

ZÖNOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN DER AN DER FLUSS- BETTKANTE DER TISZA AND IHRER NEBENFLÜSSE LEBENDEN SCHNECKEN

K. BÁBA

Zoologischer Lehrstuhl der Pädagogischen Hochschule, Szeged

(Eigegangen am 15. Januar 1968)

Zielsetzung und Methodik der Untersuchungen

Im Rahmen des Tiszaforschungs-Programms (während der Jahre von 1956—1967) habe ich die Flussufer und Flussbettanten der Tisza und ihrer acht Nebenflüsse untersucht (s. Beilage 1).

Über die Mollusken des Tisza-Tales hat bisher — Czogler, Rotarides und Horváth — wertvolle Mitteilungen bezüglich der im Fluss und in den Inundationsräumen lebenden Arten gemacht.

Mit den zöologischen Untersuchungen beabsichtigte ich die Ansiedlungsmöglichkeiten, die Struktur und die Sukzession der an den Flussufern lebenden Schneckenzönosen zu studieren. Die aus dem Inundationsraum mitgeteilten Zönosen wurden vergleichshalber in die Arbeit mitaufgenommen. Mit diesen Sammlungen trachtete ich den Unterschied zu ermitteln, der zwischen dem Inundationsraum und den Flussufern besteht. Die vorliegende Arbeit enthält auch die Ergebnisse meiner bisher erschienenen einschlägigen Untersuchungen.

In den oben genannten Forschungsjahren habe ich Sammlungen auf einer 565 km langen Strecke des Flusses — vom 163. bis zum 728. Flusskm — angestellt. Aus der Tisza und ihren Nebenflüssen habe ich Material von insgesamt 1140 Fundorten eingeholt; 10 Untersuchungspunkte bilden einen Sammelplatz, d.h. die Zahl der Sammelstellen beträgt 114. Die Sammelstellen hatte ich alle 10—50 Flusskm an verschiedenen Abschnitten festgesetzt (Beilage 1.). Die angegebenen 1140 Sammelpunkte erfüllen die Forderungen einer repräsentativen, statistischen Probenentnahme, um so mehr, als die Schneckenzönosen das Tisza-Tal nicht fortwährend bevölkern. Die Sammelstellen der Nebenflüsse wurden 1—3 km vor ihrer Einmündung in die Tisza bezeichnet, wo die rückstauende Wirkung der Tisza bei normalem Wasserstand schon nicht zur Geltung kommt.

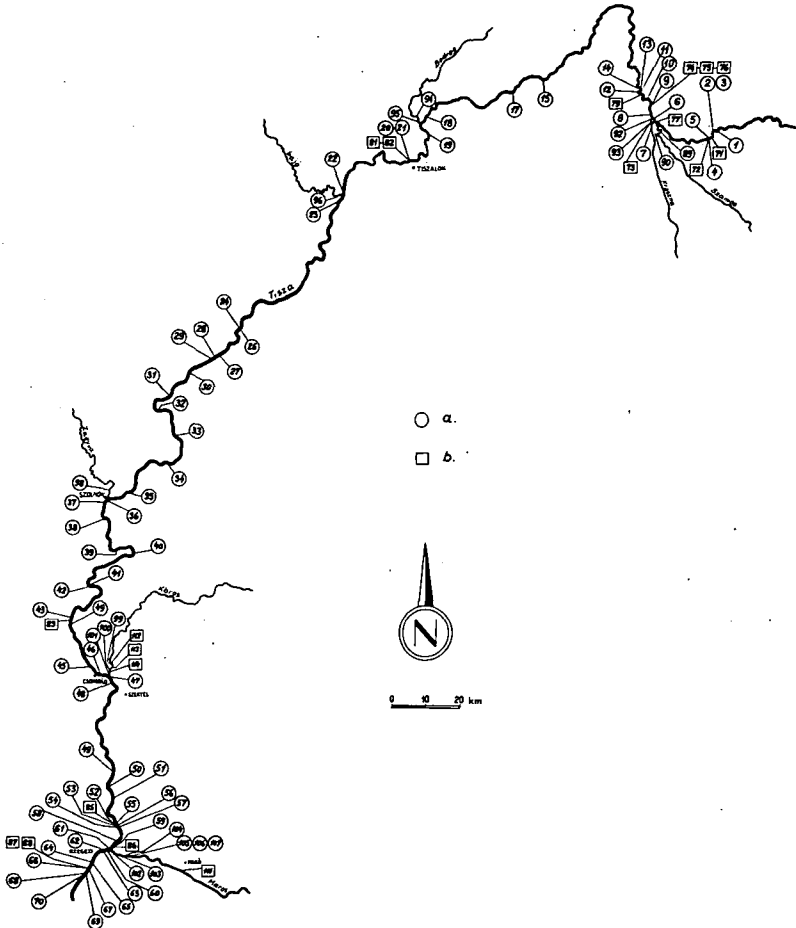
Die Sammlungen erfolgten an Quadraten von 25×25 cm² und unter Berücksichtigung der ökologischen Faktoren: ich habe die Daten bzgl. der Vegetation, Bodenbeschaffenheit, klimatischen Exposition und des Neigungswinkels registriert. Für die Revidierung der phytozöologischen Daten spreche ich Herrn Dr. Gy. Bodrogközy auf diesem Wege meinen Dank aus.

Bei der Benennung der Zönosetypen habe ich mich an die von Balogh empfohlenen Prinzipien gehalten. Die Analyse der zöologischen Kategorien geschieht mit den von mir konzipierten Modifikationen.

Den Vergleich der Zönosen habe ich mit Hilfe der Identitätsberechnungen nach Jaccard, Rekonnen und Kulczynski unternommen. Das Anwendungsgebiet dieser Methoden ist neu. Die mit diesen Methoden erhaltenen Verhältniszahlen habe ich (unter Berücksichtigung der territorialen Lokalisation der Zönosen) zur Ermittlung der Sukzession der Zönosen herangezogen.

Die die gefundenen Arten und ihre Lokalisation determinierenden Faktoren

Es gelang mir, aus dem Tisza-Tal 45 Arten mit insgesamt 3332 Individuen nachzuweisen (s. Beilage 3). Die Artenzahl dürfte mit den künftigen Inundationsraum-Untersuchungen noch zunehmen. Lebende Schnecken kamen nur aus 25% der untersuchten 1140 Quadrate zum Vorschein. Diese Ziffer spiegelt die störenden Faktoren, welche die Niederlassung der Tiere beeinträchtigen, es sind dies: der jeweilige Wasserstand des Flusses, und die zeitliche Dauer der Hochwässer im Winter,



Beilage 1. Verteilung der Sammelstellen im Gebiete der Tisza und ihrer Nebenflüsse.

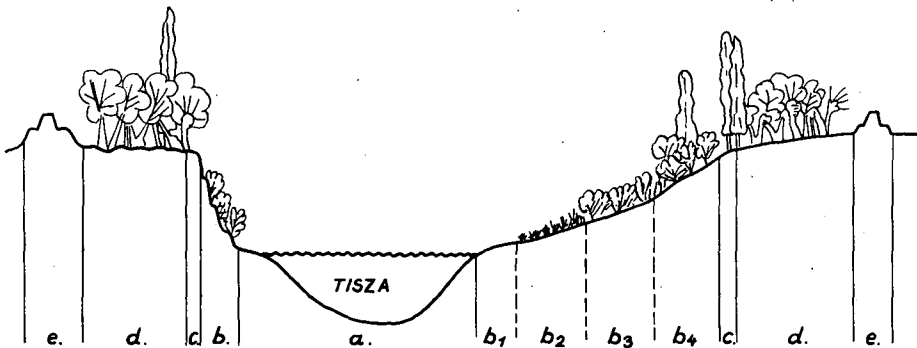
a: Zahl der Sammelplätze am rechten und linken Flussufer.
b: Sammlung von Inundationsraum.

Frühjahr und Sommer (so habe ich z.B. nach drei aufeinanderfolgenden Überschwemmungen 1965 und 1966 entlang der Kőrös und in der Umgebung von Csongrád anlässlich der Untersuchung von je 5 km Strecken kein einziges lebendes Exemplar gefunden). Entlang der Tisza wechseln grossenteils Erosions- und Entwicklungs-Uferstrecken einander ab, lebende Schnecken kamen nur an den neutralen Abschnitten zur Beobachtung. Innerhalb der neutralen Uferstrecken sind die Steilhänge zur Ansiedlung der Schnecken nicht geeignet, weil die Niederschlagsgewässer sie herabspülen können.

Die Schnecken sind feuchtigkeitsliebende Tiere. Hinsichtlich der Bodenfeuchtigkeit sind (nach den Untersuchungen von Andó) die milden Hänge von 5—30°C am günstigsten. Wegen der Klimatischen Exposition nimmt die Verdunstung besonders an den südlichen Abhängen zu. Beeinflusst wird die Niederlassung der Tiere auch durch die Vegetation infolge ihrer Schattenwirkung. In bewachsenen Distrikten ist auch die Verdunstung gemässigt. (Die Einflüsse dieser Faktoren auf die Schnecken haben wir in einer gemeinsamen Arbeit mit Andó geklärt.)

Es war festzustellen, dass Schnecken nur auf Infusionslös-, Lehm- oder gemischten Lös-Lehm-Sandboden anzutreffen sind; der Sand übt eine mechanische Reizwirkung auf die Tiere aus.

Vorhandensein und Qualität der Vegetation sind nicht nur wegen der Schattenwirkung, sondern auch in alimentarer Hinsicht wichtig. An den vegetationslosen, aber beschatteten, neutralen Uferstrecken kamen — unabhängig von der klimatischen Exposition — lebende Schnecken nicht vor. Schneckenzönosen bzw. Schnecken fand ich erst von dem



Beilage: 2. b_1, b_3 : *Bidention*-Zone; b_4, c : *Salicion*-Zone; b, b_1, b_4, c : Ufer, b, b_3, b_4 : Flussbett-Ufer; c : Flussbettkante; d : Inundationsraum.

nicht der ständigen Verschlammung seitens des Flusses ausgesetzten *Bidention*gürtel an (Beilage 2). Die Entfernung der *Bidention*zone vom Wasser ist an den einzelnen Uferstrecken verschieden. Die an Beilage 2 dargestellte Vegetationsgliederung hängt ab von der Breite, vom Neigungswinkel, vom Zustand und vom Boden der betreffenden Uferstrecke.

Die Aufzählung der die Ansiedlung der Schnecken beeinträchtigenden Faktoren macht verständlich, dass von den 45 gefundenen Arten an den Ufern nur 18 vorkamen. Die Umwelt des Inundationsraumes schafft ausgeglichene Bedingungen. Von den Inundationsräumen kamen auch trotz der geringeren Zahl an Untersuchungen ein grosser Teil der Arten (28 Arten) zum Vorschein (Beilage 3).

Die gefundenen Schnecken sind nach ihren Ansprüchen in drei Gruppen unterteilt. In die Gruppe „feuchtigkeitsliebende Ubiquisten“ habe ich die Arten mit verschiedenen Feuchtigkeitsansprüchen, aber weit verbreitetem Vorkommen gereiht. In die Gruppe der „anderen feuchtigkeitsliebenden“ kamen Schnecken, die infolge ihres hohen Feuchtigkeitsanspruches in Ungarn in Wäldern und Gebirgsgegenden vorkommen. Die „wärmeliebenden“ bilden ebenfalls eine heterogene Gruppe. Diese beinhaltet wärmebeanspruchende und wärmetolerierende Arten. Auf Grund dieser Gruppierung sind 84% der Arten feuchtigkeitsliebend, was auf das feuchtere Klima des Tisza-Tales — gegenüber der Ungarischen Tiefebene (Alföld) — hindeutet; 56% der feuchtigkeitsliebenden Arten sind weit verbreitete Ubiquisten.

Ein Vergleich der an den Flussufern lebenden Arten mit den im Inundationsraum lebenden lässt feststellen, dass an den Ufern vorwiegend Ubiquisten mit hauptsächlich gemischten Nahrungsansprüchen: Detritus, Algen und Bakterien fressende Arten leben. In den Inundationsräumen sind Schnecken anzutreffen, die sich mit Pflanzen und Detritus ernähren.

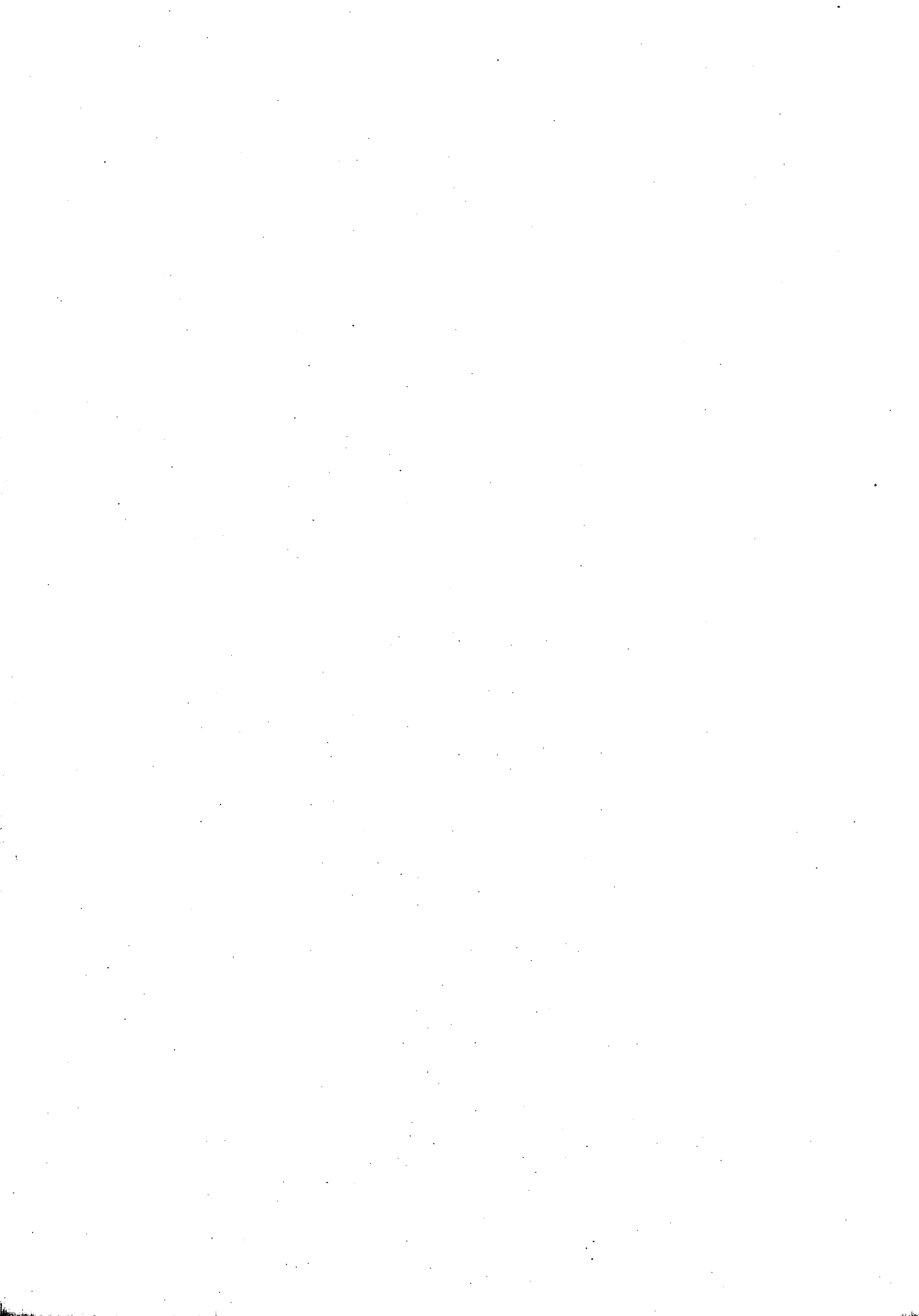
Ein grosser Teil der Arten sind nicht ständige Bewohner des Tisza-Tales, im besonderen gilt dies für die in der Gruppe „andere feuchtigkeitsliebende“ zusammengefassten Arten. Diese, sowie auch ein beträchtlicher Teil der Ubiquisten werden vom Wasser angeschwemmt. Viele der vom Wasser transportierten „anderweitigen feuchtigkeitsliebenden“ gelangen bis nach Tokaj hinunter. Ein Teil der erörterten Arten lässt sich entlang der Tisza saisonal, der andere aber auch dauernd nieder. An der Flusstrecke unterhalb von Tokaj kommt die Wärmewirkung besser zur Geltung. An diesen Strecken begegnete ich vereinzelt Arten mit hohen Feuchtigkeitsansprüchen (wie z.B. die unterhalb von Szeged gefundene, wahrscheinlich von der Maros beförderte *Isognomostoma isognomostoma*).

Von den dauernd sesshaften Arten sind *Monachoides vicina*, *Perforatella bidens* und *Helix lutescens* hervorzuheben. Diese sind auch in der Fauna ausserhalb des Inundationsraumes an der Oberen Tisza anzutreffen.

Aus den an den verschiedenen Tisza-Abschnitten ständig auffindbaren Arten geht die Grundfauna hervor. Die Benennung „Grundfauna“ ist das Ergebnis statistischer Untersuchungen. In Wirklichkeit verändert sich die Fauna ständig in Zeit und Raum, teils infolge der verringernden Wirkung der Überschwemmungen, teils wegen der in letzter Zeit häufigen anthropogenen Einflüsse. Der Grundfauna habe ich die folgenden Arten zugeordnet: *Carychium minimum*, *Succinea oblonga*, *Succinea putris*, *Succinea pfeifferi*, *Cochlicopa lubrica*, *Pupilla muscorum*, *Vallonia pulchella*, *Vallonia costata*, *Vitrea crystallina*, *Perpolita hammonis*, *Zonitoides nitidus*, *Agriolimax agrestis*, *Agriolimax laevis*, *Fruti-*

Beilage 3

Nr.	A r t	Gesammelt		
		Am Ufer der Nebenflüsse	Am Ufer der Tisza	In Inundationsraum der Tisza
1.	<i>Carychium minimum</i> <u>O.F. Müller</u>	+		+
2.	<i>Succinea oblonga</i> <u>Draparnaud</u>	+	+	+
3.	<i>Succinea oblonga</i> var. <i>elongata</i> <u>A. Braun</u>	+	+	+
4.	<i>Succinea putris</i> <u>L.</u>	+	+	+
5.	<i>Succinea preifferi</i> <u>Rossmassler</u>	+	+	+
6.	<i>Cochlicopa lubrica</i> <u>O.F. Müller</u>	+	+	+
7.	<i>Vertigo antivertigo</i> <u>Draparnaud</u>			+
8.	<i>Pupilla muscorum</i> <u>L.</u>		+	
9.	<i>Pupilla sterri</i> <i>carpathica</i> <u>Kim.</u>		+	
10.	<i>Vallonia pulchella</i> <u>O.F. Müller</u>	+	+	+
11.	<i>Vallonia enniensis</i> <u>Gredler</u>	+		
12.	<i>Vallonia costata</i> <u>O.F. Müller</u>		+	+
13.	<i>Imparietula tridens</i> <u>O.F. Müller</u>			+
14.	<i>Puctum pygmaeum</i> <u>Draparnaud</u>	+		
15.	<i>Vitrea inopinata</i> <u>Ulicny</u>	+		
16.	<i>Vitrea crystallina</i> <u>O.F. Müller</u>	+		+
17.	<i>Vitrea contracta</i> <u>Westerlund</u>	+		+
18.	<i>Vitrea jetschini</i> <u>Kimakovitz</u>		+	
19.	<i>Oxychilus glaber</i> <u>Studer</u>			+
20.	<i>Perpolita hammonis</i> <u>Ström.</u>	+	+	+
21.	<i>Zonitoides nitidus</i> <u>O.F. Müller</u>	+	+	+
22.	<i>Vitrina pellucida</i> <u>O.F. Müller</u>			+
23.	<i>Limax maximus</i> <u>L.</u>	+	+	
24.	<i>Limax cinereoniger</i> <u>Wolf.</u>	+		
25.	<i>Limax flavus</i> <u>L.</u>	+		
26.	<i>Limax tenellus</i> <u>Nilson</u>	+		
27.	<i>Agriolimax agrestis</i> <u>L.</u>	+	+	
28.	<i>Agriolimax laevis</i> <u>O.F. Müller</u>	+	+	
29.	<i>Arion circumscriptus</i> <u>Johnston</u>	+		
30.	<i>Fruticicola fruticum</i> <u>O.F. Müller</u>	+		+
31.	<i>Helicella obvia</i> <u>Hartmann</u>			+
32.	<i>Monacha carthusiana</i> <u>A. Schmidt</u>	+		
33.	<i>Monachoides rubiginosa</i> <u>A. Schmidt</u>	+	+	+
34.	<i>Monachoides transsylvanica</i> <u>Westl.</u>			+
35.	<i>Monachoides incarnata</i> <u>O.F. Müller</u>	+		
36.	<i>Monachoides vicina</i> <u>Chemnitz</u>	+	+	+
37.	<i>Helicigona banatica</i> <u>Rossmassler</u>			+
38.	<i>Perforatella bidens</i> <u>Chemnitz</u>	+		+
39.	<i>Perforatella dibothryon</i> <u>Kim.</u>			+
40.	<i>Euomphalia strigella</i> <u>Draparnaud</u>	+		
41.	<i>Isognomostoma isognomostoma</i> <u>Gmelin</u>			+
42.	<i>Cepaea vindobonensis</i> <u>C. Pfeiffer</u>	+		+
43.	<i>Cepaea hortensis</i> <u>L.</u>	+		
44.	<i>Helix lutescens</i> <u>Rossmassler</u>	+		+
45.	<i>Helix pomatia</i> <u>L.</u>		+	
	Zusammen	31	18	28



icola fruticum, *Helicella obvia*, *Monacha carthusiana*, *Monachoides rubiginosa*, *Monachoides vicina*, *Perforatella bidens*, *Cepaea vindobonensis*, *Helix pomatia*, *Helix lutescens*. Diese 22 Arten sind grösstenteils Ubiquisten, was den weiter oben angeführten mannigfachen ansiedlungshemmenden Wirkungen entspricht. Ihr kontinuierliches Vorhandensein an den verschiedenen Flussstrecken beweist, dass sie die konstant dominanten Arten der Zönosen bilden. Ein kleinerer Teil dieser Arten kommt an den Ufern unterhalb von Tokaj vor, so die *Succinea oblonga*, *Succinea pfeifferi*, *Cochlicopa lubrica*, *Vallonia pulchella*, *Zonitoides nitidus*, *Agriolimax agrestis*, *Agriolimax laevis*, und *Monachoides rubiginosa*. Stellenweise kommen auch *Succinea putris* und *Perpolita hammonis* zum Vorschein. Die *Succinea oblonga* var. *elongata* kam am Oberen Flusslauf zur Beobachtung, *Succinea oblonga* lebt eher an den unteren Strecken.

Ein Teil der in der Artenliste an Beilage 3 zu findenden Arten bedeutet für das Tisza-Tal — und einige auch für Ungarn — neue Verbreitungsdaten. Auf Grund ihrer Ansprüche und ihrer bisherigen Verbreitung war das Aufscheinen von *Carychium minimum*, *Punctum pygmaeum*, *Vitrea crystallina*, *Perpolita hammonis*, *Vitrina pellucida*, *Limax flavus* und *Fructicolica fruticum* an mehreren Stellen zu erwarten. (Auch Horváth hat diese Arten angegeben.)

Von den vorübergehend sich niederlassenden Arten ist das Auftauchen von *Pupilla sterri carpathyca*, *Vitrea inopinata*, *Vitrea contracta*, *Limax cinereoniger*, *Limax tenellus*, *Monachoides incarnata*, *Monachoides transsylvanica* und *Cepaea hortensis* interessant; ihr Erscheinen im Tisza-Tal ist gleichzeitig ein Novum.

Eine neue Art innerhalb der Landesgrenzen Ungarns ist die am hohen Inundationsraum bei Remete aus einem angebauten Pappelbestand zum Vorschein gekommene *Perforatella dibothyron* (1 Exemplar von 6:8). Noch interessanter ist das Vorkommen der 11 verschieden grossen *Helicigona banatica*-Exemplare bei Bagiszeg, welche Art bislang nur aus den Östlichen und Südlichen Karpathen bekannt war. Ihre Grössenverhältnisse zeigen, dass sie im Inundationsraum zur Vermehrung gelangt.

Allgemeine Charakterisierung der Zönosen

Von den an Beilage 1, aufgeführten Sammelplätzen stammen 26 aus den Einmündungsgebieten der Nebenflüsse und 88 von der Tisza. (An der Beilage 1, sind die Sammlungen von Inundationsraum und von den Flussufern mit besonderen Bezeichnungen versehen.)

Bei der Analyse der Zönosen benutze ich die Daten der Individuenzahlen, die daraus berechnete Zahl der jugendlichen Individuen, die Dominanz, Konstanz, Gesamt-Artenzahl und die daraus berechnete juvenile Gesamtindividuenzahl...

In der vorliegenden Arbeit sind die in der Beilage 1, mit den Ziffern 19, 24, 25, 26, 31, 39, 83, 91, und 94 bezeichneten Zönosen nicht enthalten, sei sind in den im Literaturverzeichnis angeführten Arbeiten bereits mitgeteilt worden, bei der Systematisierung der Zönosen aber habe ich sie auch mitverwertet.

Die Hausgrößen-Analyse der Arten der Zönosen zeigt, das die Gestaltung der Charakteristika durch die kontinuierliche Vermehrung vom Frühjahr bis zum Herbst gesichert ist. In früheren Arbeiten konnte ich nachweisen, dass die Zahl der jungen Individuen in der Herausbildung des Konstanz-Dominanz-Grades entscheidend mitspielt und berücksichtige deshalb das prozentuelle Verhältnis der juvenilen Individuen bei der Auswahl der konstanten und dominanten Arten der Zönosen, wie auch bei der Feststellung ihrer Entwicklung und Degradation.

Trotz der im Anschluss an die seit 11 Jahren allsommerlich durchgeführten sehr zahlreichen orientierenden Sammlungen folgenden zöologischen Aufnahmen scheint die Zahl der von den Ufern zum Vorschein gekommenen 31 Zönosen (die Beschreibung von 23 dieser Gemeinschaften ist neu) relativ gering.

Nachdem ich den Einfluss der ökologischen Faktoren auf die Niederlassungsmöglichkeiten der Zönosen entlang der ganzen Tisza aufgenommen habe, besteht das Charakteristikum der Ufer der untersuchten Flüsse meinen Erfahrungen nach gerade in ihrer Armut an Arten und Zönosen infolge der mannigfaltigen Störungen. Unterstützt wird diese Feststellung durch die Befunde bei den kontrollweise untersuchten 15 Sammelstellen am Inundationsraum, wo die Zahl der Arten auch trotz der lokalen Untersuchungen um 10 grösser ist als an den Ufern entlang des ganzen Flusslaufes.

Ufer und Flussbettkanten sind nach den Untersuchungen von Timár und Ujvárosi phytologisch deutlich in eine *Bidention*- und eine *Salicion*zone getrennt (Beilage 2). Die in den genannten phytologischen Zonen befindlichen Schneckengemeinschaften divergieren nur in territorialer Beziehung, wiesen aber — was Struktur, Artenzahl und Entwicklungsumstände anbelangt — nur geringfügige Unterschiede auf. (Das Nachlassen des Feuchtigkeitsgehaltes an den Flussbettkanten infolge der Entfernung vom Wasser und des Neigungswinkels wird ausgeglichen durch die — gegenüber der *Bidention*zone — reicheren Nährpflanzenbestände und deren Schattenwirkung.)

Im weiteren vergleiche ich nach den komparationsweise mitgeteilten Synusien der Sammelplätze an den Inundationsräumen die Struktur der an den Ufern und im Inundationsraum zur Entstehung gelangten Zönosen.

Von Inundationsraum-Sammelstellen sind drei ruderalen und die übrigen natürlichen Zönosen. De ruderalen Zönosen sind: an der 71. Sammelstelle in einem Akazienhain ein *Cochlicopa lubrica*-Synusium mit *Vitrina pellucida* und *Perpolita hammonis* als Subdominanten, an der 87. Sammelstelle an einem Hochwasser-Schutzdamm ein *Vallonia pulchella*-*Succinea oblonga*-Synusium und an der 77. Sammelstelle in einem 10-jährigen Bestand aus kandischen Pappeln in *Rubus*- und *Urtica*-Bodenvegetation ein Synusium aus *Monachoides rubiginosa*-*Succinea putris*-*Succinea oblonga*. Kolorierende Elemente sind *Fruticola fruticum*, *Perforatella bidens* und *Perforatella dibothryon*. Interessant an dieser ruderalen Zönose ist die Anwesenheit mehrerer hochfeuchtigkeitsbedürftiger Arten.

Drei Sammelplätze stammen von einer Inundationswiese. Zwei davon (81 und 82) sind unbeschattet, während der dritte (82) ein beschattetes, feuchtes Territorium darstellt. Ihre Synusien sind der Reihe nach mit *Zonitoides nitidus-Cochlicopa lubrica-Succinea oblonga-Vallonia pulchella* und *Succinea oblonga*-Arten charakterisierbar.

Aus einem *Salicetum albae*-Wald kamen die Zönosen der Fundorte 80, 83 und 85 zum Vorschein, es sind der Reihe nach: *Zonitoides nitidus-Cochlicopa lubrica, Succinea oblonga, Vallonia pulchella-Succinea oblonga*-Synusien. (Die Sammelstellen 80 und 83 habe ich in vorangegangenen Arbeiten bereits beschrieben.)

Aus *Salicetum triandrae*-Strauchweidenbeständen habe ich die durch *Succinea putris, Succinea oblonga, Zonitoides nitidus-Cochlicopa lubrica*-Arten charakterisierten Synusien 74, 84 und 88 gesammelt.

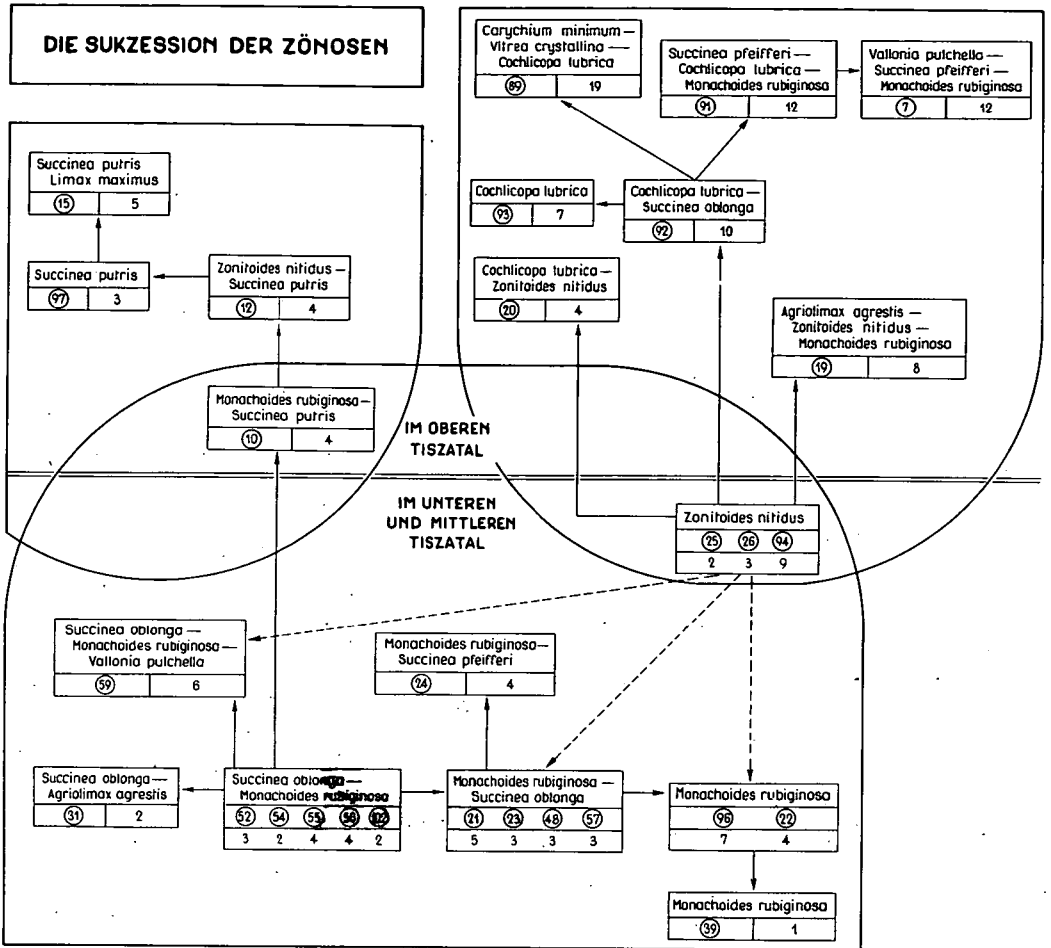
Was die kolorierenden Elemente und die Artenzahl anberifft, sind die Sammlungen aus den entwickelteren Waldungen des Tisza-Tales am interessantesten. Die Vegetation der Fundorte 72, 73 und 75 bilden Weiden-Pappeln-Erlen-Wälder mit Brombeerstruchern als Bodengewächsen, ein *Salicetum fragilis*-Wald und ein Eichen-Eschen-Ulmenwald mit *Rubus*-Bodenvegetation. Die *Cochlicopa lubrica-Monachoides rubiginosa*-Zönose der 72. Sammelstelle enthält als subkonstante Arten *Vitrea crystallina, Fruticicola fruticum* und *Cepae vindobonensis*. Die *Succinea putris-Monachoides rubiginosa*-Zönose des Fundortes 73 besteht aus 17 Arten. Neben zwei seltenen *Vitrea*-Arten weist sie auch 2 Exemplare von *Monachoides transsylvanica* auf. Am 75. Sammelplatz befindet sich ein *Monachoides vicina-Helicigona banatica* Synusium. In den beiden letzteren Zönose sind juvenile Individuen mit 50—52% — also im höchsten Prozentsatz — vertreten.

Vom Inundationsraum der Maros habe ich zwei ruderales Zönosen eingeholt, und zwar am 109. Sammelplatz aus einer Pappel-Eschen-Pflanzung ein *Cochlicopa lubrica-Succinea oblonga-Monachoides rubiginosa*-Synusium und am 110. Sammelplatz aus einer *Acer*-Pflanzung eine *Monachoides rubiginosa*-Zönose.

Die Synusientypen der Ufer enthält Beilage 4. (An den Sammelstellen 3 und 95 fand ich ruderales Zönosen vor.)

Beim Vergleich der von den Flussufern (Beilage 4) und den Inundationsräumen zum Vorschein gekommenen Zönosen zeigt sich, dass die von der gleichen Tisza-Strecke stammenden Zönosen aus dem Inundationsraum die von den Uferpartien an Arten- und Individuenzahl übersteigen. Dies ist verständlich, weil die Inundationswälder reicher an Nahrung, mikroklimatisch ausgeglichener und vom Wasser weniger gestört sind als die Flussufer.

Die Zahlencharakteristika der Charakterarten in den Zönosen vom Inundationsraum sind nicht um ein mehrfaches grösser als die Zahlencharakteristika der subkonstanten, subdominanten Arten, im Falle der Uferzönosen aber ja. Obwohl die Ernährungsverhältnisse im Inundationsraum vielfältigere sind, finden sich hier doch mehrere Arten mit ähnlichem Ernährungstyp und annähernd gleichen Feuchtigkeitsansprüchen als an den Flussufern. An den Inundationsräumen der Oberen Tisza spreche ich die Zunahme der Artenzahl in den Zönosen den Wirkungen



Beilage 4

der Nebenflüsse zu. Die von ihnen verbreiteten feuchtigkeitsbeanspruchenden Arten nehmen in der Regel mit mittleren Charakteristiken am Aufbau der Zönozen teil.

An gleichen Flussabschnitten weichen auch die Charakteristiken der Charakterarten der Uferzonen und der Inundationsräume voneinander ab, selbst auch dann, wenn an beiden Stellen von den gleichen Arten die Rede ist.

Am Oberen Tisza-Lauf liegen die Inundationsräume im Verhältnis zum Flussniveau höher als an den unteren Flussstrecken und werden daher von den Hochwässern kürzere Zeit behelligt. Infolge dieser günstigen Situation verfügen die Zönozen der Inundationsräume in der Oberen Tisza-Region über eine reichere Individuenzahl — meistens aber

Beilage 5

Sammelstellen (Nr. 3., 7., 10., 12., 15., 20., 21., 22., 23., 48., 52., 54) von den Ufern der Tisza (siehe: Beilage 2-3.)

Nr.	A r t	3.				7.				10.				12.				15.				20.			
		S	juv. %	D%	C%	S	juv. %	D%	C%	S	juv. %	D%	C%	S	juv. %	D%	C%	S	juv. %	D%	C%	S	juv. %	D%	C%
1.	<i>Succinea putris</i> L.	1	100	5,00	10	21	25	22,10	90	10	-	26,10	60	9	11	45,00	50	1	100	20,00	10	-	-	-	-
2.	<i>Succinea oblonga</i> Drap.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	20,00	10	-	-	-	-
3.	<i>Succinea oblonga</i> var. <i>elongata</i> A. Braun	4	-	20,00	30	4	-	4,21	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	<i>Succinea pfeifferi</i> Rossm.	-	-	-	-	2	50	2,10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.	<i>Cochlicopa lubrica</i> C. F. Müll.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	28,56	20
6.	<i>Pupilla sterri</i> carpathica Kim.	-	-	-	-	1	-	1,05	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	<i>Vallonia costata</i> O. F. Müll.	1	-	5,00	10	2	-	2,10	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	<i>Vallonia pulchella</i> O. F. Müll.	-	-	-	-	34	5	35,70	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	14,28	10
9.	<i>Vitrea jetschini</i> Kim.	-	-	-	-	3	33	3,15	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.	<i>Perpolita hammonis</i> Ström.	-	-	-	-	4	50	4,21	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.	<i>Zonitoides nitidus</i> O. F. Müll.	-	-	-	-	9	22	9,45	50	13	84	33,93	60	9	42	45,00	60	1	-	20,00	10	3	-	42,84	20
12.	<i>Limax maximus</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100	20,00	10	-	-	-	-
13.	<i>Agriolimax agrestis</i> L.	-	-	-	-	5	40	5,25	30	1	100	2,61	10	1	-	5,00	10	-	-	-	-	-	-	-	-
14.	<i>Monachoides rubiginosa</i> A. Schmidt	-	-	-	-	17	12	17,85	70	12	41	37,32	80	1	-	5,00	10	1	-	20,00	10	1	-	14,28	10
15.	<i>Monachoides vicina</i> Rossm.	-	-	-	-	2	100	2,10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16.	<i>Helix pomatia</i> L.	14	7,14	70,00	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Zusammen	20	10	100	-	95	21	100	-	36	47	99,96	-	20	15	100	-	5	40	100	-	7	-	100	-
		21.				22.				23.				48.				52.				54.			
1.	<i>Succinea putris</i> L.	-	-	-	-	1	-	1,92	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	<i>Succinea oblonga</i> Drap.	-	-	-	-	3	33	5,75	20	15	-	17,40	80	5	-	29,41	30	31	-	64,68	100	26	-	73,89	100
3.	<i>Succinea oblonga</i> var. <i>elongata</i> A. Braun	6	-	30,00	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	<i>Succinea pfeifferi</i> Rossm.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	17,62	20	-	-	-	-	-	-	-	-
5.	<i>Cochlicopa lubrica</i> O. F. Müll.	4	-	10,00	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.	<i>Vallonia pulchella</i> O. F. Müll.	1	-	5,00	10	4	25	7,68	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	<i>Perpolita hammonis</i> Ström.	-	-	-	-	1	-	1,92	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	<i>Zonitoides nitidus</i> O. F. Müll.	5	-	25,00	30	2	-	3,84	20	14	7	16,24	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.	<i>Limax maximus</i> L.	-	-	-	-	2	100	3,84	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.	<i>Agriolimax agrestis</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2,08	10	-	-	-	-
11.	<i>Monachoides rubiginosa</i> A. Schmidt	4	-	20,00	30	39	71	80,80	100	57	35	66,12	100	9	44	52,94	40	16	-	33,34	90	10	-	26,11	70
	Zusammen	20	-	100	-	52	61	100	-	86	24	99,76	-	17	23	99,97	-	48	-	100	-	36	-	100	-

Beilage 6

Sammelstellen (Nr. 55., 56., 57., 59.), von den Ufern der Tisza (siehe: Beilage 2-3.)

Nr.	A r t	55.				56.				57.				59.			
		S	juv. %	D%	C%	S	juv. %	D%	C%	S	juv. %	D%	C%	S	juv. %	D%	C%
1.	<i>Succinea oblonga</i> Drap.	12	-	58,16	70	35	40	53,19	100	4	50	36,36	30	28	-	45,92	70
2.	<i>Succinea putris</i> L.	-	-	-	-	1	-	1,51	10	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	<i>Succinea pfeifferi</i> Rossm.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1,55	10
4.	<i>Vallonia pulchella</i> O. F. Müll.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	19,89	90
5.	<i>Zonitoides nitidus</i> O. F. Müll.	1	-	4,76	10	4	-	6,04	20	1	-	9,09	10	2	-	2,06	20
6.	<i>Agriolimax agrestis</i> L.	3	-	13,28	30	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100	1,53	10
7.	<i>Monachoides rubiginosa</i> A. Schmidt	5	-	23,80	40	26	-	46,81	90	6	-	54,54	40	19	-	29,07	90
	Zusammen	21	-	100	-	66	21	100	-	11	18	99,99	-	64	1	100	-

auch über eine höhere Artenzahl — als die Zönosen der Flussufer mit ihrer hier ebenfalls hohen Artenzahl. Die ruderalen Zönosen des Inundationsraumes weichen weniger von den anderen Zönosen des Inundationsraumes ab als die an den Ufern befindlichen.

Aus dem Vergleich erhellt, dass die Zönosen des Inundationsraumes sich von denen der Flussufer durch die abweichenden Umstände ihrer Siedlungsstellen unterscheiden.

Die Zönosen aus dem Inundationsraum habe ich aus verschiedenen Vegetationen eingeholt. Die Unterschiedlichkeiten der Pflanzenzönosen kommen im allgemeinen den Unterschiedlichkeiten der Schneckenzönosen gleich. Die von den Ufern der Tisza und ihrer Nebenflüsse stammenden Schneckenzönosen kamen meistens aus den verschiedenen Bodenvegetationstypen der Weidenbestände zum Vorschein.

An den Ufern und Flussbettkanten der Tisza leben Zönosen mit niedriger Artenzahl (1—5 Arten), (Sammelplätze 10, 12, 15, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 31, 39, 48, 52, 54, 55, 56, 57 und 59). An den Ufern der Nebenflüsse fand ich an der Unteren und Mittleren Strecke aus 2—9 Arten aufgebaute Zönosen, während am Oberen Flusslauf — oberhalb von Tokaj solche mit 4—19 Arten vertreten waren (Sammelplätze 94, 95, 96, 97, 102 bzw. 89, 91, 92 und 93). Ähnlich wie die Artenzahl gestaltet sich auch die Individuenzahl. An der Oberen Tisza kann sie bis zu 120 erreichen. Am Unteren und Mittleren Flusslauf ist in feuchten Umgebungen — z.B. am Ufer nach der Einmündung des Sajó — ein Anstieg auf 86 möglich, im allgemeinen werden aber 50 nicht überschritten. An den Ufern der Nebenflüsse der mittleren unteren Strecke bewegt sich die Individuenzahl zwischen 5 und 52 und an der oberen zwischen 27 und 974. In den feuchteren Umgebungen, so vor allem an der Oberen Tisza, nimmt die Zahl der juvenilen Individuen zu. Individuenzahl, Artenzahl und juvenile Individuenzahl steigen von der Einmündung des Sajó in die Tisza ab aufwärts an.

Die Zahl der zönosebestimmenden, konstant-dominanten Arten beträgt an den Ufern der Tisza und ihrer Nebenflüsse an den mittleren und unteren Abschnitten 1 oder 2. Bei den artenreicheren Zönosen der Nebenflüsse steigt die Zahl der kondominanten, konstanten Arten an. Die konstant-dominanten Arten gehen aus den Mitgliedern der Grundfauna hervor, d.h. aus den in mehreren Zönosen häufig vorkommenden Arten mit hoher Charakteristik. Solche sind: *Succinea oblonga*, *Succinea putris*, *Succinea pfeifferi*, *Cochlicopa lubrica*, *Vallonia pulchella*, *Zonitoides nitidus* und *Monachoides rubiginosa*. Die beiden *Agriolimax*-Arten werden selten zu Leitarten der Zönose.

Bei den uferlichen Zönosen zeigt sich — ähnlich der Arten- und Individuenzahl, sowie des juvenilen Individuenprozentsatzes — eine territoriale Separation auch in den durch die Arten charakterisierten Synusientypen. Im Bereich der Unteren und Mittleren Tisza — etwa bis Tiszalök — sind *Succinea oblonga* und *Monachoides rubiginosa* die leitenden Arten der Synusien. Stellenweise erscheint die mit *Zonitoides nitidus* und *Succinea oblonga* vikariierende Art: die *Succinea pfeifferi*. Am oberen Flusslauf der Tisza übernimmt *Succinea putris* die Rolle der *Succinea oblonga*. An diesen Strecken können auf Grund ihrer Häufigkeit *Succinea putris* — *Monachoides rubiginosa* und *Cochlicopa lubrica*

unter den konstanten Arten hervorgehoben werden. *Cochlicopa lubrica* kann durch die *Vallonia pulchella* vertreten sein. In anderen Fällen können auch *Carychium minimum* und *Vitrea crystallina* zu Leitarten werden. Die letzteren Arten werden auf den feuchten detritusreichen Gebieten konstant. Die Synusien des Oberen Tiszalaufes sind durch ihren Artenreichtum und auch durch die grössere Zahl von Charakterarten gekennzeichnet.

Während meiner Sammlungen kamen aus den verschieden intensiv beschatteten Quadraten unterschiedliche Individuenzahlen zur Beobachtung. An den Flussufern sind Schnecken meistens an den Stengeln und Wurzeln von Pflanzen anzutreffen. Die in den Quadraten häufig wiederkehrenden Individuenzahlen waren 2—4—5—8.

Die Sukzession der Zönosen

Die an den Flussbettkanten und Flussufern anzutreffenden Zönosen sind territorial hinsichtlich ihrer Arten- und Individuenzahl sowie der prozentuellen Beteiligung juveniler Individuen und der Synusiumtypen verschieden. Diese Abweichung entspricht lokalisationsmässig der unteren, mittleren und oberen Strecke der Tisza.

Die Jaccard-, Rekonnen- und Kulczynski-schen Identitätsziffern zeigen laut Literaturangaben die allgemeine Versorgtheit der Zönosen an. Die Identitätsziffern habe ich unter Berücksichtigung sämtlicher an den Zönosen beteiligter Arten errechnet. Die Berechnung der intersynusialen Identitätsziffern habe ich entsprechend der bei den Zönosen beobachteten territorialen Separation durchgeführt. Auch die so erhaltenen Zahlen bilden drei verschieden grosse Gruppen. Am einheitlichsten und höchsten sind die Identitätsziffern am unteren Flusslauf, wo die Artenidentität zwischen 40 und 75%, die die Dominanzidentität zwischen 42 und 98% und die Konstanzidentität zwischen 0,50 und 1,4 schwankt (Sammelstellen 52—59). Zwischen den Zönosen des mittleren (Sammelstellen 21—48) und des oberen Tisza-Abschnittes (Sammelstellen 3—20) ergeben sich davon abweichende Werte. Im mittleren Flusslauf der Tisza resultierten Jaccard-sche Zahlen von 50—66%, Rekonnen-Zahlen von 40—45% und Kulczynski-sche Zahlen von 0,50 bis 0,68. Am oberen Fluss-Gebiet sind Artenidentitätsziffern zwischen 33—50%, Dominanzidentitäten zwischen 41—53% und Konstanzidentitäten zwischen 0,10 und 0,35 am häufigsten. Die Charakterstiken der ruderalen Zönosen an den Fundorten 31, 39 und 3 verschlechtern die Identitätswerte stark.

Ich habe die Zönosen der einzelnen Areale auch miteinander verglichen (was etwa 1400 Berechnungsoperationen bedeutet). Auf Grund der Identitätsziffern lassen sich die Beziehungen der territorial unterschiedlichen Zönosen zueinander feststellen. Bei der Ermittlung des gegenseitigen Verhältnisses der Zönosen habe ich nur die 50% überschreitenden Arten- und Dominanzidentitäts- sowie die 1,0 nahekomenden oder übersteigenden Konstanzidentitätsziffern berücksichtigt. Die in Anbetracht der Territorialität so in Beziehung zueinander getretenen Zönosen veranschaulicht Beilage 4. An der Beilage sind das Obere, Mittlere und Untere Tisza-Gelände durch eine doppelte Linie

getrennt. Im Oberen Tisza-Gebiet sind die Zönosen der Tisza- und der Nebenflussufer gesondert angeführt. In Rechtecken sind die Synusientypen und mit eingekreisten Ziffern die Sammelplatznummern angegeben. Die nicht eingekreisten Zahlen bedeuten die Artenzahl der Synusien. Die Zusammenstellung spiegelt auf Grund der Identitätsziffern das Anwachsen der Artenzahl der Zönosen von der unteren Flussstrecke aufwärts. (Der Artenzuwachs an den Ufern der Nebenflüsse im Oberen Flusslauf ist ein intensiverer.) Beilage 4 ist auch zu entnehmen, wie die Leitarten der Zönosen in Richtung des feuchteren Oberen Tiszagebietes wechseln. Diese Veränderung wird angesichts des Klimatischen Atlases von Ungarn verständlich. Das trockenste Gebiet der Tisza ist der mittlere Flusslauf unter- und oberhalb von Szolnok. Auf dieser Strecke sind vorwiegend die durch *Monachoides rubiginosa* charakterisierten Synusien anzutreffen. In den stellenweise feuchteren Gegenden können auch *Succinea pfeifferi* oder *Zonitoides nitidus* zu Charakterarten werden. An der unteren Flussstrecke sind die feuchtesten Areale bei den Sammelstellen 56 und 59 zu finden. Über die höchste Konstanz und Dominanz verfügt hier die feuchtigkeitsliebende *Succinea oblonga*. An den trockneren, weniger beschatteten Stellen ist das Trockenerwerden durch die zunehmende Charakteristik der *Monachoides rubiginosa* angezeigt. Den Prozess der Trocknung bringt an Beilage 4 dere von dem *Succinea oblonga*-*Monachoides rubiginosa*-*Vallonia pulchella*-Synusien-Typ zum Synusium-Typ der Sammelplätze 96, 22 und 39 mit *Monachoides rubiginosa* führende Weg zum Ausdruck. Die ruderalen Zönose am Sammelplatz 31 kam infolge Abwertung eines feuchteren Areals (Waldrodung) zur Entstehung. Das Reicherwerden der Umgebung an Pflanzenbeständen drückt die Gestaltung der Zönosen an den Fundorten 10—12—97 und 15 aus. Von Tokaj aufwärts in nördlicher Richtung macht sich der Einfluss der immer feuchter werdenden Umgebung auch an den Zönosen der Ufer der Nebenflüsse bemerkbar. Die Zahl der Arten an der nördlichst — an der Szamos — gelegenen Sammelstelle 89 steigt auf 19.

Einen ungewissen Übergangspatz nehmen auf Grund der Identitätsziffern die Fundorte 25, 26 und 94 ein, deren *Zonitoides nitidus*-Synusien einen Übergang zu den mit gestrichelten Pfeilen markierten Zönosentypen zeigen. Ich halte für wahrscheinlich, dass diese artenärmere Zönose auch aus mehreren Zönosen zustandekommen kann und einen post-degradativen, mit der Besserung der Umstände eintretenden Zustand spiegelt.

An Beilage 4 zeigen die zwischen den Synusien auf Grund der Territorialitäts- und Identitätsziffern umrissenen Beziehungen die Sukzession der Schnekkengemeinschaften an. Diese Sukzession verläuft — horizontal — in einer annähernd gleichen Vegetations-Association, sie ist induziert durch klimatische Ursachen (siehe Klimatischer Atlas Ungarns).

Die in der Sukzession teilnehmenden Synusien habe ich folgendermassen klassifiziert: Die Synusien entlang des Mittleren und Unteren Tisza-Tales (Sammelstellen 21—24, 52—59, 31, 39, 48 und 102) bilden auf Grund ihrer in zönologischer Affinität stehenden Arten und der weitgehenden Übereinstimmung ihrer Identitätsziffern ein *Succinea*

oblonga-Monachoides rubiginosa — Malako-Sozion und die Synusien der Sammelstellen 10—12—97—15 ein *Succinea putris-Monachoides rubiginosa*-Sozion. Die im Oberen und Mittleren Tisza-Gebiet gefundenen Synusien (der Sammelplätze 7, 19, 20, 25, 26, 89, 91—94) beurteile ich als in ein *Cochlicopa lubrica-Succinea putris-Zonitoides nitidus-Monachoides rubiginosa*-Sozion gehörig. Die namengebenden Arten dieser Soziane stehen miteinander in zöologischer Affinität und kommen im ganzen Gebiet der drei Soziane vor, weshalb ich die drei Soziane zu einer *Succinea oblonga-(Succinea putris)-Cochlicopa lubrica-Monachoides rubiginosa*- Malako-Assoziation-Kategorie vereint habe. Die angeführten Soziane stehen in Sukzessions-Beziehung zueinander. Bei der Benennung deuten die Klammern die *Succinea oblonga* vikariierende Art an.

Zusammenfassung

In den *Bidention*- und *Salicetum*-Vegetationszonen der Uferhänge und Flussbettkanten leben — territorial separiert, hinsichtlich ihrer Zöosen aber identifizierbare — Schneckenarten. Die Gestaltung der Schneckengemeinschaften untersteht dem Einfluss des Bodens, der klimatischen Exposition, der Vegetation und ihrer Schattenwirkung, den Wasserspiegelschwankungen, sowie dem Aufbau-, Korrosions- oder neutralen Gepräge der Ufergelände. Die Schneckenzöosen der Uferzonen und Flussbettkanten füllen daher den Raum nicht einheitlich und zusammenhängend aus, sondern finden sich an den einzelnen Uferstrecken mosaikartig, isoliert. — Infolge der die Ansiedlung hemmenden Faktoren ist die Gebietszone zwischen dem Wasser und der Flussbettkante der Tisza gekennzeichnet durch eine grosse Ärmlichkeit an Lebewesen und so auch an Schnecken.

Es sind 22, vornehmlich ubiquistische Arten zum Vorschein gekommen, die ich in Anbetracht ihrer Häufigkeit als Grundfauna bezeichne.

Entlang der ganzen Tisza ist an den Ufern und Flussbettkanten in den verschiedenen Bodenvegetationstypen der Weidenbestände ein in dreifacher Sukzessionsbeziehung stehendes Sozion des *Succinea oblonga-(Succinea putris)-Cochlicopa lubrica-Monachoides rubiginosa*-Malako-Assoziation anzutreffen. Die horizontale Sukzession der Schneckenzöosen ist durch die verschiedenen klimatischen Abweichungen entlang der Tisza bedingt. Territorial ist die Sukzession auf Grund der Arten- und Individuenzahlen, des Individuenprozentsatzes der Juvenilen und der Identitätsziffern der Zöosen gut separierbar (Beilage 4).

Literatur

- Andó, M. (1959): Mikroklimatikus sajátosságok a Tisza ártér déli szakaszán. — Földrajzi Értesítő Szeged 3, 309—336.
- Andó, M. — Bába, K. (1960): Mikroklimatikus megfigyeléssel egybekapcsolt malakocönológiai vizsgálatok a tokaji Tisza, Bodrog és Kraszna medervonalában. — IV. Biológiai Vándorgyűlés Előadásainak ismertetése. Debrecen.
- Bacsó, N. (1959): Magyarország éghajlata. — Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Balogh, J. (1958): Lebensgemeinschaften der Landtiere. — Berlin—Budapest.
- Bába, K. — Andó, M. (1964): Mikroklima vizsgálatokkal egybekötött malakocönológiai vizsgálatok ártéri kubikokban. — Szegedi Tanárképző Főiskola Évkönyve 2, 87—110.

- Bába, K. (1958): Die Mollusken des Inundationsraumes der Maros. — Acta Biol. Szeged. 4, 67—71.
- Bába, K. — Kolosváry, G. — Sterbetz, I. — Vásárhelyi, I. — Zilahi-Sebess, G. (1962): Das Leben der Tisza XVII. Zoologische Ergebnisse der Vierten Tiszaexpedition. Fortsetzung. — Acta Biol. Szeged. 8, 207—211.
- Bába, K. (1965): Malakozönnológiai vizsgálatok a Tisza árterén. — Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Közleményei 2, 93—98.
- Bába, K. (1966): A Tisza hullámterének puhatestű Algyő és Szeged között. — Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Közleményei 2, 91—98.
- Bába, K. (1967): Malakozönnológische Zonenuntersuchungen im toten Tiszaarm bei Szikra. — Tiscia (Szeged) 3, 41—57.
- Bába, K. (1968): Néhány szárazföldi csigatársulás a Tiszavölgyében. — A Móra Ferenc Múzeum Évkönyve (Sajtó alatt)
- Bereck, P. — Csongor, Gy. — Horváth, A. — Kárpáthi, A. — Kolosváry, G. — Szabados, M. — Székely, M. (1957): Das Leben der Tisza. I. Über die Tierwelt der Tisza und ihrer Inundationsgebiete. — Acta Biol. Szeged. 3, 1—2.
- Czógler, K. (1935): Adatok a Szeged vidéki vizek puhatestű faunájához. — Baross Gábor Főreáliskola Értesítője, Szeged.
- Czógler, K. — Rotarides, M. (1938): Analyse einer vom Wasser angeschwemmten Molluskenfauna. Tihany.
- Darab, K. (1962): Talajgenetikai elvek alkalmazás az Alföld öntözésénél. — Budapest. OMMI Kiadványa.
- Frömming, E. (1954): Biologie der mitteleuropäischen Landgastropoden. — Berlin.
- Horváth, A. (1962): Kurzbericht über die Molluskenfauna der zwei Tisza-Expeditionen im Jahre 1958. — Opusc. Zool. 4, 2—4. Budapest.
- Horváth, A. (1955): Die Molluskenfauna der Theiss. Acta Biol. Szeged 1, 1—4.
- Ložek, V. (1956): Klíč Československých Měkkýšů. — Slovenská Akadémia Vied, Bratislava.
- Ložek, V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. Praha.
- Magyarország Éghajlati Atlasza (1960) — Akadémiai Kiadó. Budapest.
- Simon, T. (1957): Die Wälder des nördlichen Alföld. Az észak Alföld erdői. — Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Soós, L. (1943): A Kárpát-medence mollusca faunája. — Budapest.
- Soós, L. (1956): Csigák I—II. Gastropoda I—II. Magyarország Állatvilága XIX. — Akadémiai Kiadó. Budapest.
- Timár, L. (1950): A Maros-meder növényzete. Ann. Biol. Univ. Szeged 1, 117—136.
- Timár, L. (1950): A Tisza-meder növényzete Szolnok és Szeged között. — Debreceni Tud. Egyet. Biol. Int. Évk. Debrecen 72—145.
- Ujvárosi, N. (1940): Növényzönnológiai tanulmányok a Tisza mentén. — Acta Geobotanica Hung. 3, Debrecen.