

ZÖNOLOGISCHE UND ÖKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DEN RÖHRICHTEN DES NEUSIEDLERSEES (FERTŐ-TÓ)

LÁSZLÓ TÓTH und ERNŐ SZABÓ

Eingegangen am 15. März 1961

Im Plan der Botanischen Abteilung des Biologischen Forschungsinstitutes zu Tihany ist im Rahmen der Probleme der primären Produktion auch die Erforschung der Bedeutung der Wasserpflanzen höherer Ordnung aufgenommen. Als ersten Schritt dieser Arbeit haben wir die zönoologischen und Umweltsverhältnisse der Röhrichte des Balaton-Sees untersucht (TÓTH 1960, 1960a).

Im Jahre 1960 hatten wir es uns zur Aufgabe gestellt, eine ähnliche Untersuchung der Röhrichte des Neusiedlersees und des Sees von Velence vorzunehmen und zwar einerseits, da eine Bearbeitung dieser Gebiete noch ausständig ist und andererseits, um ein vergleichendes Bild zwischen den botanischen Verhältnissen des Balaton und unserer zwei anderen großen Seen zu gewinnen.

Aus technischen und fachlichen Gründen sind wir im Jahre 1960 an eine ausführliche Untersuchung des ungarischen Teiles des Neusiedlersees geschritten und haben nebst botanischen Aufnahmen auch hydrochemische Untersuchungen, zoologische Aufnahmen und Sammlungen durchgeführt; die Bearbeitung dieses letzteren Materials nimmt noch eine gewisse Zeit in Anspruch.

Geschichte der Forschungen

Eine ausführliche botanische Analyse der zu Ungarn gehörigen Röhrichte des Neusiedlersees ist bisher noch nicht erfolgt. In der Erforschung des genannten Sees wurden mehr zoologische und hydrochemische Untersuchungen vorgenommen. Unter diesen ragen vor allem die Arbeiten von L. VARGA (1928, 1931, 1931a, 1937) hervor, der nebst zoologischen und hydrochemischen Studien auch botanische Beobachtungen gemacht hat (1931, 1931a).

GEYER und MANN (1939) führten im ungarischen Abschnitt des Sees limnologische und fischerei-biologische Untersuchungen durch. WOYNÁROVICH (1941), sodann KNE (1958) stellen einen Vergleich zwischen den hydrochemischen charakteristischen Eigenschaften und dem Wasser mehrerer anderer Seen an.

Recht viele Arbeiten befassen sich sowohl österreichischer, wie auch ungarischerseits mit den Problemen des Wasserhaushaltes und der hydrologischen Regelung des Sees. Eine ausführliche Aufzählung dieser Arbeiten fällt nicht in den Rahmen unserer vorliegenden Studie und wollen wir hier

nur zwei erwähnen: SCHUSZTER (1947) berichtet über die Probleme des Wasserhaushaltes des Sees und fügt kritische Bemerkungen zu den bisher veröffentlichten ungarischen und österreichischen Plänen. KÁROLYI (1955) wirft das Problem der Fragen einer Regelung der Hanság und des Neusiedlersees auf.

Allgemeine Kennzeichnung der Röhrichte des Neusiedlersees

Wenn wir die Röhrichte des Neusiedlersees kurz kennzeichnen wollen, so können wir unsere erste und am meisten ins Auge fallende Impression mit den Worten: „Kultur-Röhricht“ oder ein, unter Agrokultur genommenes Röhricht wiedergeben; regelrecht ausgebildete Kahnwege, ein Netz von Kanälen durchzieht das Röhricht und das Rohr wird von Jahr zu Jahr ordnungsgemäß geschnitten.

Ein anderes und ebenfalls sofort ins Auge fallendes Kennzeichen der Röhrichte des Sees und des Sees selbst ist der überaus niedrige und schwankende Wasserstand.

Diese im Leben des Röhrichtes vorkommenden, teils durch Menschenhand verursachten Eingriffe, teils wieder natürliche Gegebenheiten geben dem Röhricht seinen unverkennbaren Charakter.

Unsere Feststellungen beziehen sich nicht und können sich auch nicht auf den ganzen Neusiedlersee beziehen, da sich unsere Untersuchungen bloß auf den ungarischen Teil des Sees erstreckten, — wo sich in Anbetracht der ganzen Seefläche — die größt ausgedehnten und zusammenhängenden Rohrbestände hinziehen.

Betrachtet man die Seekarte, so ist zu ersehen, daß die Menge der Röhrichtsbestände auf dem österreichischen Teile des Sees bedeutend geringer und das Vorkommen von Rohr zwischen den beiden Ufern sehr abweichend ist, ähnlich, wie dies auch bei den Röhrichten des Balaton beobachtet werden kann, wo das quantitative Vorkommen von Rohr zwischen dem Nord- und Südufer ebenfalls große Unterschiede zeigt. Es ist anzunehmen, daß sich die Röhrichte der österreichischen Seefläche mit derselben Gesetzmäßigkeit ausbreiten, wie jene des Balaton (TÓTH 1960).

Bei den Röhrichten des ungarischen Seeabschnittes lassen sich auf den ersten Blick zwischen dem offenen Wasser und dem Ufer drei Hauptzonen unterscheiden. Die wertvollsten und kräftigsten Bestände befinden sich auf der Grenze des offenen Wassers und ihre Ausdehnung hängt davon ab, wie weit sich die Wirkung des offenen Wassers erstreckt. Dahinter können wir eine größer ausgedehnte Mittlere Zone unterscheiden, wo die Qualität des Rohres offensichtlich minderwertiger als in der vorherigen Zone ist, jedoch immer noch gute Qualität aufweist. Hinter der mittleren Zone befindet sich eine mit Ried zu kennzeichnende Zone, wo zwar das Rohr noch absolut dominiert, jedoch sein Bestand von schilfigen Moorstellen unterbrochen erscheint. Diese Zone ist bloß zu Frühjahrsbeginn oder im Spätherbst von Wasser überflutet. Die Qualität des Rohres ist hier am minderwertigsten.

Nebst dem natürlichen Schwankung des Wasserniveaus wird auch die Wasserbedecktheit der einzelnen Rohrbestände durch das Kanalnetz beeinflusst. So konnte an mehreren Stellen festgestellt werden, daß längs der gegenüberliegenden beiden Seiten des Kanals das Boden des Röhrichts auf der einen Seite von Wasser bedeckt, auf der gegenüberliegenden Seite wieder

trocken war. So hatten sich also auf einer der ansonsten ökologisch gleichen Standorten zwei physiognomisch verschiedene Aspekte desselben Rohrtyps herausgebildet. Zum Verständnis dieser Erscheinung müssen wir die Konstruktion des in den Rohrboden gegrabenen Kanal-Systems kennen. Beim Bau des Kanals wird die ausgebaggerte Erde beiderseits dammartig angehäuft. Infolgedessen fließt das Wasser von den, von Kanälen umzäumten Parzellen verschieden schnell ab.

In ähnlicher Weise hängt auch jene Erscheinung mit dem Kanal-netz zusammen, was man vom offenen Wasser uferwärts fortschreitend wahrnehmen kann, daß das Wasser an einer Stelle bereits unter dem Rohr verschwunden ist, man jedoch gegen das Ufer hin wieder auf eine vom Wasser überflutete, mit Rohr bewachsene Stelle stößt.

Eine Folge des Ausbaues eines Kanal-Systems und seiner Instandhaltungs- und Reinigungsarbeiten zeigt sich ferner auch darin, daß man an diesen etwa 1,5—2 m breiten Dammseiten überhaupt kein Rohr, oder höchstens ein paar Halme antrifft. Der Pflanzenbestand und der Artenreichtum dieser Damm- bzw. Kanalsränder hängt davon ab, ob sie dem offenen Wasser oder dem Seeufer näher stehen. Auf den, dem offenen Wasser näherliegenden Kanalsrändern findet man *Sium latifolium*, *Althaea officinalis*, *Lycopus europaeus*, *L. europaeus* var. *sublanatus*, *Solanum dulcamara*, *Cirsium arvense*, *C. brachycephalum*, *Atriplex* sp., *Schoenoplectus lacustris*, *S. tabernaemontani*, *Bolboschoenus maritimus*, *B. maritimus* var. *compactus*, *Deschampsia caespitosa*, *Agrostis alba*, *Calamagrostis epigeios* und *Typha angustifolia*.

An den näher zum Ufer hin gelegenen Kanalsufern wachsen *Potentilla anserina*, *Melilotus dentatus*, *Sium latifolium*, *Galium palustre*, *Althaea officinalis*, *Centaureum uliginosum*, *Scutellaria galericulata*, *Stachys palustris*, *Lycopus europaeus* var. *sublanatus*, *Mentha aquatica*, *Odontites rubra*, *Plantago major*, *Eupatorium cannabinum*, *Pulicaria dysenterica*, *Achillea asplenifolia*, *Cirsium arvense*, *C. brachycephalum*, *Scorzonera parviflora*, *Samolus valerandi*, *Rumex hydrolapathum*, *Alisma plantago-aquatica*, *Triglochin maritimum*, *Juncus articulatus*, *Schoenoplectus lacustris*, *S. tabernaemontani*, *Bolboschoenus maritimus*, *Eleocharis palustris*, *Cladium mariscus*, *Carex vulpina*, *C. distans*, *C. oederi*, *Deschampsia caespitosa*, *Agrostis alba*, *Calamagrostis epigeios* und *Typha angustifolia*.

Die Wirkung dieser Kanalsränder zeigt sich auch oft in einem einige Meter breiten Streifen in den Röhrichtsändern. Wenn der an den Kanalsrand angeschlossene Röhrichtsbestand aus irgendeinem Grunde schütterer ist, findet man einige Meter breit vom Rande des Röhrichtes auch die am Kanalsufer anzutreffenden Pflanzen an. Zieht sich dagegen ein dichtes und kraftvolles Röhricht dem Kanalsufer benachbart hin, so können die Begleitpflanzen in dasselbe nicht eindringen.

Eine am meisten charakteristische Eigenschaft der Röhrichte des Neusiedlensees ist, — wie dies aus unseren Aufnahmen hervorgeht, — die überaus große Artenarmut der Bestände. Selbst auf den von Wasser kaum bedeckten oder gar trocken gewordenen Stellen findet man keine Wasser- oder Sumpf-Begleitpflanzen. Dies läßt sich wahrscheinlich durch den Umstand, erklären daß in niederschlagsreicheren Jahren die Wasserversorgung dieser Partien günstiger ist oder, daß unter dem üppigen, und geschlossenen Röhrichtsbestand sich die Begleitpflanzen aus Mangel an Licht nicht entwickeln können.

An dieses Problem schließt sich auch unsere, die Röhrichte des Neusiedlersees so sehr kennzeichnende Beobachtung, daß sich innerhalb eines zusammenhängenden und weit ausgedehnten einheitlichen Röhrichtstyps häufig größere oder kleinere schütterere Flecken befinden, welche den homogenen Charakter des Röhrichtes stören. Nach unseren Beobachtungen sind diese mosaikartigen Unterbrechungen in den meisten Fällen auf einen Eingriff von Menschenhand zurückzuführen. In den Radspuren von schweren, auf dem, vom Wasser durchweichten Boden nicht geeigneten Traktoren lichtet sich das Röhricht. In den Traktorspuren kann sich *Chara* massenhaft entwickeln und diese, im Sommer häufig ausgebleichte Massenvegetation zieht und schlängelt sich „landstrassenmäßig“ durch das Röhricht hin. An solchen ausgelichteten Stellen kommen die Arten der sumpfigen Rasenpflanzen infolge der besseren Lichtverhältnisse zu Kräften.

In den ungarischen Teilen des Neusiedlersees liefern die Röhrichte das nützlichste Produkt des Sees. Nach unseren Beobachtungen findet man an den Wachstumstellen des besten Rohres sich über den Wasserspiegel erhebende Sumpfpflanzen, deren Erscheinen in den meisten Fällen das Fortschreiten der auffüllenden Sukzession anzeigt, kaum. (Das minderwertigste Rohr findet man in den an die Moorwiese angrenzten Magnocaricetum; vgl. TÓTH, FELFÖLDY, SZABÓ 1961).

Infolge der ungünstigen Niederschlagsverhältnisse der letzten Jahre war der Wasserstand des Neusiedlersees andauernd niedrig. Die Wassertiefe würde bereits einem weites fortgeschrittenen Stadium der Sukzession entsprechen, doch zeigt die kräftige Rohrbildung und der Mangel eines sumpfigen Rasenbodens, daß die Untiefe des Wassers nicht die Folge der Auffüllung ist. Das Röhricht herrscht in diesen Biotopen vermöge seiner beschattenden Wirkung noch absolut vor. Wenn jedoch die Geschlossenheit des Bestandes durch künstliche Eingriffe gelöst wird, mahnt das sofortige Erscheinen der Sumpfpflanzen an die kritische Situation und an die Möglichkeit einer Verschlechterung der Rohrbestände.

Wollen wir in der Zukunft erreichen, daß unsere Röhrichtsbestände ihre gute Qualität behalten und wir auch verhindern wollen, daß das Röhricht sich weitere Gebiete der offenen Seefläche erobere, so wäre die dringlichste Aufgabe, das Niveau des Wasserspiegels zu heben und beständig zu erhalten, was auch eine Verhinderung des Fortschreitens der Sukzession zur Folge hätte. Hierdurch könnte man nicht allein eine allgemeine Verschlechterung der Röhrichtsbestände hintanhaltend, sondern auch die vorkommenden, oft notwendigen menschlichen Eingriffe (z. B. Traktoren) bzw. deren schädigende Wirkung zweifellos auf ein weniger bedeutendes Maß einschränken.

Methoden der Untersuchungen

Unsere zöologische Aufnahme haben wir mittels der in Ungarn gebräuchlichen Quadrat-Methode von 5×5 m betrogenden flächen vorgenommen. Die quantitative Schätzung wurde mit Hilfe der A—D Skala von BRAUN—BLANQUET getroffen. Bei den Aufnahmen wurden auch die ins Röhricht hineingeschwemmt, abgerissenen schwimmenden Laichkrautreste aufgezichnet. Bei unseren Aufnahmen drangen wir längs der zwischen dem offenen Wasser und dem Ufer gebauten Kahnwege vom offenen Wasser her, zu

verschiedene Tiefe in das Röhricht ein und verfertigten dort unsere Aufnahmen zum Ufer parallel. Unsere Arbeit wurde durch den Umstand erleichtert, daß viele solche Kanäle das Röhricht durchschnitten und diese zwischen dem offenen Wasser und dem Ufer ein gutes Querschnittsbild zeigten. Ohne dieses Kanal-system hätten wir diese Aufnahmen kaum vornehmen können, da wir mehrere Kilometer lange Röhrichtsfelder hätten durchdringen und uns durch sie hindurchwinden müssen. Im Abschnitt von Fertőboz z. B. beträgt die Entfernung vom offenen Wasser zum Ufer 9–10 km.

Einen Teil unserer hydrochemischen Analysen machten wir nach den Wasseruntersuchungs-Methoden von MAUCHA (1945). Die Bestimmungen des pH, des Karbonat-Ion- und Kohlensäuregehaltes nahmen wir an Ort und Stelle vor und führten gleichzeitig auch die Sauerstoffbestimmungen durch. Der andere Teil unserer Analysen erfolgte im Laboratorium, woselbst wir die Calcium- und Magnesium-Ione komplexometrisch (KÖRÖS 1953), die Natrium- und Kalium-Ione mittels Flammenphotometer, die Sulfat-Ione gravimetrisch und die Chloride nach der WINKLERSchen (ERDEI 1951, 246) Methode bestimmten.

An dieser Stelle wollen wir über die Auswahl der Probenentnahmestellen berichten, welche wir der leichteren Übersichtlichkeit halber in zwei Gruppen geteilt besprechen: Chemismus des

1. offenen Wassers,
2. vom Röhricht bedeckten Wassers.

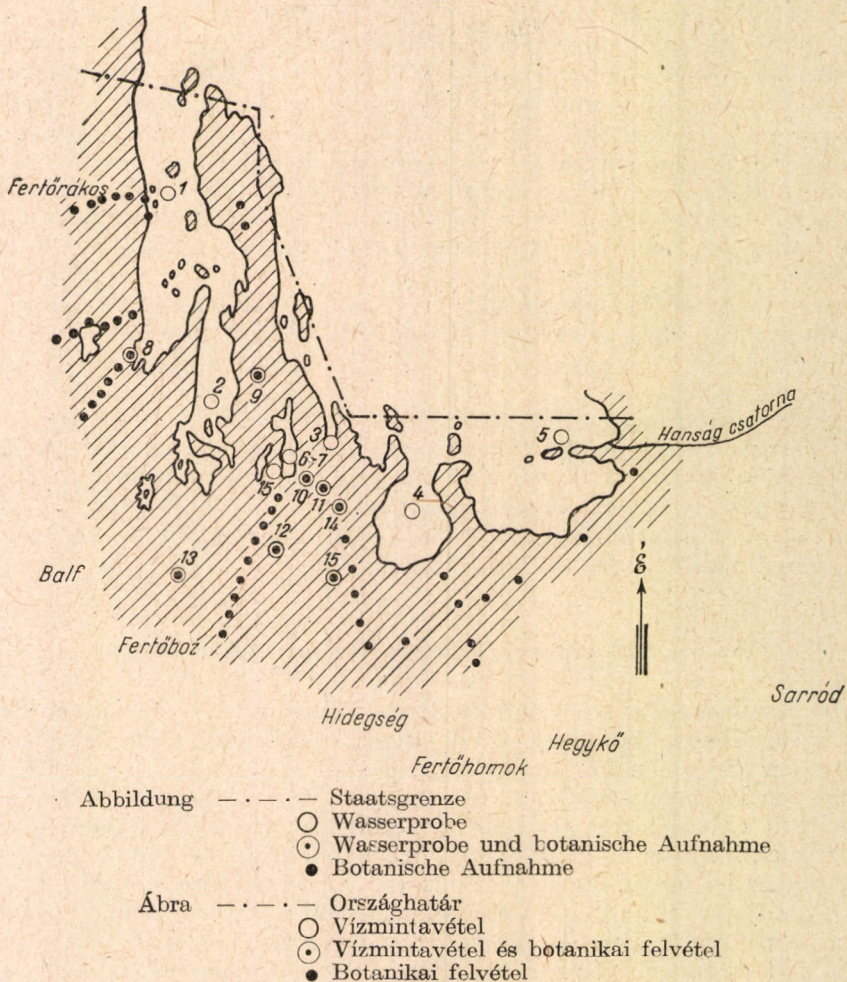
Unser Ausgangspunkt war in beiden Fällen der vor Fertőrákos sich hinziehende Abschnitt, von wo wir in östlicher Richtung zum einzigen Abfluß des Sees, zum Hanság-Kanal fortschritten.

Unsere Untersuchungen an Ort und Stelle führten wir in den Monaten Juli, August und September 1960 durch.

Wechselwirkung vom offenen Wasser und Röhricht

Im Laufe unserer Röhrichtsstudien gewährte uns die chemische Untersuchung des Röhrichtswassers einen guten Anhaltspunkt zur Auseinanderhaltung der einzelnen Röhrichtstypen. Da die über eine eigene Ökologie verfügenden Röhrichts-gebiete durch das Eindringen von offenen Seewassermengen mit entscheidend abweichendem Chemismus umgrenzt waren, mußten wir auch im Neusiedlersee unsere Arbeit mit der Untersuchung des offenen Wassers beginnen, umso mehr als die hierüber vorhandenen Angaben bereits veraltet sind und andererseits auch nicht den Chemismus des ganzen Sees widerspiegeln. Unseren Zwecken konnten sie daher, — die limnologischen Anforderungen vor Augen haltend, — nicht entsprechen. Bei unseren Untersuchungen haben wir auch hier die für seichte Gewässer, — wie z.B. den Balaton — kennzeichnenden horizontalen chemischen Unterschiede gesucht. Der Neusiedlersee ist für eine Vermessung in diesem Sinne deshalb geeignet, weil sein Wasser am seichtesten und die Bewegung dessen ganz eigenartig ist, weil die Ufer des Sees mächtige, weitausgedehnte zusammenhängende Röhrichtsfelder umsäumen, und weil die Zusammensetzung des Wassers von den unseren, wohl durchforschten Seen abweicht, und der See endlich alle diese Gesichtspunkte zusammengefaßt ein interessantes und neues Gebiet für einen Naturforscher darstellt.

Die *Tabelle 1* enthält die Daten unserer Analysen des offenen Wassers. Die Tiefe des Wassers beträgt 60—80 cm, die Farbe desselben erscheint infolge der schwebenden anorganischen kolloiden Teilchen trüb, lehmig gelb und ein lebhafterer Wind vermag ihn von Grund auf aufzuwühlen. Die in Flecken wachsenden Laichkrautfelder bestehen hauptsächlich aus *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton pectinatus*.



Wenn wir in der *Tabelle 1* die am meisten wechselnden Werte (pH, $\text{CO}_3\text{--Ca}^{++}$) in Betracht ziehen, sehen wir von der Sammelstelle von Fertőrákos bis zum Hanság-Kanal eine eindeutige Veränderung derselben: das pH und der Karbonat-Gehalt wächst an und die Calcium-Konzentration fällt zurück. Diese Erscheinung ist leicht zu erklären, denn am Ostufer liegen die alkalischen Gebiete des Seewinkels (Fertőzug) und der Hanság. In den beiden letzten Zeilen der *Tabelle* haben wir die Daten des von der „Herrenlacke“ genannten von Röhrichten umgebenen weitausgedehnten offenen Wasser-

fläche („See im See“) angeführt. Unter diesen stammt die Probe 6. aus dem mittleren Teile des Wasserspiegels, etwa 200 m vom Rande des Röhrichtes; die Probe 7. haben wir cca 30 m vom Rande des Röhrichtes geschöpft, also wurden beide dem „offenen Wasser“ entnommen. Die Erklärung des sich zwischen beiden ergebenden Unterschiedes wollen wir später bringen.

Tabelle 1 — 1. táblázat

Daten der chemischen Analyse des offenen Wassers
Nyíltvízi vízminták kémiai analízise

Benennung der Sammelstellen im offenen Wasser Nyíltvízi gyűjtőhelyek megnevezése	1	2	3	4	5	6	7
	Vor Fertőrákos elfött (12. VII. 1960.)	Offenes Wasser nördlich der Röhrichtszone von Balf am Ende der Bucht von Fertőrákos F. R.-i öböl elfött (13. VII. 1960.)	Offenes Wasser nördlich des geraden Grabens von Homok Homoki árokfői északra (14. VII. 1960.)	Bucht von Hegykő Hegykői öböl (16. VIII. 1960.)	Offenes Wasser beim Hausség-Kanal Hausség-csatornánál (17. VIII. 1960.)	Herrenlacken (13. VII. 1960.)	Herrenlacken (13. VII. 1960.)
pH	8,6	8,5	8,4	9,5	9,5	8,7	8,7
El ₁₈	1922,0	1703,0	2582,0	2144,0	2065,0	1939,0	2052,0
Abd. Rückst. mg/l Szárzmaradék	1534	1601	2087	1683	1717	1657	1676
O ₂ mg/l	8,8	6,0	4,6	4,6	7,5	7,6	4,7
Ca ⁺⁺ mg/l	31,6	30,0	25,2	9,6	12,0	28,0	31,2
Mg ⁺⁺ mg/l	113,4	113,2	146,2	122,3	119,5	118,8	117,6
Na ⁺ mg/l	392	384	513	382	402	415	400
K ⁺ mg/l	23	28	49	46	42	40	40
CO ₂ mg/l	0	0	0	0	0	0	0
CO ₃ ⁻⁻⁻ mg/l	70,2	51,0	0	114,8	89,8	89,4	23,6
HCO ₃ ⁻ mg/l	572,2	674,1	1086,9	415,2	526,2	556,3	757,4
SO ₄ ⁻⁻⁻ mg/l	403,9	417,7	548,3	472,6	464,5	408,4	408,6
Cl ⁻ mg/l	205	208	278	230	225	223	223
SBV m val	12,9	13,8	17,8	12,3	12,0	13,6	14,1
W.-Temperat. C°	22,2	21,0	21,4	19,2	20,5	18,6	18,4
Vízhőfok							
Secchi	27,0	17,5	16,0	37,5	11,5	18,4	15,0
W.-Tiefe cm	80	83	74	68	30	80	69
Vízmélység							

Die am meisten charakteristische Eigenschaft der mit Röhricht bewachsenen Gebiete ist, daß das Wasser überaus seicht ist. Die Tiefe desselben ändert sich von einigen cm, bis höchstens 40 cm. Die Wasserfarbe ist rostbraun und das Wasser selbst ist durchsichtig. Die Durchsichtigkeit konnte eben wegen der geringen Tiefe mit einer SECCHI-Scheibe nicht gemessen werden.

Die *Tabelle 2* zeigt, daß das pH im Röhrichts-innern niedriger ist, als im offenen Wasser; Karbonat ist darin nicht enthalten, dafür erscheint darin freie Kohlensäure. Die Menge des darin gelösten Sauerstoffes ist niedrig, was darauf hinweist, daß die Dissimilationstätigkeit beträchtlich ist; er erscheint dies auch als natürlich, da wir hier an der Stelle der Desintegration der durch das Röhricht in den See gelangten absterbenden Pflanzenteile stehen.

Im Gegensatz zu den Analysen des offenen Wassers, wo die Beschaffenheit des Wassers in der Richtung West—Ost sich einhellig ändert, konnten

wir, im Röhrichtsinnern obgleich sich die Stellen der Probenentnahme in ähnlicher Weise aufeinander folgten, einen derartigen der Richtung nach sich ergebenden Wechsel nicht feststellen. Einen ebensolchen negativen Erfolg hatten wir mit jenem Versuche zu verzeichnen, um zwischen dem offenen Wasser und dem Lande, den Verhältnissen im Balaton ähnliche und für die Röhrichtstypen kennzeichnende Veränderung nach einer Richtung hin festzulegen. Der entscheidendste Unterschied gegenüber dem Balaton zeigt sich

Tabelle 2 — 2. táblázat

Daten der chemischen Analyse der röhrichtsbedeckten Teile des Neusiedler-Sees
Kémiai analízisek a Fertő-tó nádborítottá területeiről

	8	9	10	11	12	13	14	15
	Halászsárdia-Bucht Halászsárdia-öböl (12. VII. 1960.)	Mitte des Bischofs-Kanals Püspök-csatorna közepé (12. VII. 1960.)	Herrenlacken und Mündung des Haas-Grabens Herrenlacke és Nyúlárók torkolata (12. VII. 1960.)	Haas-Graben - Nyúlárók (12. VII. 1960.)	Hildesgég-er Saite, Parzelle 6 Hildesgég-oldal 6. parc. (13. VII. 1960.)	Hauptkanal von Fertőboz bei der Versuchspartizelle der Rohrwirtschafts Ge- sellschafts Fertőbozi Pö- csatorna (12. VII. 1960.)	Nordende des geraden Grabens von Homok H-1 csatorna fő-í vége (16. VII. 1960.)	Gerader Graben von Homok beim Rüll-Kanal Homoki egyenes árok, Rüll-csatornánál
pH	8,2	8,4	8,0	7,7	7,9	8,3	7,9	8,0
El ₁₈	2277,0	2045,0	6996,0	2005,0	2593,0	2075,0	2680,0	2680,0
Abd. Rückst. mg/l	1902	1679	1602	1660	2222	1889	1773	2218
Szárazmaradék								
O ₂ mg/l	4,6	3,0	1,2	2,6	Spuren	1,8	1,5	7,4
Ca ⁺⁺ mg/l	33,7	38,8	28,9	36,0	42,5	66,5	30,9	22,0
Mg ⁺⁺ mg/l	128,1	119,0	110,0	112,8	154,2	119,8	154,7	130,1
Na ⁺ mg/l	392	340	406	383	572	373	448	394
K ⁺ mg/l	47	26	20	18	25	21	46	34
CO ₂ mg/l	Spuren	0	0,9	6,2	5,8	Spuren	4,3	1,2
CO ₃ ⁻⁻⁻ mg/l		Spuren	0	0	0	0	0	0
HCO ₃ ⁻ mg/l	776,8	843,7	954,0	881,9	1135,7	915,1	1183,1	944,4
SO ₄ ⁻⁻⁻ mg/l	469,0	415,0	304,5	418,9	553,6	463,5	528,8	458,0
Cl ⁻ mg/l	234	213	210	215	376	194	268	256
SBV m val	12,7	13,8	15,6	14,5	18,6	15,0	19,4	16,5
W. -Temp. C°	19,8	19,1	18,4	18,6	18,8	19,0	18,0	25,0
Vizhőfok								

darin daß hier im Neusiedlersee Natrium das vorherrschende Kation ist, dessen Karbonate sich in Wasser leicht lösen und also das in den dortigen Röhrichten vorkommende gelöste Kohlensäure bloß das Karbonat-Hydrokarbonat Gleichgewicht verschiebt.

Im seichten und launenhaft schwankenden Wasser der Röhrichte des Neusiedlersees können sich ausgesprochene chemische Zonen kaum bilden. Es lohnt sich auch, sich mit der Bewegung des Wassers zu beschäftigen, welche gering und langsam vor sich geht. Über Wirkung eines lange anhaltenden und heftigen Nordwindes dringt das Wasser allmählich in die Röhrichte ein, während ein aus der entgegengesetzten Richtung kommender Südwind das Wasser aus den Röhrichten wieder dem Wasserspiegel des Sees zutreibt.

Diese Windtätigkeit verwischt einerseits die zwischen den Röhrichtszonen etwa bestehenden Unterschiede und fördert andererseits den Austausch des offenen und des Röhrichtswassers.

Der Karbonatmangel der Probe Nr. 3. der *Tabelle 1* sowie dessen große Leitungsfähigkeit und Hydrokarbonat-Ionen Konzentration zeigt deutlich das Eindringen des Röhrichtswassers in das offene Seewasser. Auch der Unterschied zwischen den Proben Nr. 6. und 7. findet ebenfalls seine Erklärung; die im mittleren Teile des Herrenlacken entnommene Probe Nr. 6. wieder spiegelt in ihren Eigenschaften jene des offenen Wassers, während die zu den Röhrichten näher gelegene Probe Nr. 7. die große Leitungsfähigkeit, Hydrokarbonat-Ionen Konzentration sowie die Abnahme des Sauerstoffgehaltes die entscheidende Wirkung des Röhrichtswassers zeigt.

Beschreibung der im Neusiedlersee beobachteten Röhrichtstypen

Der größte Teil der im Laufe unserer Studien beobachteten Röhrichtstypen läßt sich recht gut mit den aus der Literatur bekannten Benennungen identifizieren und nur der, durch eine Massenvegetation von *Utricularia vulgaris* gekennzeichnete, sehr verbreitete Typus war neu. Als Grundlage unserer Aufzählung diente uns die äußerst wertvolle Zusammenfassung von R. Soó (1957, 323—337).

Phragmition communis KOCH 1926

1. Scirpeto-Phragmitetum KOCH 1926.

- a) **phragmitetosum** (KOCH 1926.) Soó 1957.
- b) **schoenoplectetosum** (KOCH 1926.) Soó 1957.
- c) **schoenoplectetosum litoralis** Soó 1957.
- d) **typhetosum** (KOCH 1926.) Soó 1947.
- e) **utriculariosum**.
- f) **magnocaricosum** TÓTH 1960.

a) Scirpeto-Phragmitetum phragmitetosum (KOCH 1926.) Soó 1957.

Dieser Röhrichtstyp kommt im ungarischen Abschnitt des Neusiedlersees in zweifacher Erscheinung vor.

Einmal im offenen Wasser des Sees, dieser Typ von den zusammenhängenden großen Röhrichtsbeständen getrennte Bestände in 80 cm tiefem Wasser bildet. Außer Rohr befinden sich darin bloß wenige Exemplare von *Myriophyllum*.

Die andere Erscheinungsart von **Sc.-Ph. phragmitetosum** ist in der Randzone der geschlossenen Röhrichte anzutreffen. Der äußere, dem offenen Wasser zugewendete Rand derselben steht stets unter Wasser, während die dem Lande zugewendeten Teile zufolge der großen Schwankungen des Wasserstandes im Juli und August aufs Trockene gelangen. Das Maß der Überflutung hängt mit dem Wasserumlauf des ganzen Sees zusammen, die bereits erwähnte Wirkung des Kanalnetzes hat in diesem Falle keinen Einfluß darauf.

Es ist dies eine dichte, geschlossene Zone mit kraftvollem Rohrwuchs. Sie liefert die wirtschaftlich beste und größte Rohrmenge des Sees. In ihrer botanischen Zusammensetzung stimmt sie mit den aus der Literatur bisher bekannten Gemeinschaften (KOCH 1926, 49; HORVATIČ 1931, 94; TÓTH 1960, 219) überein. Die Anzahl der Begleitpflanzen ist gering, die Pflanzen des sumpfigen Rasenniveaus kommen äußerst selten, bloß vereinzelt selbst in den, im Sommer trockenen Teilen des Typs darin vor. Der Konstanzwert der Begleitpflanzen ist nie größer als 1.

Die Zusammensetzung des Typus auf Grund von 150 Aufnahmen:

a) **Scirpeto-Phragmitetum phragmitetosum**

Phragmites communis A—D: 5, K : 5 (im Falle der übrigen Arten : A—D : 1, K : 1), *Sium latifolium*, *Calystegia sepium*, *Lycopus europaeus*, *Solanum dulcamara*, *Plantago major*, *Cirsium brachycephalum*, *Rumex hydro-lapathum*, *Potamogeton pectinatus*, *Schoenoplectus lacustris*, *Bolboschoenus maritimus*, *Agrostis alba*, *Typha angustifolia*.

b) **Scirpeto-Phragmitetum schoenoplectetosum** (KOCH 1926, Soó 1957).

c) **Scirpeto-Phragmitetum schoenoplectetosum litoralis** (Soó 1928, Soó 1957).

Die Bedeutung der Binsenbestände ist auf den von uns untersuchten Gebietsteilen äußerst gering. Es befinden sich keine größeren zusammenhängenden Bestände. Ihr Vorkommen ist eher in den mit dem offenen Wasser benachbarten röhrichtbewachsenen Buchten häufig und zwar in runden Flecken von etwa 5—10 m Durchmesser, manchmal im äußeren Rande des Röhrichtes, mit Rohr vermischt (SAUER 1937, 530; TÓTH 1960, 222—223), dann wieder am Rande von kleineren, von Röhricht eingeschlossenen Wasser-spiegeln.

Einige interessante etwa 10—15, Durchmesser betragenden Bestände von *Schoenoplectus litoralis* trafen wir in einem geschützten Röhrichtsvorsprung der Hegykő-er Bucht an, unmittelbar vor der Röhrichtswand, in 68 cm tiefem Wasser.

Ihre Umweltsverhältnisse und Erscheinungsformen stimmten vollkommen mit jenen der *S. lacustris* Bestände überein. In beiden Subassoziationen gedeiht rein die namengebende Art, nur wenig Laichkraut (*Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus*) ist unter ihnen zu finden. Deshalb können wir auch von der Mitteilung der von ihnen gemachten Aufnahmen absehen.

Die Entdeckung dieses, bisher in unserer Heimat bloß aus der Umgebung von Héviz bekannten subtropisch-mediterranen Floraelements, dieser aus der Tertiärzeit zurückgebliebenen Art, bereichert das Bild des Neusiedlersees mit einem weiteren Farbenstrich und weist auf die Wichtigkeit der Durchforschung des Sees.

d) **Scirpeto-Phragmitetum typhetosum** (KOCH 1926) Soó 1947.

Den Binsenbeständen ähnlich sind auch die Bestände von schmall-blättrigen Schilf nicht von besonderer Bedeutung. Zwar hörten wir, daß es auch solche Perioden des Sees gegeben haben soll, in denen die Schilfbestände wirtschaftlich bedeutend waren.

Die von uns untersuchten Schilfbestände fanden sich entweder vor den an das offene Wasser reichenden Röhrichtswänden oder auf den von Röhricht umgebenen Lichtungen in schmalen und schütterten Streifen, in Gesellschaft einiger Exemplare von *Myriophyllum spicatum*. Diese Bestände vermengen sich manchmal mit der äußeren Zone des Röhrichtes. Gänzlich verschieden zeigen sie sich in den ufernahem pflützenartigen oder von Wasser nicht bedeckten Teilen, wo sie mit Rohr und sonstigen Pflanzen vermischt anzutreffen sind.

Wegen ihres vereinzelt Vorkommen ist ihre praktische Bedeutung recht gering. Ungünstig zeigt sich auch der Umstand, daß diese Pflanzen in jedem Jahr Blüten treiben, da die Mattenflechter blühendes Schilf nicht ver-

wenden können. Ihre Nutzbarmachung wird auch dadurch erschwert, daß ihre Bestände mit Rohr und anderen Pflanzen gemischt vorkommen.

Wir erwähnen diese Schilfbestände in der *Tabelle 3* auf Grund unserer Aufnahmen. Mehrere Aufnahmen zu machen war infolge ihrer Ähnlichkeit nicht begründet.

Tabelle 3 — 3. táblázat
Scirpeto-Phragmitetum typhetosum (KOCH 1926). Soó 1947.

Probenummer — Felvétel száma:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Wassertiefe — Vizmélység:	80	80	80	40	50	—	—	—	—	—	—	70	—	—
Chara sp.	—	—	—	—	—	2	1	1	1	—	—	—	—	—
Myriophyllum spicatum	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
Bolboschoenus maritimus	—	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	—	—	—
Phragmites communis	—	—	—	—	—	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Typha angustifolia	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	3	4

1—3. 1960. júl. 11. Fertőrákos; 4—5. 1960. júl. 14. Fertőboz; 6—14. 1960. szept. 15. Halászesárdai öböl.

e) Scirpeto-Phragmitetum utriculariosum

Der am meisten charakteristische Röhrichtstyp des Neusiedlersees kann mit der Massenvegetation von *Utricularia vulgaris* gekennzeichnet werden.

Dieser Röhrichtstyp nimmt seinen Platz in der, eingangs erwähnten mittleren Zone und zwar in jenem Teil, wo sich die Wirkung des offenen Wassers nicht mehr geltend macht und auch die Schwankung des Wasserstandes nicht mehr unmittelbar einwirkt, da die Uferlinien des Kanalnetzes diese Röhrichtsfelder rings umgeben und in Zeiten niedrigen Wasserstandes des Sees (Juli—August) das Wasser nur allmählich zurückweichen lassen. Diese Röhrichte tragen einen sumpfigen, pfützenmäßigen Charakter, sie sind vom Wellenschlag vollkommen geschützt, welcher Umstand vom Standpunkte der Massenvegetation von *Utricularia* bzw. deren Entwicklung wichtig ist. Die schönsten Bestände von *Utricularia* stehen an den, von Röhricht umgebenen mit kleineren offenen Wasserspiegeln in Verbindung stehenden Teilen. In diesen Flecken verbleibt das Wasser den ganzen Sommer über stehen, was eine entscheidende Bedingung zum Gedeihen und Fortbestehen von *Utricularia* bildet.

Auf Grund unserer zöologischen Aufnahmen können wir feststellen, daß in einem *Utricularia*-Röhricht das Rohr dominiert. Außer *Utricularia* ist die Anzahl der Begleitpflanzen gering und ihre A—D Werte betragen niemals mehr, als 2. In einem großen Teil der Aufnahmen kommen auch außer *Utricularia* keine andere Begleitpflanzen vor. Wir finden die schönsten, zusammenhängenden Bestände in Röhrichten, die das ganze Jahr hindurch von Wasser bedeckt sind. In Röhrichten, welche beim allmählichen Austrocknen pfützenartig werden, kann man das Zugrundegehen von *Utricularia* beobachten, die in einigen Tagen nach Entweichen des Wassers abstirbt und nur in Spuren aufzufinden ist.

Tabelle 4 —

Scirpeto-Phragmitetum

Probenummer — Felvétel száma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wassertiefe — Vízmélység cm	10	10	10	10	—	—	—	—	—
Chara sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Drepanocladus aduncus var. kneiffii	—	—	—	—	3	2	3—4	4	3—4
Calystegia sepium	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lycopus europaeus	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Utricularia vulgaris	3—4*	3—4*	3—4*	2*	1—2	1	1	1	1
Atriplex sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rumex hydrolapathum	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Potamogeton pectinatus	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bolboschoenus maritimus	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phragmites communis	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Agrostis alba	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lemna trisulca	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Typha angustifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1—9. 1960. júl. 12. Püspök-sziget; 10—14. 1960. júl. 14. Fertőboz; 15—16. 1960. júl. 15.

Tabelle 5 —

Scirpeto-Phragmitetum

Probenummer — Felvétel száma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Myriophyllum spicatum	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Althaea officinalis	—	2	1	—	—	—	1	—	—	—
Centaurium uliginosum	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—
Calystegia sepium	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—
Symphytum officinale	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Scutellaria galericulata	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Stachys palustris	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Lycopus europaeus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mentha aquatica	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Eupatorium cannabinum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aster pannonicus	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Cirsium brachycephalum	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2
Rumex hydrolapathum	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—
Poligonum amphybium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alisma plantago-aquatica	—	—	3	—	—	—	—	1—2	2	—
Schoenoplectus lacustris	—	1	1	—	—	—	2	2	2	2
Bolboschoenus maritimus	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1
Eleocharis palustris	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Carex elata	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2
C. riparia	1	2	2	—	—	—	1	1	—	1
Phragmites communis	5	3	5	5	5	5	3	3	3	2—3
Agrostis alba	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Typha angustifolia	—	3	1	—	—	—	1	—	—	—

4. táblázat

utriculariosum

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	A-D	K ¹⁸⁰	
48	48	48	48	48	20	20	5	5	5	5	5	—	15	15	5	5	5	5	5	5	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1-4	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	3	3	1	1	3	4	2	2	—	1-4	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
2	2	3	3	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1-4	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1-2	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1-2	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1-3	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1
—	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1-2	1

Hidegség; 17–20. 1960. aug. 16. Homok; 20–30. 1960. júl. 14. Fertőboz.

5. táblázat

magnocaricosum Tóth 1960

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	A-D	K ²¹
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2-3	1
—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
1	—	3	3	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	1-3	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	1	—	—	—	1	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
—	—	1-2	1-2	1-2	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—	1-2	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1-2	1
—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1
1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1-3	2
1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1-2	2
1	1	—	—	—	—	1	1	1	1	1	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1-2	1
2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1-2	5
1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	—	1	1	—	1-2	5
2-3	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	—	5	5	2-5	5
—	—	2	1	2	1	2	2	2	2	2	—	—	—	1-2	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1-3	1

Zusammenfassung

Wir haben die Klärung der Rolle der Wasservegetation höherer Ordnung mit dem Studium der Röhrichte des Balaton begonnen. Im Jahre 1960 haben wir uns eine ähnliche Untersuchung des Neusiedlersees zum Ziel gesetzt, einerseits, weil eine botanische Analyse dieser Gebiete noch ausständig war und andererseits, um ein vergleichendes Bild über die botanischen Verhältnisse des Balaton und des Neusiedlersees zu gewinnen.

Im Laufe unserer an Ort und Stelle durchgeführten Untersuchungen konnte festgestellt werden, daß das am meisten ins Auge fallende Kennzeichen des Neusiedlersees mit der Rohrwirtschaft zusammenhängt. Die regelrecht ausgebildeten Kahnwege und ein Netz von Kanälen, sowie eine systematische von Jahr zu Jahr durchgeführte Mahd des Rohres üben in beträchtlicher Weise ihre Wirkung auf diese weitausgedehnten Röhrichtsbestände aus.

Aus unseren hydrochemischen Untersuchungen erhellt, daß sich die Beschaffenheit des Wassers in west-östlicher Richtung eindeutig verändert. Das pH und der Karbonat-Gehalt wächst an und die Calcium-Konzentration fällt zurück. Im Wasser der Röhrichte konnten wir, — da sich die Stellen der Probenentnahme in ähnlicher Weise aufeinander folgten, — eine Veränderung in dieser Richtung nicht wahrnehmen. Einen negativen Erfolg hatten wir mit unserem Versuch zu verzeichnen, um zwischen dem offenen Wasser und dem Festlande, den Verhältnissen im Balaton ähnliche und für die Röhrichtstypen kennzeichnende Veränderungen nach einer Richtung hin festzulegen. Im seichten und launenhaft schwankenden Wasser der Röhrichte des ungarischen Abschnittes des Neusiedlersees können sich ausgesprochene chemische Zonen kaum bilden.

Wir konnten beobachten, daß über Wirkung des Südwindes, wenn das Wasser aus den Röhrichten gegen den offenen Wasserspiegel strömt, es die Unterschiede zwischen den Röhrichts-Zonen verwischt und den Austausch der Wassermassen des offenen Wasserspiegels und des Röhrichtwassers fördert.

Der größte Teil der im Laufe unserer Studien festgestellten botanischen Typen läßt sich recht gut mit den aus der Literatur bekannten Benennungen identifizieren (*Scirpeto-Phragmitetum phragmitetosum*, *Sc.-Ph. schoenoplectetosum*, *Sc.-Ph. schoenoplectetosum litoralis*, *Sc.-Ph. typhetosum*, *Sc.-Ph. magnocaricosum*) und bloß der sehr verbreitete, mit der Massenverbreitung von *Utricularia vulgaris* zu kennzeichnenden Typ (*Sc.-Ph. utriculariosum*) erwies sich als neu. Die Röhrichte von *Utricularia* haben sumpfigen, lacken- und astatischen Charakter. Vom Wellenschlag sind sie vollkommen geschützt.

Im größten Teil unserer Aufnahmen befanden sich nebst *Utricularia* keine sonstigen Begleitpflanzen. Sehr interessant und kennzeichnend ist der Anblick der mit *Utricularia* bewachsenen und mit einer Massenvegetation von *Drepanocladus aduncus* var. *kneiffii* charakterisierten Röhrichte, welchen wir zu der Zeit begegnen, wenn das Wasser unter den Röhricht bereits verschwunden ist. *Utricularia* geht dann zugrunde und an ihrer Stelle macht sich *Drepanocladus* breit.

Die Entdeckung der etwa 10—15 m Durchmesser betragenden Bestände von *Schoenoplectus litoralis* dieses subtropischmediterranen Floraelementen bereichert das Bild des Neusiedlersees mit einem weiteren Farbenstrich und weist auf die Wichtigkeit der Durchforschung der Sees hin.

Zum Schluß wollen wir dem Abteilungsleiter Herrn Dr. L. FELFÖLDY unseren verbindlichsten Dank aussprechen, dem wir die im Laufe unserer Arbeiten uns geleistete weitgehendste fachliche Hilfe verdanken. Desgleichen danken wir auch sämtlichen Werk tätigen und Leitern der Rohrwirtschafts-Unternehmung des Neusiedlersees, — namentlich den Herren L. STAÁR und D. BOGNÁR, — ohne deren tätige Mithilfe wir diese Arbeit nicht hätten durchführen können. Herrn Dr. T. Pócs schulden wir unseren besten Dank für die Bestimmung von *Schoenoplectus litoralis*.

LITERATUR

- ERDEY L. (1951): Bevezetés a kémiai analízisbe. II. — Tankönyvkiadó. Budapest. 1—276.
- GEYER, F. und MANN, H. (1939): Limnologische und Fischereibiologische Untersuchungen am ungarischen Teil des Fertő. — Limnológiai és halászatbiológiai vizsgálatok a Fertő magyarországi részén. — *Arb. Ung. Biol. Forsch. Inst.* **11**, 64—182.
- HORVATIĆ, S. (1931): Die verneiterten Pflanzengesellschaften der Wasser- und Ufervegetation in Kroatien und Slavonien. — *Acta Bot. Inst. Bot. Univ. Zagreb.* **5**, 57—118.
- KÁROLYI Z. (1955): A Hanság és a Fertő-tó rendezési kérdéseinek fejlődése. — *Vízügyi Közl.* **3—4**, 291—333.
- KNIE, K. (1958): Über den Chemismus des Wassers im Seewinkel der Salzlackensteppe Österreichs. — *Vom Wasser* **25**, 117—126.
- KOCH, W. (1926): Die Vegetationseinheiten der Linthebene. — *Jb. St. Gall. Naturwiss. Ges.* **61**, 1—114.
- KÖRÖS E. (1953): Kalcium és magnézium egymás melletti meghatározása dinatrium-dihydrogen-etilendiamin-tetraacetáttal. — *Magyar Kémiai Polyóirat* **59**, 137—139.
- MAUCHA, R. (1945): Hydrochemische Halbmikro-Feldmethoden. — *Arch. f. Hydrobiol.* **41**, 352—391.
- SAUER, F. (1937): Die Makrophytenvegetation ostholsteiner Seen und Teiche. — *Arch. f. Hydrobiol.* **54**, 303—339.
- SCHUSZTER F. (1947): A Fertő-tó vízháztartása. — *Hidológiai Közöny* **1—4**, 20—25.
- Soó, R. (1957): Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften I. — *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **3**, 317—373.
- TÓTH L. (1960): A Fontinalis antipyretica L. cenológiai szerepe a Balaton nádasában. — The phytosociological role of Fontinalis antipyretica L. in the Phragmiteta of the Lake Balaton. — (Hung. with Russ. and Engl. Summary.) *Hidológiai Közöny* **2**, 164—166.
- TÓTH, L. (1960): Phytozonologische Untersuchungen über die Röhrichte des Balaton-Sees. — *Annal. Biol. Tihany* **27**, 209—242.
- TÓTH L., FELFÖLDY L. és SZABÓ E. (1961): A balatoni nádasprodukción mérésének néhány problémájáról. — On some problems of production measurements in Phragmiteta in Lake Balaton. (Hung. with Russ. and Engl. Summary.) *Annal. Biol. Tihany* **28**, 169—178.
- VARGA, L. (1928): Allgemeine limnobiologische Charakteristik des Fertő (Neusiedlersee). — *Internationale Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.* **19**, 289—294.
- VARGA L. (1930): A fertői és hansági kirándulás. — Ausflug zum Fertő-See und in die Hanság. — *Köcsag* **3**, 61—64.
- VARGA L. (1931): A hínár (*Potamogeton pectinatus* L.) érdekes alakulatai a Fertőben. — Interessante Formationen von *Potamogeton pectinatus* L. im Fertő (Neusiedlersee). — *Arb. Ung. Biol. Forsch. Inst.* **4**, 342—349.
- VARGA L. (1932): Adatok a Fertő-tó fizikai és kémiai viszonyainak évi változásaihoz. — Die physikalisch-chemischen Verhältnisse des Fertő (Neusiedlersees). (Deutsche Zusammenfassung). — *Hidológiai Közöny* **11**, 21—42.
- VARGA, L. und MIKA, F. (1937): Die jüngsten Katastrophen des Neusiedlersees und ihre Einwirkungen auf den Fischbestand des Sees. — *Arch. f. Hydrobiol.* **31**, 527—546.
- WOYNÁROVICH E. (1941): Néhány magyarországi víz kémiai sajátosságairól. — Untersuchungen über die chemischen Eigenschaften einiger ungarischer Gewässer. — *Arb. Ung. Biol. Forsch. Inst.* **13**, 302—315.

CENOLÓGIAI ÉS EKOLÓGIAI TANULMÁNYOK A FERTŐ-TÓ NÁDASAIBAN

Tóth László és Szabó Ernő

Összefoglalás

A magasabbrendű vízi vegetáció szerepének tisztázását a balatoni nádasok tanulmányozásával kezdtük. 1960-ban a Fertő hasonló értelmű vizsgálatát tűztük ki célul, egyrészt mert ezeknek a területeknek a botanikai analízise még hiányzott, másrészt hogy összehasonlító képet nyerjünk a Balaton és a Fertő botanikai viszonyairól.

Helyszíni vizsgálataink során megállapítható volt, hogy a Fertő legszembe-tűnőbb jellegzetessége a nádgazdálkodással függ össze. A szabályszerűen kialakított csónakutak és csatornák hálózata, valamint a nád évről évre történő rendszeres levágása nagy hatással van e nagy kiterjedésű nádasállományokra.

Vízkeimiai vizsgálatainkból kitűnt, hogy a nyíltvíz minősége Ny—K-i irányban egyértelműen változott. A pH és CO_3^- tartalom növekedik, a Ca koncentráció csökken. A nádasok vizében — annak ellenére, hogy a mintavételi helyek hasonló sorrendben következnek — ilyen irányú változást nem figyeltünk meg.

Az a kísérletünk, hogy a balatoni viszonyokhoz hasonlóan a nyíltvíz és a száraz-föld között egyirányú, a nádas típusokra jellemző változást rögzítsünk, negatív eredményre végződött. A Fertő-tavi nádasok sekély és szeszélyesen ingadozó vizében határozott kémiai zónáció alig alakulhat ki.

Tapasztaltuk, hogy déli szél nyomán, amikor a nádasokból a tó tükre felé áramlik a víz, elmossa a nádas-zónák közötti különbségeket és elősegíti a nyíltvízi és nádas-alji víztömegek kicserélődését.

A tanulmányaink során megállapított botanikai típusok legnagyobb része jól azonosítható az irodalomból ismert elnevezésekkel (*Sc.-Ph. phragmitetosum*, *Sc.-Ph. schoenoplectetosum*, *Sc.-Ph. schoenoplectetosum litoralis*, *Sc.-Ph. typhetosum*, *Sc.-Ph. magnocaricosum*), csupán az *Utricularia vulgaris* nagy tömegvegetációjával jellemezhető (*Sc.-Ph. utriculariosum*) igen elterjedt típus bizonyult újnak. Az *Utricularia*-s nádasok mocsaras, tocsogós, pangóvíz jellegűek. A hullámozástól a legteljesebben védettek.

Felvételeink nagy részében az *Utricularia* mellett más kísérő növény nines. Igen érdekes és jellegzetes az *Utricularia*-s nádasnak a *Drepanocladus aduncus* var. *kneiffii* tömegvegetációjával jellemezhető aspektusa, mellyel akkor találkozunk, ha a nádas alól a víz eltűnt. Ilyenkor az *Utricularia* elpusztul és helyén a *Drepanocladus* szaporodik el.

A *Schoenoplectus litoralis* 10—15 m átmérőjű állományainak a felfedezése újabb vonással gazdagította a Fertő képét és rámutat kutatásának fontosságára.

ЦЕНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ТРОСТНИКАХ ОЗЕРА ФЕРТЭ

Л. Том и Э. Садо

Резюме

Выяснение роли водной растительности высшего порядка было начато нами изучением тростников озера Балатон. В 1960 году мы ставили себе целью такого же рода исследование озера Фертэ, т. к. ботанического анализа этих территорий до сих пор еще не имелось; кроме того, нам хотелось получить сравнительную картину ботанических условий озер Балатон и Фертэ.

Полевыми исследованиями установлено, что самая заметная особенность озера Фертэ связанная с тростниковым хозяйством. Сеть планомерно оформленных лодочных путей и каналов и ежегодное систематичное вырезывания тростника сильно действуют на обширные тростниковые составы.

Химические анализы воды показали, что качество открытой воды в западно-восточном направлении изменялось однозначающим образом. Величина pH и содержание CO_3 увеличиваются, а концентрация Ca уменьшается. В воде тростников — несмотря на подобную очередность мест взятий проб — такого рода изменения не наблюдалось.

Опыты установления характерного для тростниковых типов изменения между открытой водой и берегом (как в условиях озера Балатон) кончились отрицательным результатом. В неглубокой и своеобразно колеблющейся воде озера Фертэ определенная химическая зональность вряд ли может образоваться.

Мы видели, что под влиянием южного ветра, когда вода из тростников течет в направление зеркала озера, она смывает разницы между тростниковыми зонами и способствует обмену водных масс открытой воды и тростников.

Большинство установленных в ходе этой работе ботанических типов совпадает с известными из литературы названиями (Sc.—Ph. phragmitetosum, Sc.—Ph. schoenoplectetosum, Sc.—Ph. schoenoplectetosum, litoralis, Sc.—Ph. tyuphetosum, Sc.—Ph. magnocaricosum) Новым типом оказался только характерный для массовой растительности *Utricularia vulgaris* очень распространенный тип Sc.—Ph. utriculariosum Тростники типа *Utricularia* носят болотистый, лужистый, застойный характер; они совершенно защищены от движения воли.

В большинстве наших съмоков, наряду с *Utricularia*, другого сопутствующего растения не имеется. Интересным и характерными является аспект тростника типа *Utricularia*, отличающийся массовой вегетацией *Drepanocladus aduncus* var. *kneiffii*, который наблюдается в случаях, когда из-под тростника вода исчезла. Тогда *Utricularia* вымирает и на его месте размножается *Drepanocladus*.

Открытие составов *Schoenoplectus litoralis* диаметра в 10—15 м обогащает ботаническую картину озера Фертэ новой чертой и указывает на важность его изучения.