

# VERGLEICHENDE HYDROFAUNISTISCHE UNTERSUCHUNGEN AN ZWEI NATRONGEWÄSSERN

VON

J. MEGYERI

Zoologischer Lehrstuhl der Pädagogischen Hochschule Szeged, Ungarn

## Einleitung

Das Studium der Lebewelt in den Natrongewässern Ungarns blickt auf eine an Ergebnissen reiche Vergangenheit zurück, doch ist für die bisher durchgeführten vielseitigen Untersuchungen im allgemeinen charakteristisch, dass sie nur Teile aus dem Leben der Natrongewässer dartun und sich auf einzelne Spezialgebiete beschränken. Eine vergleichende Aufarbeitung der Lebewelt der ungarischen Natrongewässer hat bisher nicht stattgefunden. Ein erster Versuch in dieser Richtung war die in der Herausgabe von DONÁSZY erschienene Arbeit: „*Das Leben des Szelider Sees*“ [2]. Aber auch diese mit gründlicher Umsichtigkeit verfasste Studie macht uns nur mit dem Leben *eines* Sees vertraut, da sie sich aber nur mit einem einzigen, und nicht einmal dem typischsten See befasst, kann sie weder vom Standpunkte der regionären Limnologie, noch von dem der angewandten Hydrobiologie Vollständiges bieten.

Hieraus arklärt sich, dass wir heute noch die Antwort auf zahlreiche, sich in Verbindung mit den Natrongewässern erhebende wissenschaftliche und praktische Fragen schuldig bleiben, so zum Beispiel: Welches sind die charakteristischen pflanzlichen und tierischen Organismen, der Biozönose der Natrongewässer? Welche Faktoren haben bei der Gestaltung der Lebewelt der Natrongewässer mitgewirkt und welche erhalten sie aufrecht? Wie steht es um die Produktivität der Natrongewässer? Welche Organismen spielen im Stoffwechsel dieser Biotope eine bedeutendere Rolle?

In Verbindung mit der letzteren Frage fehlen z. B. mikrobiologische (bakteriologische) Untersuchungen, die übrigens auch in sanitärer Hinsicht von grosser Bedeutung sind, vollkommen. Ausser den grundlegenden Untersuchungen von STILLER [9, 10] hat sich mit den Protozoen der Natrongewässer niemand beschäftigt und auch bezüglich zahlreicher systematischer Kategorien (Würmer, Wasserkäfer, Insektenlarven, Wirbeltierfauna, usw.) liegen keinerlei Untersuchungen vor. Wir wissen nichts über die Entstehung der Natrongewässer, über die Wirkung der ihre Entwicklung beeinflussenden geologischen, hydrographischen Faktoren, sowie über die Wirkung des Klimas (Mikro- und Makroklima) auf die Lebewelt dieser Biotope. Lückenhaft sind auch die Angaben über die Natureinflüsse auf die Natronseen — ich denke hier an die natürliche Alterung der Binnengewässer — und darüber, wie das Leben dieser Gewässer durch menschliche Einflüsse, wie wirtschaftliche und kulturelle Nutzbarmachung usw., modifiziert wird. All dies ist die Folge davon, dass ganz bis in die letzte Zeit komplexe Untersuchungen der ungarischen Natrongewässer vollkommen fehlten, beziehungsweise weil die seitens verschiedener Institute durchgeführten Untersuchungen nicht aufeinander abgestimmt waren. Die systematische und kooperative Untersuchung der Natrongewässer ist aber von theoretischen und praktischen Gesichtspunkten gleichermaßen aktuell, einerseits, weil die gesellschaftliche und wirtschaftliche Umwandlung, die nach der Befreiung in Ungarn eingesetzt hat, das Gesicht der ungarischen Landschaft fortlaufend verändert. Dieser Prozess lässt natürlich auch die Natrongewässer nicht unberührt. Hieraus folgt, dass wir uns mit den Natronseen befassen müssen, teils damit ihre Aufarbeitung für die ungarischen

sche und internationale Wissenschaft erfolgt, solange infolge der menschlichen Eingriffe (Wasserregulierung, Kanalisation) die Möglichkeit ihrer Erforschung in ihrem natürlichen Zustande nicht ausgeschaltet wird, andererseits drängt zur Untersuchung die Praxis des alltäglichen Lebens, welche die heute noch grossenteils unproduktiven Natrongewässer nutzbar zu gestalten trachtet. Vorbedingung für ihre planmässige Einschaltung in das wirtschaftliche Leben ist ihre systematische wissenschaftliche Aufarbeitung. Die vielseitige Erkenntnis ihrer Natur schafft jene Grundlagen, unter deren Berücksichtigung ein Teil der Natrongewässer in Strand- und Heilbäder, und der andere in Fischteiche und Reisplantagen umgewandelt, d. h. zu aktiven Faktoren unseres kulturellen Lebens gemacht werden kann.

Die Erkenntnis dieser Tatsachen war es, die seinerzeit ABRAHÁM [1] veranlasste, die Durchforschung der Natrongewässer dringend zu nennen und später (1961) den Szegeder Ausschuss der Ungarischen Akademie der Wissenschaften bewegte, eine Arbeitsgemeinschaft zur umfassenden systematischen Erforschung der Natrongewässer der Ungarischen Tiefebene zu organisieren. Im Jahre 1962 wurde die komplexe Untersuchung dieser Gewässer von unserer Arbeitsgemeinschaft in Angriff genommen, wobei Geographen, Geologen, Hydrochemiker und Biologen gleichzeitig und an dem gleichen Versuchsobjekt dem gemeinsamen Ziel zustrebten.

Als Untersuchungsobjekt wählte unser Team den Fehértó bei Kunfehértó (im Zwischenstromland zwischen Duna und Tisza) und den Fehértó bei Kardoskút jenseits der Tisza. Beide Seen befinden sich gegenwärtig noch in ihrem natürlichen Zustande. Der erste hat ständig Wasser, d. h. trocknet auch in Jahren stärkster Dürre nicht aus, und beim zweiten handelt es sich um ein temporäres Wasserreservoir, welches während des Sommers fast alljährlich austrocknet.

Auf Grund früherer Untersuchungen stellen unseres Erachtens diese beiden Seen zwei charakteristische Vertreter der Natrongewässer der Ungarischen Tiefebene dar.

Beide Seen haben den gleichen Namen (Fehértó = Weisser See), der auch noch vielen anderen Seen des Ungarischen Alföld eigen ist. Im ungarischen Volksmund werden die Natrongewässer — je nach der Farbe ihres Wassers — Fehértó (Weisser See) oder Feketetó (Schwarzer See) genannt. Die schwarzen Seen sind bei stillem Wetter bis auf den Grund durchsichtig, aber von dunkler Farbe, während das Wasser der weissen Seen stets trüb und von grauweisser Farbe ist.

Die Ursache für die Verschiedenheit der beiden Wässer erblickt TREITZ [7] darin, das am Boden der weissen Seen Gas ausströmt, was bei den schwarzen Seen nicht der Fall ist. SMAROGLAY [8] dagegen vertritt die Meinung, die Farbe der Seen hänge nicht von ihrem Ursprunge ab, sondern davon, wie weit der Natronisierungsprozess fortgeschritten ist. SMAROGLAY hält die weissen Seen für die jüngsten Gebilde, bzw. für echte Natronseen, aus denen im Laufe der Zeit schwarze Seen und dann, mit dem Vordringen der Vegetation und infolge der Auffüllung Sümpfe, später Moore und endlich feuchte Wiesen werden.

Am Grunde der weissen Seen wird nach TREITZ das Wasser von dem ausströmenden Gase mit Kohlensäure gesättigt, welches dann reichlich kohlensäurehaltigen Kalk und Magnesium auflöst. Der Kohlensäuregehalt des Wassers ist jedoch in Abhängigkeit von der Erwärmung, dem Wellengang und der Luftdrucksenkung erheblichen und ständigen Schwankungen unterworfen. Ein Teil der Kohlensäure entweicht aus dem Wasser in die Luft, und entsprechend der Grösse des Kohlensäureverlustes wird ein Teil des Kalkes und Magnesiums aus dem Wasser ausgefällt. Da das Wasser des Sees Natriumbikarbonat, Kieselsäurehydrat und andere Kolloide in gelöstem Zustand hält, welche als Schutzkolloide fungieren und die Kristallisation des ausgefallenen Kalkes und Magnesiums ver-

hindern, scheiden die Kalksalze in Kolloidform aus der Lösung aus. Ihre Partikelchen sind so winzig klein, dass sie im Wasser schweben bleiben. Von diesen feinkolloidalen Teilchen ist das Wasser der weissen Seen andauernd trüb. Trocknet das Wasser der sogenannten „weissen“ Seen aus, so treten die schwebenden Kalkpartikel zu grösseren Flocken zusammen und lassen sich am Boden nieder und der Grund des Sees ist dann in jedem Falle von einer grauweissen Schlamm-schicht bedeckt. Wenn der See vollständig austrocknet, birst der trockene Schlamm und auf seiner Oberfläche kommt es zur Sodablüte. Diese Sodablüte beginnt am Rande der weissen Seen schon zu Beginn des Sommers und nimmt mit der zunehmenden Verdrängung des Wasser immer grössere Gebiete des Seebodens ein.

Von den beiden untersuchten Seen passen die soeben skizzierten und für die sogenannten weissen Seen charakteristischen physiographischen Eigenschaften nur für den Fehértó von Kardoskút. Der Fehértó von Kunfehértó ist heute nur mehr dem Namen nach „weiss“, im Wirklichkeit befindet er sich im Stadium der Alterung, das heisst, er ist zu einem „schwarzen“ See mit dunkelbraunem Wasser geworden, dessen Boden zum grossen Teil mit Rohr bestanden ist. Das noch vorhandene offene Wasser ist fast bis auf den Grund durchsichtig und enthält reichlich submerse Vegetation.

Das Wasser der echten weissen Seen (wie des Fehértó bei Kardoskút) ist trüb, höchstens bis zu 1–5 cm durchsichtig. Dies ist die Ursache dafür, dass in diesen seichten Gewässern keine im Bodenbestand wurzelnde, submerse Vegetation vorkommt. Infolge der Trübung wird der grössere Teil der Wassermassen der Tiefenzone der echten Seen ähnlich, weil die Trübung das Eindringen des Lichtes verhindert bzw. die Tiefenverhältnisse des Sees mehr [3].

Die Mitglieder unseres Teams werden ihre auf ihren Spezialgebieten erzielten Ergebnisse vorläufig selbständig publizieren, nach einigen Jahren systematischer Untersuchungen sollen dann die Resultate der gemeinsamen Arbeit in Gestalt einer Monographie bekanntgegeben werden.

In der vorliegenden Studie möchte ich meine bisherigen Beobachtungen über die Rotatorien- und Crustaceenfauna der beiden Seen darstellen.

### Fehértó bei Kunfehértó

Der Fehértó von Kunfehértó ist ein südlich von Kiskunhalas in etwa 3,5 km Länge und maximal 1 km Breite sich hinziehendes, im Norden etwas verschmälertes Natronwasserbecken (Abb. 1.), von Wäldern und kultiviertem Ackerland gesäumt. Der nördliche Teil des Beckens ist heute zum grossen Teil mit Rohr bestanden; am südlichen, verbreiterten Teil befindet sich ein offenes Wasser von rund 1,5 km<sup>2</sup> Fläche mit einer Tiefe von durchschnittlich 1,5 m (Abb. 2.). Das Wasser dieses Sees verdunstet auch bei grösster Dürre nicht, allerdings geht seine Tiefe dann bis auf 1–1,3 m zurück. Der Rohrbestand dringt von Jahr zu Jahr weiter vor. Zum ersten Male sammelte ich hier im Jahre 1959, als das offene Wassergebiet noch wesentlich grösser war als heute, wo auch der grösste Teil des Bodens des noch vorhandenen offenen Wassers mit Wassergras bewachsen ist. Unsere Sammlungen nahmen wir in erster Linie am südlichen Teil des offenen Wassers vor (Abb. 1, I.) und ergänzten sie durch Untersuchungen an den im nördlichen Teil des Seebeckens gelegenen, von dem zuvor genannten Teil durch Rohrbestände getrennten Wasser (Abb. 1, II.). Dieser Teil des

Sees ist ein seichtes, maximal 1 m tiefes, mit submerser Vegetation reich beständenes und viel organischen Detritus enthaltendes Wasserbiotop (Abb. 3).

Die Ergebnisse der bzgl. des Chemismus des Sees früher angestellten Untersuchungen (STRAUB, [11], MEGYERI [5, 6], sowie die Angaben von KATONA

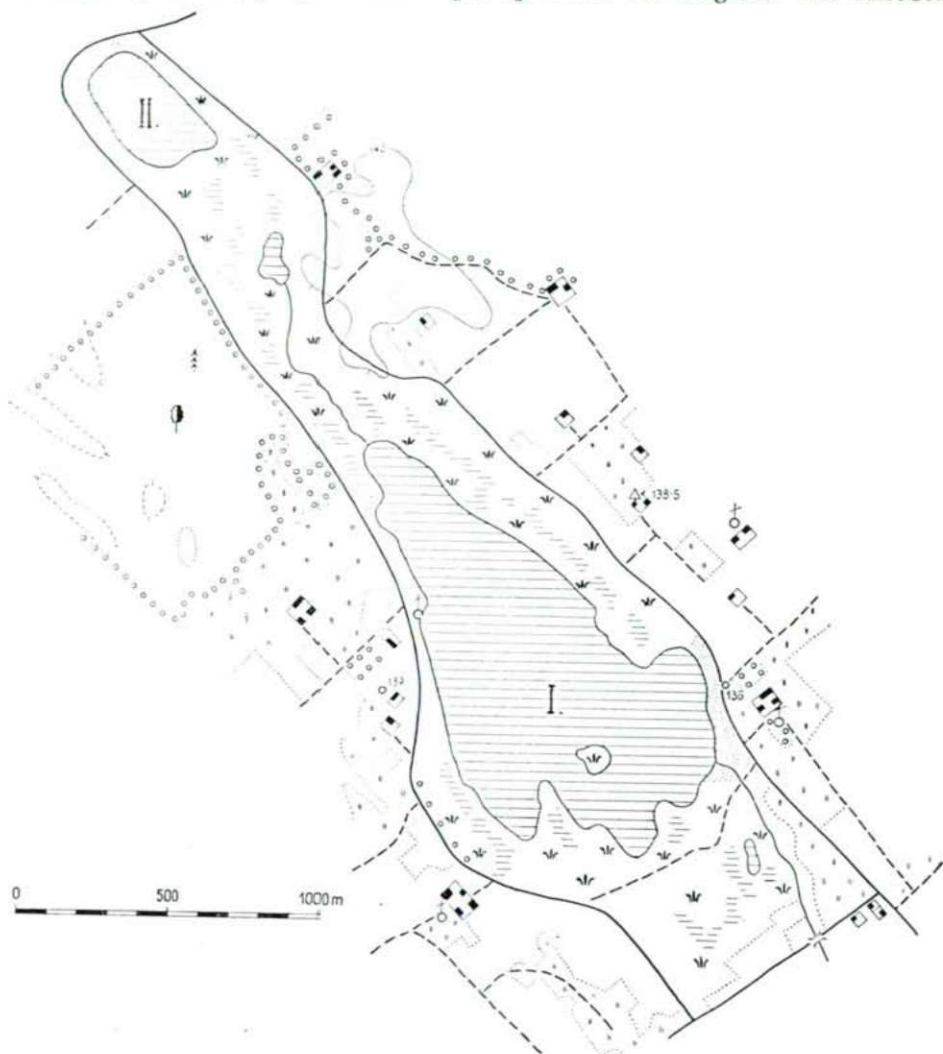


Abb. 1. Fehértó bei Kunfehértó

(1962) und SZÉPFALUSI (1963) zeigen, dass das Wasser des Sees in chemischer Hinsicht konstanten Charakter hat, d. h. ein Natrium-Magnesium, Karbonat-Hydrokarbonat enthaltendes, stark alkalisches, hartes Oberflächengewässer mit einem hohen Gehalt an gelösten Salzen ist. Das Wasser des nördlichen Beckens weist auch in chemischer Beziehung abweichende Eigenschaften auf. Sein pH ist stets niedriger und auch die übrigen chemischen Komponenten

kommen stets mit abweichenden Werten zur Beobachtung, wie auch aus dem Vergleich der Daten in Tabelle 1 hervorgeht. (Zeit der Probenentnahme: 5. April 1963; die chemischen Analysen wurden von J. SZÉPFALUSI durchgeführt).

**Tabelle 1.**

	Südlicher Teil des Sees (I.)	Nördlicher Teil des Sees (II.)
pH	10,3	8,4
Alkalität W°	52,3	23,6
Gesamthärte	45,2	40,2
Karbonat-Härte	146,4	66,1
Ca mg/l	32,1	46,5
Mg	162,0	146,5
Na	1282,0	334,8
K	199,5	45,4
Cl	376,8	122,0
SO <sub>4</sub>	149,8	163,3
HCO <sub>3</sub>	2516,0	1299,2
CO <sub>3</sub>	327,0	70,6
SiO <sub>2</sub>	in Spuren	1,2
NH <sub>3</sub>	"	0,6
NO <sub>2</sub>	0,003	0,023
NO <sub>3</sub>	0,93	0,46

Die anlässlich der auf sämtliche wichtigeren Subbiotope des Sees bezüglichen Untersuchungen aus dem Jahre 1962. gefundenen Arten sowie ihre quantitative und qualitative Verteilung veranschaulicht Tabelle 2. (Individuum/25 liter.)



Abb. 2. Fehértó bei Kunfehértó: Südlicher Teil des Sees (I.)

Tabelle 2.

Nr	Arten	1962							
		30. V.		2. VII.		30.V.2.VII.		30.V.2.VII.	
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>Brachionus quadridentatus</i> HERMANN	+		+	70	+	+		+
2	<i>Brachionus urceolaris</i> O. F. MÜLLER								+
3	<i>Brachionus angularis</i> O. F. MÜLLER						+		+
4	<i>Lophocharis oxysternon</i> GOSSE						+		+
5	<i>Mytilina mucronata</i> O. F. MÜLLER							+	+
6	<i>Euchlanis parva</i> ROUSSELET							+	+
7	<i>Keratella quadrata</i> O. F. MÜLLER							+	+
8	<i>Lepadella patella</i> v. <i>similis</i> LUCKS				8	+	+	+	+
9	<i>Lecane luna</i> O. F. MÜLLER	+	85	+	210	+	+	+	+
10	<i>Lecane ichthyoura</i> ANDERSON-SEPHARD							+	+
11	<i>Lecane quadridentata</i> EHRB.							+	+
12	<i>Lecane closterocerca</i> SCHMARDA						+		+
13	<i>Lecane bulla</i> GOSSE							+	+
14	<i>Cephalodella</i> sp.					+		+	+
15	<i>Trichocerca raitus</i> v. <i>carinatus</i> EHRB.								+
16	<i>Polyarthra dolichoptera</i> IDELSON							+	+
17	<i>Pedalia mira</i> HUDSON							+	+
1	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> LIÉVIN	+	35	+	6252	+	+	+	+
2	<i>Daphnia magna</i> STRAUS	+	2			+			
3	<i>Daphnia pulex</i> DE GEER			+					
4	<i>Daphnia longispina</i> O. F. MÜLLER								+
5	<i>Scapholeberis mucronata</i> O. F. MÜLLER								+
6	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> O. F. MÜLLER							+	+
7	<i>Macrothrix hirsuticornis</i> NORMAN-BRADY						+		+
8	<i>Alonella excisa</i> FISCHER								+
9	<i>Alona tenuicaudis</i> G. O. SARS			+	840	+	+		+
10	<i>Alona rectangula</i> G. O. SARS	+				+	+		+
11	<i>Chydorus sphaericus</i> O. F. MÜLLER					+		+	+
1	<i>Eucypris serrata</i> G. W. MÜLLER	+							+
2	<i>Limnocythere sancti-patricii</i> BRANDY-ROBERTSON	+		+	5	+	+		+
1	<i>Arctodiaptomus spinosus</i> DADAY	+	370	+	2260	+	+	+	+
2	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i> KOELBEL	+	40	+	204	+	+	+	+
3	<i>Megacyclops vividis</i> JURINE	+	1	+	9	+	+		+
4	<i>Microcyclops bicolor</i> G. O. SARS								+
5	<i>Argulus foliaceus</i> L.					+		+	+
6	<i>Nauplius, copepodit</i>	+	6700	+	3080	+	+	+	+
	Käferlarven	+	2	+		+	+	+	+

1, 3 = Offenes Wasser des Sees (I.): Netzplankton,

2, 4 = Offenes Wasser des Sees (I.): Individuum/25 l,

5, 6 = Uferzone,

7, 8 = Im nördlichen Teil des Beckens gelegener, seichter Teil des Sees (II.).

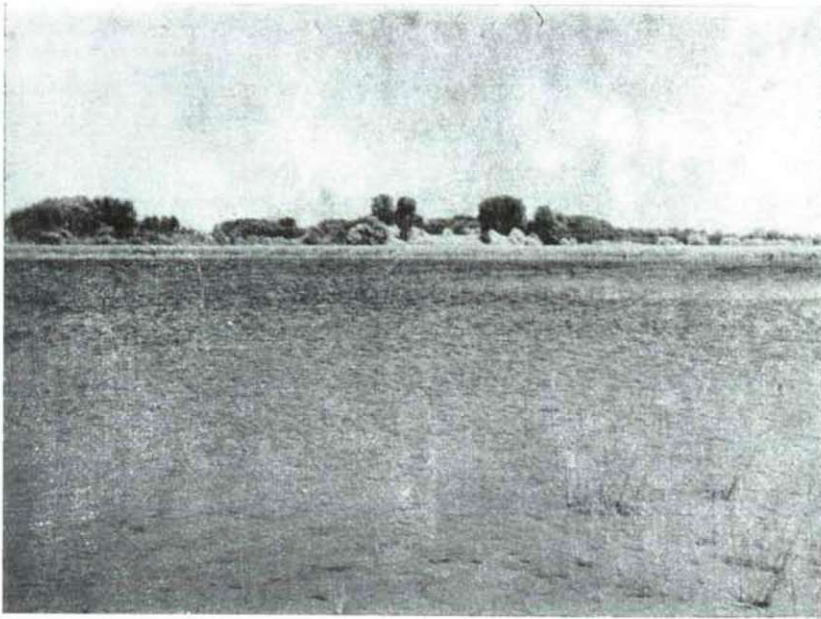


Abb. 3. Fehértó bei Kunfehértó: Nördlicher Teil des Sees (II.)

### Fehértó bei Kardoskút

Ein südlich von Orosháza, nahe der Gemeinde Kardoskút sich ausbreitendes Natrongewässer, dessen Mulde sich in ost-westlicher Richtung auf einer Strecke von 3,2 km hinzieht und am östlichen Abschnitt verschmälert ist (0,1 km), aber auch der westliche, breitere Anteil erreicht kaum 0,5 km. Die Umgebung des Sees bilden Ackerböden; der östliche Teil des Wassers ist mit Rohr bewachsen. Die Uferregion des westlichen Teiles ist vorwiegend ohne Makrovegetation (Abb. 4.), das Becken ist nur im Frühjahr von einem seichten (0,5–1 m tiefen), für die weissen Seen charakteristischen, trüben grauweisslichen Wasser angefüllt (Abb. 5.). Nach Eintritt der trockneren Witterung setzt immer stärkere Verdunstung ein und Mitte Juni ist meistens schon gar kein Wasser mehr anzutreffen. Am 3. Juni 1963 fanden wir nur an den tieferen Stellen des Beckens eine etwa 5–10 cm ausmachende äusserst trübe Wasserschicht, von Mitte Juni an liegt dann der See das ganze Jahr über trocken. Beim Fehértó von Kardoskút handelt es sich somit um ein typisches temporäres Oberflächengewässer. Die Wassermasse des Sees, die Salzkonzentration und infolgedessen auch die Lebenswelt des Biotops unterstehen weitgehend den Einflüssen der Witterung (Niederschläge, Temperatur). Nach den Untersuchungen von Kiss [4] schwankt das pH des Wassers zwischen 8,2 und 9, seine Zusammensetzung ist nach den Analysen von SZÉPFALUSI folgende (Zeit der Probenentnahme am 6. April 1963):

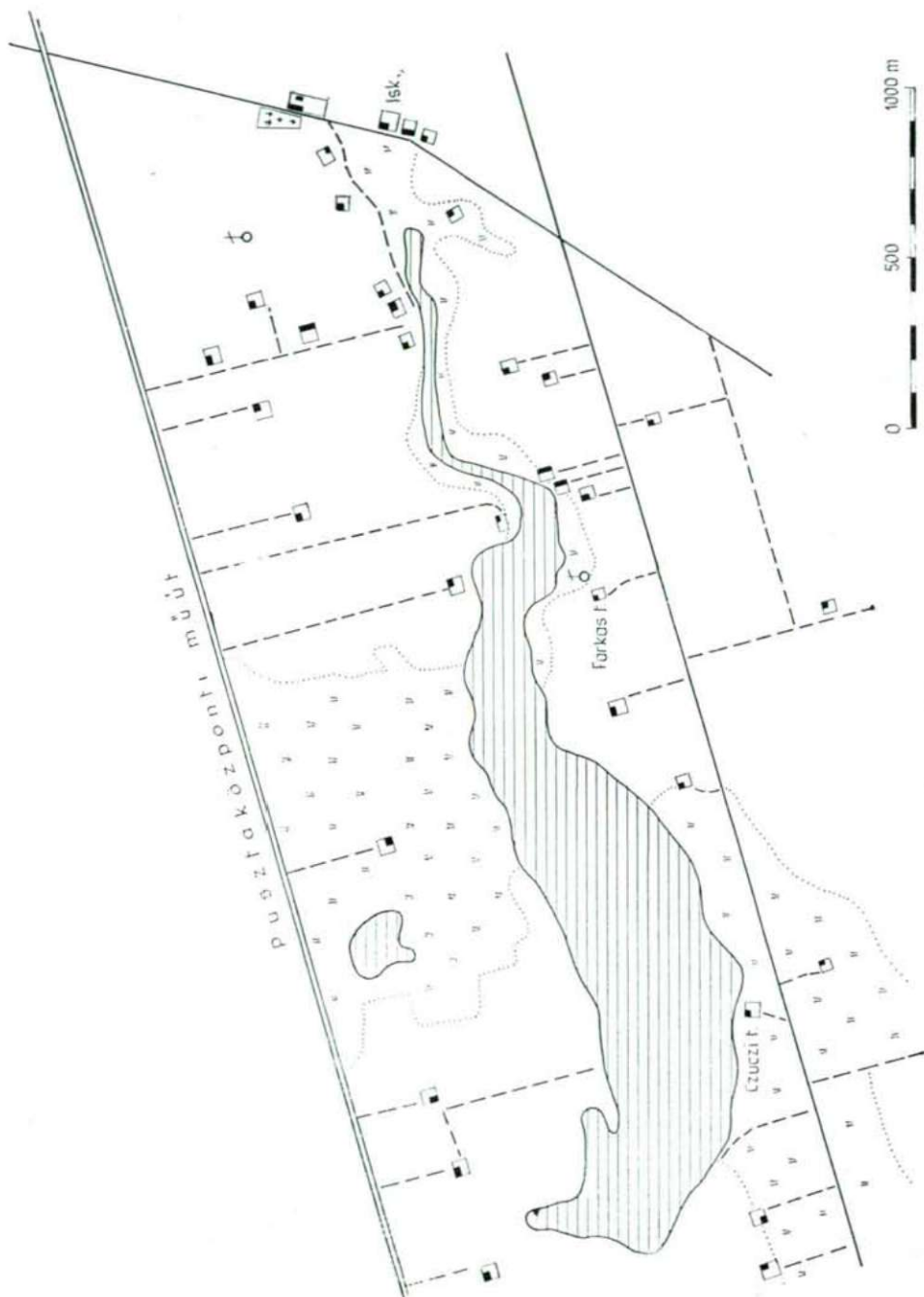


Abb. 4. Fehértó bei Kardoskút

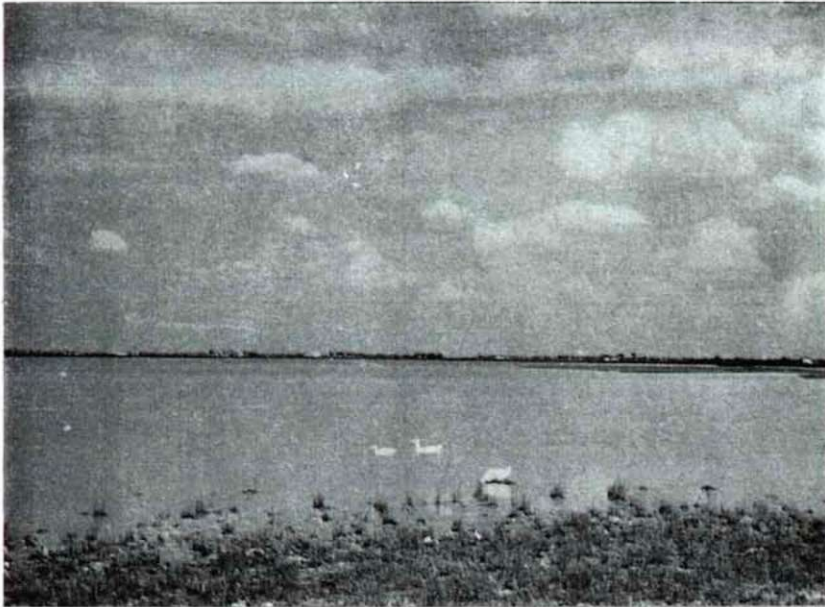


Abb. 5. Fehértó bei Kardoskút

Tabelle 3.

pH		8,58
Alkalität W°		22,20
Gesamthärte		13,44
Karbonat-Härte		62,15
Ca	mg/l	15,2
Mg	„	49,1
Na	„	693,0
K	„	5,5
Cl	„	310,0
SO <sub>4</sub>	„	99,9
HCO <sub>3</sub>	„	1354,8
CO <sub>3</sub>	„	0,0
SiO <sub>2</sub>	„	4,4
HN <sub>3</sub>	„	1,9
NO <sub>2</sub>	„	0,132
NO <sub>3</sub>	„	0,49

Der Fehértó bei Kardoskút ist somit auf Grund seiner chemischen Komponenten ein typisches Oberflächengewässer mit Natrium-Magnesium- und Hydrokarbonat-Chloridcharakter.

Die quantitative und qualitative Verteilung der anlässlich der Sammlungen im Jahre 1962 gefundenen Arten veranschaulicht Tabelle 4.

Tabelle 4.

Nr.	Arten	1962					
		29. V.			3. VII.		
		1	2	3	4	5	6.
1.	<i>Brachionus quadridentatus</i> HERMANN	+		+			
2.	<i>Lepadella patella</i> var. <i>similis</i> LUCKS	+		+			
3.	<i>Lecane luna</i> O. F. MÜLLER	+	385	+			
4.	<i>Pedalia mira</i> HUDSON				+	1063	
1.	<i>Branchinecta orientalis</i> G. O. SARS	+					
1.	<i>Daphnia magna</i> STRAUS	+	66	+			
2.	<i>Moina rectirostris</i> LEYDIG	+	8565	+	+	231	
3.	<i>Macrobrachium hirsuticornis</i> NORMAN-BRAE	+					
4.	<i>Alona tenuicaudis</i> G. O. SARS			+			
5.	<i>Alona rectangula</i> G. O. SARS	+		+			
1.	<i>Limnocythere sancti-patricii</i> BRADY ROBERTSON				+	360	+
1.	<i>Arctodiaptomus spinosus</i> DADAY	+	3965	+	+	7931	+
2.	<i>Nauplius, copepodit</i>	+	5043				

- 1, 4 = offenes Wasser des Sees, Netzplankton.  
 2, 5 = offenes Wasser des Sees, Individuum/25 l.  
 3, 6 = Uferzone.

### Besprechung der Ergebnisse

Auf Grund der an den beiden obigen Seen gleichzeitig durchgeführten faunistischen Untersuchungen (Tabelle 2., 4.) sowie an Hand des Vergleiches der grundlegenden hydrographischen Eigenschaften der beiden Natrongewässer kann folgendes festgestellt werden.

Das Mesozooplankton des der Makrovegetation entbehrenden offenen Wassers ist bei beiden Seen aus nur wenigen Arten zusammengesetzt, allerdings aber mit hoher Individuenzahl. Wir halten die eigentümlichen chemischen Verhältnisse der Natrongewässer (Reichtum an Na- und HCO<sub>3</sub>-Ionen, hohe pH-Werte) in erster Linie für jene Faktoren, welche das Vorkommen und die starke Verbreitung von *Arctodiaptomus spinosus* als dominante, bzw. für die Natrongewässer Ungarns als charakteristischste Art sichern. Die auch in andersartigen Gewässern Ungarns vorkommenden und häufigen Arten (*Lecane luna*, *Pedalia mira*, *Daphnia magna*, *Moina rectirostris*) sind ausnahmslos solche, deren pH-Toleranz innerhalb einer breiten Skala spielt, bzw. die sich auch den speziellen ökologischen Verhältnissen der Natrongewässer anzupassen imstande sind.

Weitere, die Anwesenheit und Vermehrung der in den Natronwässern lebenden Arten beeinflussende Faktoren sind die Menge der im Wasser schwebenden kolloidalen anorganischen Stoffe und die damit im Zusammenhang stehenden Belichtungsverhältnisse. Vor allem dies ist die Ursache für die in der Zusammensetzung der beiden Natrongewässer zutage tretenden Abweichungen. In dem viel schwebende anorganische Stoffe enthaltenden Kardoskúter Fehértó war die Artenzahl auch bei reichem Wasserbestand eine geringere als in dem Fehértó von Kunfehértó mit seinem klaren Wasser, aber gleichzeitig höheren pH-Werten. Hiermit ist u. a. auch die Erscheinung zu erklären, dass vor dem mit zunehmender Hitze einsetzenden Austrocknen in dem Fehértó von Kardoskút die Artenzahl ständig abnahm, bis schliesslich nur mehr vier Arten gefunden wurden (Tabelle 4:3. VII.).

Auf die Verschiedenheit der Durchsichtigkeit des Wassers, bzw. der Menge des schwebenden Abiosestons führe ich es auch zurück, dass in dem relativ reines Wasser enthaltenden Fehértó bei Kunfehértó ein *Diaphanosoma-Diaptomus*-Plankton, und im Fehértó von Kardoskút gleichzeitig ein *Moina-Diaptomus*-Plankton zur Entwicklung gelangte. Hieraus folgt auch, dass für die jüngeren, sog. weissen Seen der Ungarischen Tiefebene das *Moina-Diaptomus*-, für die sog. schwarzen Seen aber das *Diaphanosoma-Diaptomus*-Plankton charakteristisch ist.

Mitverantwortlich für die in der Zusammensetzung der Fauna der beiden Natronseen zu beobachtenden Unterschiede ist auch die Menge der Makrovegetation. In den Natronseen mit klarem Wasser (Fehértó von Kunfehértó), namentlich an den Stellen mit üppiger submerser Vegetation, konnten zahlreiche Arten beobachtet werden, die auch in der litoralen Zone andersartiger Oberflächengewässer vorkamen. In diesen, hydrographisch gesehen, auch sonst tümpelartigen seichten Gewässern gehen offenes Wasser und litorale Zone ohne strenge Grenze ineinander über. Infolge des Vordringens der Vegetation, der zunehmenden Auffüllung und der Anreicherung des *Detritus* (s. nördlicher Teils des Fehértó bei Kunfehértó) ist die Zahl der kosmopolitischen Rotatorien- und Cladocerenarten höher (Tabelle 2: 7, 8). Die typischste Bioindikatorart der Natrongewässer: *Arctodiaptomus spinosus* ist hier in geringerer Zahl vertreten, und gleichzeitig erscheint als Begleitart *Arctodiaptomus bacillifer*.

Beim Vergleich der Daten meiner am Fehértó von Kunfehértó früher (1949, 1954, 1955, 1958) angestellten Untersuchungen [5, 6] mit den Befunden vom Jahre 1962 ist festzustellen, dass im Becken des Sees das Vordringen der Vegetation, die Verdrängung des offenen Wassers von Jahr zu Jahr zunimmt, doch hat dieser Prozess die chemische Zusammensetzung des Wassers noch nicht wesentlich modifiziert, denn in dem kleiner werdenden offenen Wasser des Sees sind zwar immer mehr kosmopolitische Arten zu verzeichnen, doch dominieren immer noch die für die Natrongewässer charakteristischen Faunenelemente (*Arctodiaptomus spinosus*).

Für die seichten Natrongewässer der Ungarischen Tiefebene, insbesondere für die temporären, sind die extrem und schnell wechselnden klimatischen Faktoren, sowie das Austrocknen, von grossem Einfluss. In diesen Bitopen kommen die typischsten Arten (z. B. *Arctodiaptomus spinosus*) zwar alljährlich zum Vorschein, doch ist die quantitative und qualitative Zusammensetzung

der Rotatorien- und Cladocerenarten von Jahr zu Jahr eine andere. Ferner sind die *Branchinecta*-Arten charakteristische Mitglieder lediglich der Fauna der temporären, im Sommer austrocknenden Natrongewässer (Tabelle 4.).

### Literatur

- [1] ÁBRAHÁM, A.: Teendők az Alföld állattani feldolgozása terén. Az Alföldi Tud. Int. 1944—45. Évkönyve, 1—12, 1945.
- [2] DONÁSZY, E.: Das Leben des Szelider Sees. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1959.
- [3] ENTZ, G.—SEBESTYÉN, O.: A Balaton élete. Magy. Biol. Kut. Munk., 12, 1—168.
- [4] KISS, I.: A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó mikrovegetációja. Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve, 3—37, 1959.
- [5] MEGYERI, J.: Les crustacés de la région de Kiskunhalas. Acta Univ. Szegediensis, 3, 31—40, 1951.
- [6] MEGYERI, J.: Az alföldi szikes vizek összehasonlító hidrobiológiai vizsgálata. Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve, 91—170, 1959.
- [7] SAJÓ, E.—TRUMMER, Á.: A magyar szikesek. Budapest, 1934.
- [8] SMAROGLAY, F.: Bugac szikes tavai. Budapest, 1939.
- [9] STILLER, J.: *Systylis hoffi* (Peritricha) in natronhaltigen Tümpeln des „Sziliszék” bei Szeged in Ungarn. Biol. Zbl., 57, 1937.
- [10] STILLER, J.: Einige Gewässer der Umgebung von Szeged und ihre Peritrichenfauna. Arch. F. Hydrobiol. 38, 313—435, 1941.
- [11] STRAUB, J.: A magyarországi szikes tóvizek kémiai összetétele és hasznosítása. Debreceni Szemle, 10, 1936.