

Periodische Aspektenveränderungen der Zoozönosen auf Reisfeldern in Ungarn

Árpád Berczik

Mit 1 Abbildung und 3 Tabellen im Text

Auf der Großen Ungarischen Tiefebene (Alföld) sind die etwa ein Areal von 20, 000 ha umfassenden Reisfelder nicht nur von wirtschaftlichem Gesichtspunkt bedeutend, sondern bilden zugleich eigenartige und charakteristische Elemente des hydrographischen Netzes der Landschaft. Die zumeist auf schlechten, oft sodahaltigen Böden angebauten Reisfelder und die zu ihnen gehörenden Kanalsysteme müssen von hydrobiologischem Gesichtspunkt auch von mehreren Seiten beachtet werden. Ihre bedeutende Ausdehnung und veränderlichen Verhältnisse ermöglichen die Ausbildung einer bunten Lebewelt, zugleich ermöglichen die als Ergebnis der landwirtschaftlichen Tätigkeit bestehenden unregelmäßigen Zustände bezüglich gewisser hydrobiologischer Prozesse einen leichteren Überblick. Die hydroökologischen, hydrozoologischen Untersuchungen begründet auch eine praktische Beziehung: in einzelnen Gegenden können nämlich bestimmte Dipterenlarven im wachsenden Reis beträchtlichen Schaden verursachen (Berczik 1970).

Von 1967 an führe ich serienweise Untersuchungen auf den Reisfeldern Ungarns durch, um die hydroökologische Charakteristika und die Zusammensetzung der Makrofauna insbesondere bezüglich der periodischen Änderungen dieser Gewässer aufzuklären. Im weiteren sollen die Untersuchungsergebnisse bekanntgegeben werden, die mit besonderer Aufmerksamkeit auf die räumlich und zeitlich abweichenden hydroökologischen Gegebenheiten der Reisfelder einige charakteristische Aspektenveränderungen der Makrofauna vorführen. Zur je prägnanteren Vorführung der Aspektenveränderungen sind aufgrund ihres Artenreichtums, ihres massenhaften Vorkommens und bekanntesten ökologischen Charakters die Chironomiden besonders geeignet, weshalb meine Feststellungen im wesentlichen auf der Analyse der Chironomiden-Gesellschaften beruhen.

Kurze ökologische Charakterisierung der Reisfelder

Die unter Wasser stehenden Reisfelder sind von hydrobiologischem Gesichtspunkte menschlich geregelte, künstliche, astatische Gewässer, in denen sich die periodischen Änderungen, gemäß der agrotechnischen Einwirkungen mit großer Regelmäßigkeit wiederholen.

Das Wassernetz der Reisfelder teilt sich in die überschwemmten Parzellen und in das Kanalnetz. Letzteres besteht aus Bewässerungs- und Entwässerungsgräben, Schleusensystemen und Pumpenwerken. Die Reisparzellen stehen in Ungarn den klimatischen Verhältnissen und angewandten Agrotechnik entsprechend kaum 6 Monate lang (Mai-September) unter Wasser. In den weiteren Teilen des Jahres stehen die Reisparzellen, den sonstigen Ackerfeldern ähnlich, trocken, die einzelnen Abschnitte des Kanalsystems trocken von den Gefälle- und Sickerungsverhältnissen abhängig ebenfalls aus. Es ist wichtig zu bemerken, daß dieser «trockene» Zustand auch im Frühjahr im Zeitraum zwischen der Schneeschmelze und der Aussaat des Reises (Ende April) ebenfalls besteht. Eine wichtige Grundbedingung des Reisanbaues ist, daß der Boden der Reisparzellen näher dem Waagerechten liegen soll, um dadurch die gleichmäßige Bedeckung mit einer Wasserschlamm- oder Schlamm- und Sickerungsschicht von 25-30 cm zu sichern. Die Entwicklung der Wasserlebewelt wird in bedeutendem Masse von der Bodenart der überschwemmten Gebiete und der Herkunft des Bewässerungswassers, seines chemischen Charakters und biologischen Zustandes beeinflusst. Die physikalischen Charakteristika des Bodens (Bodenstruktur, Bindigkeit, Bodenschwelligkeitsgrad usw.) berühren die Ausbildung des Benthos, seine chemischen Charakteristika

ristika
chemisch
Es ist zu
erfolgreich
ig ist, h
aufgeloc
wassers
wässern,

Der
parzeller
die Schä
formis fo
nur im
und der
die Max
auch stä
niveaus

Die
Bewässe
Entwäss
im größt
Die in d
durch d
Reisanb:

Für
Wasserr
ihrer Ge
der und
deutung
zeigende
ganzen
kaum 6
abweich
auch ins
folgende
die Vege
serungsg
gedeihen

Ein
der Reis
systems
in den a

Die
sen zwei
lichen a
Wassers
also von
zeigt. D

ungen a
den Gefä
in dems
Um
sen die a
lich best
ökologis
handelt-
ler Schw
ehen Si
ler Gen

der Gen

ristika (sich lösende Bodenbestandteile) wiederum durch die Beeinflussung des chemischen Charakters des Wassers den ganzen, entstehenden limnischen Leberaum. Es ist zu bemerken, daß bei stark schwellenden, wasserdichten Boden die aus dem Boden erfolgende Lösung besonders im ersten Zeitabschnitt nach der Unterwasserersetzung kräftig ist, bis sich der im Laufe der von der Aussaat vorgenommenen Vorbereitungsarbeiten aufgelockerte Boden wieder zusammensetzt. Der biologische Zustand des Überflutungswassers kann z. B. demnach, ob die Wasserentnahme aus fließenden oder stehenden Gewässern, einem toten Arm usw. erfolgt, sehr verschiedenartig sein.

Der Wassergang auf den Reisfeldern ist sehr charakteristisch und geregelt. Die Reisparzellen werden der Saat folgend in geringem Masse unter Wasser gesetzt, wonach (um die Schädlinge der keimenden Reiskörner, *Leptostheria dahalacensis* und *Triops cancriformis* fernzuhalten bzw. zu vertilgen) das Wasser in solchem Masse verdunstet wird, daß nur im Boden eine Feuchtigkeit zurückbleibt. Dem folgt eine neue Unterwasserersetzung und der Wasserspiegel erreicht nach kleineren Niveauschwankungen nach 3—4 Wochen die Maximalhöhe von 25—30 cm, die bis zu der der Ernte vorangehenden Trockenlegung auch ständing erhalten bleibt. Im Interesse des Aufrechterhaltens des ständigen Wasser-niveaus wird der Verdunstungsverlust ersetzt.

Die Kanalsysteme enthalten von den Hauptkanälen abgesehen in den höher gelegenen Bewässerungskanälen im allgemeinen nur zur Zeit der Überschwemmung Wasser, die Entwässerungskanäle können — von den Gefälle- und Bodenverhältnissen abhängig — im größten Teil des Jahres oder während des ganzen Jahres mit Wasser ausgefüllt sein. Die in den Kanalsystemen herrschenden Wasserstände und Strömungsverhältnisse werden durch das bereits früher kurz berührte Überflutungs- und Entwässerungsverfahren des Reisanbaues bestimmt.

Für die Tierwelt der Reisfelder fällt von ökologischem Gesichtspunkt den höheren Wasserpflanzen, der Artenzusammensetzung und der jährlichen Sukzessionsdynamik ihrer Gemeinschaften sowie den sich diesbezüglich zeigenden Abweichungen der Reisfelder und der Kanalsysteme (vor allem der Entwässerungskanäle) eine entscheidende Bedeutung zu. Sehr beachtenswert ist nämlich jene in dem jährlichen Sukzessionsprozess sich zeigende Phasenverschiebung, die sich im wesentlichen zwischen den, während des ganzen Jahres unter Wasser stehenden Entwässerungsgräben und den erst im Mai, für kaum 6 Monate unter Wasser gesetzten Reisparzellen zeigt (B e r c z i k 1971). Stark abweichend ist das Schicksal der Makrovegetation der Reisparzellen und der Kanalsysteme auch insofern, daß während auf den Parzellen die zwischen der Ernte und der darauf folgenden Aussaat angewandten agrotechnischen Verfahren (Pflügen, Bodenvorbereitung) die Vegetation vernichten, kann diese in den auch im Winter Wasser enthaltenden Entwässerungsgräben unter ähnlichen Verhältnissen wie in den natürlichen Gewässern weitergedeihen bzw. überwintern.

Eine große Bedeutung haben vom Gesichtspunkt der Entstehung der Wasserlebewelt der Reisfelder zuletzt die in dem Gebiet, eventuell außerhalb der Parzellen und des Kanalsystems vorfindbaren ständigen Gewässer, die Ausgangspunkte der Ansiedlung der Lebewelt in den astatischen Gewässern sind.

Die kurze hydroökologische Charakterisierung der Reisfelder zusammenfassend müssen zwei Umstände hervorgehoben werden. Der eine Umstand ist, daß entgegen der natürlichen astatischen Gewässer hier, zufolge der menschlichen Regelung das Erscheinen des Wassers und die Größe der Wassermenge zeitlich und räumlich gleichfalls bestimmt ist, also von den aktuellen Witterungsverhältnisse unabhängig eine gebundene Periodizität zeigt. Der andere Umstand ist, daß die jährlichen hydrobiologischen Aspektenveränderungen auf den verschiedenen Gebieten von der geographischen Lage der Reisfelder, von den Gefälleverhältnissen und der Wasserversorgung abhängig abweichend sein können, in demselben Gebiete jedoch von Jahr zu Jahr in großem Masse einander ähnlich sind.

Um die Aspektenveränderungen der Zoozöosen richtig auslegen zu können, müssen die autökologischen Spektren der einzelnen Arten mit dem in ihren Grundzügen künstlich bestimmten Wassermilieu der Reisfelder in Verhältnis gestellt werden. Von der autökologischen Seite — da es sich zum größten Teil um wasserbewohnenden Insektenlarven handelt — ist außer der Auswahl des Biotops, die Ordnung des Generationswechsels bzw. der Schwärmungsperioden der Arten und deren Verhältnisse zu der gegebenen ökologischen Situation ein wichtiger bestimmender Faktor der Arten- und Quantitätsverhältnisse der Gemeinschaften.

Untersuchungsgebiet, nähere Zielsetzung, Methoden

Den größten Teil meiner seit vier Jahren sich im Gange befindlichen Untersuchungen habe ich im Mittel-Theissgebiet, auf den 30 km von der Theiss östlich gelegenen Reisfeldern des Staatlichen Versuchsgutes von Szarvas durchgeführt. Die vorliegend zur Bekanntmachung kommenden Ergebnisse gründen auf den Untersuchungen, die auf der rund 10 ha großen Parzellen Nr. 11 im Bezirk Káka des Staatsgutes vorgenommen wurden.

Der Boden des Gebietes ist sodahaltig, zur Salzanhäufung geneigt, stark bindig, von großer Lehmfraktion, wasserdicht. Von seinen löslichen Bestandteilen herrschen Na^+ (21 mg/l), Mg^{++} (9.9 mg/l) und HCO_3^- vor. Bedeutend ist noch der Cl^- (20.4 mg/l) und SO_4^{--} (17.4 mg/l) Ionengehalt.

Die zur Erörterung kommende Untersuchungsperiode: von 13. November 1967 bis 18. Dezember 1969.

Chemische Angaben über das aus einem toten Arm stammenden Bewässerungswasser an der Parzelle (Probeentnahme: 23 X 1969):

pH = 8.2	K^+	5.5	CO_3^{--}	Ø
	Na^+	340.00	HCO_3^-	738.9
	Ca^{++}	36.3	Cl^-	209.2
	Mg^{++}	51.5	SO_4^{--}	21.5

Elektrische Leitfähigkeitswerte an der Parzelle und im Entwässerungsgraben: bis 3100 μS .

Orientierende Wassertemperaturangaben: an der Parzelle in den Mittagsstunden gemessen: Ende April: 18 C°, Mitte Mai: 23 C°, Mitte Juni 19 C°, Ende Juli 32 C°, Ende August 25 C°.

Die nähere Zielsetzung dieser Untersuchung war nebst den wichtigeren ökologischen Charakteristiken die Untersuchung der Artenzusammensetzung und Dynamik der Chironomidenpopulationen der Parzelle bzw. des dazu gehörenden Bewässerungs- und Entwässerungskanals.

Zu Probeentnahmen ist es durchschnittlich monatlich gekommen. Die Chironomiden und sonstige Mitglieder der Makrofauna habe ich vom Grunde der Reisparrzellen und der Kanäle sowie von sämtlichen auffindbaren Unterwasser- bzw. Schwimmblattpflanzengemeinschaften nebst Anmerkung der Artzugehörigkeit und Entwicklungsstufe der als Substrat dienenden Pflanzen eingesammelt.

Vom Charakter des Biotops abhängig kam die Reihe der Möglichkeit nach auch auf die Einsammlung von quantitativen bzw. quasi-quantitativen Proben. In entsprechenden Zeiträumen habe ich in den Entwässerungsgräben mit Hilfe eines Brunnen-Netzes Chironomidenexuvien eingeholt. Ein Teil der eingesammelten Chironomidenlarven wurden im Labor bis Imago gezüchtet, um sie später exakteren taxonomischen Untersuchungen unterziehen zu können.

Die Untersuchungsergebnisse

Hinsichtlich der Erschließung der Umwelt der Makrofauna ergaben die mehrjährigen Untersuchungen eine ganze Reihe physikalischer und chemischer Daten, von denen einige charakteristische Werte vorangehend bereits mitgeteilt wurden. Von hervorragender Wichtigkeit ist der eine auf den Reisparrzellen und in den Entwässerungsgräben abweichende Dynamik und Sukzession aufweisende Jahresentwicklungsgang der für die Fauna die biotische Umwelt darstellenden Makrovegetation.

Ähnlich charakteristisch ist die Entstehung des dem Benthos entsprechenden Lebensraumabschnittes bzw. dessen zyklische Jahresänderung. Diese Unterschiede entspringen den bereits erwähnten Umständen, daß die einzelnen Biotope, den Reisanbauprozessen entsprechend in je anderen Zeitabschnitten des Jahres unter Wasser stehen. In einer früher verfassten Arbeit versuchte ich gerade das zu analysieren, wie diese Unterschiede diese zeitliche Verschiebung in der Entwicklung der höheren Pflanzenassoziationen und ihrer Sukzessionsstadien (zwischen den Parzellen und den Kanälen) die Besiedlungsprozesse der ihren Biotop empfindlich aus-

wählen zu ver
Entwä:
zwei S
Zeitrau
Wasser

Vor
werden
kurz n
sich de
chernde
in geri
Nach d
den Pfl
sten fes
auch a
Die im
lange s
und S
larven

In c
ckenen
mit gra
mende
serungs
derndes
den Par
erschein
Vegetat
nur in g

Die
Jahr W
stärkere
Vegetati
der mel
stets sti
schicht
vegetati
entsprec
Makrofa
(wegen c
erwähnte
Triebe e
jedoch a
den aus
zellen. A
des vorig
der Mak

Abb.
raumbed
und dar
zu veran

wählenden Chironomiden beeinflussen (B e r c z i k 1971). Abb. 1 wünscht zu veranschaulichen, wann die Reispazelle sowie der Bewässerungs- und Entwässerungsgraben im Laufe des Jahres unter Wasser stehen und die zwei Subbiotope (Grund und höhere Wasserpflanzen) innerhalb dieses Zeitraumes zur Ansiedlung von Chironomiden und sonstigen, sekundären Wassermakroorganismen geeignet sind.

Von dem auf der Abbildung ersichtlichen soll folgendes hervorgehoben werden: die Existenzmöglichkeit des Benthos fängt auf den Reispazellen kurz nach der Unterwasserssetzung an und hält bis zu dem Zeitpunkt, wo sich der Reis über den Wasserspiegel erhebt sowie die auf der Parzelle wuchernden Wasserpflanzen (vor allem die dicht wachsenden *Chara*- und in geringerem Masse die *Potamogeton*-Arten) sich massenhaft vermehren. Nach dieser Zeit bleiben die an die Wasseroberfläche gelegten Eier auf den Pflanzen hängen und es kommen in dem zufolge der Bindigkeit ansonsten festen Boden und der dichten Vegetation (sowie der hohen Temperatur) auch an der Bodenoberfläche anaerobe Abbauprozesse zum Übergewicht. Die im Juni im Reis sich frisch entwickelnde Vegetation ist anfangs — so lange sich an ihrer Oberfläche nicht der entsprechende Bakterienüberzug und Schwebstoffbelag ausbildet — zur Ansiedlung der Chironomidenlarven und sonstiger Makroorganismen weniger geeignet.

In dem Bewässerungsgräben entwickelt sich während der langen, trockenen Periode, schon zum Teil zufolge der höheren Lage im allgemeinen mit grasartigen Pflanzen eine reiche Landesvegetation, deren strömungshemmende Wirkung durch das Mähen vermindert wird. Das Wasser der Bewässerungsgräben führt wesentlich weniger die Ansiedlung des Benthos förderndes Geschiebe mit sich, als die Entwässerungsgräben, welche das von den Parzellen abgelassene Wasser aufnehmen. In den Bewässerungsgräben erscheinen deshalb die zur Ansiedlung der Wassermakrofauna geeignete Vegetation und die zur Entwicklung des Benthos geeigneten Anhäufungen nur in geringeren Flecken.

Die Entwässerungsgräben enthalten im wesentlichen über das ganze Jahr Wasser und es bildet sich in ihnen trotz der zeitweise auftretenden stärkeren Strömung ein bedeutender Schlammaufsatz und eine üppige Vegetation aus. Das Leben des Benthos wird nur von der Entwicklung der mehr oder weniger zusammenhängenden Vegetation beschränkt. Das stets strömende Wasser erhält die Abbauprozesse der oberen Sedimentschicht im allgemeinen auf einem anaeroben Niveau aufrecht. Die Makrovegetation gedeiht hier den natürlichen Verhältnissen sehr ähnlich, die entsprechenden Teile der Pflanzen überwintern samt der auf ihnen lebenden Makrofauna unter dem Eis. Die Ansiedlung der Fauna ist vorübergehend (wegen der im Zusammenhang mit der Vegetation der Reispazellen bereits erwähnten Gründen) nur auf den frischen Trieben beschränkt. Die frischen Triebe erscheinen jedoch auf diesen überwinternden Pflanzen bereits Wochen jedoch auf diesen überwinternden Pflanzen bereits Wochen früher als auf den ausschließlich neue Triebe hervorbringenden Pflanzen der Reispazellen. Auf den überwinternden Pflanzen sind außerdem auch noch Teile des vorigen Jahres vorhanden, die die kontinuierliche Existenzmöglichkeit der Makrofauna sichern.

Abb. 1 und die hinzugefügten Erklärungen trachteten die zeit- und raumbedingten Abweichungen der Subbiotope des untersuchten Geländes und damit die Existenz- und Besiedlungsmöglichkeiten der Makrofauna zu veranschaulichen.

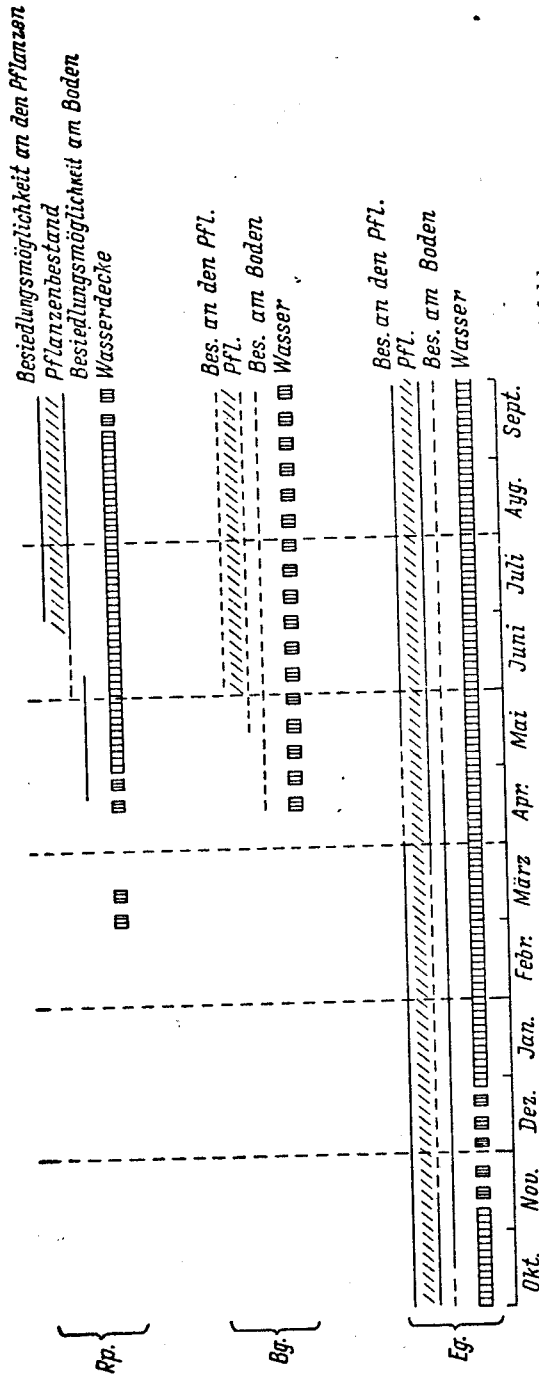


Abb. 1. Die jahreszeitlichen Änderungen in den Subbiotopen der Reisfelder.

Rp. — Reisparzelle; Bg. — Bewässerungsgraben, Eg. — Entwässerungsgraben.
Rp. — Reisparzelle; Bg. — Bewässerungsgraben; Eg. — Entwässerungsgraben

Die aufgrund der Bearbeitung von 79 Proben festgestellte Makrofauna enthalten die Tab. 1 und 2. (Außer der in der Tab. 1 aufgenommenen 22 Chironomidenarten sind noch weitere 8 Arten zum Vorschein gekommen, deren genaue taxonomische Identifikation und Veröffentlichung nur später, im Rahmen der eingehenden systematischen Bearbeitung meines Materials erfolgt. Massenhaftes Vorkommen war bei keiner dieser zu verzeichnen).

Die Tab. 1 enthält in großen Zügen die zeitlichen und räumlichen Abweichungen der Zusammensetzung der herausgegriffenen Tiergemeinschaften. Vergleichen wir ihre Angaben mit denen der Abb. 1, so erhellt auch daraus, wie die Aspektenänderungen der Zönose mit den während des Jahres vor sich gehenden Änderungen der Gegebenheiten der einzelnen Biotoptypen zusammenhängen. Doch widerspiegeln sie nicht den Jahrgang des Generationswechsels der die Chironomidenzöosen bildenden Arten, der doch von den Umweltsveränderungen abhängig, das Gesamtbild in entscheidender Weise beeinflusst. Das Vorhandensein oder das Fehlen irgendeiner Art hängt nämlich in einem gegebenen Aspekt grundlegend davon ab, ob die Existenzmöglichkeit durch die sich auch inzwischen verändernde Umwelt vom Anfangs- bis zum Endpunkt der Entwicklung der einzelnen

- T a n
 1. Ab
 2. Psi Proc
 Ort
 3. Co ripes
 4. Co tella
 5. Cr palp
 6. Cr
 7. Cr pens
 8. Cr stris
 9. Cr peni
 10. Li long
 11. Ps lopt
 Ch n a
 12. Ci mi
 13. Ci (de
 14. E -alis
 15. G
 16. L
 17. P (var
 18. P becc
 C n a
 19. M cor
 20. P
 21. R
 22. T

Tab. 1. Die an den Reisfeldern festgestellten Chironomiden

	Reisparzelle		Bewässerungsgraben		Entwässerungsgraben	
	Boden	Pflanzen	Boden	Pflanzen	Boden	Pflanzen
Tanypodinae						
1. <i>Ablabesmyia</i> sp.	XI	X	—	—	IV, X, XI	—
2. <i>Psilotanytus</i> K.— <i>Procladius</i> Sk.	VII	—	—	—	III, IV, X, XII	—
Orthocladinae						
3. <i>Corynoneura cele- ripes</i> Winn.—G.	XI	—	—	—	III, IX	—
4. <i>Corynoneura scu- tellata</i> Winn.	VIII, IX	VIII, IX	—	—	—	—
5. <i>Cricotopus</i> (<i>brevi- palpis</i> K.?)	—	—	—	—	—	V
6. <i>Cricotopus fuscus</i> K.	X	—	VIII	—	III, VI, IX, X	VIII, IX
7. <i>Cricotopus</i> (<i>inser- pens</i> Walk.)	—	—	—	V	—	—
8. <i>Cricotopus, silve- stris</i> —Gr.	VI	V, VI, VII, IX	IX	VI, VIII	VI, IX, X, XII	—
9. <i>Cricotopus vitri- pennis</i> M g.	—	—	—	V	XII	V
10. <i>Limnophyes pro- longatus</i> K.	V, XI	VIII	—	V	XI	V
11. <i>Psectrocladius psi- lopterus</i> K.	XI	VIII	—	—	II, X	—
Chironomi- nae—Chiro- nomini						
12. <i>Chironomus, thum- mi</i> —Gr.	V, X	—	—	V, VIII	VI	V
13. <i>Cryptochironomus</i> (<i>defectus</i> K.?)	—	—	—	—	III	—
14. <i>Endochironomus</i> <i>alismaticus</i> K.	IV, VII, X	X	—	—	VIII	III, VI, VIII, IX
15. <i>Glyptotendipes</i> sp.	VI, VII, X	X	—	—	III, X, XII	V
16. <i>Lenzia</i> sp.	—	—	III, VIII	—	—	—
17. <i>Parachironomus</i> (<i>varus</i> G.?)	III	VII	—	—	IV, V	—
18. <i>Polypedilum, nu- beculosum</i> —Gr.	IV, VII	—	IV	—	IV, VIII, X	—
Chironomi- nae—Tanytar- sini						
19. <i>Micropsectra prae- cor</i> M g.	V, VI	V, VI	—	—	III, IV	—
20. <i>Paratanytarsus</i> sp.	VI, VII, XI	X	VIII	—	II, III, X XI, XII	V
21. <i>Rheotanytarsus</i> sp.	—	—	—	—	IV, VIII	—
22. <i>Tanytarsus</i> sp.	VI, IX	VII	—	—	II, III, IV, VI	V, VI, VII, VIII

Tab. 2. Die an den Reisfeldern festgestellten Nicht-Chironomiden

	Reisparzelle	Bewässerungsgraben	Entwässerungsgraben	
Oligochaeta				
1. <i>Tubifex</i> sp.	+	+	+	39. <i>Simu</i>
Hirudinoidea				
2. <i>Erpobdella octoculata</i> L.			+	40. <i>Anop</i>
3. <i>Glossiphonia complanata</i> L.			+	41. <i>Culex</i>
4. <i>Glossiphonia heteroclita</i> L.		+	+	42. <i>Erist</i>
Mollusca				
5. <i>Lymnaea stagnalis</i> L.				43. <i>Hydr</i>
6. <i>Planorbarius corneus</i> L.		++	++	44. <i>Arren</i>
7. <i>Stagnicola palustris</i> O. F. M.	+	++	++	45. <i>Piona</i>
8. <i>Radix auricularia</i> L.	+		+	Zeich
9. <i>Radix peregra</i> O. F. M.	+		+	Die Nicht-
10. <i>Physa acuta</i> Drap.	+++	++	+++	Generat
11. <i>Anodonta</i> sp.	+++	++	++	demnach
12. <i>Dreissena polymorpha</i> Pall.			+	den Art
Phyllopoda				
13. <i>Triops cancriformis</i> Schäffer	+			chungsje
14. <i>Leptostheria dahalacensis</i> Ruppel	+			auf dem
15. <i>Streptocephalus torvicornis</i> Waga	+			Ta
Isopoda				
16. <i>Asellus aquaticus</i> L.	+	+	++	
Ephemeroptera				
17. <i>Cloeon dipterum</i> L.				
18. <i>Caenis macrura</i> Steph.	+++	++	+++	
Odonata				
19. <i>Ischnura elegans</i> Vanderl.	+++	+	++	<i>Psilotany</i>
20. <i>Anax imperator</i> Leach	+	+	++	<i>cladius</i>
21. <i>Crocothemis erythraea</i> Brullé	+	+	+	
22. <i>Libellula depressa</i> L.	++	+	+	<i>Cricotopus</i>
Heteroptera				
23. <i>Sigara lateralis</i> Leach	+	+	+	<i>ris-Gr.</i>
24. <i>Coriza</i> sp.	+		+	<i>Cricotopus</i>
25. <i>Notonecta viridis</i> Delc.	+		+	<i>Psectrocla</i>
26. <i>Gerris</i> sp.	+	+	+	<i>terus K</i>
27. <i>Naucorim cimicoides</i> L.	+	+	+	<i>Endochiro</i>
28. <i>Nepa rubra</i> L.	+		+	<i>matis K</i>
29. <i>Ranatra linearis</i> L.	+		+	<i>Glyptotenä</i>
Coleoptera				
30. <i>Haliphus ruficollis</i> F.	++	+	+	<i>Micropsect</i>
31. <i>Acillius sulcatus</i> L.			+	<i>Mg.</i>
32. <i>Bidessus geminus</i> F.	++		+	<i>Paratanyta</i>
33. <i>Laccophilus obscurus</i> Panz.	++	+	+	<i>Tanytarsus</i>
34. <i>Noterus clavicornis</i> Deg.	+		+	
35. <i>Berosus spinosus</i> Stev.	+++	+	+	
36. <i>Hydrophilus piceus</i> L.	+		+	
Lepidoptera				
37. <i>Nymphula nymphaea</i> L.	+++	+	++	
38. <i>Paraponyx stratiotata</i> L.	+			Die —

Wässergraben

	Reisparzelle	Bewässerungsgraben	Entwässerungsgraben
Diptera (ohne Chironomidae)			
39. <i>Simulium</i> sp.			
40. <i>Anopheles maculipennis</i> Mg.	++		+
41. <i>Culex modestus</i> Fic.	++	++	
42. <i>Eristalis</i> sp.	++	+	
43. <i>Hydrellia griseola</i> Fallén	++		+
Hydrachnidae			
44. <i>Arrenurus</i> sp.			
45. <i>Piona</i> sp.	++		
	+		

Zeichenerklärung: + = einzelnes, ++ = mässiges, +++ = massenhaftes Vorkommen. Die Nicht-Chironomiden wurden zum Teil von Herrn S. Andrikovics bestimmt.

Generationen gesichert wird. In der weiter unten folgenden Tab. 3 werden demnach die Massenveränderungen von 9, in größerer Menge vorkommenden Arten der Chironomidenzönose aufgrund der Angaben der Untersuchungsjahre 1967—1969 überblickt. Angesichts dessen, daß — wie gesagt — auf dem Grund und auf den Wasserpflanzen die Ansiedlungsmöglichkeit

Tab. 3. Das Auftreten der am häufigsten vorgekommenen Chironomiden

	Okt.	Nov.	Dez.	Jän.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	
<i>Psilotanytus</i> K.— <i>Procladius</i> Sk.						—							Reisparzelle Entwässerungsgraben
<i>Cricotopus</i> , <i>silvestris</i> —Gr.								—	—	—			R
<i>Cricotopus fuscus</i> K.								—	—	—			E
<i>Psectrocladius psilopterus</i> K.						—							R
<i>Endochironomus alismatis</i> K.													E
<i>Glyptotendipes</i> sp.										—			R
<i>Micropectra praecox</i> Mg.													E
<i>Paratanytarsus</i> sp.		—											R
<i>Tanytarsus</i> sp.						—							E

Die — bedeuten ein massenhaftes Vorkommen.

nur in Flecken gegeben ist, wollen wir die diesbezüglichen Angaben außer acht lassen und wir veranschaulichen nur die sich auf die Reisparzellen und Entwässerungsgräben beziehenden Werte.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Außer den sich auf die Ökologie und das Vorkommen beziehenden Angaben soll folgendes hervorgehoben werden.

A. Die unter Wasser gesetzten Reisfelder sind unter menschlicher Regelung stehende astatische Gewässer gebundener Periodizität, in welchen die für die Tierwelt grundlegenden Umweltfaktoren das seichte Wasser, der chemische Charakter des Bodens und des Bewässerungswassers sowie die Artenzusammensetzung der höheren Pflanzenwelt und ihre quantitativen Verhältnisse bedeuten.

B. Dem astatischen Charakter entsprechend setzt sich der Grossteil der Makrofauna nur durch ihre Entwicklungsstadien an das Wasser gebundene Insekten zusammen.

C. Zufolge der Unterschiede in der Zeitdauer der Wasserbedeckung während des Jahres geht der Entwicklungs- und Sukzessionsprozess der höheren Pflanzenassoziationen auf den Reisparzellen und in den Entwässerungsgräben verschiedenartig vor sich. Die Besiedlungsmöglichkeiten der Tiere sind dem abweichenden Tempo der pflanzlichen Aspektenänderungen entsprechen gleichfalls verschiedentlich.

D. Die auf den Reisparzellen und in den Entwässerungsgräben nach einander entstehende, verschiedene ökologische «Nischen» können am besten die im Sommer im allgemeinen mehrere Generationen hervorbringenden, an verschiedene Biotope spezialisierten und relative durch zahlreiche Arten vertretenen Chironomiden ausnützen.

L i t e r a t u r

- Albu, P., Botnariuc, N. 1966. Les Chironomides de la rizière de Chirnegi. — *Gew. u. Abw.* 41/42, 48—63.
- Berczik, Á. 1957. Funde von Chironomidenlarven aus einem Reisfelde. — *Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol.*, 1, 13—16.
- Berczik, Á. 1957. *Trichocladus bicinctus* Mg. comme mineur nuisible des feuilles du riz. — *Opusc. Zool. Budapest*, 2 (1—2), 21—23.
- Berczik, Á. 1970. Schädigung eines Reisfeldes durch Chironomiden und seine ökologischen Umstände. — *Opusc. Zool. Budapest*, 10, 221—230.
- Berczik, Á. 1971. Zur Populationsdynamik der Mesofauna der Reisfelder. — *Sitzungsber. der Österr. Akad. d. Wiss., Mathem.-naturw. Kl.*
- Botnariuc, N., Albu, P. 1966. *Cricotopus silvestris* F a b r. Chironomide nuisible au riz. — *Gew. u. Abw.* 41/42, 64—69.
- Csávas, I. 1971. Rice cultivation on sodic soils and its effect on the natural vegetation. — *Sitzungsber. der Österr. Akad. d. Wiss., Mathem.-naturw. Kl.*
- Darby, R. 1962. Midges Associated with California rice field, with special reference to their Ecology. — *Hilgardia*, 32, 1—206.
- Megyéri, J. 1960. Hydrobiologische Untersuchungen in Reisfeldern (ungarisch mit deutscher Zf.). — *Szegedi Ped. Főisk. Evk.* 147—162.
- Shilowa, A. I. 1955. Zur Frage der Nahrung der Larve von *Cricotopus silvestris* F. im Zusammenhang mit dem Aufbau ihres Mundapparates. — *Dokl. A. N. S. S. R.* 100 (6), 1191—1193. (Russisch).
- Soós A. 1948. Über einen Fliegenschädling der Reispflanze in Ungarn (ungarisch mit deutscher Zf.). — *Folia Entomol. Hung.* 3, 9—12.
- Szilvássy, L. 1964. Die Arthropodenschädlinge der ungarischen Reisfelder und Massnahmen zu ihrer Bekämpfung. — *Beitr. zur trop. u. subtrop. Landwirtschaft und Tropenveterinärmed.* 1, 29—44.
- Wagner, R. 1965. Die Temperatur des Bodens, des Wassers und der Luft in Kopáncs. I. — *Acta Univ. Szeged., Pars Climatologica*, 4—5, 3—81.
- Wagner, R. 1966. Die Temperatur des Bodens, des Wassers und der Luft in Kopáncs. II. — *Acta Univ. Szeged., Pars Climatologica*, 6, 3—51.

The cl
a

In the
in their ge
Water resc
between g
These
so-called "
were the c
(including

Total
blished in
R a i
over the C
over the b
ants to an
in a hum
The
to 100 or
150—250
cording to

<10 mv
10—15 »
15—30 »
30—60 »
60—120 »
>120 »

With
the area a
from 75%
nant anio
causes:

1. Siu
concentra
decrease i
rent anior
2. Th
is manife
to a certa