

ÖSSZEHASONLÍTÓ ZOOPLANKTON-VIZSGÁLATOK HÁROM SZIKES TAVON (DONGÉR-TÓ, ŐSZESZÉK, KAKASSZÉK)

Írta: MEGYERI JÁNOS

Munkaközösségünk 1962. óta dolgozik a „*A természetes szikes vizek hidrográfiai és hidrobiológiai vizsgálata*” c. témán. Vizsgálati objektumaink természetes állapotban levő szikes tavak, amelyekben a helyszíni vizsgálatokat, gyűjtéseket és megfigyeléseket azonos időben végeztük és végezzük. Az 1962—1964. években egy Tisza—Duna közti (kunfehértói Fehértó) és egy tiszántúli (kardoskúti Fehértó) tanulmányozásával foglalkoztunk [9]. 1965. május 5-én kezdtük meg a *Dongér-tó*, *Őszeszék* és *Kakasszék* egyidejű vizsgálatát. Mindhárom tó természetes állapotban van. Közülük kettő a Tisza—Duna közén (Dongér-tó, Őszeszék), egy pedig a Tiszántúlon (Kakasszék) van (1. ábra). Dongér-tó és környéke 1965. óta természetvédelmi terület.

A gyűjtéseket az alábbi időpontokban végeztük:

Dongér-tó — 1965.: V. 5., VII. 27., IX. 6., XII. 1.
1966.: III. 25., VI. 13., IX. 19., XII. 5.
1967.: III. 10., V. 11., VII. 4., X. 13.

Őszeszék — Dongér-tóval azonos napokon.

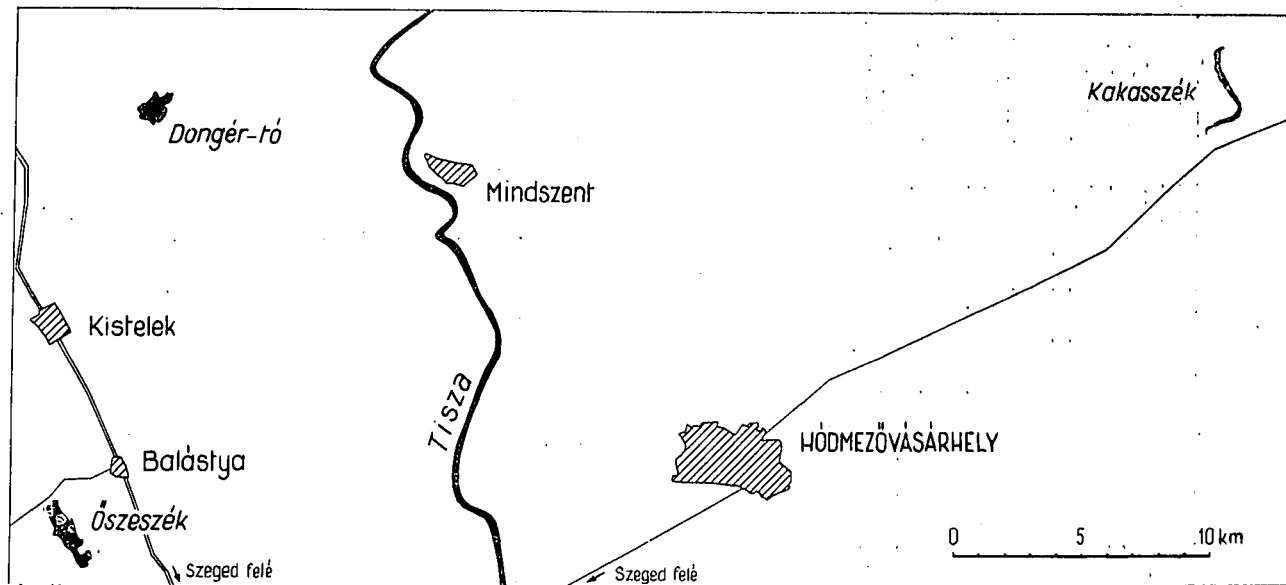
Kakasszék — 1965.: VI. 24., XII. 3.
1966.: III. 28., VI. 14., IX. 22., XII. 2.
1967. III. 9., V. 11., X. 12.

Őszeszék és Kakasszék zooplanktonját a mostani vizsgálati periódust megelőzően 1951—1956. években havonként végzett gyűjtések alapján már vizsgáltam [8], így lehetőség van arra is, hogy a zooplankton alakulását havi, évszakonkénti, illetőleg nagyobb időtávlatban hasonlíthassuk össze.

Az 1965—1967. évi gyűjtéseinkkel egyidőben munkaközösségünk tagja *Szépfasuli József*, az Alsó-Tisza vidéki Vízügyi Igazgatóság vízkémiai laboratóriumának vezetője, elvégezte a vizsgált tavak vizének teljes kémiai elemzését [17]. Az átengedett vízkémiai adatokat, értékes segítségét ez úton is hálásan köszönöm *Szépfasuli József*nek.

Dongér-tó

Szegedtől északra (kb. 35 km), Pusztaszer község határában levő természetvédelmi terület központi részén van a tómeder. Közepes vízállás idején a víztükör hossza kb. 1 km, szélessége 650 m, területe 68,7 ha. A víz átlagos mélysége 0,6—0,8 m. A legtöbb év nyarán a víz jelentős mértékben visszahúzódik, sőt aszályos években teljesen kiszárad, felszínre kerül az aljzatot borító vastag iszapréteg. Jelenlegi vízkészletét közvetlen környezetének nagyobb mélyedéseiben összefolyt vizek, valamint a tóba hullott csapadék szolgáltatja. Előfordul az is, hogy csapadékszegény évben



I. ábra. A vizsgált tavak földrajzi helye



2. ábra. Dongér-tó

május közepére kiszárad (pl. 1968.). A csapadékos periódus beálltával ismét telítődik vízzel a tó sekély mélységű medre [1, 2]. A sekély vízborítás ellenére a tómeder legnagyobb része növényzetmentes. Elszórtan, kisebb-nagyobb vegetációs foltokat

1. táblázat

Dongér-tó

A víz fizikai és kémiai sajátosságai		1965.		1966.			1967.		
		VII. 27.	XII. 1.	III. 25.	VI. 13.	XII. 5.	III. 10.	V. 11.	X. 13.
Levegő hőm. C°		20,5	1,0	9,3	28,0	-1,0	15,5	20,8	20,0
Víz hőm. C°		20,5	2,1	9,2	27,2	+1,0	10,7	17,8	19,1
Átlátszóság mm.		5	5	69	36	49	145	145	18
pH		8,3	8,9	8,4	8,8	9,1	8,1	8,5	9,9
Ca	mg/l	21,7	3,4	25,0	23,3	12,8	25,7	15,6	14,1
Mg	mg/l	13,6	0,4	49,2	34,5	37,9	37,4	53,5	52,7
K	mg/l	5,9	30,1	9,0	13,3	13,6	10,9	8,6	5,9
Na	mg/l	499,0	310,5	200,0	590,0	557,0	172,5	287,0	6222,0
Cl	mg/l	117,5	97,3	78,0	158,0	170,9	34,0	89,4	667,4
SO ₄	mg/l	0,96	3,8	119,1	192,1	86,4	78,4	10,7	146,8
CO ₃	mg/l	156,0	30,0	96,0	189,6	136,6	50,4	57,6	945,6
HCO ₃	mg/l	780,9	537,0	488,1	1054,3	1209,0	532,0	771,2	3530,7
Oldott só	mg/l	1423,0	1421,0	779,0	1640,0	615,0	715,0	977,0	6515,0
Típus	kation	Na—Mg							
	anion	CO ₃ —HCO ₃							

ROTATORIA	1965.				1966.				1967.			
	V. 5.	VII. 27.	IX. 6.	XII. 1.	III. 25.	VI. 13.	IX. 19.	XII. 5.	III. 10.	V. 11.	VII. 4.	X. 13.
1. <i>Brachionus quadridentatus</i>										+		
2. <i>Brachionus calyciflorus</i>									+	+		
3. <i>Brachionus leydigi</i>									+	+		
4. <i>Brachionus urceolaris</i>	+	+							+	+		
5. <i>Brachionus rubens</i>	+											
6. <i>Brachionus novae-zelandiae</i>	+	+					+	+		+		
7. <i>Brachionus angularis</i>		+					+					
8. <i>Lophocharis oxysternon</i>					+	+				+		
9. <i>Mytilina ventralis</i>		+				+				+	+	
10. <i>Euchlanis dilatata</i>	+	+			+	+				+	+	
11. <i>Keratella cochlearis</i>										+		
12. <i>Keratella quadrata</i>	+				+			+		+		
13. <i>Notholca squamula</i>												
14. <i>Notholca acuminata</i>					+			+				
15. <i>Lepadella patella</i>										+		
16. <i>Coleurella adriatica</i>									+	+		
17. <i>Lecane luna</i>		+				+				+	+	
18. <i>Lecane hamata</i>		+										
19. <i>Lecane closterocerca</i>										+		
20. <i>Lecane lunaris</i>						+						
21. <i>Cephalodella gibba</i>										+		
22. <i>Asplanchna priodonta</i>		+										
23. <i>Polyarthra dolichoptera</i>	+	+				+				+		
24. <i>Testudinella patina</i>									+			
25. <i>Pedalia mira</i>						+						
26. <i>Filinia longiseta</i>		+										
CLADOCERA												
1. <i>Diaphanosoma brachyurum</i>		+				+						+
2. <i>Daphnia magna</i>	+	+		+	+				+	+	+	
3. <i>Daphnia atkinsoni</i>	+											
4. <i>Ceriodaphnia reticulata</i>											+	
5. <i>Simocephalus vetulus</i>											+	
6. <i>Scapholeberis mucronata</i>		+									+	
7. <i>Scapholeberis aurita</i>											+	
8. <i>Moina brachiata</i>			+	+		+	+				+	
9. <i>Moina rectirostris</i>	+	+				+	+				+	
10. <i>Macrothrix hirsuticornis</i>	+				+							+
11. <i>Alona quadrangularis</i>	+											
12. <i>Pleuroxus aduncus</i>		+										
13. <i>Dunhevedia crassa</i>		+										
14. <i>Chydorus sphaericus</i>	+	+			+				+	+		
COPEPODA												
1. <i>Arctodiaptomus spinosus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2. <i>Cyclops strenuus</i>	+				+				+	+		
3. <i>Megacyclops viridis</i>									+	+		
4. <i>Diacyclops bisetosus</i>									+	+		

alkot az aljzat magasabb területein a sziki káka (*Bolboschoenus maritimus* L.). Ugyan-
ezen növény jellemző a partiövre is (2. ábra).

A tó víztömege szürkésfehér színű, zavaros, mert nagyon sok benne a rendkívül
finom szemcséjű lebegő szervesanyag. Ez az oka annak, hogy átlátszósága is igen
kismértékű, 5—145 mm között ingadozik (1. táblázat). A lebegtetett részecskék meny-
nyisége, a víz színe és átlátszósága alapján az ún. „fehér” tavak típusába sorolható
a Dongér-tó [8, 9].

A víz hőmérséklete a levegő hőmérsékletének megfelelően alakul, rövid idő alatt
jelentős mértékben megváltozhat. A vizsgálatok idején 1—27,2 C° közötti értékeket
mértünk (1. táblázat).

Kémiai tekintetben Na—Mg, CO₃—HCO₃ ionokkal jellemezhető vizek típu-
sába sorolható. A hidrogénionkoncentráció (pH) 8,1—9,9 között ingadozott. A víz-
ben oldott összótartalom (615—6515 mg/l, valamint az egyes kémiai komponensek
mennyisége évszakonként kisebb-nagyobb mértékű eltérést mutat, ami a víztömeg
változásaival, illetőleg a terület klimatikus viszonyaival (csapadék mennyisége) hoz-
ható összefüggésbe. Alapvető kémiai tulajdonsága, a Na- és a HCO₃-ionban való gaz-
dagság, minden esetben szembeutó (1. táblázat).

Dongér-tó mikroflóráját Véghné VARGA IZABELLA [25], iszapfaunáját FERENCZ
M. [3], madárvilágát MARIÁN M. és VARGA BÉLÁNÉ [7] dolgozta fel. A tó nyílt vízből
12 alkalommal gyűjtött planktonminták (hálózott, illetőleg 25 l átszűrt víz) feldol-
gozása alapján 26 *Rotatoria*-, 14 *Cladocera*-, 4 *Copepoda*-faj előfordulását állapítot-
tam meg. Az észlelt fajok jegyzékét, gyűjtési idő szerinti megoszlását a 2. táblázat
tünteti fel.

Az egyes gyűjtések alkalmával talált planktontagok egyedszáma (25 l vízben)
alapján a zooplankton összetétele az alábbiak szerint alakult:

1. (1965. V. 5.): *Diatomus*—*Moina*—*Daphnia*-plankton

(*Arctodiatomus spinosus*: 1750/25 l, *Moina rectirostris*: 120/25 l, *Daphnia magna*: 18/25 l).

2. (1965. VII. 27.): *Diaphanosoma*—*Moina*—*Diatomus*—*Rotatoria*-plankton

(*Diaphanosoma brachyurum*: 1078/25 l, *Moina rectirostris*: 385/25 l, *Arctodiatomus spinosus*:
264/25 l, *Filinia longiseta*: 20020/25 l, *Brachionus angularis*: 3080/25 l).

3. (1965. IX. 6.): *Moina*—*Diatomus*-plankton

(*Moina brachiata*: 20 790/25 l, *Arctodiatomus spinosus*: 10 395/25 l).

Ekkor a víz nagyon sekély (15—20 cm mély) és iszapos volt.

4. (1965. XII. 1.): *Diatomus*-plankton

(*Arctodiatomus spinosus*: 693/25 l).

5. (1966. III. 25.): *Daphnia*—*Diatomus*—*Rotatoria*-plankton

(*Daphnia magna*: 262/25 l, *Arctodiatomus spinosus*: 140/25 l, *Keratella quadrata*: 250/25 l).

6. (1966. VI. 13.): *Moina*—*Diatomus*—*Rotatoria*-plankton

(*Moina brachiata*: 5820/25 l, *Arctodiatomus spinosus*: 385/25 l, *Rotatoria*-fajok együtt: 10 30/25 l).

7. (1966. IX. 19.): *Diatomus*—*Moina*-plankton

(*Arctodiatomus spinosus* 1460/25 l, *Moina brachiata* 450/25 l).

A tómederben csak a mélyebb részeken volt nagyon sekély víz.

8. (1966. XII. 5.): *Diaptomus-plankton*

(*Arctodiaptomus spinosus*: 120/25 l.).

A vizet jég borította.

9. (1967. III. 10): *Rotatoria—Diaptomus-plankton*

(*Notholca acuminata*: 620/25 l, *Notholca squamula*: 280/25 l, *Brachionus urceolaris*: 250/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 180/25 l.).

10. (1967. V. 11.): *Daphnia—Rotatoria—Diaptomus-plankton*

(*Daphnia magna*: 4500/25 l, *Brachionus novae-hollandiae*: 2843/25 l, többi *Rotatoria*-faj együtt: 640/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 225/25 l).

11. (1967. VII. 4.): *Diaphanosoma—Diaptomus-plankton*

(*Diaphanosoma brachyurum*: 1500/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 450/25 l.).

12. (1967. X. 13.): *Moina—Diaptomus-plankton*

(*Moina rectirostris*: 63 77/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 14 84/25 l).

Csak a mélyebb részeken van 20—25 cm mély iszapos, zavaros víz.

Őszeszek

Szegedtől északnyugatra (kb. 15 km), Balástya község közelében van Őszeszek nevű szikes tó, melyet az 1965—1967. években Dongér-tóval azonos napokon vizsgáltunk. A tó hossza 1,2 km, szélessége 0,5 km, a tómeder vízzel borított területe 50,5 ha. A víz átlagos mélysége magas vízállás idején 1—1,5 m. Víztömege a csapadékviszonyok alakulása szerint változik ugyan, de állandó vízü tó. Aszályos, csapadékszegény években a víztömeg, illetőleg a vízmélység jelentősen lecsökken, de nem szárad ki. A tómeder 1,5—2 m mélységgel mélyül a környéke felszíne alá s így vízkészlete a talajvíz pótlódást kap [1, 2]. A nyílt vizet körös-körül nádszegély övezi (3. ábra). A nyílt vízben sok az aljzatban gyökerező alámerült növény (hínár).



3. ábra. Őszeszek

A víz színe szürkésfehér, szintén sok lebegtetett ásványi anyagot tartalmaz, melynek mennyiségével függ össze az átlátszóság tekintetében tapasztalható időszakos eltérés. Vízkémiai tekintetben hasonló a Dongér-tóhoz, szintén a Na—Mg, CO₃—HCO₃-os típusú sósvizek közé tartozik. Oldott sótartalma 743—5588 mg/l között ingadozik (3. táblázat).

3. táblázat

Őszeszek

A víz fizikai és kémiai sajátságai	1965.		1966.			1967.		
	VII. 27.	XII. 1.	III. 25.	VI. 13.	XII. 5.	III. 10.	V. 11.	X. 13.
Levegő hőm. C°	23,5	4,0	9,8	26,0	+ 2,0	18,2	25,0	18,0
Víz hőm. C°	24,0	3,0	9,3	29,5	- 1,0	12,4	21,8	20,0
Átlátszóság mm.	103	13	30	50	72	23	50	95
pH	9,4	9,1	8,5	9,6	9,2	8,3	8,7	9,5
Ca mg/l	7,2	16,0	20,1	22,1	22,1	26,9	12,7	5,1
Mg mg/l	44,3	52,4	63,2	37,3	37,3	55,3	82,1	84,0
K mg/l	24,6	29,7	18,0	23,0	23,0	18,8	19,6	74,3
Na mg/l	434,0	430,0	264,0	379,0	379,0	207,0	243,8	947,6
Cl mg/l	110,5	105,8	9,0	131,0	131,0	63,1	77,3	390,5
SO ₄ mg/l	31,1	64,5	11,5	2,9	2,9	20,0	10,7	113,7
CO ₃ mg/l	510,0	84,0	150,0	182,6	189,6	86,4	67,2	292,8
HCO ₃ mg/l	732,0	1037,1	732,1	634,6	634,6	654,0	839,5	1930,0
Oldott só mg/l	1140,0	1575,0	1057,0	743,0	1664,0	933,0	1042,0	5588,0
Típus	kation	Na—Mg						
	anion	CO ₃ —HCO ₃						

Őszeszek fitoplanktonját mind minőségi, mind mennyiségi tekintetben UHERKOVICH dolgozta fel [19, 20, 21]. Iszapfaunájára vonatkozóan FERENCZ M. közölt adatokat [3]. A tó zooplanktonját már az 1951—1957. években is tanulmányoztam [8]. 1965—1967. években 12 alkalommal gyűjtöttem ismét Őszeszekben. A vizsgálati eredmények azt mutatják, hogy Őszeszek zooplanktonja főbb vonásaiban nem változott a két vizsgálat között eltelt 10 év alatt. Az 1965—1967. években megfigyelt fajok jegyzékét, valamint azok gyűjtési idő szerinti megoszlását a 4. táblázatban olvashatjuk. A vizsgálatok idején 26 *Rotatoria*-, 10 *Cladocera*-, 5 *Copepoda*-faj előfordulását észleltem.

A 25 l átszűrt vízben észlelt egyedszámok alapján a zooplankton az alábbi módon tipizálható:

1. (1965. V. 5.): *Rotatoria*—*Cladocera*—*Diaptomus*-plankton
2. (1965. VII. 27.): *Rotatoria*—*Diaphanosoma*—*Diaptomus*-plankton

(*Lecane lemellata*: 2500/25 l, *Pediaia mira*: 1300/25 l, *Diaphanosoma brachyurum*: 6650/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 400/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 250/25 l).

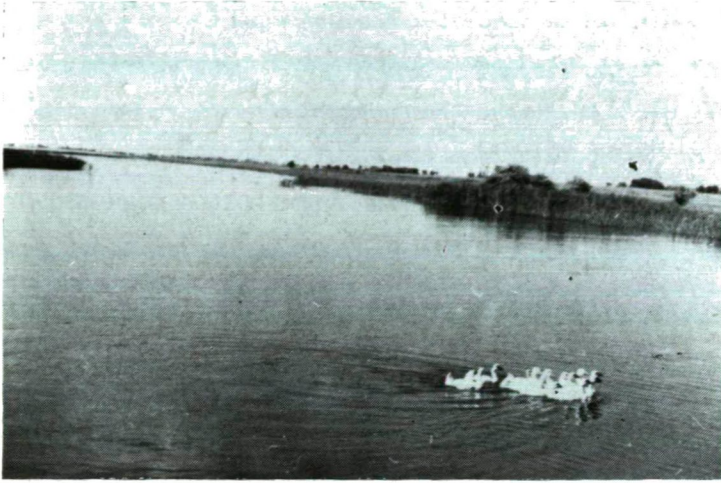
ROTATORIA	1965.				1966.				1967.			
	V. 5.	VII. 27.	IX. 6.	XII. 1.	III. 25.	VI. 13.	IX. 19.	XII. 5.	III. 10.	V. 11.	VII. 4.	X. 13.
1. <i>Trichotria pocillum</i>	+											
2. <i>Brachionus quadridentatus</i>		+	+			+				+	+	+
3. <i>Brachionus calyciflorus</i>										+		
4. <i>Brachionus urceolaris</i>						+				+		+
5. <i>Brachionus rubens</i>						+						
6. <i>Brachionus angularis</i>		+									+	
7. <i>Lophocharis oxyteron</i>					+	+			+		+	+
8. <i>Mytilina ventralis</i>						+					+	
9. <i>Tripleuchlanis plicata</i>	+	+	+								+	
10. <i>Euchlanis dilatata</i>					+	+						
11. <i>Anuraeopsis fissa</i>											+	
12. <i>Keratella quadrata</i>	+				+	+				+		
13. <i>Notholca acuminata</i>	+				+					+	+	
14. <i>Lepadella patella</i>		+	+			+					+	
15. <i>Colurella adriatica</i>						+						
16. <i>Lecane luna</i>	+	+	+			+	+			+	+	
17. <i>Lecane ichthyoura</i>		+	+			+					+	
18. <i>Lecane closteroerca</i>		+	+		+	+					+	
19. <i>Lecane bulla</i>						+						
20. <i>Lecane lunaris</i>						+						
21. <i>Lecane lamellata</i>			+			+	+					
22. <i>Cephalodella gibba</i>		+	+			+						
23. <i>Asplanchna priodonta</i>					+				+			
24. <i>Polyarthra dolichoptera</i>										+	+	
25. <i>Testudinella patina</i>											+	+
26. <i>Pedalia mira</i>		+	+			+	+				+	+
CLADOCERA												
1. <i>Diaphanosoma brachyurum</i>	+	+	+			+	+			+	+	
2. <i>Daphnia magna</i>	+			+	+		+	+	+	+	+	
3. <i>Daphnia atkinsoni</i>	+											
4. <i>Daphnia longispina</i>					+					+		
5. <i>Ceriodaphnia reticulata</i>							+			+		
6. <i>Moina rectirostris</i>							+					+
7. <i>Macrothrix hirsuticornis</i>		+				+					+	
8. <i>Oxyurella tenuicaudis</i>							+	+				
9. <i>Alona rectangula</i>	+	+	+	+	+	+	+			+	+	
10. <i>Chydorus sphaericus</i>	+			+				+			+	
COPEPODA												
1. <i>Arctodiaptomus spinosus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2. <i>Arctodiaptomus bacillifer</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3. <i>Eucyclops serrulatus</i>				+			+					
4. <i>Megacyclops viridis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
5. <i>Diacyclops bisetosus</i>							+	+	+			

3. (1965. IX. 6.): *Rotatoria—Diaptomus-plankton*
(*Lecane closteroerca*: 1500/25 l, többi *Rotatoria*-faj együtt: 1650/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 800/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 350/25 l).
4. (1965. XII. 1.): *Daphnia—Diaptomus-plankton*
(*Daphnia magna*: 90/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 910/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 640/25 l).
5. (1966. III. 25.): *Daphnia—Diaptomus-plankton*
(*Daphnia magna*: 450/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 300/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 200/25 l).
6. (1966. VI. 13.): *Rotatoria—Diaphanosoma—Diaptomus-plankton*
(*Lecane lamellata*: 650/25 l, a többi *Rotatoria* együtt: 300/25 l, *Diaphanosoma brachyurum*: 1500/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 1200/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 800/25 l).
7. (1966. IX. 19.): *Diaphanosoma—Diaptomus-plankton*
(*Diaphanosoma brachyurum*: 1500/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 850/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 700/25 l).
8. (1966. XII. 5.) *Daphnia—Diaptomus-plankton*
(*Daphnia magna*: 300/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 630/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 420/25 l).
A vizet vékony jég borította.
9. (1967. III. 10.): *Rotatoria—Diaptomus-plankton*
Aplanchna priodonta: 800/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 860/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 750/25 l).
10. (1967. V. 11.): *Daphnia—Diaptomus-plankton*
(*Daphnia magna*: 220/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 170/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 80/25 l).
11. (1967. VII. 4.): *Rotatoria—Diaptomus-plankton*
(*Lophocharis oxysternon*: 3000/25 l, *Pedalia mira*: 1750/25 l, *Brachionus quadridentatus*: 1200/25 l, többi *Rotatoria*-faj együtt: 850/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 50/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 150/25 l).
12. (1967. X. 13.): *Moina—Diaptomus-plankton*
(*Moina rectirostris*: 5400/25 l), *Arctodiaptomus spinosus*: 220/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 30/25 l).

Kakasszék

Orosházától délnyugatra, kb. 7 km-nyi távolságra levő, észak-déli irányban hosszán elnyúló szikes tó (1. ábra). A tómeder hossza kb. 2,5 km, szélessége 75—80 m. A meder sajátos alakja keletkezésével függ össze. Ősi folyóvíz (a Maros egyik ága) által mélyített mederben alakult ki a pleisztocén végén. A folyóág lefűződése, feltöltődése után alakult ki a meder morotvatavi szakasza [14—16]. A mai víztükör területe kb. 18 ha. A tómedret egy földút számára készített töltés két részre osztja. A két tórész átereszen keresztül összeköttetésben van egymással (az úttól É-re elterülő tórészt 1, a D-re levőt 2-vel jelöltük, lásd táblázatok). Állandó vizű tó. A tó vízkészlete a közvetlen felszínére hullott csapadékból csak részben fedezi az évi

párolgási összeget. Az állandó vízkészlet a felszínalatti talajvízből ered [1, 2]. Vízmélysége a meder közepén 1—1,5 m. Sekélyvizű parti régiójában keskeny nádszegély alakult ki (4. ábra).



4. ábra. Kakasszék

A tó két részén külön-külön végeztünk gyűjtéseket annak a megállapítására, hogy tapasztalható-e különbség a két tórész zooplanktonjának az összetételében. A vizsgálatok első időszakában (1965) nem mutatkozott lényeges különbség. 1966. tavaszától az 1. sz. tórészt kacsatenyésztésre használták fel, aminek következtében jól megfigyelhető különbségek mutatkoztak, mind kémiai, mind biológiai tekintetben (5., 6. táblázat).

A tó vize sötétszürke, sok lebegtetett részecskét tartalmaz, ezért átlátszósága csekély (19—200 mm). Kémiai tekintetben Na—Mg, CO_3 — HCO_3 típusú víz, pH-ja 7,7—10,2 között ingadozott. Oldott sótartalma 1081—6021 mg/l közötti értékeket mutatott (5. táblázat).

Kakasszék mikrovegetációját Kiss I. dolgozta fel [5, 6]. A zoobenthost FERENCZ M. tanulmányozta [3]. Zooplanktonszervezeteit, a mostani vizsgálatokat megelőzően 1954—1956. években tanulmányoztam [8]. Az 1965—1967. évi vizsgálatok során 17 *Rotatoria*-, 13 *Cladocera*-, 8 *Copepoda*-faj előfordulását állapítottam meg. A megfigyelt fajok jegyzékét, a gyűjtési idő és hely (1, 2. tórész) szerinti megoszlását a 6. táblázat tünteti fel.

251 átszűrt vízben előforduló fajok egyedszáma alapján Kakasszék a következő domináns csoportokkal jellemezhető a vizsgált években, illetőleg évszakok során.

1. (1965. VI. 24.): *Diaphanosoma*—*Diaptomus*—*Pedalia*-plankton

(*Diaphanosoma brachyurum* az 1. tórészben: 2050/25 l, a 2. tórészben: 2900/25 l, *Neolovenula alluaudi* az 1. tórészben: 250/25 l, a 2. tórészben: 550/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer* az 1. tórészben: 150/25 l, a 2. tórészben: 25/25 l, *Arctodiaptomus spinosus* az 1. tórészben: 100/25 l, a 2. tórészben: 90/25 l, *Pedalia mira* az 1. tórészben: 150/25 l, a 2. tórészben: 800/25 l).

A két tórész zooplanktonja között nincs lényeges különbség.

A víz fizikai és kémiai sajátosságai		1965.				1966.						1967.					
		VI. 24.		XII. 3.		III. 28.		VI. 14.		XII. 2.		III. 9.		V. 11.		X. 12.	
		Tórérsz		1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.
Levegő hőm. C°		29,0	30,0	0,0	0,0	8,1	8,1	26,5	28,9	6,0	6,0	12,8	12,8	25,8	28,8	23,0	23,0
Víz hőm. C°		27,0	29,0	2,0	2,0	6,2	6,1	27,6	27,6	2,0	2,0	8,3	8,3	24,3	25,2	14,8	14,8
Átlátszóság mm		20	29	24	21	85	75	200	200	19	65	37	40	65	45	25	30
pH		7,9	7,7	8,9	9,0	8,9	8,9	9,0	8,1	8,7	9,1	8,3	8,1	8,8	9,0	10,2	10,1
Ca	mg/l	37,7	36,1	1,6	3,0	29,3	31,3	45,3	28,9	45,3	28,9	27,7	28,2	33,7	33,4	65,8	30,5
Mg	mg/l	138,0	83,2	4,9	5,1	21,3	21,4	16,1	27,7	16,1	27,7	25,6	29,1	42,0	32,7	43,2	45,4
K	mg/l	24,8	11,9	13,3	24,6	12,1	12,5	27,3	22,6	27,3	22,6	18,4	19,2	24,2	20,3	23,9	27,4
Na	mg/l	529,0	382,0	440,0	566,0	566,0	560,0	788,0	714,0	788,0	714,0	484,2	489,9	609,5	609,5	1559,4	1545,6
Cl	mg/l	143,2	106,4	139,8	152,0	263,0	252,0	238,0	250,0	238,0	250,0	133,3	130,5	102,8	215,0	814,0	614,1
SO ₄	mg/l	377,0	72,0	1,9	2,3	54,2	1,9	99,7	60,5	99,7	60,5	10,4	6,1	89,1	4,6	3,8	6,9
CO ₃	mg/l	144,0	72,0	36,0	78,0	204,0	156,0	123,6	132,0	123,6	132,0	55,2	81,6	45,6	52,8	664,8	712,8
HCO ₃	mg/l	1342,0	1025,0	964,0	1195,8	937,1	982,0	1489,0	1318,0	1489,0	1318,0	1071,3	1078,7	1489,0	1415,0	2503,8	2296,2
Oldott só		1081,0	1228,0	1454,0	1887,0	1758,0	1729,0	2188,0	1975,0	2594,0	2045,0	1602,0	1669,0	1879,0	1873,0	6021,0	4957,0
Típus	kation	Na—Mg															
	anion	CO ₃ —HCO ₃															

ROTATORIA	1965.				1966.						1967.							
	VI. 24.		XII. 3.		III. 28.		VI. 14.		IX. 22.		XII. 2.		III. 9.		V. 11.		X. 12.	
	Tórész		1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.
1. <i>Brachionus quadridentatus</i>										+		+						
2. <i>Brachionus calyciflorus</i>										+			+		+			
3. <i>Brachionus dimidiatus</i>																	+	+
4. <i>Brachionus urceolaris</i>						+			+	+					+	+		
5. <i>Brachionus rubens</i>							+	+										
6. <i>Brachionus angularis</i>						+	+			+	+		+	+	+	+		+
7. <i>Lophocharis oxysternon</i>										+		+	+	+	+	+		
8. <i>Mytilina ventralis</i>								+		+								
9. <i>Keratella quadrata</i>			+	+	+	+						+						
10. <i>Lepadella patella</i>								+	+									
11. <i>Lecane luna</i>								+	+	+								
12. <i>Lecane closterocerca</i>										+					+	+		
13. <i>Asplanchna priodonta</i>															+	+		
14. <i>Polyarthra dolichoptera</i>				+	+			+		+	+				+	+		
15. <i>Testudinella patina</i>					+						+							
16. <i>Pedalia mira</i>	+	+						+	+	+	+							
17. <i>Filinia longiseta</i>						+				+			+	+	+			
CLADOCERA																		
1. <i>Diaphanosoma brachyurum</i>	+	+								+								
2. <i>Daphnia magna</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+									+
3. <i>Daphnia longispina</i>										+								
4. <i>Ceriodaphnia quadrangula</i>										+								
5. <i>Ceriodaphnia laticaudata</i>							+											
6. <i>Simocephalus vetulus</i>							+		+									
7. <i>Scapholeberis mucronata</i>										+								
8. <i>Moina brachiata</i>	+				+					+	+				+		+	+
9. <i>Macrothrix hir suticornis</i>			+															
10. <i>Oxyurella tenuicaudis</i>											+							
11. <i>Alona rectangula</i>	+	+								+								
12. <i>Dunhevedia crassa</i>		+																
13. <i>Chydorus sphaericus</i>			+	+		+	+	+	+	+	+							

COPEPODA	1965.				1966.						1967.							
	VI. 24.		XII. 3.		III. 28.		VI. 14.		IX. 22.		XII. 2.		III. 9.		V. 11.		X. 12.	
	Tórész		1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.
1. <i>Neolovenula alluaudi</i>	+	+				+												
2. <i>Arctodiaptomus spinosus</i>	+	+	+	+									+					
3. <i>Arctodiaptomus bacillifer</i>	+	+				+		+										
4. <i>Eucyclops serrulatus</i>				+		+		+										
5. <i>Cyclops strenuus</i>						+	+				+		+		+	+		+
6. <i>Acanthocyclops vernalis</i>									+	+								
7. <i>Megacyclops viridis</i>				+		+		+										
8. <i>Diacyclops bicuspidatus</i>				+			+											

2. (1965. XII. 3.): *Cladocera—Rotatoria-plankton*

(*Daphnia magna* az 1. tórészben: 8/25 l, a 2. tórészben: 11/25 l, *Chydorus sphaericus* az 1. tórészben: 80/25 l, a 2. tórészben: 120/25 l, *Polyarthra dolichoptera* az 1. tórészben: 1300/25 l, a 2. tórészben: 1500/25 l, *Keratella quadrata* az 1. tórészben: 800/25 l, a 2. tórészben: 1250/25 l).

A zooplankton összetétele és mennyisége ugyancsak hasonló. Szembetűnő a *Diaptomus*-fajok teljes hiánya.

3. (1966. III. 28.): *Daphnia—Cyclops—Brachionus-plankton*

(*Daphnia magna* az 1. tórészben: 29/25 l, a 2. tórészben: 6/25 l, *Cyclops strenuus* az 1. tórészben: 650/25 l, a 2. tórészben: 540/25 l, *Brachionus angularis* az 1. tórészben: 11 500/25 l, a 2. tórészben: 11 300/25 l).

A 2. tórészben több faj élt, köztük jelentéktelen egyedszámban (2/25 l) a *Neolovenula alluaudi* és az *Arctodiaptomus bacillifer* is, de a domináns fajok azonosak, egyedszámuk sem mutat jelentős különbséget.

4. (1966. VI. 14.): *Daphnia—Rotatoria-plankton*

(*Daphnia magna* az 1. tórészben: 2500/25 l, a 2. tórészben: 4000/25 l, *Brachionus rubens* az 1. tórészben: 10 100/25 l, a 2. tórészben: 7800/25 l, *Pedalia mira* az 1. tórészben: 3500/25 l, a 2. tórészben: 3000/25 l).

A fajok száma a 2. tórészben nagyobb, köztük van az *Arctodiaptomus bacillifer* is, de csak a hálózott mintákban fordult elő igen alacsony egyedszámban. Ekkor már kacsatenyésztés folyt az 1. tórészben. A zooplankton minőségi és mennyiségi változása szembetűnően mutatja az emberi beavatkozás hatását. A szikes vizekre jellemző *Arctodiaptomus*-fajok eltűntek, rendkívüli mértékben elszaporodott a *Daphnia magna*. A kémiai komponensek ugyanakkor nem mutatnak ilyen szembetűnő változást (csupán a SO_4 -ion mennyisége viszonylag magasabb).

5. (1966. IX. 22.): *Rotatoria-plankton*.

A két tórész között szeptember végére alakult ki a kacsatenyésztés hatására bekövetkező szembetűnő különbség, amely egyrészt abban nyilvánul meg, hogy a zooplanktont csak *Rotatoria*-fajok alkotják, másrészt, hogy a 2. tórészben csak előfordultak, de egyedszámuk lényegesen kevesebb, 25 l átszűrt víz itt szinte üres volt. Ezzel szemben az 1. tórészben a fajok egyedszáma a következő volt:

Brachionus calyciflorus 32 500/25 l, *Brachionus angularis* 28 000/25 l, *Filinia longiseta* 19 000/25 l, *Polyarthra dolichoptera* 10 000/25 l, *Brachionus urceolaris* 1000/25 l, *Pedalia mira* 400/25 l, *Lecane closterocerca* 300/25 l.

6. (1966. XII. 2.): *Rotatoria*—*Chydorus*-plankton

(*Keratella quadrata* csak az 1. tórészben: 1030/25 l, *Lophocharis oxysternon* az 1. tórészben: 70/25 l, a 2. tórészben: 50/25 l, *Testudinella patina* csak az 1. tórészben: 70/25 l, *Chydorus sphaericus* az 1. tórészben: 50/25 l, a 2. tórészben: 60/25 l.)

A változás hatása még tapasztalható, de a fajok száma közel áll a két tórészben.

7. (1967. III. 9.): *Rotatoria*-plankton

(*Brachionus angularis* az 1. tórészben: 18 095/25 l, a 2. tórészben: 6776/25 l, *Filinia longiseta* az 1. tórészben: 385/25 l, a 2. tórészben: 350/25 l, *Lophocharis oxysternon* az 1. tórészben: 308/25 l, a 2. tórészben: 50/25 l.)

Ekkor jelentéktelen számban (a hálózott mintában) ismét megjelent az *Arctodiaptomus spinosus*.

8. (1967. V. 11.): *Rotatoria*—*Cyclops*-plankton

(*Brachionus angularis* az 1. tórészben: 2000/25 l, a 2. tórészben: 1500/25 l, *Brachionus urceolaris* az 1. tórészben: 50/25 l, a 2. tórészben: 180/25 l, *Asplanchna priodonta* az 1. tórészben: 50/25 l, a 2. tórészben: 1540/25 l, *Polyarthra dolichoptera* az 1. tórészben: 70/25 l, a 2. tórészben: 250/25 l, *Cyclops strenuus* az 1. tórészben: 22/25 l, a 2. tórészben: 50/25 l. A közös fajok mellett az 1. tórészben magas egyedszámban fordultak még elő a következő fajok: *Brachionus calyciflorus*: 15078/25 l, *Lecane closterocerca*: 120/25 l, *Lophocharis oxysternon*: 210/25 l, *Acanthocyclops vernalis*: 210/25 l.)

9. (1967. X. 12.): *Moina*-plankton, az 1. tórészben

(*Moina brachiata*: 1352/25 l). A 2. tórészben 25 l vízben nem volt egyetlen egy *Moina* sem.

A víz mindkét tórészben nagyon alacsony és zavaros volt, ami a *Moina* megjelenését indokolja, de hogy csak az 1. tórészben szaporodott el ilyen szokatlan mértékben, azt a kacsatenyésztés következményének kell tartanunk.

Az eredmények megbeszélése

A három tavon egyidőben végzett vizsgálatok hidrofauisztikai eredményeinek (2., 4., 6. táblázat), valamint a vizsgált tavak alapvető hidrogáfiai sajátosságainak (1., 3., 5. táblázat) az összehasonlítása alapján a következőket állapíthatjuk meg.

Vizkémiail tekintetben azonos típusú vizek (típus: Na—Mg, CO₃—HCO₃), amelyekre éppen úgy, mint a magyarországi szikes vizekre általában a Na- és a HCO₃-ionokban való gazdagság és a magas pH-érték jellemző elsősorban. Ezek az alapvető hatótényezők, amelyek a szikes vizeket benépesítő élővilág, köztük a mesozooplankton sajátosságos összetételét meghatározzák. Mindezek mellett jelentős hatótényezőnek tartjuk a lebegtetett szerves anyagok nagy mennyiségét, amelyeknek következménye az átlátszóság minimális mértéke.

Fajok	Dongér- tó	Őszeszek		Kakasszék	
	1965— 1967.	1951— 1956.	1965— 1967.	1954— 1956.	1965— 1967.
ROTAORIA					
1. <i>Trichotria pocillum</i> O. F. MÜLLER			+		
2. <i>Brachionus quadridentatus</i> HERMANN	+	+	+	+	+
3. <i>Brachionus calyciflorus</i> PALLAS	+	+	+	+	+
4. <i>Brachionus dimidiatus</i> BRYCE					+
5. <i>Brachionus leydigi</i> COHN	+	+		+	
6. <i>Brachionus urceolaris</i> O. F. MÜLLER	+	+	+	+	+
7. <i>Brachionus rubens</i> EHRB.	+				+
8. <i>Brachionus novae-zelandiae</i> MORRIS	+				
9. <i>Brachionus angularis</i> GOSSE	+	+	+		+
10. <i>Lophocharis oxysternon</i> GOSSE	+	+	+	+	+
11. <i>Mytilina ventralis</i> EHRB.	+				+
12. <i>Tripleuchlanis plicata</i> LEVANDER		+	+		
13. <i>Euchlanis dilatata</i> EHRB.	+	+	+	+	+
14. <i>Anuraeopsis fissa</i> GOSSE			+		
15. <i>Keratella cochlearis</i> GOSSE	+				
16. <i>Keratella quadrata</i> O. F. MÜLLER	+	+	+	+	+
17. <i>Notholca squamula</i> O. F. MÜLLER	+				
18. <i>Notholca acuminata</i> EHRB.		+	+	+	
19. <i>Lepadella patella</i> O. F. MÜLLER	+	+	+		+
20. <i>Colurella adriatica</i> EHRB.	+		+		
21. <i>Lecane luna</i> O. F. MÜLLER	+	+	+	+	+
22. <i>Lecane ichthyoura</i> ANDERSON, SEPHARD		+	+		
23. <i>Lecane hamata</i> STOKES	+				
24. <i>Lecane closterocerca</i> SCHMARDA	+	+	+	+	+
25. <i>Lecane bulla</i> GOSSE			+		
26. <i>Lecane lunaris</i> EHRB.	+	+	+	+	
27. <i>Lecane lamellata</i> DADAY		+	+	+	
28. <i>Cephalodella gibba</i> EHRB.	+		+	+	
29. <i>Asplanchna priodonta</i> GOSSE	+	+	+	+	+
30. <i>Polyarthra dolichoptera</i> IDELSON	+		+		+
31. <i>Testudinella patina</i> HERMANN	+	+	+	+	+
32. <i>Pedalia mira</i> HUDSON	+	+	+	+	+
33. <i>Filinia longiseta</i> EHRB.	+			+	+
CLADOCERA					
1. <i>Diaphanosoma brachyurum</i> LIÉVIN	+	+	+	+	+
2. <i>Daphnia magna</i> SLRAUS	+	+	+	+	+
3. <i>Daphnia atkinsoni</i> BAIRD	+	+	+	+	
4. <i>Daphnia longispina</i> O. F. MÜLLER			+		+
5. <i>Ceriodaphnia reticulata</i> JURINE	+	+		+	
6. <i>Ceriodaphnia quadrangula</i> O. F. MÜLLER			+		
7. <i>Ceriodaphnia laticaudata</i> P. E. MÜLLER				+	+
8. <i>Simocephalus vetulus</i> O. F. MÜLLER	+				+
9. <i>Scapholeberis mucronata</i> O. F. MÜLLER	+	+		+	+
10. <i>Scapholeberis aurita</i> FISCHER	+	+		+	
11. <i>Moina brachiata</i> JURINE	+	+		+	+
12. <i>Moina rectirostris</i> LEYDIG	+		+	+	
13. <i>Macrothrix hirsuticornis</i> NORMANN, BRADY	+	+	+	+	+

7. táblázai folytatása

Fajok	Dongér-tó	Őszeszek		Kakasszék	
	1965—1967.	1951—1956.	1965—1967.	1954—1956.	1965—1967.
14. <i>Oxyurella tenuicaudis</i> SARS		+	+	+	+
15. <i>Alona rectangularis</i> SARS		+	+	+	+
16. <i>Alona quadrangularis</i> O. F. MÜLLER	+				
17. <i>Pleuroxus aduncus</i> JURINE	+				
18. <i>Dunhevedia crassa</i> KING	+	+		+	+
19. <i>Chydorus sphaericus</i> O. F. MÜLLER	+	+	+	+	+
COPEPODA					
1. <i>Neolovenula alluaudi</i> DEGUERNE, RICHARD				+	+
2. <i>Arctodiaptomus spinosus</i> DADAY	+	+	+	+	+
3. <i>Arctodiaptomus bacillifer</i> KOEBEL		+	+	+	+
4. <i>Encyclops serrulatus</i> FISCHER		+	+	+	+
5. <i>Cyclops strenuus</i> FISCHER	+	+		+	+
6. <i>Acanthocyclops vernalis</i> FISCHER			+	+	
7. <i>Megacyclops viridis</i> JURINE	+	+	+	+	+
8. <i>Diacyclops bicuspidatus</i> CLAUS				+	+
9. <i>Diacyclops bisetosus</i> REHRBERG	+	+	+		

A speciális környezeti adottságok, egy-egy környezeti tényező időszakonkénti szélsőséges értékei okozzák azt, hogy a hosszú ideig tartó, a tavak minden részére kiterjedő vizsgálatok ellenére viszonylag kevés faj előfordulását tapasztaltuk (7. táblázat).

A 7. táblázat elemzéséből azt is megállapíthatjuk, hogy az észlelt fajok többsége mindhárom tóban előfordul. A közös fajok, elsősorban a magyarországi szikes vizekre jellemző *Arctodiaptomus spinosus* mindhárom tóban való előfordulása a vizsgált három tó azonos típusba való tartozásának kétségtelen bizonyítéka.

A táblázaton feltüntetett a régebbi vizsgálatok idején megfigyelt fajokat is, amelyek nagyjából azonos az újabb vizsgálatok során észleltekkkel. Az állandó vízű szikes tavak vízi faunájának az összetétele nem változik meg. A típuson belül mindhárom mutat mind hidrográfiai, mint a zooplankton tekintetében néhány szembevetendő egyedi vonást. A *Diaptomus*-fajok közül a szikes vizekre speciálisan jellemző *Arctodiaptomus spinosus* mindháromban előfordul. Őszeszek és Kakasszék vízében a szikes vizek indikátor faja mellett megtalálja életfeltételeit az *Arctodiaptomus bacillifer* is, aminek alapján a típuson belül ez a két tó külön altípust képvisel. Ha végül tekintetbe vesszük azt, hogy a *Neolovenula alluaudi* csak Kakasszék vízében fordult elő, akkor ez további differenciálásra nyújt alapot. A *Neolovenula alluaudi* a Tiszán-túli szikes vizek egyik jellemző faja.

A hidrográfiai különbségek, a tavak egyedi vonásai megmutatkoznak a fajok számában is (8. táblázat). Legtöbb faj előfordulását (44) észleltük pl. az időszakos Dongér-tóban. Viszont itt él legkevesebb *Copepoda*-faj. Kakasszék mesozooplanktonjának fajszáma a legkisebb, de itt fordul elő a legtöbb *Copepoda*-faj, amelyek mindegyike általánosan elterjedt, a legkülönbözőbb típusú vizekben megtalálja életfeltételeit. A tó az emberi beavatkozás következtében elvesztette szikes víz jellegét, eltűntek az ún. natronofil [8] fajok. Őszeszek állandó vízű szikes tó ugyan, de nyílt

A vizsgált tavak	Fajok száma		
	<i>Rotatoria</i>	<i>Cladocera</i>	<i>Copepoda</i>
Dongér-tó	26	14	4
Őszeszek	26	10	5
Kakasszék	17	13	8

vízében sok az alámerült növényzet, ezzel magyarázható a fajok (*Rotatoria*, *Cladocera*) magas száma [9].

A víztömeg változásai, az átlátszóság mértéke, az egyes ionok mennyisége, az algák mennyisége (pl. vízvirázás), a makrovegetáció elszaporodása (pl. hinár, Őszeszek), kiszáradás (pl. Dongér-tó) okozzák azokat az időszakos különbségeket, amelyeket 1—1 tavn belül tapasztalhatunk évenként, vagy évszakonként (2., 4., 6. táblázat). Ugyanilyen okokra vezetjük vissza a mesozooplankton 1—1 fajának időnkénti nagymértékű elszaporodását, vagy eltűnését (l. mennyiségi adatok; plankton-típusok).

Már az előzőek során megállapítottuk, hogy a szikes vizekre néhány faj, elsősorban az *Arctodiptomus spinosus* jellemző. Ha a hidrográfiai viszonyokat nem változtatja meg lényegesen az emberi beavatkozás a mesozooplankton összetétele sem változik meg, illetőleg az *Arctodiptomus spinosus* mindig domináns tagja a zooplanktonnak. Viszont a természetes állapot megváltoztatását jelentő beavatkozás hatására rendkívül gyorsan, egyik hónapról a másikra éppen az *Arctodiptomus*-fajok tűnnek el (6. táblázat, Kakasszék). 1965. VII. 24-i gyűjtések idején az *Arctodiptomus*-fajok még nagy egyedszámban éltek a tó mindkét részében. 1966. III. 28-án az *Arctodiptomus spinosus* hiányzott, a másik két fajról is csak az előfordulás tényét állapíthattuk meg. A szeptemberi gyűjtéskor már egyik faj előfordulását sem észleltük. Egyidejűleg elszaporodtak azok a fajok, amelyek a vizsgálatok kezdetén, illetőleg a korábbi években (1954—1956) elő sem fordultak, vagy egyedszámuk jelentéktelen volt. Mindez arra mutat, hogy *biológiai tekintetben megváltozott a tó jellege*. Érdekes viszont megjegyezni azt, hogy *a kémiai elemzések még nem mutatták ezt a mélyreható változást* (5. táblázat). Ez a megfigyelés is megerősíti azt a korábbi megállapításomat, hogy *a felszíni vizek minősítése, tipizálása jól ismert fajokkal, fajok csoportjaival differenciáltabban elvégezhető, mint a kémiai módszerekkel* [12].

IRODALOM

[1] ANDÓ, M.: Mikroklimaverhältnisse der sodahaltigen Teiche im südlichen Teil der Grossen-Tiefebene. Acta Geogr. Szeged, 4, 1—4, 23—53, 1966.

[2] ANDÓ, M.—M. MUCSI: Klimarhythmen im Donau-Theiss-Zwischenstromland. Acta Geogr. Szeged, 7, 1—6, 43—53, 1967.

[3] FERENCZ M.: Zoobenthos vizsgálatok szikes vizeken. Hidrológiai Tájékoztató, 10, 135—137, 1970.

[4] FERENCZ, M.: Zoobenthos Untersuchungen an ungarischen Natrongewässern. Sitzungsberichten der Österr. Akad. der Wiss., 179, 8—10, 303—306, 1971.

[5] KISS I.: Békés vármegye szikes vizeinek mikrovegetációja. I. Orosháza és környéke. (Die Mikrovegetation der Natrongewässer des Komitates Békés. I. Orosháza und dessen Umgebung). Folia Cryptogamica, 2, 218—266, 1939.

[6] KISS I.: A kakasszéki szikes tó mikrovegetációja. (Die Mikrovegetation des Natronsees bei Kakasszék). Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 55—94, 1970.

[7] MARIÁN M.—VARGA BÉLÁNÉ: A pusztaszeri rezervátum és madárvilága. Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, 229—256, 1969.

[8] MEGYERI J.: AZ alföldi szikes vizek összehasonlító vizsgálata. (Vergleichende Untersuchung der Natrongewässer der Ung. Tiefebene). Szegedi Pedag. Főisk. Évkönyve, 91—170, 1959.

[9] MEGYERI, J.: Vergleichende Untersuchungen an zwei Natrongewässern. Acta Biol. Szeged, 9, 1—4, 207—218, 1963.

[10] MEGYERI J.: Összefüggések a környezeti tényezők és a szikes vizek mesozooplanktonja között. Hidrológiai Tájékoztató, 10, 134—135, 1970.

[11] MEGYERI, J.: Zusammenhänge zwischen den Umweltfaktoren und dem Mesozooplankton der Natrongewässern. Sitzungsberichten der Österr. Akad. der Wiss., 179, 8—10, 279—282, 1971.

[12] MEGYERI J.: A Tisza mesozooplanktonja, II. Entomostraca (Das Mesozooplankton der Tisza, II. Entomostraca). Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 99—110, 1971.

[13] MOLNÁR B.: A dél-alföldi szikes tavak keletkezése. Hidrológiai Tájékoztató, 10, 124—132, 1970.

[14] MOLNÁR, B.: On the origin and hydrogeology of natron lakes in the southern Great Hungarian Plain. Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, 65—76, 1970.

[15] MOLNÁR, B.: Entstehungsgeschichte der Sodaseen im Süd-Alföld (Ungarn). Sitzungsberichten der Österr. Akad. der Wiss., 179, 183—191, 1971.

[16] MOLNÁR, B.—M. MUCSI—L. MAGYAR: Latest Quaternary history of the southern stretch of the Tisza valley. Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, 5—13, 1971.

[17] SZÉPFALUSI J.: A délföldi szikes tavak kémiai vizsgálata. Hidrológiai Tájékoztató, 10, 132—134, 1970.

[18] UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Natron-bzw. Soda-(Szik)—Gewässer Ungarns. I. Über die Algen des Fehér—Teiches bei Kunfehértó. Acta Bot. Hung. 11, 263—279, 1965.

[19] UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Algenflora der Natron-(Szik)-Gewässer Ungarns. I. Euglenophyten aus dem Teich Ószeszék. Acta Biol. Szeged, 13, 119—124, 1968.

[20] UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Natron-bzw. Soda-(Szik)-Gewässer Ungarns. II. Über die Algen des Teiches Ószeszék. Hydrobiologia, 33, 2, 250—286, 1969.

[21] UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Algenflora der Natron-(Szik)- Gewässer Ungarns II. Kieselalgen aus dem Teich Ószeszék. Acta Biol. Szeged, 16, 99—108, 1970.

[22] UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Natron-(Szik-) Gewässer Ungarns. III. Das Phytoseston der Natronteiche bei Kunfehértó. Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 16, 405—426, 1970.

[23] UHERKOVICH, G.: On the quantitative characteristics of the phytoplankton of the natron („szik”) ponds of Hungary. IBB-Unesco Symposium on Productivity Problems of Freshwaters, 913—918, 1972.

[24] VÉGHNÉ VARGA I.: Magyarország szikes vizeinek algológiai irodalma, 1860—1964. (Die algologische Literatur der Sodahaltigen Gewässer Ungarns). Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 69—74, 1964.

[25] VÉGHNÉ VARGA I.: A pusztaszeri Dongér-tó mikrovegetációjának vizsgálata (Untersuchung der Mikrovegetation des Dongér-Sees bei Pusztaszer). Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 77—81, 1969.

СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗООПЛАНКТОНОВ В ТРЕХ СОЛОНЦЕВАТЫХ ОЗЕРАХ

(DONGÉR-TÓ, ÖSSZESZÉK, KAKASSZÉK)

Я. Медери

Автор в 1965—1967 г. исследовал мезозoopлактон трех озер (*Rotatoria*, *Entomostraca*) Он знакомит нас с организмами зоопланктона, наблюдаемых озер, с временным появлением видов и с факторами, влияющими на их количество. Полученные результаты он сопоставляет с прежними результатами, полученными в ходе исследований других солонцеватых вод [8,9]. Он определяет, что самый характерный так называемый индикаторный вид солонцеватых вод Венгрии *Arctodiaptomus spinosus* DAUDY. Из экологических факторов, влияющих на жи-

вотный мир солонцеватых вод, самыми важными являются количество Na и HCO₃-ионов и всегда высокий pH вод, и большое количество суспендированных неорганических веществ. Если эти экологические компоненты значительно изменяются вследствие вмешательства человека (напр. разведение уток на озере Какашек) изменяется и состав зооплankтона (напр. исчезает *Arctodiaptomus spinosus*, размножаются такие виды, которые раньше не жили в солонцеватой воде или находились в небольшом количестве).

VERGLEICHENDE ZOOPLANKTON-UNTERSUCHUNGEN IN DREI NATRONSEEN (DONGÉR-TÓ, ŐSZESZÉK, KAKASSZÉK)

J. Megyeri

Alle drei Seen befinden sich in natürlichem Zustande. Zwei von ihnen (Dongér-tó und Őszeszék) liegen im Zwischenstromland zwischen Duna und Tisza und einer (Kakasszék) jenseits der Tisza (Abb. 1). Dongér-tó und Umgebung sind seit 1965 Naturschutzgebiet.

Dongér-tó. Das Seebett liegt etwa 35 km nördlich von Szeged im zentralen Anteil des Naturschutzgebietes nahe der Gemeinde Pusztaszér. Bei mittlerem Wasserstand hat der Wasserspiegel eine Länge von rd. 1 km, und eine Breite von 650 m. Seine Fläche beträgt 68,7 ha, seine Wassertiefe durchschnittlich 0,6—0,8 m. Im Sommer der meisten Jahre pflegt sich sein Wasser weitgehend zurückzuziehen und in Dürre Jahren trocknet er vollkommen aus, wobei die dicke, seinen Boden bedeckende Schlammschicht zum Vorschein kommt. Seinen gegenwärtigen Wasserbestand liefern das in größeren Vertiefungen der unmittelbaren Umgebung angesammelte Wasser und die Niederschläge. Es kann auch vorkommen, dass er in niederschlagsarmen Jahren (z. B. 1968) schon bis Mitte Mai austrocknet und mit Einsetzen der Regenperiode sein seichtes Becken sich wieder auffüllt [1, 2]. Trotz der seichten Wasserbedeckung ist der grösste Teil des Seegrundes pflanzenlos. Vereinzelt bildet an höherliegenden Stellen des Bodens *Bolboschoenus maritimus* L. mehr-minder ausgedehnte Vegetationsstrecken. Die gleiche Pflanze ist auch für die Uferzone charakteristisch (Abb. 2).

Die wichtigsten physikalischen und chemischen Merkmale des Sees veranschaulicht Tabelle 1; die Liste der beobachteten Arten und ihre Verteilung nach Sammelzeiten geht aus Tabelle 2 hervor.

Aufgrund der Individuenzahl der anlässlich der einzelnen Sammlungen gefundenen Planktonmitglieder (in 25 Liter Wasser) ergab sich folgende Zusammensetzung des Zooplanktons:

1. (5. 5. 1965): *Diaptomus—Moina—Daphnia*-Plankton.
2. (27. 8. 1965): *Diaphanosoma—Moina—Diaptomus—Rotatoria*-Plankton.
3. (6. 9. 1965): *Moina—Diaptomus*-Plankton.
4. (1. 7. 1965): *Diaptomus*-Plankton.
5. (25. 3. 1966): *Daphnia—Diaptomus—Rotatoria*-Plankton.
6. (13. 6. 1966): *Moina—Diaptomus—Rotatoria*-Plankton.
7. (19. 9. 1966): *Diaptomus—Moina*-Plankton.
8. (5. 12. 1966): *Diaptomus*-Plankton.
9. (10. 3. 1967): *Rotatoria—Diaptomus*-Plankton.
10. (11. 5. 1967): *Daphnia—Rotatoria—Diaptomus*-Plankton.
11. (4. 7. 1967): *Diaphanosoma—Diaptomus*-Plankton.
12. (13. 10. 1967): *Moina—Diaptomus*-Plankton.

Őszeszék. Etwa 15 km nordwestlich von Szeged, in der Nähe der Gemeinde Balástya, liegt der Natronsee Őszeszék, den wir während der Jahre 1965—1967 an den gleichen Tagen untersuchten wie den Dongér-tó. Auf einer Fläche von 50,5 ha hat der See eine Länge von 1,2 km und eine Breite von 0,5 km. Die durchschnittliche Tiefe beträgt bei hohem Wasserstand 1—1,5 m. Die Wassermasse wechselt zwar in Abhängigkeit von den Niederschlagsverhältnissen; in niederschlagsarmen, bzw. Dürre-Jahren lässt die Wassermenge bzw. Wassertiefe erheblich nach, aber der See trocknet nicht aus. Das Seebett mit seiner Tiefe von 1,5—2 m reicht unter die Oberfläche der Umgebung hinab und erhält so Wassernachschub vom Grundwasser [1, 2]. Das offene Wasser ist ringsum von Röhricht gesäumt (Abb. 3) und enthält reichlich im Boden verwurzelte, submerse Pflanzen (Tang). Das Wasser ist von grauweißer Farbe und enthält ebenfalls reichlich schwebende mineralische Substanz, nach deren Menge sich die zeitweilig schwankende Durchsichtigkeit richtet. In hydrochemischer Hinsicht ähnelt es dem des Dongér-tó und gehört ebenfalls den Salzwässern vom Na—Mg- bzw. CO₃—HCO₃-Typ zu. Sein gelöster Salzgehalt schwankt zwischen 743—5588 mg/l (Tabelle 3).

Die Liste der während der Jahre 1965—1967 beobachteten Arten sowie deren Verteilung zu den einzelnen Sammelzeiten ist aus Tabelle 4 ersichtlich.

Laut den in 25 Liter filtriertem Wasser beobachteten Individuenzahlen lässt sich das Zooplankton typisieren wie folgt:

1. (5. 5. 1965): *Rotatoria*—*Cladocera*—*Diaptomus*-Plankton.
2. (27. 7. 1965): *Rotatoria*—*Diaphanosoma*—*Diaptomus*-Plankton.
3. (6. 9. 1965): *Rotatoria*—*Diaptomus*-Plankton.
4. (1. 12. 1965): *Daphnia*—*Diaptomus*-Plankton.
5. (25. 3. 1966): *Daphnia*—*Diaptomus*-Plankton.
6. (13. 6. 1966): *Rotatoria*—*Diaphanosoma*—*Diaptomus*-Plankton.
7. (19. 9. 1966): *Diaphanosoma*—*Diaptomus*-Plankton.
8. (5. 12. 1966): *Daphnia*—*Diaptomus*-Plankton.
9. (10. 3. 1967): *Rotatoria*—*Diaptomus*-Plankton.
10. (11. 5. 1967): *Daphnia*—*Diaptomus*-Plankton.
11. (4. 7. 1967): *Rotatoria*—*Diaptomus*-Plankton.
12. (13. 10. 1967): *Moina*—*Diaptomus*-Plankton.

Kakasszék. Ein ca. 7 km südwestlich von Orosháza befindlicher, langgestreckter Natronsee (Abb. 1). Die eigentümliche Form des Seebeckens mit seiner Länge von 2,5 km und seiner Breite von 70—80 km hängt mit der Entstehung des Gewässers zusammen. Es hat sich zu Ende des Pleistozän in dem von einem Urfluss (einem toten Ast der Maros) ausgehöhlten Flussbett entwickelt, wo nach der Abschnürung und Auffüllung des Flussastes der Lagunensee-Abschnitt zur Entstehung gelangte [14—16]. Der heutige Wasserspiegel breitet sich über eine Fläche von rund 18 Hektar aus. Das Seebecken teilt ein als Feldweg angelegter Wall in zwei Teile. Durch einen Durchlass stehen die beiden Seeteile miteinander in Verbindung (der nördlich von dem Weg gelegene Teil ist mit 1, und der südlich davon befindliche mit 2 bezeichnet; siehe Tabellen). Der See trocknet nie aus. Sein Wasserbestand deckt die jährliche Verdunstungsmenge nur teilweise aus den in seinem Bereich niedergegangenen Niederschlägen, der konstante Wasserbestand rührt von dem unter der Oberfläche befindlichen Grundwasser her [1, 2]. Die Wassertiefe in der Mitte des Sees beträgt 1—1,5 m. An der seichten Uferregion hat sich ein schmaler Rohrsaum entwickelt (Abb. 4).

Die Sammlungen wurden an den beiden Teilen des Sees gesondert angestellt um zu ermitteln, ob sich in der Zusammensetzung des Planktons in den beiden Hälften Unterschiede ergeben. In der ersten Untersuchungsperiode (1965) machten sich wesentliche Abweichungen nicht bemerkbar. *Vom Frühjahr 1966 an fand der Seeteil Nr. 1 als Entenzuchtrevier Verwendung, was zu beträchtlichen Unterschieden sowohl in chemischer, wie auch in biologischer Hinsicht führte* (Tabelle 5 und 6).

Das Wasser des Sees ist dunkelgrau, es enthält viele schwebende Teilchen und ist daher von geringer Durchsichtigkeit (19—200 mm). Chemisch gesehen ist es ein Na—Mg, CO_3 — HCO_3 —Gewässer mit einem pH von 7,7—10,2. (Tabelle 5.)

Die Liste der während der von 1965—1967 durchgeführten Untersuchungen beobachteten Arten bzw. ihre Verteilung zu den verschiedenen Sammelzeiten bzw. an den beiden Sammelorten Nr. 1 und 2 demonstriert Tabelle 6.

Aufgrund der Individuenzahlen der in 25 Liter gesiebertem Wasser vorkommenden Arten ist der *Kakasszék* während der untersuchten Jahre bzw. Jahreszeiten mit den folgenden dominanten Gruppen zu charakterisieren.

1. (24. 6. 1965): *Diaphanosoma*-*Diaptomus*-*Pedalia*-Plankton.

Im Zooplankton der beiden Seeteile (1 und 2) besteht kein wesentlicher Unterschied.

2. (3. 12. 1965): *Cladocera*—*Rotatoria*-Plankton.

Auffallend ist das völlige Fehlen der *Diaptomus*-Arten.

3. (28. 3. 1966): *Daphnia*—*Cyclops*—*Brachionus*-Plankton.

4. (14. 6. 1966): *Daphnia*—*Rotatoria*-Plankton.

Die Artenzahl ist im zweiten Seeabschnitt grösser; es sind darunter allerdings nur in den Netzproben und in sehr geringer Zahl auch *Arctodiaptomus bacillifer* anzutreffen. Zu dieser Zeit fand im Seeabschnitt Nr. 1 bereits die Entenzucht statt. *Die qualitative und quantitative Veränderung des Zooplanktons spiegelt augenfällig die Wirkung menschlicher Eingriffe wider*. Die für die Natrongewässer charakteristischen *Arctodiaptomus*-Arten sind verschwunden und enorm vermehrt ist *Daphnia magna*. Die chemischen Komponenten dagegen weisen keine derart auffallende Veränderungen auf (lediglich die SO_4 -Ionenmenge war relativ höher).

5. (22. 9. 1966): *Rotatoria*-Plankton.

In den beiden See-Anteilen gelangte der auf den Einfluss der Entenzucht zustandegekommene auffallende Unterschied gegen Ende September zum Ausdruck, indem das Zooplankton von Nr. 1 nur *Rotatorienarten* bildeten, während sie im Teil Nr. 2 gerade nur vorkamen — ihre Individuenzahl war wesentlich kleiner: 25 Liter filtriertes Wasser waren hier fast leer. Im 1. Seeanteil dagegen war eine sehr hohe Individuenzahl zu verzeichnen.

6. (2. 12. 1966): *Rotatoria*—*Chydorus*-Plankton.

Die Wirkung der Veränderung ist noch spürbar, doch kommen die Artenzahlen in den beiden See-Abschnitten einander näher.

7. (9. 3. 1967): *Rotatoria*-Plankton.

In unbedeutender Zahl erschien (in den Netz-Proben) wiederum *Arctodiaptomus spinosus*.

8. (11. 5. 1967): *Rotatoria*—*Cyclops*-Plankton.

9. (12. 10. 1967): *Moina*-Plankton im Seeteil Nr. 1.

In 25 Liter Wasser des Seeabschnittes Nr. 2 war keine einzige *Moina* enthalten. Das Wasser war in beiden Seeteilen äusserst niedrig und trüb, was das Erscheinen der *Moina* indiziert; dass sie aber nur im Seeteil Nr. 1 in so ungewöhnlichem Ausmass zur Vermehrung gelangte, ist als die Folge der Entenzüchtung zu buchen.

Aufgrund des Vergleiches der hydrofaunistischen Ergebnisse der parallel an den drei Seen angestellten Untersuchungen (Tabelle 2, 4 und 6) sowie der grundlegenden hydrographischen Eigenschaften dieser Gewässer (Tabelle 1, 3 und 5) ist folgendes festzustellen:

In wasserchemischer Hinsicht handelt es sich um Gewässer gleichen Typs (Typus: Na—Mg, CO_3 — HCO_3), für die — ebenso wie für die *Natrongewässer Ungarns überhaupt* — vor allem der Reichtum an Na- und HCO_3 -Ionen sowie der hohe pH-Wert charakteristisch ist. Dies sind die grundlegenden Wirkfaktoren, welche die spezielle Zusammensetzung der die Natrongewässer bevölkernden Lebewelt — darunter auch des Zooplanktons — bestimmen. Einen bedeutenden Wirkfaktor stellt ausserdem die grosse Menge schwebender anorganischer Substanzen dar, deren Folge die minimale Durchsichtigkeit ist.

Die speziellen ökologischen Gegebenheiten, die zeitweilig extremen Werte einzelner Umweltfaktoren bedingen es, dass trotz der langfristigen, auf jeden Abschnitt der Seen ausgedehnten Untersuchungen relativ wenig Arten zu verzeichnen waren (Tabelle 7).

Tabelle 7 ist auch zu entnehmen, dass die Mehrheit der beobachteten Arten in allen drei Seen vorkommt. Das Vorkommen der gemeinsamen Arten, vor allem des für die *Natrongewässer Ungarns typischen Arctodiaptomus spinosus*, in allen drei Seen ist ein zweifelloser Beweis für die Zugehörigkeit derselben zu ein und demselben Typ. An der Tabelle sind auch die anlässlich der früheren Untersuchungen beobachteten Arten angeführt, die grösstenteils identisch mit den bei den hier erörterten Untersuchungen gefundenen sind. Die Zusammensetzung der Wasser-Fauna der ständigen Natronseen ändert sich nicht. Innerhalb des Typus zeigen alle drei sowohl hydrographisch, wie auch hinsichtlich des Zooplanktons einige augenfällige individuelle Züge. Von den *Diaptomus*-Arten kommt der für *Natrongewässer* speziell typische *Arctodiaptomus spinosus* in allen dreien vor. Im Wasser des Öszeszék und Kakasszék findet neben der Indikatorart des *Natrongewässer* auch *Arctodiaptomus bacillifer* seine Lebensbedingungen, wodurch diese beiden Seen innerhalb des Typus einen besonderen Subtypus vertreten. Zieht man endlich in Betracht, dass die *Neolovenula alluaudi* nur im Wasser des Kakasszék vorkam, so ergibt sich hieraus eine Grundlage zur weiteren Differenzierung. Die *Neolovenula alluaudi* ist eine Charakterart der *Natrongewässer* jenseits der Tisza.

Die Veränderlichkeit der Wassermasse, der Grad der Durchsichtigkeit des Wassers, die Menge der einzelnen Ionen, die Menge der vorhandenen Algen (z. B. Wasserblüte), die Vermehrung der Makrovegetation (z. B. Tang, Öszeszék), das Austrocknen (z. B. Dongér-tó) usw. verursachen die temporären Abweichungen, die sich jährlich oder saisonal in den einzelnen Seen bemerkbar machen (Tabelle 2, 4 und 6). Auf die gleichen Ursachen führen wir die vorübergehende hochgradige Vermehrung bzw. das Verschwinden gewisser Arten des Mesozooplanktons zurück (siehe quantitative Daten, Plankton-Typen).

Wir hatten bereits früher festgestellt, dass für die *Natrongewässer* einige Arten, vor allem *Arctodiaptomus spinosus*, charakteristisch sind. Werden die hydrographischen Verhältnisse durch Menschenhand nicht wesentlich verändert, so bleibt auch die Zusammensetzung des Mesozooplanktons beiläufig die gleiche, bzw. *Arctodiaptomus spinosus* bleibt stets das dominante Mitglied des Zooplanktons. Auf den Einfluss der eine Veränderung des natürlichen Zustandes bedeutenden humanen Eingriffe aber kommt es aussergewöhnlich schnell, von einem Monat zum andern, zum Ver-

schwinden gerade der *Arctodiaptomus*-Arten (Tabelle 6, Kakasszék). Zur Zeit der Sammlung vom 24. 7. 1965 lebten sie noch in grosser Individuenzahl in beiden Abschnitten des Sees; am 28. 3. 1966 fehlte *Arctodiaptomus spinosus* völlig und auch von den beiden anderen Arten war gerade noch die Tatsache des Vorkommens festzustellen. Anlässlich der Sammlung im September war keine einzige dieser Arten mehr anzutreffen. Gleichzeitig waren jene Arten zur Vermehrung gelangt, die zu Beginn der Untersuchung bzw. in den früheren Jahren (1954—1956) überhaupt nicht oder nur in unwesentlicher Individuenzahl vorkamen. *All dies spricht dafür, dass der Charakter des Sees in biologischer Hinsicht verändert war.* Interessant ist jedoch zu bemerken, dass die chemischen Analysen diese tiefgreifende Veränderung noch nicht zeigten (Tabelle 5). Auch diese Beobachtung bekräftigt meine frühere Behauptung, dass die Qualifizierung bzw. Typisierung der Oberflächengewässer mit wohlbekannten Arten bzw. Artengruppen differenzierter durchführbar ist als mit den chemischen Methoden [12].