

## ÜBER DIE CHEMISCHEN VERHÄLTNISSE DES OFFENEN WASSERS DES BALATONSEES NACH UNTERSUCHUNGEN IM JAHRE 1966 UND 1967

ÉVA ORSÓS

*Station des Gesundheits- und Seuchenbekämpfungsdienstes des Komitats,  
Veszprém*

Eingegangen: am 28 Februar, 1968

Über die chemische Zusammensetzung des Wassers des Balatonsees sind in den letzten 10 Jahren mehrere Artikel erschienen. Als erstes möchte ich die Arbeit von BÉLA ENTZ (1959) erwähnen, welche sich in Verbindung mit der Beschreibung der Eigenheiten und der Verunreinigung der Gewässer in der Umgebung des Balatonsees auch mit der Erforschung des Wassers des Balatonsees beschäftigt hat. SZILÁRD PAPP und seine Mitarbeiter veröffentlichten im Jahre 1960 eine Arbeit, »Komplexe hygienische Untersuchung des Wassers des Balatonsees«, welche sich mit den Ergebnissen der Untersuchungen von 1957 und 1958 beschäftigt und auch die biologischen und bakteriologischen Verunreinigungen beinhaltet. Als letztes erschien im Jahre 1963 eine umfassende Veröffentlichung aus dem Wissenschaftlichen Wasserwirtschaftsforschungsinstitut, »Die Untersuchung der Wasserqualität des Plattensees«, welche die Ergebnisse der Forschungen von 1957 bis 1960 zusammenfasst. Seit 1960 sind unseres Wissens nach gleichartige umfangreiche Untersuchungen nicht geschehen. Die massenhafte Fischerverendung im Jahre 1965 hat die Aufmerksamkeit wieder auf die qualitative Untersuchung des Wassers des Balatonsees gelenkt. Die hydrobiologischen, bakteriologischen, chemischen und nach pesticiden Resten forschenden Untersuchungen begannen unter Einbeziehung verschiedener Institute mit grossem Aufwand. Davon übernahm das wasserchemische Laboratorium der Seuchenbekämpfungsstation Veszprém die nach Segmenten und nach Tiefen vorgehende Untersuchung der gewöhnlichen die Wasserzusammensetzung charakterisierenden Komponenten des Wassers des Balatonsees, dazu kamen die an Ort und Stelle ausführbaren Untersuchungsmöglichkeiten, die ergänzt wurden durch die routinemässig ausführbaren Kationen- und Anionenuntersuchungen. Die Bestimmung von Spurenelementen oder besonderen organischen Bestandteilen konnten wir in solchem grossem Umfang nicht durchführen, jedoch entsprachen die untersuchten Komponenten fast vollkommen den Elementen, die in den vorhergehenden sich mit Balatonseewasser beschäftigenden Arbeiten vorkommen und sind somit vergleichbar.

### **Wasserprobenentnahmestellen, analytische Methoden**

Die Wasserprobenentnahme geschah vom Schiff des Biologischen Forschungsinstitutes zu Tihany aus zusammen mit der Probenentnahme für bio-



Segment Balatonalmádi—Balatonvilágos gefunden. Aus bakteriologischer Hinsicht war das Wasser im Segment Balatonszemes-Ságpuszta am saubersten, wo keine der Proben positiv war. 1967 waren 72 Proben, das sind cca. 20% der Gesamtproben, positiv, in dieser Hinsicht zeigte sich also eine leichte Verschlechterung.

Aus chemischer Hinsicht lassen sich auf Grund der Daten folgende Rückschlüsse ziehen: (die Tiefendurchschnittswerte sind der *Tabelle 1* zu entnehmen).

Der Oxygenverbrauch zeigte verschiedene Werte, jedoch zeigte der Anteil der organischen Stoffe der zu verschiedenen Zeiten in verschiedenen Segmenten und Probenentnahmestellen und Tiefen entnommenen Proben an den jeweiligen Stellen keine wesentlichen Veränderungen. Den höchsten Oxygenverbrauch zeigten die in der Gyenesdiás-Zala-Mündungslinie entnommenen Proben, er lag im allgemeinen bei 5 mg/l oder sogar noch darüber. Bei diesem Wert spricht man bereits laut von vom Staatlichen Volksgesundheitsinstitut veröffentlichten Normen für qualitative Einteilung der Oberflächenwasser von einer mittelstarken Verschmutzung. Der Anteil der organischen Stoffe zeigt in Richtung des Segments Szizliget-Balatonmáriafürdő eine fallende Tendenz, jedoch liegt der Durchschnitt immer noch über 4 mg/l. In der Linie Balatonszemes-Ságpuszta ist der Wert noch geringer, er steigt kaum über den erlaubten Grenzwert des Trinkwassers. Am niedrigsten liegt er in der unteren Segmentlänge Balatonfüred—Zamárdi, im Durchschnitt bei 2,8—3 mg/l. Der Plattensee wird durch den in die Keszthelyer Bucht mündenden Zala und durch die mit ihm kommenden Abwässer, weiterhin durch die Schlachthofabwässer und durch den durch die Stadt fließenden und ebenfalls hier einmündenden Büdös-Árok (zu deutsch »stinkender Graben«) stark verschmutzt. Diese Gewässer lassen ihre verunreinigende Wirkung noch auf große Entfernung hin bemerkbar werden, da die Selbstklärungsfähigkeit des Sees zur Verminderung des Gehaltes an organischen Anteilen unzureichend ist. Damit proportional wäre zu erwarten, daß die Oxygensättigung in dieser Bucht die kleinste sei. Die Verminderung des Gehaltes an gelöstem Oxygen steht jedoch mit der Erhöhung des Oxygenverbrauches in keinem Verhältnis, wie wir es von den Gewässern mit geringerer Wassereergiebigkeit gewöhnt sind, jedoch wird der gelöste Sauerstoff durch neuen ersetzt, da das Wasser mit der Luft an einer großen Oberfläche in Berührung kommt, somit ist er im allgemeinen nur an wenigen Stellen unter dem Grad der vollständigen Sättigung. Natürlich vermindert er sich hauptsächlich mit der Zunahme der Temperatur, im allgemeinen jedoch befindet er sich im gesättigten Zustand. Der Gehalt des Wassers an gelöstem Oxygen vermindert sich proportional mit der Tiefe, der Oxygeengehalt der an der Oberfläche bzw. in Tiefe von 0,3, 1,2 und 3 m entnommenen Proben vermindert sich pro Meter um 0,2—0,3 mg/l. Dies kann jedoch mit der Wassertemperatur in den tiefen Regionen in Zusammenhang gebracht werden, so daß das Wasser letzten Endes auch dort als gesättigt angesehen werden kann.

Nitrate und Nitrite waren nirgends in meßbaren Mengen zu finden, an einigen Stellen war Ammoniak in Spuren nachweisbar.

Die Werte der Basizität und der Gesamthärte zeigten ein ziemlich ausgeglichenes Bild, der erstere 5—5,5 ml n HCl/l, letzterer 14—15 D°. Innerhalb der Gesamthärte hat sich jedoch an den verschiedenen Entnahmestellen die Menge des Kalzium- und Magnesiumsalzes verändert.

Mangan konnten wir im Laufe der Untersuchungen auf Schwermetalle nicht nachweisen, sein Wert war überall gleich null. Eisen fand sich in sehr

Tabelle 1 — 1. Táblázat  
 Chemische Zusammensetzung der in den Jahren 1966—1967 aus dem Balatonsee entnommenen Wasserproben  
 A Balatonból vett vízminták kémiai összetétele 1966—1967 évben

Sammelstellen Gyűjtőhelyek	Datum Dátum	Coli-Zahl Coli szám	O <sub>2</sub> Verbrauch, mg/l O <sub>2</sub> fogy., mg/l	Alkalinität <sup>o</sup> Lúgosság ml n HC/l	Gesamthärte <sup>o</sup> Összkeménység	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup> mg/l	Mg <sup>++</sup> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	Gelöstes O <sub>2</sub> mg/l Oldott O <sub>2</sub> mg/l	Gesamtfestbe- standteil mg/l Összes szilárd a. rész mg/l	Lufttemperatur Levegőhőfok C <sup>o</sup>	Wassertempe- ratur Víz hőfok, C <sup>o</sup>	Cl <sup>-</sup> mg/l
M/2	66-05-17	0	4,46	6,0	16,4	0	0,02	63,88	22,5	2,0	13,65	585	21	19,8	13
M/0	66-05-17	0	5,17	5,6	14,3	0	0,03	69,5	11,8	3,0	12,6	562	20	20	16
M/1	66-05-17	0	5,06	6,0	15,1	0	0,02	66,6	23,16	2,3	12,5	608	19	19	16
K/2	66-05-17	0	6,32	5,7	14,4	0	0,05	82,6	11,29	0,2	12,4	529	22	19	12
K/1	66-05-17	3	5,68	5,2	11,8	0	0,02	81,27	11,04	3,3	12,12	576	22,4	19	10
K/0	66-05-17	0	4,56	5,8	11,8	0	0,02	62,39	16,7	0,45	14,4	576	20	20	12
G/2	66-05-17	0	3,89	6,3	13,6	0	0,02	50,52	18,42	0,5	12,02	545	21	19	16
G/0	66-05-17	0	4,84	6,0	12,75	0	0,01	52,41	24,17	2,3	13,25	545	21	20	16
G/1	66-05-17	4	4,08	5,7	11,65	0	0,02	54,97	24,32	2,0	13,71	550	21	19,1	16
A/2	66-05-18	0	2,8	5,1	14,75	g-n	0,02	45,02	17,67	0,2	11,51	535	24	22	10
A/0	66-05-18	0	3,1	6,1	14,4	i-g-n	0,03	41,49	13,89	0	11,8	521	24	21	12
A/1	66-05-18	0	2,6	5,4	14,6	i-g-n	0,04	40,72	14,33	0,05	11,3	484	20	20	10
E/2	66-05-18	0	3,0	5,3	16,0	g-n	0,02	48,47	27,69	0,6	11,2	517	20	20	20
E/1	66-05-18	0	2,98	5,0	14,88	g-n	0,06	48,30	27,77	0,4	11,2	530	20	20	16
E/0	66-05-18	0	2,8	5,3	14,8	g-n	0,04	42,17	13,55	0,5	11,55	469	22	20	14
M/2	66-06-14	0	4,24	6,2	15,2	g-n	0,02	51,8	28,89	0,4	8,05	597	26	24	12
M/0	66-06-14	0	4,58	6,2	15,2	g-n	0,025	55,1	28,03	0,1	8,25	510	23	25	16
M/1	66-06-14	0	5,44	6,0	15,0	g-n	0,02	54,8	28,11	0,4	8,4	575	24	23	14
K/2	66-06-14	0	4,64	6,0	15,0	g-n	0,02	53,42	29,90	0,4	8,74	519	26	23	16
K/1	66-06-14	0	4,36	5,7	12,7	g-n	0,02	54,15	28,13	0,6	9,53	575	28	23	20
K/0	66-06-14	0	3,96	6,0	13,0	g-n	0,04	52,2	28,38	0,4	8,22	550	28	23,5	10
G/2	66-06-14	0	4,0	5,4	13,8	g-n	0,03	47,45	30,33	0,4	8,71	578	24	23	16
G/0	66-06-14	0	4,3	5,0	15,8	g-n	0,03	52,13	25,94	0,5	10,0	544	26	23	16
G/1	66-06-14	0	4,3	5,6	15,0	g-n	0,04	48,55	28,16	0,4	9,3	527	26	23	16
A/2	66-06-15	0	3,32	5,0	14,8	g-n	0,06	50,47	34,08	2,2	7,93	568	23	22	14
A/0	66-06-15	0	3,46	5,3	15,3	g-n	0,03	46,8	32,35	0,8	9,86	603	24	22	14
A/1	66-06-15	0	2,92	5,2	15,3	g-n	0,1	53,75	34,88	2,2	7,90	486	23	21	12
E/2	66-06-15	0	3,24	5,3	15,8	g-n	0,02	48,05	39,86	2,0	9,73	512	22	22	14
E/1	66-06-15	0	3,93	6,0	15,4	g-n	0,03	44,73	29,93	0,6	8,87	603	23	22	20
E/0	66-06-15	0	3,86	6,3	14,56	g-n	0,1	43,96	26,25	0,1	9,45	520	23	22	20

M/2	66-07-26	5	4,33	5,4	13,4	0	0,05	49,07	26,52	1,3	8,97	544	19	20	12
M/0	66-07-26	5	4,2	5,2	14,5	g-n	0,03	51,93	28,66	2,0	8,50	562	19	19	15
M/1	66-07-26	6	4,8	5,0	14,4	g-n	0,04	50,88	26,92	4,5	8,18	532	19	19	12
K/2	66-07-26	0	4,0	5,6	14,3	0	0,03	53,59	26,93	2,0	8,35	523	20	20	10
K/1	66-07-26	0	3,86	5,6	13,6	0	0,12	45,02	22,14	2,0	8,43	504	20	20	10
K/0	66-07-26	0	3,88	5,3	13,0	0	0,03	48,59	25,61	3,0	8,51	579	20	20	12
G/2	66-07-26	0	3,94	5,1	15,0	0	0,02	52,16	30,40	4,0	9,36	520	20	20	10
G/0	66-07-26	0	3,74	5,0	15,1	0	0,02	50,74	29,53	1,8	9,07	600	21	20	10
G/1	66-07-26	0	3,6	5,1	15,1	0	0,02	50,74	29,53	0,2	9,42	573	21	20	10
A/2	66-07-27	0	3,3	5,0	14,0	i-g-n	0,02	42,88	25,62	0	8,84	594	24	21,5	12
A/0	66-07-27	0	3,0	5,0	15,4	i-g-n	0,1	50,38	23,00	0	9,52	584	21	25	14
A/1	66-07-27	0	3,28	5,2	15,5	i-g-n	0,04	47,88	26,35	0	7,21	520	23	21	12
E/2	66-07-27	0	3,32	5,0	14,8	g-n	0,02	45,38	26,05	0	9,69	617	25	22	10
M/2	66-08-23	0	5,48	5,0	14,5	i-g-n	0,03	55,26	21,88	0	9,1	447	23	22	10
M/0	66-08-23	4	5,12	4,7	14,7	i-g-n	0,02	50,98	18,52	0,2	9,54	508	23	22	10
M/1	66-08-23	0	5,25	5,0	15,2	i-g-n	0,02	58,12	22,94	0	9,9	485	20	22	16
K/2	66-08-23	0	4,9	4,8	14,2	g-n	0,02	45,74	20,87	0,2	9,56	547	26	23	10
K/1	66-08-23	0	4,32	4,7	14,8	g-n	0,02	45,38	19,54	0,2	9,74	545	25	22,8	10
K/0	66-08-23	7	4,6	5,0	14,4	g-n	0,03	44,31	21,39	0	9,73	522	23	22	10
G/2	66-08-23	0	4,24	4,8	15,0	g-n	0,02	43,23	20,79	0,1	8,2	564	23	23	10
G/0	66-08-23	0	3,24	4,9	14,0	g-n	0,02	51,45	18,24	0	8,58	529	23	23	10
G/1	66-08-23	2	4,55	4,9	14,5	g-n	0,03	45,02	21,56	0	8,53	558	23	23	10
A/2	66-08-24	0	3,2	5,1	15,0	g-n	0,02	43,29	19,97	0	8,52	601	27	22	16
A/0	66-08-24	0	4,5	5,3	15,0	g-n	0,02	48,26	19,48	0	8,40	538	26	23	16
A/1	66-08-24	0	3,5	5,2	14,6	g-n	0,04	43,23	19,54	0	8,53	512	27	22	14
E/2	66-08-24	0	3,1	5,8	14,3	g-n	0,03	44,31	19,1	0	8,67	624	21	22	10
E/1	66-08-24	1	3,46	5,8	15,0	g-n	0,04	43,59	20,40	0	8,95	643	22	22	15
E/0	66-08-24	0	3,44	5,5	15,2	g-n	0,02	44,02	22,11	0	8,76	531	22	22	20
M/2	66-09-21	0	4,96	4,9	16,0	g-n	0,02	45,26	24,76	4,0	10,0	521	20,5	17	14
M/0	66-09-21	0	4,48	4,9	14,9	g-n	0,02	46,21	22,75	4,0	9,9	556	20	17	14
M/1	66-09-21	0	4,74	4,9	15,2	g-n	0,04	43,31	23,02	2,0	10,2	530	20,5	17	16
K/2	66-09-21	0	4,5	5,1	15,6	g-n	0,04	44,31	26,06	3,8	9,58	509	23	18	14
K/1	66-09-21	0	5,06	4,5	13,5	i-g-n	0,02	32,15	29,74	0,3	9,6	547	22	18	16
K/0	66-09-21	0	4,7	4,9	12,7	i-g-n	0,02	36,80	26,70	4,0	10,22	443	21	16,8	14
G/2	66-09-21	0	3,1	4,6	14,0	i-g-n	0,02	44,26	25,83	4,0	9,45	607	18	18,5	16
G/0	66-09-21	0	3,28	4,5	14,1	g-n	0,02	44,31	27,74	0,4	9,35	585	20	19	16
G/1	66-09-21	0	3,42	4,6	14,2	g-n	0,03	45,38	26,70	2,6	9,4	572	20,7	19	14
A/2	66-09-22	0	2,72	4,9	14,7	g-n	0,02	39,30	33,87	5,0	9,7	612	21	18	10

Tabelle 1 1. táblázat (folytatás)

Sammelstellen Gyűjtőhelyek	Datum Dátum	Coil-Zahl Coil szám	O <sub>2</sub> Verbrauch, mg/l O <sub>2</sub> fogyaszt., mg/l	Alkálitát° Lúgosság ml n HCl/l	Gesamthärte° Összkeménység°	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup> mg/l	Mg <sup>++</sup> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	Gelöstes O <sub>2</sub> mg/l Oldott O <sub>2</sub> mg/l	Gesamtfestbe- standteil mg/l Összes szilárd a. rész mg/l	Lufttemperatur Levegőhőfok °C	Wassertempe- ratur Víz hőfok, °C	Cl <sup>-</sup> mg/l
A/0	66-09-22	0	3,43	4,7	15,1	g-n	0,02	41,80	27,78	5,0	9,82	581	21	18	16
A/1	66-09-22	0	2,96	5,0	14,7	g-n	0,03	43,59	34,08	4,2	10,0	707	21	18,5	14
E/2	56-09-22	0	2,68	5,1	14,7	g-n	0,02	36,44	27,57	4,2	9,83	551	20,5	18	16
E/1	66-09-22	38	3,17	5,1	15,0	g-n	0,025	40,02	27,61	0	9,88	568	21	18	16
E/0	66-09-22	0	3,3	5,2	15,1	g-n	0,025	40,30	27,61	4,5	9,84	586	21	18	10
M/2	66-10-18	0	3,43	5,4	14,4	g-n	0,02	47,17	26,05	4,0	9,2	652	15	16	14
M/0	66-10-18	0	4,18	5,0	14,6	g-n	0,03	47,64	23,02	4,0	9,12	589	16	16	14
M/1	66-10-18	0	4,38	5,4	14,2	g-n	0,03	50,03	26,05	4,5	8,9	600	15	16	14
K/2	66-10-18	12	3,77	5,4	14,5	g-n	0,02	51,81	29,09	4,0	9,5	503	16	16	14
K/1	66-10-18	0	4,08	5,4	14,5	g-n	0,02	51,45	29,74	5,0	9,28	594	16	16	14
K/0	66-10-18	0	3,98	5,0	14,4	g-n	0,02	50,02	27,57	4,2	9,03	617	16	16,2	16
G/2	66-10-18	0	4,0	5,4	14,8	g-n	0,02	47,17	31,04	4,2	9,25	521	16	18	10
G/0	66-10-18	4	4,48	5,1	14,4	g-n	0,02	50,74	29,96	5,0	9,27	538	18	16	16
G/1	66-10-18	0	3,36	5,6	14,3	g-n	0,02	52,88	30,40	5,0	9,3	508	18	16	16
A/2	66-10-19	0	2,6	5,0	15,4	g-n	0,02	45,38	36,04	4,0	9,43	509	20	17	14
A/0	66-10-19	0	2,94	5,0	15,2	g-n	0,02	47,03	34,08	4,0	9,91	566	17	19	12
A/1	66-10-19	0	3,5	5,0	15,3	g-n	0,02	43,59	35,17	5,0	9,67	493	19	17	14
E/2	66-10-19	1	2,88	5,4	15,4	g-n	0	45,02	32,79	2,0	10,2	552	17	20	14
E/1	66-10-19	3	2,58	5,4	15,4	n	0,02	45,74	32,35	3,2	9,61	602	17	20	14
E/0	66-10-19	3	2,89	5,2	15,2	n	0,02	45,75	37,74	4,0	8,6	550	20	17	14
M/2	67-04-11	0	2,82	5,8	15,3	0	0	70,04	36,07	0	10,7	375	17	12	20
M/0	67-04-11	0	4,10	5,2	13,2	g-n	0	71,94	33,0	0	10,35	528	17,5	12	16
M/1	67-04-11	0	3,73	6,0	14,4	g-n	0,02	70,99	36,76	0	10,5	354	14	12	14
K/2	67-04-11	0	3,76	5,6	15,0	g-n	0,02	60,38	40,38	0	10,87	487	21	12	14
K/1	67-04-11	0	3,88	5,3	14,9	g-n	0,02	45,38	45,16	0	10,17	359	21	12	16
K/0	67-04-11	0	4,11	5,4	14,6	0	0	67,18	34,52	0	10,72	403	21	12	16
G/2	67-04-11	0	3,3	5,4	14,8	g-n	0	64,32	33,87	0	11,2	362	18,5	11	16
G/0	67-04-11	0	3,44	5,0	15,2	g-n	0	51,45	30,61	0	11,3	326	19,0	12	10
G/1	67-04-11	0	3,34	5,2	15,0	g-n	0	50,38	34,09	2,0	11,22	361	21,5	12	14
A/2	67-04-12	0	3,43	5,0	15,9	g-n	0	42,16	39,31	0	10,94	348	19,5	12	18

A/0	67-04-12	0	3,02	5,4	16,2	g-n	0	39,30	39,09	2,0	10,65	378	19	12	20
A/1	67-04-12	0	3,21	5,2	16,4	g-n	0	41,80	38,00	1,0	11,2	385	18	12,5	20
E/2	67-04-12	0	3,22	5,4	16,8	g-n	0	38,54	34,76	4,0	10,89	498	18	12	20
E/1	67-04-12	0	3,40	4,9	16,8	g-n	0,02	41,44	35,39	2,0	11,31	377	19	12	20
E/0	67-04-12	0	3,1	5,0	17,0	g-n	0,02	38,94	37,34	2,5	10,89	387	17	12	20
M/2	67-05-16	0	4,73	5,8	14,6	g-n	0,01	70,04	32,13	3,3	8,28	366	21	19	30
M/0	67-05-16	3	4,72	6,3	15,1	g-n	0	80,04	27,83	4,0	9,19	430	20	19	20
M/1	67-05-16	0	4,66	6,5	14,5	g-n	0,01	79,56	29,52	5,3	8,65	391	20	19	20
K/2	67-05-16	0	4,12	5,8	17,0	g-n	0,01	75,05	43,01	6,0	9,71	387	19	19	20
K/1	67-05-16	0	4,5	6,0	17,4	g-n	0	74,67	39,08	3,0	9,78	396	21	19	20
K/0	67-05-16	0	4,76	5,8	16,05	g-n	0,01	69,68	38,32	3,0	9,34	406	21	19	22
G/2	67-05-16	0	4,3	5,8	17,2	g-n	0,01	62,41	43,16	4,5	10,0	533	20	19	20
G/0	67-05-16	0	4,18	5,5	17,4	g-n	0	67,18	41,68	0	10,1	417	20	19	30
G/1	67-05-16	0	4,28	5,5	18,0	g-n	0	60,03	39,16	2,5	10,1	446	21	19	20
A/2	67-05-17	1	3,77	6,0	17,5	g-n	0	63,60	41,38	0	9,88	426	19	19	20
A/0	67-05-17	0	4,18	5,6	17,2	g-n	0	66,70	37,95	0	10,1	410	20	19	18
A/1	67-05-17	0	4,56	6,0	18,6	g-n	0,02	56,48	40,51	1,2	9,82	415	19	21	20
E/2	67-05-18	Sammlung wegen Unwetter nicht durchgeführt — Vihar miatt a gyűjtés félbeszakadt													
E/1	67-05-18	Sammlung wegen Unwetter nicht durchgeführt — Vihar miatt a gyűjtés félbeszakadt													
E/0	67-05-18	0	4,49	5,0	18,6	g-n	0	52,31	33,35	0	10,10	429	19	19	22
M/2	67-06-20	1	3,57	6,0	16,1	g-n	0,01	67,89	34,74	5,0	10,52	331	22	20	20
M/0	67-06-20	0	3,65	6,0	16,4	g-n	0,01	66,22	30,10	0,1	10,29	369	20	20	20
M/1	67-06-20	2	4,73	5,0	18,6	g-n	0	65,74	28,65	—	—	575	16	12	20
K/2	67-06-20	0	3,66	6,0	15,7	g-n	0	64,31	34,53	0,1	9,55	378	24	20	16
K/1	67-06-20	0	3,76	5,4	13,6	g-n	0	63,24	26,92	0	9,9	400	24	20	20
K/0	67-06-20	0	4,14	5,6	12,9	g-n	0,02	61,81	30,39	1,3	10,14	417	24	19,5	16
G/2	67-06-20	0	3,40	5,0	14,7	g-n	0,01	57,17	29,31	2,2	10,0	373	22	20	14
G/0	67-06-20	0	3,36	5,4	15,0	g-n	0,01	63,96	25,40	0	9,91	376	22	20	16
G/1	67-06-20	9	3,4	5,2	16,2	g-n	0	54,31	32,13	0	10,26	379	21	20	20
A/2	67-06-26	0	3,07	5,4	19,0	g-n	0	53,60	31,92	0	9,60	435	16	14	20
A/0	67-06-26	0	2,7	5,5	19,4	g-n	0	56,31	32,78	0	9,65	441	16	14	20
A/1	67-06-26	3	2,76	5,4	19,0	g-n	0	56,81	28,87	0	9,8	438	16	14	20
M/2	67-07-18	0	3,64	5,7	16,5	g-n	0,01	56,0	32,6	0	8,67	350	20	23	20
M/0	67-07-18	5	4,2	5,7	15,8	g-n	0,02	54,79	36,71	4,0	8,70	404	20	23	16
M/1	67-07-18	1	4,2	5,4	16,2	g-n	0,02	60,98	31,84	2,0	8,60	436	19,5	23	20
K/2	67-07-18	0	3,9	5,0	16,2	g-n	0,01	57,17	34,08	1,0	8,80	449	24	24	20
K/1	67-07-18	2	4,42	5,4	15,6	g-n	0	56,74	31,70	3,7	9,04	412	23	22	20

Tabelle 1—1. táblázat (folytatás)

Sammelstellen Gyűjtőhelyek	Datum Dátum	Coli-Zahl Coli szám	O <sub>2</sub> Verbrauch, mg/l O <sub>2</sub> fogy., mg/l	Alkálilitat° Lúgosság ml n HCl/l	Gesamthärte° Összkeménység°	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup> mg/l	Mg <sup>++</sup> mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	Gelöstes O <sub>2</sub> mg/l Oldott O <sub>2</sub> mg/l	Gesamt festbe- standteil mg/l Összes szilárd a. rész mg/l	Lufttemperatur Levegőhőfok °C	Wassertempe- ratur Víz hőfok, °C	Cl <sup>-</sup> mg/l
K/0	67-07-18	1	4,0	5,5	15,8	g-n	0	63,24	34,43	2,0	8,82	399	23	23	20
G/2	67-07-19	0	3,06	6,0	16,8	g-n	0	57,88	36,72	2,0	9,0	373	23	23	20
G/0	67-07-19	6	4,0	6,0	16,4	g-n	0	56,09	32,57	0	9,0	395	25	23	16
G/1	67-07-19	60	3,76	5,6	16,2	g-n	0	60,38	37,14	0,5	8,93	380	25	23	20
A/2	67-07-20	0	3,07	6,0	19,0	g-n	0	55,74	36,24	2,0	9,1	419	27	24	20
A/0	67-07-20	1	2,76	6,0	18,0	g-n	0,02	53,24	36,04	2,5	9,12	370	25	24	22
A/1	67-07-20	0	2,96	5,0	18,4	g-n	0,02	55,38	37,56	2,1	8,94	359	26	24	20
E/2	67-07-19	0	3,15	6,0	18,0	g-n	0	58,61	36,42	0,5	9,17	360	26	24	20
E/1	67-07-19	0	3,36	6,2	18,8	g-n	0,02	62,41	36,76	0	9,0	315	26,5	24	20
E/0	67-07-19	0	2,9	6,0	19,5	g-n	0	52,88	32,79	0	9,12	397	27	23	20
M/2	67-08-15	0	3,3	6,0	17,8	g-n	0	57,17	31,40	3,0	9,07	366	17	20	22
M/0	67-08-15	0	4,84	5,4	19,4	g-n	0,01	54,31	33,87	0,1	8,90	360	17	20	20
M/1	67-08-15	0	3,7	5,8	19,0	g-n	0,02	57,17	32,42	0	8,98	370	16	20	20
K/2	67-08-15	0	3,36	5,6	18,2	g-n	0	51,16	34,29	2,0	9,7	371	22	21	20
K/1	67-08-15	4	3,86	5,4	17,4	g-n	0,01	60,38	33,44	1,2	9,81	398	23	21	20
K/0	67-08-15	0	3,80	5,4	17,6	g-n	0	58,24	33,00	1,0	9,48	393	23	21	20
G/2	67-08-15	0	3,1	6,0	18,0	g-n	0,01	56,02	32,86	0,1	9,75	387	25	21	20
G/0	67-08-15	0	2,86	6,0	18,2	g-n	0	54,67	30,83	2,5	9,6	383	26	21	20
G/1	67-08-15	1	2,9	5,9	18,2	g-n	0	55,38	30,83	1,0	9,7	371	26	21	20
A/2	67-08-16	0	2,96	5,5	18,2	g-n	0	48,25	39,94	4,5	9,4	367	26	21	20
A/0	67-08-16	1	3,0	5,8	17,8	g-n	0,01	49,31	34,08	0,5	9,72	368	23,5	21	20
A/1	67-08-16	0	3,0	5,0	17,8	g-n	0	53,24	40,40	0	9,32	383	23	21	18
E/2	67-08-16	0	3,1	5,6	17,8	g-n	0	55,73	38,98	2,0	9,56	388	25	25	18
E/1	67-08-16	0	2,96	6,0	18,1	g-n	0,02	52,88	35,39	3,5	9,65	389	25	25	20
E/0	67-08-16	0	2,98	6,1	18,0	g-n	0	50,72	38,01	0,1	9,28	398	25	21,5	20
M/2	67-09-19	7	2,77	5,6	17,2	g-n	0,02	47,64	30,30	0,1	10,0	416	17	16	20
M/0	67-09-19	6	2,64	5,4	17,2	g-n	0,01	47,64	31,55	1,0	10,05	423	13,8	16,5	22
M/1	67-09-19	0	3,06	5,1	17,4	g-n	0,01	54,02	31,84	1,0	9,92	445	13	16	20
K/2	67-09-19	0	2,88	5,5	16,8	g-n	0	52,52	31,04	2,5	10,0	437	22	17	20
K/1	67-09-19	0	2,9	5,5	17,4	g-n	0	57,17	32,56	4,0	10,0	435	17	20	20

K/0	67-09-19	0	3,04	5,8	16,9	g-n	0	54,66	37,88	6,0	9,64	426	17,5	17	20
G/2	67-09-19	0	2,4	5,4	17,0	g-n	0,01	50,5	37,63	0	9,9	442	20	18	20
G/0	67-09-19	0	2,52	5,4	16,8	g-n	0,01	53,95	31,04	8,0	10,0	482	20	18	18
G/1	67-09-19	0	2,72	5,5	17,0	g-n	0,01	54,31	34,95	1,1	10,16	434	20,5	18	20
A/2	67-09-20	0	3,06	5,1	17,6	g-n	0,01	54,64	42,43	3,2	9,5	478	19	18	20
A/0	67-09-20	0	2,5	5,3	18,0	g-n	0	56,81	36,91	5,0	9,5	427	18	18	20
A/1	67-09-20	0	2,84	5,2	17,8	g-n	0,01	58,95	38,66	3,6	9,6	445	18	17,5	22
E/2	67-09-20	0	2,86	5,2	18,0	g-n	0,01	53,24	31,91	1,1	9,6	438	18	18	20
E/1	67-09-20	0	2,92	5,0	17,4	g-n	0,16	46,71	35,61	3,0	9,65	498	18,5	18	22
E/0	67-09-20	0	2,5	5,8	17,2	g-n	0,02	46,47	37,12	1,3	9,82	492	19	18	20
M/2	67-10-17	40	3,66	5,1	16,2	g-n	0,02	54,78	34,74	0	10,38	369	18	16	20
M/0	67-10-17	30	4,8	5,4	16,3	g-n	0,01	60,98	37,64	0	10,3	374	17	16	20
M/1	67-10-17	15	4,04	5,1	16,0	g-n	0,01	67,65	43,01	1,0	10,4	375	17	16	20
K/2	67-10-17	25	3,72	5,0	15,8	g-n	0,01	67,19	36,26	3,0	10,46	397	21	17	16
K/1	67-10-17	35	4,12	5,4	16,1	g-n	0	71,57	39,97	0	10,5	402	21	17	14
K/0	67-10-17	15	4,6	5,4	16,5	g-n	0	62,53	35,22	0	10,46	390	21	16,5	20
G/0	67-10-17	20	4,2	5,0	18,0	g-n	0,01	56,09	34,74	1,0	10,2	374	22	17,5	20
G/1	67-10-17	45	4,36	5,0	19,0	g-n	0,02	56,81	34,74	2,6	9,8	365	21,5	18	20
G/2	67-10-17	30	4,2	5,2	16,0	g-n	0,02	55,40	34,31	1,5	10,3	384	19,3	18	20
A/2	67-10-23	0	3,08	5,6	18,0	g-n	0,02	54,67	32,79	6,0	10,16	420	14	12	20
A/0	67-10-23	0	3,04	5,6	17,6	g-n	0,02	54,66	34,55	3,0	10,8	432	13	12	16
A/1	67-10-23	25	3,32	5,8	18,2	g-n	0,01	56,09	34,30	6,0	10,55	412	14	12	16
E/2	67-10-23	0	3,22	5,6	18,0	g-n	0,01	54,31	34,95	5,0	10,4	483	14	14	20
E/1	67-10-23	0	3,36	5,5	18,9	g-n	0,01	55,38	31,04	0	10,5	409	14	14	20
E/0	67-10-23	0	3,86	6,0	18,0	g-n	0,02	58,24	34,52	5,0	10,4	368	17	14	20

## Zeichenerklärung — Jelmagyarázat

i-g-n = sehr schwache Spuren, igen gyenge nyomok;

g-n = schwache Spuren, gyenge nyomok;

n = Spuren, nyomok

NO, NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>, Mn, Freier CO<sub>2</sub> Gehalt war in allen Proben O-Wert  
szabad CO<sub>2</sub> tartalom valamennyi mintában 0 érték volt.

kleinen Mengen, ein Zehntel des für Trinkwasser erlaubten Grenzwertes durchschnittlich. Die Menge des Siliziumdioxides lag ebenfalls unter dem erlaubten Grenzwert, 2–3 mg/l. Im Einklang mit den vorangegangenen Untersuchungen lag der Wert des freien Kohlendioxids im Wasser des Plattensees bei null. Die Gesamtheit der festen Bestandteile lag zwischen 450 und 550 mg/l, der Chloridgehalt zwischen 12 und 16 mg/l.

Phenol gelangt aus dem mit industriellen Abwässern verunreinigtem neben dem Nitrochemischen Werk Fűzfő fließendem Séd-Bach in den Balaton. Nach unseren bisherigen Untersuchungen schwankt der Phenolgehalt des einfließenden Wassers zwischen 10 und 80  $\gamma$ /l. Das Phenol ist in der Nähe der Einmündung des Séd-Baches und in der Bucht bei Fűzfő noch in kleinen Mengen nachweisbar, jedoch haben wir bei den Proben, die wir an der Fűzfő am nächsten gelegenen Probenentnahmestelle entnommen haben (Punkt 2 der Segmentlänge E) immer einen negativen Wert erhalten.

### Diskussion der Ergebnisse

In Übereinstimmung mit den Angaben der bisherigen sich mit dem Wasser des Plattensees befassenden Arbeiten zeigen sich keine großen Schwankungen bei den untersuchten Komponenten, wie es auch aus den Daten der Tabelle bzw. aus der ausführlichen Darlegung der Ergebnisse hervorgeht. Im Gegensatz zu den bisherigen Untersuchungen war es jedoch eine interessante Feststellung, daß der durchschnittliche Magnesiumgehalt des Wassers auf dem gesamten Gebiet des Sees den Kalziumgehalt nicht überschritten hat. Zweifellos hat sich in der Gegend der Zala-Mündung ein größerer Unterschied zugunsten des Kalziums gezeigt, das Verhältnis der Menge der zwei Kationen zueinander hat sich jedoch bei keiner Probe in Richtung des höheren Wertes des Magnesium geändert.

#### Durchschnittswerte 1966

	Ca mg/l	Mg mg/l
Bucht bei Keszthely	53,5 $\pm$ 0,51	23,0 $\pm$ 0,64
Szigliget-B. Mária	51,3 $\pm$ 0,83	24,0 $\pm$ 0,07
B. Szemes-Ságpuszta	47,5 $\pm$ 0,67	26,8 $\pm$ 0,46
Balatonfüred—Zamárdi	45,6 $\pm$ 0,4	25,4 $\pm$ 0,25
Balatonalmádi—Világos	44,0 $\pm$ 0,5	28,0 $\pm$ 0,6

#### Durchschnittswerte 1967

Bucht bei Keszthely	63,76 $\pm$ 1,3	33,18 $\pm$ 0,45
Szigliget-B. Mária	61,63 $\pm$ 0,85	35,38 $\pm$ 0,96
B. Szemes-Ságpuszta	56,59 $\pm$ 0,75	33,89 $\pm$ 0,45
Balatonfüred—Zamárdi	53,23 $\pm$ 0,36	36,73 $\pm$ 0,59
Balatonalmádi—Világos	50,32 $\pm$ 0,5	36,11 $\pm$ 0,84

Es ist interessant, die Unterschiede zwischen den Kalzium- und Magnesium-mg/l-Werten darzustellen, welche sich (Durchschnittswerte nach Segmentlängen, Probenentnahmestellen und Tiefen) von der Keszthelyer Buch bis zu der Linie Balatonvilágos—Almádi folgendermassen gestaltet haben:

1966				
30,5	27,0	20,7	19,2	16,0
1967				
30,58	26,05	22,7	16,5	14,2

Die Werte zeigen also eine kontinuierlich fallende Tendenz, die aber den Nullwert nicht erreicht bzw. nicht zugunsten des Magnesiums verschoben ist. Die bisherigen, sich mit dem Balatonsee beschäftigenden Studien haben eindeutig das Übergewicht des Magnesiums gezeigt, so dass wir die Gestaltung der Werte anfangs für auffallend hielten. Die von dem Wissenschaftlichen Wasserwirtschaftsforschungsinstitut angewendete Methode weicht insofern von der staatlichen Normuntersuchungsmethode ab, als daß sie die Gesamthärte gesondert bestimmt, danach von derselben Probe gesondert das Kalzium bestimmt und das Magnesium aus dem Unterschied der zwei Messungen ermittelt. Wir haben also mit den beiden Methoden vergleichende Untersuchungen durchgeführt, danach baten wir die Wasserchemische Abteilung des Staatlichen Volksgesundheitsinstitutes, die parallelen Bestimmungen für Kalzium—Magnesium und Gesamthärte aus den von uns entnommenen Proben durchzuführen. Die beiden Untersuchungsmethoden lieferten einen geringen Unterschied, dessen Wert jedoch natürlich die Veränderung des Kalzium—Magnesium-Verhältnisses nicht erklärt. Aus den Untersuchungsergebnissen von 1967 geht hervor, daß sich das Verhältnis in diesem Jahre in gleicher Weise gestaltet hat, ähnlich wie im Jahre 1966. Bei einem einzigen Probenentnahmezeitpunkt in einer einzigen Segmentlänge in der Bucht bei Szigliget haben wir ähnlich wie in den Ergebnissen vor Jahren einen höheren Magnesiumwert erhalten, im allgemeinen haben sich jedoch die Werte ähnlich wie die Ergebnisse der 1966 entnommenen Proben gestaltet. Der Gesamtwert des Kalziums und Magnesiums sowie der Gesamthärte stimmt mit den Werten der alten Untersuchungen überein, es hat sich lediglich das Kalzium—Magnesium-Verhältnis zugunsten des Kalziums verschoben. Es ist eine bewiesene Tatsache, daß das Kalziumhydrokarbonat in Form von Kalziumkarbonat wegen seiner geringeren Löslichkeit leichter ausfällt und somit der Kalziumkarbonatgehalt des Schlammes grösser ist als der Magnesiumgehalt. Der Kalziumgehalt der Proben, die bei stürmischem Wetter entnommen wurde, ist also stets höher wegen des Aufwirbelns des Wassers. Während unserer Probenentnahme herrschte des öfteren starker Wind, es kam sogar mehrmals vor, daß wir die Entnahme wegen des hohen Wellenganges abbrechen mußten. Da der Balaton ein seichtes Gewässer ist, bedeutet ein Sturm mit auch nur geringerer Stärke eine vollkommene Aufwirbelung.

In Verbindung mit der zunehmenden Veränderung des Kalzium—Magnesium-Verhältnisses möchte ich mich auf die 1963 vom Wissenschaftlichen Wasserwirtschaftsforschungsinstitut veröffentlichte Arbeit über das Wasser des Balatonsees berufen. Es ist interessant, dass, während die Arbeit auf Grund der Untersuchungen von 1958 und 1959 das Übergewicht des Magnesiums eindeutig erwähnt (in einigen Fällen mit höheren Kalziumwerten), doch im Zusammenhang mit den Untersuchungen von 1960 erstmalig folgendes festgestellt wird: »Zum erstenmal haben wir im Balatonsee einen ausserordentlich hohen Kalziumgehalt gesehen, welcher in dem Abschnitt zwischen Tihany und Keszthely sogar die Menge des Magnesiums überschritten hat.« In der Zusammenfassung der Arbeit können wir folgendes lesen: ». . . wir möchten die Aufmerksamkeit auf die Untersuchungsergebnisse von 1960 lenken. Die Veränderung des Verhältnisses der Kalzium- und Magnesium-werte fand hier in der Linie der Halbinsel Tihany statt. Die Kalziumkonzentration war von hier an in dem mittleren und südlichen Becken überall höher. Eine ausführliche Untersuchung des Wassers des Balatonsees hat seit 1960 leider nicht stattgefunden.

Die Untersuchungen des Staatlichen Volksgesundheitinstitutes beziehen sich ebenfalls auf 1958 und 1959. Über die Zeitspanne von 1960 bis 1966 fehlen jegliche Angaben, auf Grund derer wir auf eine eventuelle langsame Verschiebung des Kalzium-Magnesiumverhältnisses hätten schlußfolgern können. Falls wir auf Grund der Angaben der Untersuchungsergebnisse von 1958 bis 1960, die vom Wissenschaftlichen Wasserwirtschaftsforschungsinstitut veröffentlicht wurden, Rechnungen anstellen, kommen wir zu einer interessanten Feststellung, nach welcher sich eine geringe aber deutliche Tendenz in der Veränderung der Menge bzw. des Verhältnisses der beiden Ionen zueinander zeigt.

Die Veränderung der Durchschnittswerte der Kalzium- und Magnesium-Ionen zwischen 1958 und 1960 nach der Veröffentlichung des Wissenschaftlichen Wasserwirtschaftsforschungsinstitutes an den jeweils gleichen Probenentnahmestellen:

	Ca mg/l	Mg mg/l
1960	47,2 ± 0,23	39,6 ± 0,18
1959	41,4 ± 0,58	39,0 ± 0,35
1958	32,8 ± 0,33	42,5 ± 0,23

Die Errechnung des Standardfehlers des Durchschnittes:

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

wobei  $x$  der gemessene Beobachtungswert  
 $\bar{x}$  der mathematische Durchschnitt sämtlicher Beobachtungswerte  
 $n$  die Zahl der Beobachtungswerte ist.

Die Zahl der bei der Berechnung verwendeten Angaben betrug 1958 : 74, 1959 : 78 und 1960 : 38. Den Angaben, welche ausschließlich von den Probenentnahmen gewisser Buchten stammten, zum Beispiel aus der Bucht bei Keszthely an der Einmündungsstelle des Zala oder aus der Bucht bei Füzö oder innerhalb des Gebietes der Wellenbrecher bei Földvár, haben wir keine Beachtung geschenkt. Diese Ergebnisse hätten die Werte unverhältnismäßig zugunsten des Kalziums verschoben. Unsere Wasserproben stammten jedoch aus offenem Wasser, somit sind unsere Angaben nicht durch den Zufluß von Oberflächenwässern beeinflusst worden.

### Zusammenfassung

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß wir versucht haben, mit unseren Untersuchungen betreffs der allgemeinen Zusammensetzung und Verunreinigung des Wassers des Balatonsees die allgemeine Situation darzulegen. Diese Untersuchungsergebnisse stimmen teilweise mit den Ergebnissen der vor Jahren durch andere Institute durchgeführten Untersuchungen überein, anderseits lenken sie die Aufmerksamkeit auf eine in gewissem Maße bestehende Verschiebung in dem Verhältnis verschiedener Kationen. Neben den Untersuchungen mit Forschungsziel haben die allgemeinhygienischen Gesichtspunkte eine ausschlaggebende Bedeutung. Wie wir gezeigt haben, ist die Bucht bei Keszthely schon ziemlich verunreinigt, so daß wir sie vor weiterer Verschmutzung bewahren müssen und den anderen Teil des Balatonsees vor dem Beginn einer Verseuchung schützen müssen. In den vergangenen Jahren hat sich ein

Magnesiumüberschuß mit einer geringen Kalziumzunahme auf dem gesamten Gebiet des Balatonsees gezeigt. Auf Grund unserer Ergebnisse zeigte sich, daß sich dieses Verhältnis ausgesprochen zugunsten des Kalziums verschoben hat. Es würde sich eventuell lohnen, sich weiterhin mit diesem Thema zu beschäftigen, und wir würden vielleicht auch eine Antwort auf die Frage nach der Aufschlammung des Sees erhalten.

#### LITERATUR

- ENTZ, B. (1959): Chemische Charakterisierung der Gewässer in der Umgebung des Balatonsees (Plattensees) und chemische Verhältnisse des Balatonwassers. — *Annal. Biol. Tihany* **26**, 131—201.
- A kísérleti orvostudomány vizsgáló módszerei. II. 1954. *Akadémiai Kiadó, Bpest*. Ed.: KOVÁCH ARISZTID.
- PAPP, SZ., BOLBERITZ K., GREGÁCS M., HEGYESSY L., SCHIEFNER K. (1960): A Balaton vízének komplex egészségügyi vizsgálata. — *Hidr. Közl.* **40**, 304—315.
- PAPP SZ. és munkatársai: szóbeli közlés.
- PÁSZTÓ PÉTER: A Balaton vízminőségének vizsgálata. — A VITUKI Külön kiadványa, 1963.

#### A BALATON NYILTVIZÉNEK KÉMIAI VISZONYAI AZ 1966. ÉS 1967. ÉVI VIZSGÁLATOK ALAPJÁN

#### Összefoglalás

*Orsós Éva*

Összefoglalva megállapítható, hogy vizsgálatainkkal igyekeztünk ismét egy alaphelyzetet rögzíteni a Balaton-víz általános összetételére és szennyezettségére vonatkozóan. Ezen vizsgálati eredmények részben megegyeztek és megerősítették az évekkel előbb más intézmények által végzett vizsgálatok eredményeit, részben pedig felhívják a figyelmet arra, hogy eltolódás mutatkozik bizonyos mértékben különböző kationok arányában. Döntő jelentősége van a közegészségügyi szempontoknak a kutatási céllal történő vizsgálatok mellett. Ahogyan, mint kimutattuk, a Keszthelyi-öböl már eléggé elszennyeződött, így meg kell védenünk a további szennyeződéstől, a tó többi részét pedig a kezdeti fertőződéstől. A megelőző években magnézium túlsúly mutatkozott az egész Balaton területén, enyhe kalcium növekedéssel, most kifejezetten a kalcium javára tolódott el az arány vizsgálati eredményeinek alapján. Ezen probléma megoldásának keretében talán a tó feliszapolódására vonatkozóan is feleletet kapunk.

#### О ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ ОТКРЫТОЙ ВОДЫ ОЗЕРА БАЛАТОН ПО МАТЕРИАЛАМ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРОВЕДЕННЫХ И 1966—1967 ГОДАХ

*Ева Оршош*

Исследование имело целью установить теперешний состав и загрязнение воды озера Балатон. Результаты частично подтверждают данные других авторов, полученные несколько лет назад, указывая вместе с тем на появление некоторых сдвигов в пропорциях разных катионов. Особое внимание привлекается к Кестхейскому заливу, который уже сильно загрязнен, и подчеркивается необходимость охранить его от дальнейшего загрязнения. В отличие от предыдущих лет, когда во всем Балатоне наблюдалось преобладание магния, для настоящего времени характерно преобладание ионов кальция. Этот вопрос нуждается в дальнейшем исследовании, так как он может помочь решению проблем, связанных с быстрым заболачиванием Балатона и прогрессирующим накоплением ила.