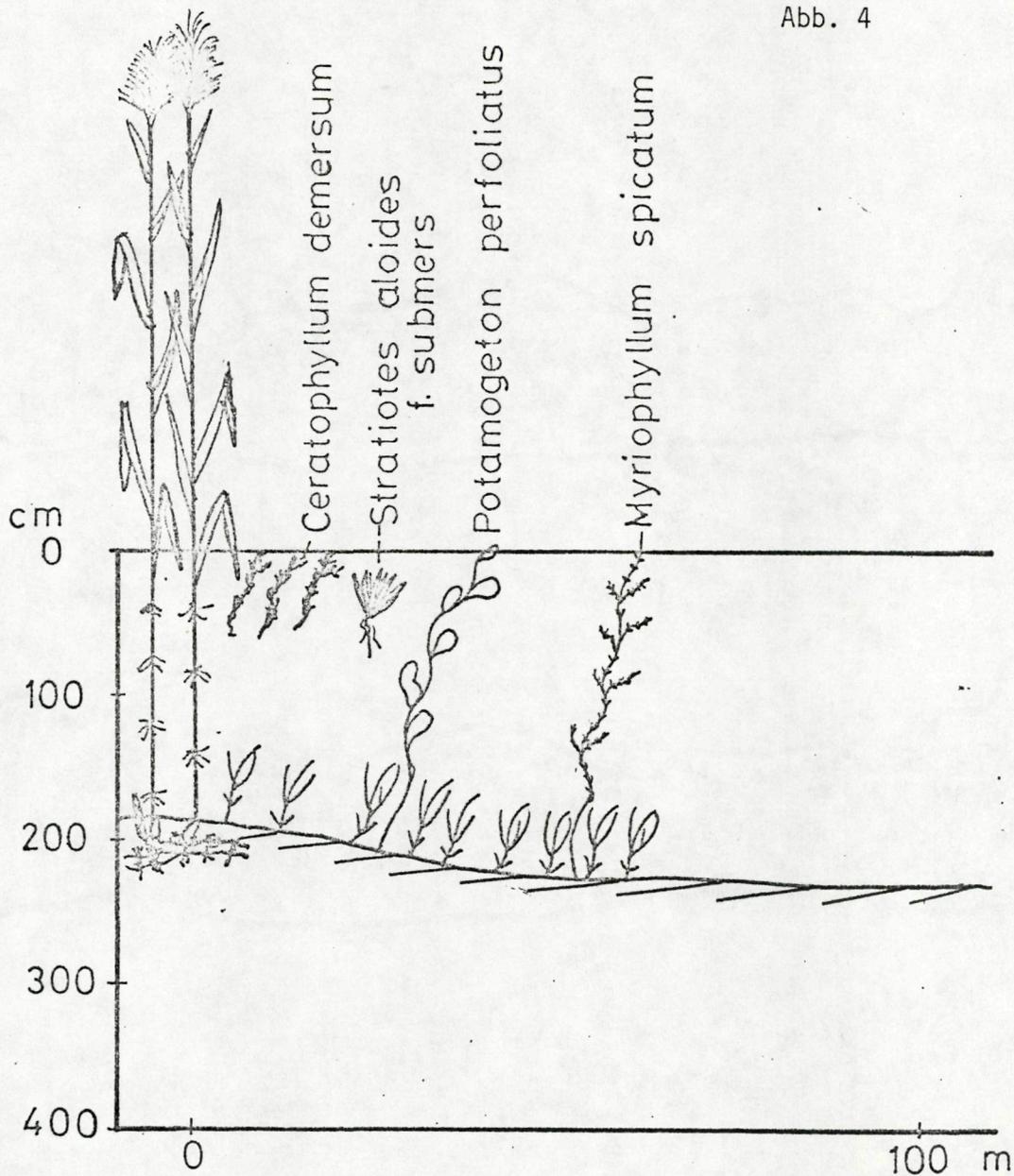
Kerekedi öböl  
1980

Abb. 3



Bozsai öböl  
1980

Abb. 4



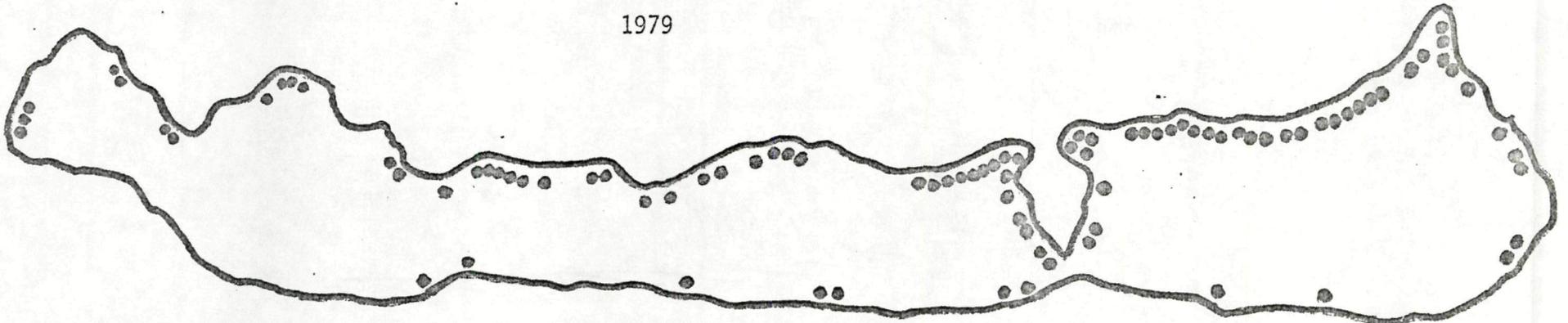
*Nitellopsis obtusa*

Abb. 5

1980



1979



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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: 1981

Band/Volume: [42](#)

Autor(en)/Author(s): Karpati Janos, Lantos Toni

Artikel/Article: [Die Nitellopsis Obtusa Phase des Primärproduktionsrhythmus im Balaton 109-118](#)