

HIDROBIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK RIZSFÖLDEKEN

Írta: MEGYERI JÁNOS

Bevezetés

A rizsföldek hidrográfiai szempontból mesterségesen létesített víztárolók. Hidrobiológiai tekintetben pedig időszakos vízi élethelyek, amelyekben kialakuló vízi élettársulást az alapvető tényezőkön (mesterséges, időszakos) túl elsősorban befolyásolja a rizsnövény. Az első elárasztás után sekély tiszta vizű tócsa egy-egy rizsparcella, amely a rizs fejlődésével fokozatosan válik a tavak makrovegetációval gazdagon benőtt litorális régiójához hasonlónvá. A vegetációs időszak végén pedig sok szerves törmeléket, korhadó növényi részeket tartalmazó fertőszerű vizekké lesznek. A tavak életében hosszú idő alatt tapasztalható előregedés folyamata itt évről évre egy-egy vegetációs idő alatt ismétlődik meg.

A vízi élettér fiziográfiai változásai és a benne kialakuló állattársulások közötti kapcsolat tanulmányozására éppen ezért igen alkalmasak a rizsföldek.

A biocönozist alkotó élőlények kölcsönös kapcsolatából következik, hogy a rizsnövény nemcsak mint a rizsföldek limnológiai jellegének a formálásában ható tényező szerepel, hanem a vízben élő állatok is több-kevesebb hatással vannak a rizsnövényre. *A vízi állatok jelentős többsége nem befolyásolja a rizsnövényt, viszont egyes fajok csupán jelenlétük, mások pedig táplálkozásbiológiai viszonyaik következtében közvetlenül vagy közvetve károsan befolyásolják a rizs életét, fejlődését. Utóbbi fajok ezáltal válnak a rizs kártevőivé, az emberi munka eredményességét gátló tényezőkké.* Miután a rizstermesztés nemzetgazdasági szempontból igen jelentős, érthető, hogy nagyon fontos a rizstermelést csökkentő kártevők elleni eredményes védekezés.

A rizs állati kártevői ellen való hatékony védekezés kidolgozásának elsődleges feltétele annak az ismerete, hogy mely állatfajok és hogyan élnek a rizsvetések árasztó-vizében.

Munkám elsődleges célkitűzése éppen ezért az volt, hogy hosszabb ideig tartó, rendszeres vizsgálattal megismerjem a rizsföldek vizében élő víziállatok egy részét (*Entomostraca, Rotatoria*), továbbá, hogy a terepen és laboratóriumban végzett megfigyelésekkel keressem azokat az okokat, amelyek befolyással vannak a megismert állatok elszaporodására. *Ha ugyanis ismerjük azt, hogy mi él a rizsföldek vizében, akkor lehetséges azt vizsgálni, hogy hogyan, illetőleg a haszonnövényvel milyen ökológiai kapcsolatban élnek ott az egyes*

állatfajok. Így várható annak a pontos megállapítása is, hogy melyek a káros fajok. A károsnak bizonyult fajok és életmódjuk, valamint elszaporodásukat előmozdító környezeti tényezők pontos ismerete alapján kezdhető meg a kártevők elleni védekezés, amely történhet életfeltételeik megszüntetésével közvetve, illetőleg az elpusztításukkal közvetlenül.

Eddigi vizsgálataim alapján ismertetem a rizsföldek vizében élő *Rotatoria*- és *Entomostraca*-fajokat, ezen fajok megjelenését, elszaporodását befolyásoló tényezőket, végül néhány adatot arra vonatkozóan, hogy milyen hatással vannak a rizsnövény fejlődésére, mennyiben károsítja azt. Mind-ezeket ki egészítem néhány rovarlárva-ra vonatkozó megfigyeléssel.

A vizsgálatok ideje, helye és módja

A rizsnövény állati kártevőinek a tanulmányozására éppen a hatékony védekezési módok kidolgozása érdekében Somorjai Ferenc, a Dél-alföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet igazgatója 1954-ben hívta fel a figyelmet.

Készséggel vállalkoztam e feladatra azért, hogy megfigyeléseimmal gyarapítsam a hazai rizsvetéseket károsító állatokra vonatkozó ismereteinket, s ezek alapján elősegítsem a védekezési eljárások kidolgozását, s így szerény munkámmal is hozzájáruljak a rizs eredményesebb, népgazdaságunk számára több jövedelmet biztosító termeléséhez.

1955-ben Kopáncson és Sándorfalván tájékozódó vizsgálatokat végeztem. Már az 1955. évi vizsgálataim eredményeként igazolódott az, hogy a nyári pajzsosrák (*Triops cancriformis*) egyik legjelentősebb kártevője a fiatal rizsvetésnek [3].

A rendszeres hidrobiológiai megfigyeléseket és gyűjtéseket 1956. június 1-én kezdtem meg a kelemenzugi Kísérleti Gazdaság rizsparcelláin, majd 1957., 1958., 1959. években Kopáncson folytattam vizsgálataimat.

A vizsgálati helyek, a gyűjtések és megfigyelések időpontjának a megválasztásával arra törekedtem, hogy a rizsföldek vizét benépesítő állatvilágot minél több szempontból, összehasonlító módon tanulmányozhassam. A vízi állatvilág mennyiségi és minőségi alakulását befolyásoló számos tényező közül a következőket vettem összehasonlítási alapul: a rizstelep talaja, az árasztóvíz, a rizstelep kora, a rizsnövény és fejlődése, az egyes agrotechnikai eljárások (árasztóvíz leeresztése, növényvédő szerek alkalmazása). Végül a több évig tartó vizsgálatok lehetőséget nyújtanak a különböző években tapasztalt viszonyok összehasonlítására is.

Az 1956. évi vizsgálatok. A kelemenzugi Kísérleti Gazdaság rizstelepein 1956-ban Prettenhoffer Imre vezetésével, a talajjavítás rizsre gyakorolt hatását tanulmányozták. A parcellák egy részének talaja méztelen szik (a) volt, a következő csoport talaját cukorgyári mészsizappal (b), míg a harmadik csoportba tartozók talaját agyaggal (sárga földdel) javították (c). A Berettyóból származó árasztóvizet külön-külön vezették be a különböző talajú kalickákba. Így az egymástól eltérő talajú kalickák azonos eredetű vize nem keveredhetett. Minden vizsgált parcella másodszor volt rizsszel bevetve. A parcellákba azonos időben azonos fajtájú rizst vetettek. Végeredményben tehát

csak a talaj minőségében volt eltérés, éppen ezért az itteni gyűjtések és megfigyelések igen alkalmasak voltak arra, hogy, az árasztóvízben kialakuló állattársulás és a talaj minősége közötti összefüggéseket vizsgálhassam.

Mindhárom típusú parcellából öt alkalommal (június 1, július 6, július 20, augusztus 3 és szeptember 1) 10—10 liter vizet szűrtem át és vizsgáltam meg. A mintavételek idejét úgy válogattam össze, hogy a rizs különböző fejlődési stádiuma és a mesozooplankton minőségi és mennyiségi alakulása közötti összefüggéseket is értékelní lehessen.

Az 1957. évi vizsgálatok. 1957-ben a kopáncsi Rizsnemesítő Telep első alkalommal bevetett (d) és hároméves (e) rizsparcelláit egyidejűleg vizsgáltam a gazdaság közelében lévő állami gazdaság 5—6 éves (f) rizsparcelláival. A két rizstelep talaja azonos (mésztelen szik). Az árasztó vizet a Rizsnemesítő Telep a Tiszából, az állami gazdaság részben a belvízcsatorna-hálózatból, részben pedig a Tiszából kapja. A két gazdaság megközelítően azonos időben vetette el a rizst.

Mindkét rizstelepen lehetőleg azonos napokon, (május 16, május 23, május 31, június 24, július 15 és július 30) gyűjtöttem minőségi és mennyiségi (10 l átszűrt víz) mintákat. A két gazdaságban vizsgált parcellák között elsősorban a rizstelepek korában volt lényeges különbség. Az 1957. évi vizsgálatok célja elsősorban az volt, hogy a rizstelep kora milyen befolyással van a rizsföldek vizében élő állatvilágra.

Az 1958. évi vizsgálatok. 1958-ban csak a kopáncsi Rizsnemesítő Telep parcelláit vizsgáltam. A vizsgált parcellák egy része első éves (d), illetőleg hároméves (e) telepítésű volt. A telepen folyó kísérletek lehetőséget nyújtottak arra is, hogy ugyanabban az időben rizzsel gazdagon benőtt (i), késői vetésű (h, j) és újra vetett (k), valamint CuSO_4 -tal kezelt parcellák (g) víziállatait hasonlítsam össze. Vizsgálataimat a vegetációs idő kezdeti szakaszán (június 2, június 9, július 16) végeztem. Ebben az évben tehát elsősorban a rizsnövényvel való borítottság különböző fokozata és a vízi állatok minőségi és mennyiségi viszonyai közötti összefüggések, továbbá az árasztóvíz benépesülésének a megfigyelésére törekedtem.

Az 1959. évi vizsgálatok. 1959-ben néhány kiegészítő megfigyelést és gyűjtést végeztem a kopáncsi Rizsnemesítő Telepen, illetőleg a kopáncsi Állami Gazdaság rizsföldjein. A Rizsnemesítő Telepen egy olyan parcellát hasonlítottam össze az Állami Gazdaság idősebb parcelláival (f), amelyet 4 évi pihenés után, 1959-ben újra telepítettek (d). A vegetációs idő kezdetén talált viszonyokat, hasonlítottam össze az aratást megelőző lecsapolás után visszamaradó kis tócsákkal (l).

A rizsparcellákon gyűjtött mintáimat az árasztóvizet szállító csatornából vett mintákkal egészítettem ki. A csatornákból főleg a vegetációs időszak kezdetén vettem mintákat, amelyeknek az alapján összehasonlíthatam azt, hogy mely fajok kerültek az árasztóvízzel a rizstelepre, illetőleg ezek közül melyek szaporodtak el a rizsparcellák vizében. Végül figyelemmel kísértem az árasztóvíz levezetésének és az újra történő elárasztásának a vízi faunára gyakorolt hatását. A terepen végzett megfigyeléseket és gyűjtéseket laboratóriumi vizsgálatokkal egészítettem ki (tenyésztés, béltartalom-vizsgálatok).

Eredmények, következtetések

A négy évig tartó összehasonlító vizsgálatok során 56 *Rotatoria*-, 53 *Entomostraca*-faj előfordulását észleltem. A vizsgált rizsvetések árasztó vizében előforduló fajok gyűjtési hely és idő szerinti megoszlását az 1—2. táblázat mutatja. A csatornáknban előforduló fajok pedig a következők voltak:

Rotatoria: *Brachionus angularis*, *Brachionus calyciflorus* v. *dorcas* f. *spinosa*, *Filinia brachiata*, *Filinia longiseta*, *Euchlanis dilatata*, *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata*, *Keratella valga*, *Lecane bulla*, *Lecane luna*, *Mytilina ventralis* v. *brevispina*, *Platytias militaris*, *Pedalia mira*, *Polyarthra dolichoptera*.

Entomostraca: *Diaphanosoma brachyurum*, *Simocephalus vetulus*, *Scapholeberis mucronata*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Moina brachiata*, *Bosmina longirostris* f. *typica*, *Macrothrix hirsuticornis*, *Alona rectangula*, *Rhynchotalona rostrata*, *Heterocypris rotundatus*, *Eudiaptomus vulgaris*, *Eudiaptomus gracilis*, *Acanthocyclops vernalis*.

A fajlisták áttekintése arról győz meg bennünket, hogy a rizsföldeket benépesítő fajok többsége külön-külön, vagy más csoportosításban a legkülönbözőbb típusú vizeinkben gyakoriak. A fajlistából, illetőleg az egyes esetekben megfigyelt *Entomostraca*- és *Rotatoria*-népesség összetételéből arra következtethetünk, hogy a rizsföldek limnológiai tekintetben hasonlítanak az Alföldön található időszakos, vízínövényekkel gazdagon benőtt vizekhez. A hasonlóság megmutatkozik abban is, hogy a különböző rizsparcellák vizében észlelt *Rotatoria*- és *Entomostraca*-népesség fajszáma többnyire alacsony és más-más összetételű. A rizstelepekre érvényesnek látszik az, ami általában az időszakos kisvizekre jellemző, hogy viszonylag kevés faj nagyszámú egyede szaporodik el bennük (3., 4. táblázat). A fajok összetételében szembetűnően megmutatkozik a kisvizekre ugyancsak jellemző limnológiai egyediség. Az alapvető közös vonás (megközelítően azonos vízmélység, azonos növénytársulás, időszakosság stb.) mellett a rizsparcellák vizét más és más fajokból álló *Rotatoria*- és *Entomostraca*-populáció népesíti be. Ezért nem lehet teljes határozottsággal megállapítani azt, hogy a rizsföldek vizére mely fajok a jellemzőek. A leggyakrabban és többnyire magas egyed-számban előforduló fajok a következők:

Brachionus angularis, *Keratella cochlearis*, *Lecane luna*, *Pedalia mira*, *Polyarthra dolichoptera*, *Daphnia magna*, *Simocephalus vetulus*, *Scapholeberis mucronata*, *Scapholeberis aurita*, *Bosmina longirostris* f. *pellucida*, *Chydorus sphaericus*, *Heterocypris rotundatus*, *Acanthocyclops vernalis*.

A felsorolt fajok gyakorisága jó alkalmazkodó képességükkel magyarázható, amiből azt állapíthatjuk meg általánosságban, hogy a rizsföldek vizére is éppen úgy, mint általában az időszakos természetes kisvizekre, a széles ökológiai valenciájú fajok a jellemzőek. A többi faj hiánya vagy jelenléte az egyes rizsparcella sajátos, limnológiai egyediségét meghatározó környezeti tényezők eredménye. Ezen tényezők (talaj, árasztóvíz, a rizsnövény, a telep kora) és a vízi fauna alakulása közötti összefüggésekre vonatkozóan a következőket tapasztaltam.

A kelemenzygi különböző talajú rizsparcellák mesozooplanktonja minden gyűjtés alkalmával más és más volt (1., 2., 3. táblázat). Az *Anureopsis*

fissa, *Colurea uncinata* f. *bicuspidata*, *Lecane furcata*, *Dunhevedia crassa* csak a mézszappal javított talajú parcella vizében fordult elő. A *Brachionus quadratus* v. *cluniorbicularis*, *Euchlanis dilatata*, *Lecane stenroosi* viszont csak a mésztelen szikes talajú rizstábla vizéből került elő. Nemcsak a fajok összetételében, hanem a közös fajok mennyiségében is lényeges különbségek tapasztalhatók (3. táblázat). A meszezett talajú parcellákban a közös fajok a legtöbb esetben jelentősen magasabb egyedszámban fordultak elő, mint a másik két talajféleségben telepített rizsföldek vizében. Különösen a *Cladocerák* (*Daphnia magna*, *Daphnia pulex*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Bosmina longirostris*) egyedszáma volt magas a meszezett parcellák vizében. Ugyanitt a *Copepodák* faj- és egyedszáma szembetűnően alacsony volt. Ez a megfigyelés arra utal, hogy a *Cladocera-népszerűség* elszaporodására a talaj meszezése kedvező hatással van. A mesozooplanktonból álló biomassa főtömegét a rizsföldek vizében a *Cladocerák* képezik. Olyan rizsparcellákon, ahol halivadék-nevelés is folyik, a meszezéssel gyarapítani lehet a *Cladocera-populatio* mennyiségét, s ezzel a természetes hal-táplálékot.

A méasztelen szikes talajon telepített rizsparcellák vizében élő fajok összetétele hasonlít leginkább a tiszántúli szikesvizek mesozooplanktonjához. Csak itt fordul elő viszonylag magasabb egyedszámban pl. a *Neolovenula alluaudi*, amely a tiszántúli szikes vizek egyik karakterfaja [6].

Ezen megfigyelések alapján megállapíthatjuk tehát azt, hogy a talaj minősége nemcsak a rizsnövényre, hanem az árasztóvízben kialakuló állattársulásra is hatással van. A hatás (mesozooplankton esetében) természetesen közvetett. A talaj minősége a víz fizikokémiai jellegére van hatással. Az azonos minőségű árasztóvíz változik meg kisebb-nagyobb mértékben, s e változások okozta különbségek eredményeznek közvetlenül eltéréseket a mesozooplankton minőségi és mennyisége összetételében. Az első elárasztás után mindhárom rizsparcella vize azonos volt. Ugyanazok a fajok kerültek az árasztóvízzel a rizsparcellákra. Az első benépesítők (június 1. gyűjtés) viszont eltérők, ami a víz minőségének a következménye.

Hasonló, ugyancsak a víz minőségéből következő összefüggést állapíthatunk meg abban az esetben is, ha a kopáncsi Rizsnemesítő Telep és közvetlen közelében levő Állami Gazdaság rizstelepeit hasonlítjuk össze (1., 2., 4. táblázat). A két rizstelep talaja azonos minőségű (mésztelen szik), de az árasztóvíz már eredetileg is eltérő. A két rizsterület vízi faunájában főleg az első elárasztás után mutatkozott szembetűnő különbség. Az Állami Gazdaság rizsföldjein az első elárasztás (május 6) után hamarosan hatalmas tömegben jelent meg a *Triops cancriformis* és a *Leptestheria dahalacensis*. Különösen azokon a parcellákon szaporodtak el óriási tömegben ezek a fajok, ahol az árasztóvizet először vezették be a belvízcsatornákból. A *Triops cancriformis* kártételének a megakadályozása érdekében már május 12-én levezették a vizet ezekről a kalickákról. Ugyanebben az időben a Kísérleti Gazdaságban lényegesen kevesebb volt a *Triops cancriformis*. A belvízi csatornák összegyűjtik az alföldi időszakos vizekben élő *Triops cancriformis* petéit és fiatal lárváit, amelyek a rizsföldek vizében kedvező feltételekhez jutnak a továbbfejlődéshez.

Május 16-án és 31-én az Állami Gazdaság parcelláinak vizében a mesozooplankton tagoknak kevés volt a faj- és az egyedszáma. Ennek az oka az árasztóvíz előzetes leeresztése volt. Az árasztóvíz leeresztése, minden esetben megváltoztatja a mesozooplankton összetételét. A talaj egyenetlenségei következtében visszamaradt tócsák tárolják a leeresztés előtt az árasztóvízben élt fajok egyrészét. Az új elárasztással viszont más fajok kerülnek a rizsparcellákba, mindezek következtében egészen más összetételű mesozooplankton alakul ki, mint azokban a parcellákban, amelyeknél nem kell alkalmazni a lecsapolást.

A rizsvetések árasztóvizében élő állatvilág minőségi és mennyiségi összetétele és a rizstáblák kora között ugyancsak szembetűnően tapasztalható az összefüggés. Az egymáshoz közelfekvő (Rizsnemesítő Telep, kopáncsi Állami Gazdaság), azonos talajú, hasonlóan művelt, de különböző korú parcellák vizében észlelt mesozooplankton eltérő összetételű. Különösen nagy a különbség az elsőéves (d) és a négy évnél idősebb (f) rizstelepek esetében (4. sz. táblázat). Az eltérések a vegetációs idő kezdetén mutatkoznak legszembetűnőbben. Az első elárasztás utáni benépesülés különböző, aminek az az oka, hogy a régebbi telepítésű parcellák talajában az előző években itt élt fajok cisztái, tartós petéi tárolódnak. Ez az oka annak, hogy a rizstáblák korával arányosan lesz több a *Triops cancriformis*, a *Leptestheria dahalacensis* és a *Branchinecta ferox orientalis*. A Rizsnemesítő Telep elsőéves parcelláiban csak elvétve akadt *Triops cancriformis*, s így gyakorlatilag nem bírt jelentőséggel. Viszont ugyanitt, a hároméves parcellákon már kártételük is tapasztalható volt. Az Állami Gazdaság négy évesnél idősebb telepein óriási tömegben jelent meg a *Triops cancriformis*, ezért kellett ismételtelen leereszteni az árasztóvizet, sőt újratekintni a parcellákat.

Az 1959. évi vizsgálatok során egy olyan elsőéves (d) parcellát hasonlítottam össze az Állami Gazdaság 5—6 éves rizstelepeivel (f), amelyet korábban már szintén rizstermesztésre használtak (4 évi pihentetés után vették be újra rizszel). Ennek a parcellának a vizében, eltérően azoktól az elsőéves telepektől, ahol megelőzően még nem volt rizstermesztés, szintén sok volt a *Triops cancriformis*. A *Triops cancriformis* tömeges fellépésének az oka ebben az esetben éppen úgy, mint az öreg rizstelepeken, összefüggésben van az állat sajátos fejlődésével. A nyári pajzsosrák megjelenésének, elszaporodásának előfeltétele, hogy az élethelyül szolgáló víz időnkint kiszáradjon. A lerakott peték csak abban az esetben fejlődnek tovább, ha azok hosszabb-rövidebb ideig szárazra kerülnek. A peték a víztároló kiszáradása után a talajban 4—10 évig is életben maradnak. A rizsföldek biztosítják a nyári pajzsosrák fejlődéséhez szükséges optimális körülményeket. Az árasztóvíz levezetése után ősszel és télen a vízmeder kiszárad, s így a peték továbbfejlődésre alkalmasakká válnak. Tekintettel arra, hogy egy nőstény állat igen sok petét rak le, a továbbfejlődő egyedek száma évről évre gyarapszik. Ezért lesz az idősebb rizstelepeken egyre nagyobb a számuk. Az 1959-ben újra rizstermesztésre használt elsőéves parcella vizében éppen azért jelentek meg nagyobb tömegben, mert a peték hosszú ideig (4—10 év) életképesek maradnak. E parcellán 4 évig szünetelt ugyan a rizstermesztés, de a 4—5 évvel előbb lerakott peték átvészelték a továbbfejlődésük

számára meg nem felelő időszakot és amikor ismét vízzel árasztották el ezt a területet, rohamos fejlődésnek indulnak.

Az idősebb rizsvetésekre, szemben az új telepítésűekkel, jellemző a *Lep-testheria dahalacensis*, valamint a *Branchinecta ferox orientalis* és a kagylósrákok (*Ostracoda*) egyedszámának az évről évre való gyarapodása. Jellemző továbbá az idősebb rizstelepekre az is, hogy az árasztóvízben mindig nagyobb számban jelennek meg a rovarlárvák (*Diptera*, *Lepidoptera*, *Trichoptera*, *Ephemeroptera*, *Odonata*). A rovarlárvák közül a *Chironomus plumosus* L., *Culex*-, *Aedes*-, *Anopheles*-fajok, továbbá az *Eucricotopus sylvestris* Fabr., *Trichoclaudius bicinctus* Meig., *Triaenodes bicolor* Curt., *Limnophilus nigricans* Zet., *Nymphula nymphæta* L. és a *Scirpophaga praelata* Scop. nagyobb számú, némelykor tömeges előfordulását észleltem. A külföldi és hazai irodalom [1, 2, 7], valamint saját megfigyeléseim alapján a felsorolt lárvákról tudjuk, hogy a *Culex*-, *Anopheles*- és az *Aedes*-fajok kivételével, életmódjuk, táplálkozásuk következtében, a rizsnövény kártevői, illetőleg kártevőivé válhatnak. Az idősebb rizsvetések árasztóvízében kialakuló állatközösségre jellemző a *Testaceák*, a *Hydra*-fajok és a vízcicsigák fokozatos elszaporodása is.

A vegetációs idő végére főleg az *Ephemeroptera*, *Odonata* és a szúnyoglárvák szaporodnak el. A mesozooplanktonban is egyre több lesz a kordadó növényi részekben gazdag vizeket kedvelő faj. A *Rotatoria*-, és az *Entomostraca*-népesség összetételében egyre több olyan faj találja meg létfeltételeit, amelyek a fertőkben, állapok vizében is otthonosak (1., 2. táblázat). Ilyenkor tapasztalható a *Testaceák* elszaporodása is.

Az 1958. évi vizsgálatok eredményeinek alapján megállapítható az, hogy a rizstelepek vízi állatvilágára jelentős hatással van a rizsnövény. A rizsnövény jelenléte, fejlődése okozza azt, hogy a mesozooplankton összetétele általában hasonlít a természetes, időszakos, dús makrovegetációjú kisvízéhez, de nem azonos azokéval. A természetes, időszakos vizekben élő fajok egy része teljesen, mások viszont mennyiségi tekintetben háttérbe szorulnak. Ugyanakkor éppen a rizs jelenléte eredményezi egyes fajok elszaporodását. A rizsnövény, valamint termesztésével járó agrotechnikai eljárások az árasztóvízzel vagy más úton bekerült fajokból álló fauna tagjait alkalmazkodásra kényszeríti. Ezért van az, hogy a rizsterületek vizében elsősorban a jól alkalmazkodó, széles ökológiai valencájú fajok szaporodnak el. A rizsnövény kiszorít sok olyan vízínövényt, amely természetes körülmények között az időszakos vizekben élő állatok vagy lárváik táplálékát jelentette. A jól alkalmazkodó fajok viszont éppen alkalmazkodó képességük következtében a rizsnövénnyel benőtt vízben, illetőleg a rizsnövénnyen találják meg életfeltételeiket. Ebből következik, hogy a vízi állatok közül egyesek (*Triops cancriformis*, *Insecta*-lárvák), amelyek a rizs meghonosítása előtt gazdaságilag közömbösek voltak, mezőgazdasági kártevőknek lesznek. A rovarlárvák közül elsősorban a polifág-fajok lesznek rizskártevők, mert a rizs által kiszorított vízínövények helyett a vízi élettér makrovegetációját alkotó rizsnövény kedvező feltételeket biztosít táplálkozásukhoz, fejlődésükhöz, ivadékgondozásukhoz.

A vízi fauna összetétele és a rizs fejlődési szakaszai közötti összefüggések az első elárasztástól az aratás előtti időig nyomonkövethető. Az első

időkben, a pelagikus fajok dominálnak. Amikor a rizs a víz fölé nő, sűrű lesz, a pelagikus fajok visszaszorulnak, és a makrovegetációval gazdagon benőtt litorális régió jellemző fajai szaporodnak el.

A rizszel való borítottság és a vízi fauna összetétele közötti összefüggéseket mutatja a fiatal (j), az újravetett (k), illetőleg rizszel gazdagon benőtt (i) parcellák mesozooplanktonjának az összehasonlítása. Minden esetben más a mesozooplankton összetétele és a fajok mennyisége. Itt mutatkozik meg szembevetve az, hogy minden változás, amely a vízi életterben bekövetkezik, mennyire módosítja az állati életközösséget, amiért még több éves, rendszeres vizsgálat után sem lehet tipizálni fajokkal vagy fajcsoportokkal a rizsföldek vízi állatvilágát.

Módosítja a vízifaunát a természetés érdekében alkalmazott különböző agrotechnikai eljárás. A CuSO_4 -tal kezelt parcellákban (g) még másfél hónappal a CuSO_4 kiszórása után is más volt a mesozooplankton, mint a közvetlen szomszédságában levő CuSO_4 -tal nem kezelt kalickákban. Ugyanígy eltérés tapasztalható a különböző műtrágyázási eljárások után is.

Hatással van a víziállatvilágra a gyomirtás is. A Rizsnemesítő Telep és az Állami Gazdaság parcellái között tapasztalt különbségek oka a már említett tényezőkön kívül azzal is magyarázható, hogy a Rizsnemesítő Telepen rendszeresen irtották a gyomot, míg az Állami Gazdaságban sok muhar, gyékény, sás is volt a rizs között.

A rizsföldek vizében élő és általam megfigyelt fajok többsége a rizstermesztésre nézve közömbös. Abban az esetben azonban, ha a rizsföldeket halivadékok nevelésével is hasznosítani kívánjuk, ezek a fajok gazdasági tényezőkké válnak, mint a halivadékok természetes táplálékai. A mennyiségi vizsgálatok alapján (3—4. táblázat) megállapítható az, hogy a rizsföldek vizében a *Rotatoria*-, *Entomostraca*-fajok, valamint a rovarlárvák és algák az első elárasztás után néhány héttel mindig elegendő mennyiségben vannak jelen ahhoz, hogy a behelyezett halivadékok megtalálják a fejlődésükhöz szükséges természetes táplálékmenyiséget.

A fajok kisebb része táplálkozásbiológiájuk, életmódjuk következtében gátolják az eredményes rizstermesztést, mert közvetlenül vagy közvetve károsítják a rizsnövényt.

Eddigi vizsgálataim alapján a következőket tartom ilyeneknek:

Triops cancriformis, *Leptostheria dahalacensis*, *Branchinecta ferox orientalis*, *Eucricotopus sylvestris*, *Trichoclaudius bicinctus*, *Limnophilus nigricans*, *Nymphula nymphaeata*, *Scirpophaga praelata*.

Az 1955. évi vizsgálataim [3] alapján kétségtelenül igazolódott az, hogy a legjelentősebb kártevők egyike a *Triops cancriformis*. 1956-tól 1959-ig tovább vizsgáltam életmódját, táplálkozási viszonyait. Ezek a vizsgálatok, valamint Bognár [1] és Szilvássy [8, 9] vizsgálatai megerősítették és újabb adatokkal egészítették ki megállapításaimat. Vizsgálataim alapján megindult a tervszerű védekezés ellene. Újabb megfigyeléseim alapján úgy látom, hogy a nyári pajzsosrák kártételét jelentősen csökkenteni lehet a következőkkel:

1. A vetés utáni árasztóvizet ne vegyék a gazdaságok a belvízvezető csatornákból. Azokat a kalickákat, ahol fellépett a nyári pajzsosrák, izolálják a telep többi kalickáitól. Ezzel megakadályozható az, hogy az árasztó-

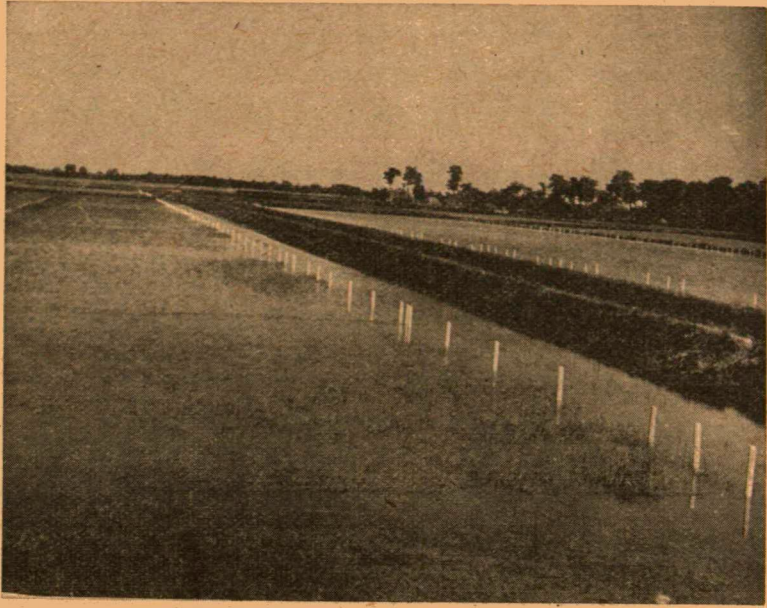
vízzel bejusson a rizstelepre, illetőleg elterjedjen a *Triops cancriformis* petéje vagy lárvája.

2. Az idősebb rizstelepeket, elsősorban azokat, amelyek nagymértékben fertőzöttek a *Triops cancriformis* által, vonják ki a rizstermelésből.

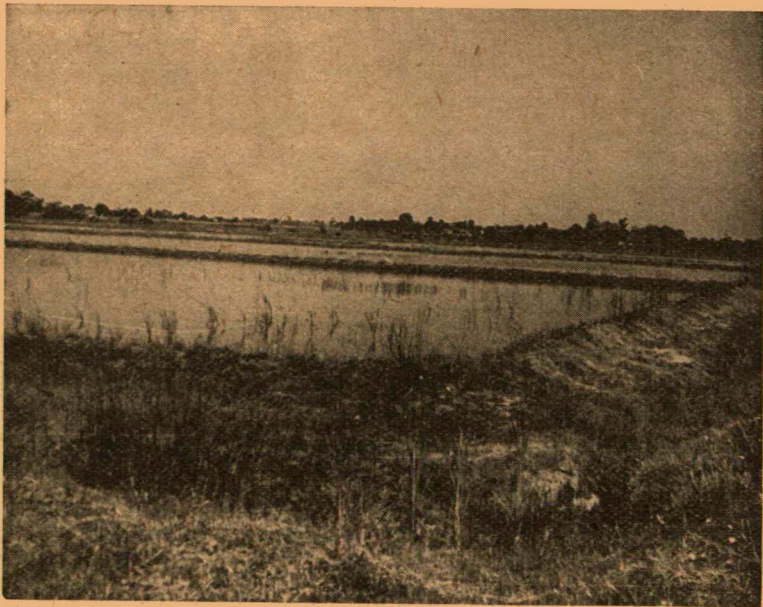
3. Amikor észreveszik a nyári pajzsosrák megjelenését, azonnal vezetik le az árasztóvizet. A víz levezetése után nagy részük eltűnik a vízzel. A felszíni egyenetlenség következtében előálló apró tócsákban visszamaradtak pedig hamarosan elpusztulnak (esetleg össze is szedhetők). Ezzel megakadályozzuk azt, hogy a fiatal rizsnövényt lerágják. A víz korai levezetésével elérjük azt is, hogy még ivarérés, peterakás előtt pusztulnak el, s ezzel megakadályozzuk a további elszaporodásukat. A víz levezetése indokolt még abban az esetben is, ha nem nagytömegű a *Triops cancriformis* megjelenése, mert 1—1 nőstény igen sok petét rak le, miáltal a következő években fokozódó tömegben lépnek fel a petékből kikelő egyedek. A víz levezetésével tehát a következő évi vetést is mentesítjük a nyári pajzsosrák kártételétől.

A nyári pajzsosrákkal egyidőben megjelenő kagylós levéllábú rák (*Conchostraca*) a *Leptestheria dahalacensis* (tűskésorrú rák). Különösen az idősebb rizsparcellák vizében figyeltem meg nagyobb tömegben. Szilvássy [8] és Bognár [1] a tapadó lencserák (*Limnadia lenticularis* L.) előfordulását említi. Ezt a fajt vizsgálataim során egyszer sem találtam meg. Szilvássy szerint a *Limnadia lenticularis*, a nyári pajzsosrákhoz hasonlóan, lerágja a fiatal rizs hajtását. A *Leptestheria dahalacensis* ilyen természetű kártételét sem a természetben, sem laboratóriumban nem tapasztaltam. Megfigyeléseim alapján a *Leptestheria dahalacensis*, nagy tömegben való fellépése esetén, azáltal okoz kárt, hogy mozgásával zavarossá teszi a vizet, s ezáltal akadályozza a napfény lehatolását, s így közvetve gátolja a rizs fejlődését. Hasonló lehet a *Branchinecta ferox orientalis* nevű tócsaráknak (*Anostraca*) a szerepe is.

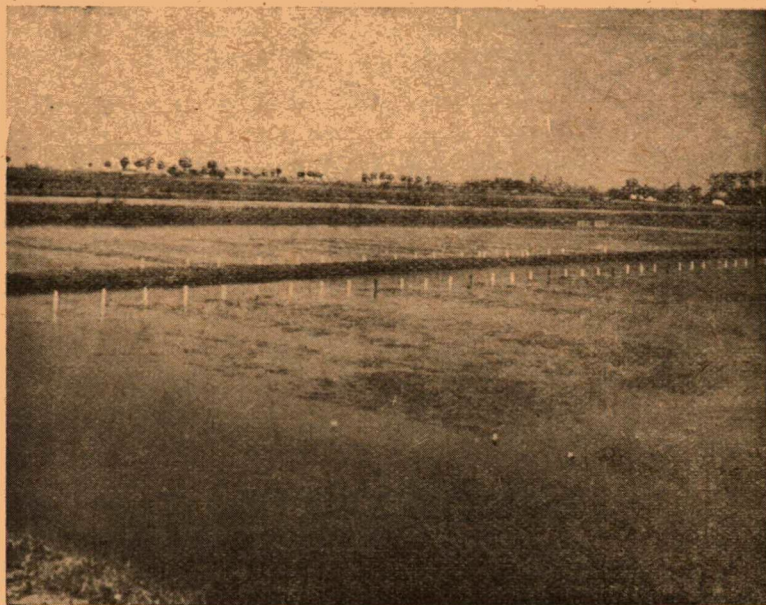
Mint rizskártevők jelentősek az árvaszúnyogok lárvái. Az árvaszúnyogfajok közül több szerző — Zilahy [10], Székér [7], Bognár [1], Szilvássy [8] — a *Chironomus plumosus* L. lárviáját tartja nagy veszteségeket okozó rizskártevőknek. A *Chironomus plumosus* lárva egyes esetekben valóban tömegesen jelenik meg a rizsföldék vizében. A terepen és a laboratóriumban végzett vizsgálataim alapján azonban nem tudom megerősíteni Székér megfigyeléseit [5, 7]. Lárva az iszapban levő szerves korhadékkal táplálkozik. Szerintem a rizsnövény számára közömbös tagja a vízi életközösségnek. Sokkal jelentősebbek ebben a tekintetben azok a fajok, amelyeknek a lárvai a vízi növények hajtásaiban, leveleiben fúrnak járatokat. Ezen fajok közül kettőnek a lárviáját már 1955-ben a Kópáncsi Állami Gazdaságban megfigyeltem a rizsnövényen is. Már 1956-ban (közös közleményünk [5] készítésekor) felhívtam Székér figyelmét arra, hogy azokért a károkért, amelyeket ő 1952—56. években tapasztalt, a *Trichoclaudius bicinctus* a felelős. Vizsgálataimat tovább folytattam. Laboratóriumi tenyészetek alapján sikerült az imagot is felnevelnem. Feltevésemet Berczik [2] és Bognár [1] időközben megjelent közleménye megerősítette. Életmódjának és a rizsföldön való fejlődésének a vizsgálatát tovább folytatom.



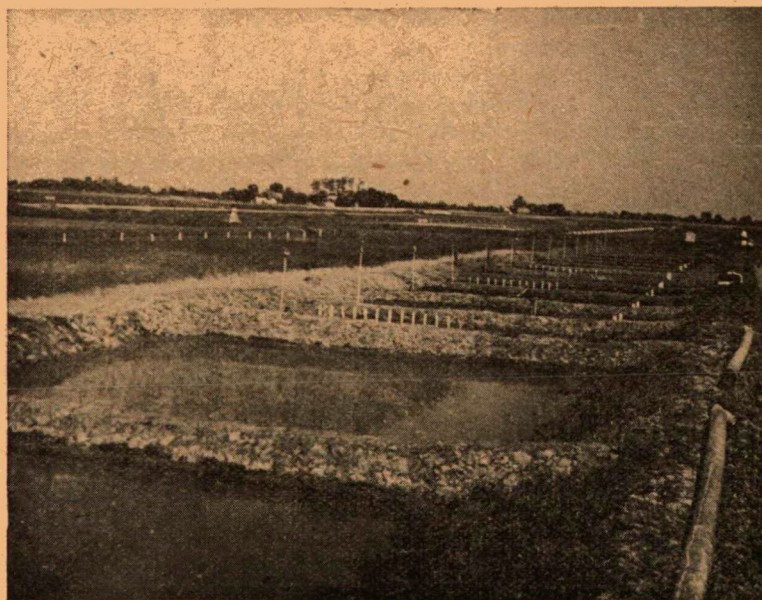
1. ábra. Kopáncs: i



2. ábra. Kopáncs: k



3. ábra. Kopáncs: j



4. ábra. Kopáncs: g

Rizsvetéseinkben sikerült megtalálnom az *Eucricotopus sylvestris* lárváját is. Ismeretes, hogy az *Eucricotopus*-fajok lárvái a természetes vizekben az úszó békaszőlő (*Potamogeton natans*) nevű vízi növényben aknáz. Éppen a már fentemlített alkalmazkodás következtében, illetőleg a rizsnövény jelenléte miatt visszaszoruló *Potamogeton* helyett a rizs lett a gazdanövénye. Itt ismét arról van tehát szó, hogy egy gazdaságilag korábban közbős faj a megváltozott limnológiai viszonyok következtében kártevője lett a rizsnek. A kérdés végleges eldöntésére tovább folynak a vizsgálataim.

Vizsgálati területemen több alkalommal megtaláltam a tasakosmoly (*Nymphula nymphaeata*) hernyóját. Kártételére, életmódjára vonatkozó tapasztalataim megegyeznek a Bognár [1] által közöltekkel. Kártétele a Kopáncsi Állami Gazdaság rizsföldjein is jelentős volt a vizsgálataim idején.

A Kopáncsi Állami Gazdaság rizstelepein kevés számban megtaláltam a fehér fényilonca (*Scirpophaga praelata*) hernyóját. A hernyó a kákában (*Scirpus palustris*) váj járatokat. Előfordulását, életmódját még tovább kell figyelni ahhoz, hogy eldöntsük a jelentőségét és szerepét. Mindenesetre olyan fajnak tartom, amely gazdanövényt változtatva, esetleg a rizsnövény károsítója lehet.

Rizsföldjeinken előforduló tegzesek (*Trichoptera*) közül a részben növényevő *Triaenodes bicolor*, valamint a tisztán növényi táplálékon élő *Limnophilus nigricans* nevű tegzesfajok lárváiról szintén feltételezhető, hogy számolnunk kell esetleges kártételükkel.

A rizsföldek vizében élő rovarlárvaik között mindig nagy számban találhatók a szúnyoglárvaik (*Aedes*, *Culex*, *Anopheles*). A szúnyogok fokozatos elszaporodása természetes következménye a vetésterületek gyarapodásának. A szúnyogok közegészségtani szempontból jelenthetnek majd problémát, különösen akkor, ha a maláriát terjesztő *Anopheles*-fajok jelentős elszaporodását eredményezné a rizstermesztés.

Összefoglalás

Vizsgálataimmal választ kerestem a következő kérdésekre. Mely állatfajok népesítik be a rizsföldek vizét? Melyek azok a tényezők, amelyek az ott élő fajok előfordulását, elszaporodását meghatározzák? Milyen az ökológiai kapcsolatuk a rizszel?

A négy évig tartó rendszeres összehasonlító hidrobiológiai vizsgálatok alapján a felvetett kérdésekre a következőket válaszolhatjuk.

A rizsföldek vizében igen sok *Rotatoria*- és *Entomostraca*-faj találja meg életfeltételeit (1., 2. táblázat). Ha azonban csak egy-egy rizsparcella mesozooplanktonját meghatározott időben nézzük, akkor azt látjuk, hogy a fajok száma viszonylag kevés. Különösen kevés a közös fajok száma.

Az előforduló fajok többsége általánosan elterjedt, jól alkalmazkodó. Ez összefüggésben van azzal, hogy a rizsföldek, mint vízi életterek, nem kiegyensúlyozottak, fiziógráfiai tekintetben igen változóak. Csupán egy közös jellemzőjük van, az időszakosság. Emellett számos speciális ökológiai tényező alakítja a vízben élő állattársulást. Ilyenek a következők: a talaj, az árasztóvíz, a rizsnövény és fejlődése, a rizstelep kora, az alkalmazott

agrotechnikai eljárások (pl. trágyázás, az árasztóvíz időszakos levezetése, gyomirtás stb.). Ezen tényezők okozzák azt, hogy annyira más és más a rizsföldek vizében élő mesozooplankton összetétele, illetőleg kevés a közös faj.

A felsorolt tényezők közül legjelentősebb, egyben közös ökológiai tényező a rizsnövény. A mesozooplankton időszakos alakulását is elsősorban ez határozza meg. Az első elárasztást követő időszakban a mesozooplankton olyan fajokból tevődik össze, amelyek a természetes vizek pelágikus régióját népesítik be (*Bosmina longirostris*, *Daphnia longispina*, *Acanthocyclops vernalis*). A rizs fejlődésével fokozatosan gyarapszik azoknak a fajoknak a száma, amelyek a gazdag makrovegetációjú litorális régióban találják meg életfeltételeiket (*Alona tenuicaudis*, *Pleuroxus trigonellus*, *Dunhevedia crassa*, *Eucyclops serrulatus*). A rizsföldeken tehát a rizs térhódítása következtében a litorális, illetőleg pelágikus régió nem térben, hanem időben alakul ki.

A rizskultúra, mint a vízi vegetáció különleges típusa, meghatározza az egyes fajok elterjedését és elszaporodását. A rizs foglalja el azoknak a növényeknek a helyét, amelyek a természetes időszakos vizek makrovegetációját alkotják. A jól alkalmazkodó fitofág állatok számára bőséges lehetőséget nyújt táplálékigényük kielégítésére, s ezzel elszaporodásuk is fokozódik. Ez az oka annak, hogy több olyan faj, amely faunaterületünkön eddig gazdaságilag közömbös volt, jelentős gazdasági károkat okozó kártevők lettek vagy lehetnek. Ilyenek a következők: *Eucriotropus sylvestris*, *Trichoclaudius bicinctus*, *Limnophilus nigricans*, *Nymphula nymphaeata*, *Scirpophaga praelata*.

A rizsföldek sajátos hidrogáfiai viszonyai (időszakosság) következtében szaporodnak el az idősebb rizsparcellákon a következő fajok: *Triops cancriformis*, *Leptestheria dahalacensis*, *Branchinecta ferox orientalis*, *Eudiaptomus vulgaris*. Az évenként ismétlődő kiszáradás a felsorolt fajok elszaporodását elősegítő tényező. A *Triops cancriformis*, hasonlóan a fentemlített *Insecta*-fajok lárváihoz, táplálékigényének jelentős részét a fiatal rizsnövény hajtásaiból elégíti ki, s így jelentős károkat okoz. Ezenkívül a *Leptestheria dahalacensis* és a *Branchinecta ferox orientalis* fajokkal együtt zavarossá teszi a vizet, megakadályozza a napfény lehatolását, s így csupán jelenlétével is gátolja a növény fejlődését.

A mesozooplanktont alkotó fajok, valamint a rovarlárvák többsége a rizstermesztés szempontjából közömbösek. Abban az esetben viszont, ha a rizsföldek vizét halivadékok nevelésére is felhasználják, hasznos produktumai a vízi élettérnek, mert a halivadékok természetes táplálékát szolgáltatják.

IRODALOM

- [1] Bognár, S.: A rizs magyarországi ízeltlábú (Arthropoda) kártevőiről. Növénytermelés. Tom. 7. No. 2, 143—152, 1958.
- [2] Berczik, Á.: *Trichoclaudius bicinctus* Mg. comme mineur unisible des feuilles du riz. Opuscula Zoologica, Institutii Zoosystematica Universitatis Budapestiensis, 2, 21—23, 1957.

- [3] Megyeri, J.: A nyári pajzsosrák (*Triops cancriformis*) mint rizskártevő. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 133—140, 1956.
- [4] Megyeri, J.: Hydrobiological investigation in ricefields. Acta Biol. Acad. Scient. Hungariae, Suppl., 2, 17, 1958.
- [5] Megyeri, J.—Szekér, T.: A rizs vízben élő kártevőiről. Agrártudomány, 9. évf., 6. szám, 31—36, 1957.
- [6] Megyeri, J.: Az alföldi szikes vizek összehasonlító hidrobiológiai vizsgálata. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 91—170, 1959.
- [7] Szekér, T.: Egy eddig ismeretlen rizskártevőről. Agrártudomány, 5. évf., 4. szám, 106—108, 1953.
- [8] Szilvássy, L.: A rizs állati kártevői. Diplomaterv, 1957.
- [9] Szilvássy, L.: Újabb megfigyelések a nyári pajzsosrák (*Triops cancriformis* Schöff.) kártételére vonatkozóan. Növénytermelés, Tom. 8., No. 4., 361—363, 1959.
- [10] Zilahy Sebess, G.: A rizspusztító árvaszúnyog-lárvákról. Agrártudomány, 6. évf., 1—2. szám, 43—44, 1954.

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА РИСОВЫХ ПОЛЯХ

И. Медверу

Автор пытался дать ответы своими исследованиями на следующие вопросы: какие виды животных населяют воду рисовых полей, какими факторами определяются нахождение и размножение живущих на рисовых полях, видов и в какой экологической связи они находятся с рисом.

На основании четырехлетних систематических сравнивающих гидробиологических исследований на эти вопросы можно ответить следующим образом.

В воде рисовых полей даны жизненные условия для многих видов *Rotatoria* и *Entomostraca* (табл. 1, 2.). Но если рассматривать мезозопланктон одного рисового поля в определенное время, то видно, что число видов сравнительно небольшое. Особенно невелико число общих видов.

Большинство встречающихся видов общераспространено и хорошо приспособляется. Это связано с тем, что рисовые поля как водные места пребывания не равновесны и часто изменяются с точки зрения физиографии. Они имеют только одну общую черту: временную периодичность. Кроме этого, ценоз водных животных формируется под влиянием многочисленных специальных экологических факторов. Такими являются следующие: почва, напускаемая вода, рис и его развитие, возраст колонии риса, употребляемые агротехнические приемы (напр.: удобрение, повременное отведение напускаемой воды, пропальвание, и т. д.). Этими причинами объясняются многообразность состава живущего в воде рисовых полей мезозопланктона и небольшое количество общих видов.

Из перечисляемых факторов самым важным и в то же время общим экологическим фактором является рис. Прежде всего им определяются и повременные изменения мезозопланктона. После первого напуска воды мезозопланктон составляется из таких видов, которые населяют пелагическую область естественных вод. (*Bosmina longirostris*, *Daphnia longispina*, *Acanthocyclops vernalis*). Соответственно развитию риса постепенно повышается число видов, которые находят условия жизни в прибрежной области, обладающей богатой микроvegetацией (*Alona tenuicaudis*, *Pleuroxus trigonellus*, *Dunhevedia crassa*, *Eucyclops serrulatus*). Таким образом, вследствие развития риса прибрежная и пелагическая области образуются на рисовых полях не в пространстве а во времени.

Культура риса, как особый тип водной vegetation, определяет распространение и размножение отдельных видов. Рис занимает место тех растений, которые составляют микроvegetацию естественных повременных вод. Он представляет широкие возможности для питания хорошо приспособляющимся фитофагным животным, а этим повышается и их размножение. Этим объясняется, что целый ряд видов животных, бывших

до сих пор в нашей фауне экономически безразличными, могут или могли стать вредителями, причиняющими большой вред в экономике страны. Такими являются следующие: *Eucricotopus sylvestris*, *Trichoclaudius bicinctus*, *Limnophilus nigricans*, *Nymphula nymphaeata*, *Scirpophaga praelata*.

Вследствие особенных гидрографических условий рисовых полей (повременность) размножаются на более старых рисовых участках следующие виды: *Triops cancriformis*, *Leptestheria dahalacensis*, *Branchinecta ferox orientalis*, *Eudiaptomus vulgaris*. Ежегодно повторяющееся высыхание облегчает размножение перечисленных видов. *Triops cancriformis*, подобно упомянутому личинкам видов *Insecta*, питается главным образом побегами молодого рисового растения, и причиняет таким образом большой вред. Кроме этого, он вместе с видами *Leptestheria dahalacensis* и *Branchinecta ferox orientalis* делает мутной воду, тормозит проникновению солнечных лучей, и самым присутствием своим задерживает развитие растения.

Виды, составляющие мезозoopлankтон, и также большинство личинок насекомых безразличны с точки зрения культуры риса. Но если в воду рисовых полей селяются молодые рыб, то они являются полезными продуктами водного местопребывания, так как они обеспечивают естественное питание малькам.

HYDROBIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AUF REISPLANTAGEN

von

J. MEGYERI

Mit den vorliegenden Untersuchungen wurde eine Antwort auf die folgenden Fragen angestrebt: Welche Arten bevölkern das Wasser der Reisfelder? Durch welche Faktoren wird das Vorkommen und die Verbreitung der dort vorkommenden Arten bestimmt? Welche ökologischen Beziehungen unterhalten sie zum Reis?

Die vier Jahre hindurch fortgesetzten systematischen vergleichenden hydrobiologischen Untersuchungen haben folgende Ergebnisse gezeitigt.

In dem Wasser der Reisfelder finden zahlreiche *Rotatorien*- und *Entomostraca*-Arten ihre Lebensbedingungen (Tabelle 1 und 2). Betrachtet man aber nur das Mesozooplankton einzelner Reisparzellen zu einem bestimmten Zeitpunkt, so zeigt sich, dass die Zahl der Arten — und besonders die der gemeinsamen Arten — eine relativ geringe ist.

Die meisten der vorkommenden Arten sind allgemein verbreitet und anpassungsfähig. Dies hängt damit zusammen, dass die Reisfelder als Wasserbiotope nicht ausgleichen und in physiographischer Hinsicht sehr abwechslungsreich sind. Ihr einziges gemeinsames Merkmal ist ihre Temporarität. Daneben wird die im Wasser lebende Biocönose von zahlreichen speziellen ökologischen Faktoren gestaltet. Solche sind: *der Boden, das Berieselungswasser, die Reispflanze und ihre Entwicklung, das Alter des Reisfeldes, die angewandten agrotechnischen Verfahren* (z. B. Düngung, das periodische Ablassen des Berieselungswassers, das Unkrautjäten usw.). Diese Faktoren verursachen die so verschiedenartige Zusammensetzung des im Wasser der Reisplantagen lebenden Mesozooplanktons bzw. die geringe Zahl der gemeinsamen Arten.

Der bedeutendste und gleichzeitig der ökologische Faktor der angeführten Faktoren ist die *Reispflanze*. Sie ist es, die in erster Linie auch die temporäre Gestaltung des Mesozooplanktons bestimmt. In der auf die erste Berieselung eintretenden Periode setzt das Mesozooplankton sich aus Arten zusammen, welche die pelagischen Regionen der natürlichen Gewässer bevölkern (*Bosmina longirostris*, *Daphnia longispina*, *Acanthocyclops vernalis*). Mit dem Gedeihen der Reispflanzen vermehrt sich allmählich die Zahl derjenigen Arten, die ihre Lebensbedingungen in den mit üppiger Makrovegetation bestandenen litoralen Regionen erfüllt finden (*Alona tenuicaudis*, *Pleuroxus trigonellus*, *Dunhevedia*

crassa, *Eucyclops serrulatus*.) Auf den Reisfeldern kommt somit infolge der Platzergreifung des Reises die litorale bzw. pelagische Region nicht räumlich, sondern zeitlich zur Entwicklung.

Die Reiskultur — als ein besonderer Typ der Wasservegetation — bestimmt die Verbreitung und Vermehrung der einzelnen Arten. Der Reis nimmt die Stelle jener Pflanzen ein, die die Makrovegetation der natürlichen temporären Gewässer bilden. Er bietet den sich gut anpassenden phytophagen Tieren reichlich Gelegenheit zur Deckung ihrer Nahrungsansprüche, und so kommt es auch zur gesteigerten Vermehrung derselben. Daher kommt es, dass mehrere Arten, die bisher auf unserem Faunengebiet ökonomisch indifferent waren, zu beträchtliche wirtschaftliche Schäden verursachenden Schälingen wurden oder werden können. Solche sind: *Eucricotopus sylvestris*, *Trichocloudius bicintus*, *Limnophilus nigricans*, *Nymphula nymphaeata* und *Scirpophaga praelata*.

Infolge der besonderen hydrographischen Verhältnisse der Reisfelder (Temporarität) gelangen an älteren Reisparzellen die folgenden Arten zur Vermehrung: *Triops cancriformis*, *Leptestheria dahalacensis*, *Branchinecta ferox orientalis*, *Eudiaptomus vulgaris*. Das jährlich wiederholte Austrocknen ist ein die Vermehrung der angeführten Arten begünstigender Faktor. *Triops cancriformis* deckt einen bedeutenden Teil seines Nahrungsbedarfes — ähnlich wie die Larven der obigen Insekten-Arten — aus den Trieben der jungen Reispflanzen und verursacht so bedeutenden Schaden. Darüber hinaus trübt er — zusammen mit *Leptestheria dahalacensis* und *Branchinecta ferox orientalis* — das Wasser, verhindert das Durchdringen der Sonnenstrahlen und hemmt so allein durch seine Anwesenheit das Gedeihen der Reispflanze.

Die das Mesozooplankton bildenden Arten, sowie die meisten Insektenlarven sind in Bezug auf die Reiskultur indifferent. Wird aber das Wasser der Reisfelder auch bei der Fischzucht verwendet, so werden sie zu wertvollen Produkten des Wasserbiotops, da sie hinreichende Mengen natürlicher Nahrung für die Fischbrut liefern (Tabelle 3 und 4).

3. táblázat

Kelemenzug

a = mésztelen szik, b = cukorgyári mészszappal javított szik, c = meszes agyaggal javított szik

Sorszám	FAJOK (ARTEN)	A gyűjtés ideje és helye (Zeitpunkt und Ort der Sammlungen)		db/10 liter														
				1956														
				VI. 1.			VII. 6.			VII. 20.			VIII. 3.			IX. 1.		
				a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
1.	<i>Anuraeopsis fissa</i>								50									
2.	<i>Asplanchna priodonta</i>	5				60	10	152	10			48						
3.	<i>Brachionus angularis</i>				8				420					366				
4.	<i>Brachionus calyciflorus</i>				50						50	168	30		25	12		
5.	<i>Brachionus quadratus v. cluniorbicularis</i>	5																
6.	<i>Colurella unicanata f. bicuspidata</i>								80									
7.	<i>Euchlanis dilatata</i>				3													
8.	<i>Filinia longiseta</i>						10											
9.	<i>Keratella cochlearis</i>	15	960	15	8	20	84	120			40	20	160		82			
10.	<i>Keratella cochlearis v. tecta</i>				5				160				80		160	150		
11.	<i>Keratella quadrata</i>			5			30	50	84		22				160			
12.	<i>Keratella valga</i>						25					32	85					
13.	<i>Lecane luna</i>				14	55	168		20		168				86	50		
14.	<i>Lecane closterocerca</i>					25		50	48									
15.	<i>Lecane furcata</i>					8												
16.	<i>Lecane stenroosi</i>							10										
17.	<i>Lecane bulla</i>							84	84									
18.	<i>Lecane lunaris</i>								36	84								
19.	<i>Lepadella quinquecostata</i>					5			504							150		
20.	<i>Pedalia mira</i>					18	504	756	1596	65	840	1008	588	168	110	80		
21.	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	960	1050	245	160	40	75	5040	2604	450	504	2016	1428	252	670	840		
22.	<i>Pompholyx complanata</i>											120	420					
23.	<i>Testudinella patina</i>		8															
24.	<i>Daphnia magna</i>	16	2	8		3	2	122			1	8		13		4		
25.	<i>Daphnia pulex</i>		1						27	30	9	15				34		
26.	<i>Daphnia longispina</i>	75	35		23	4		10					4	12				
27.	<i>Daphnia cucullata</i>	7		10														
28.	<i>Scapholeberis mucronata</i>	6			7	2	2	24		195	7	9	4		8	4		
29.	<i>Scapholeberis aurita</i>	5						10	15	46	18	43	29		4	20		
30.	<i>Simocephalus vetulus</i>													3	185			
31.	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	14	6	5		5								9	240	100		
32.	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>				66		5	1260										
33.	<i>Ceriodaphnia affinis</i>								25	147	10	120	144					
34.	<i>Moina rectirostris</i>	50	33			6	3	15	43		2		4					
35.	<i>Moina brachiata</i>			58		10	3		10						180			
36.	<i>Bosmina longirostris f. typica</i>		60			27									12	9		
37.	<i>Bosmina longirostris f. pellucida</i>	204	420	245	178	144	25	15	5880	235	16	110	5					
38.	<i>Alona tenuicaudis</i>															60		
39.	<i>Alona rectangula</i>								2		1			3	12			
40.	<i>Pleuroxus trigonellus</i>											2		4	36	9		
41.	<i>Dunhevedia crassa</i>														50			
42.	<i>Chydorus sphaericus</i>							2	5		1	12	2	7	120	185		
43.	<i>Ostracoda</i>	1			1		1	3			20	5	4	19	37	15		
44.	<i>Eudiaptomus vulgaris</i>										28	2	3	2		2		
45.	<i>Neolovenula alluaudi</i>	3	1	1			1	4	2									
46.	<i>Cyclops vicinus</i>	2	1								2							
47.	<i>Thermocyclops hyalinus</i>			8			6		5	6	15	4	5					
48.	<i>Acanthocyclops vernalis</i>	45	73	29	10	120	5	10	10	18	5	19	26	12	28	20		
49.	<i>Paracyclops fimbriatus</i>														5	10		
50.	Rovarlarva	3	2	43		8	5	2	11	1	9	48	12	57	45	70		

A seston mennyisége cm³/10 liter 0,30 0,15 0,10 0,03 0,10 0,05 0,30 0,20 0,05 0,07 0,20 0,20 0,30 0,50 0,80

(a = kalkfreier Alkaliboden, b = mit Kalkschlamm verbesserter Boden, c = mit Ton verbesserter Boden)

Sorszám	FAJOK (ARTEN)	A gyűjtés ideje és helye (Zeitpunkt und Ort der Sammlungen)		db/10 liter														
				1957														
				V. 16.			V. 31.			VI. 24.			VII. 15.			VII. 30.		
				d	e	f	d	e	f	d	e	f	d	e	f	d	e	f
1.	<i>Asplanchna priodonta</i>	20											60	20			20	
2.	<i>Brachionus angularis</i>	240									120							
3.	<i>Brachionus urceolaris</i>		70		60	60				250							30	
4.	<i>Brachionus calyciflorus v. dorcas</i> f. spinosa	350																
5.	<i>Brachionus quadridentatus v. entzi</i>				75	50				190								
6.	<i>Cephalodella misgurnus</i>		25			40												
7.	<i>Euchlanis dilatata</i>		230		450	180						1260				800	280	
8.	<i>Filinia longiseta</i>	80																
9.	<i>Keratella cochlearis</i>	200	150	30	280	252	40			120								
10.	<i>Keratella quadrata</i>	40			80													
11.	<i>Lecane luna</i>		200	50	250	300	50	2500	950	504	130	1134	810			750	70	
12.	<i>Lecane lunaris</i>				150			169										
13.	<i>Lecane bulla</i>												1350	300	1200	350		
14.	<i>Lecane stenroosi</i>											50						
15.	<i>Lepadella quinquecostata</i>											70						
16.	<i>Lophocharis oxysternon</i>							80										
17.	<i>Mytilina ventralis v. brevispina</i>											500					60	
18.	<i>Pedalia mira</i>								320			50	300	100				
19.	<i>Platylas militaris</i>											150	245			380	100	
20.	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	160		46			50		180	125		70	245					
21.	<i>Testudinella patina</i>	20																
22.	<i>Trichotria pocillum</i>				50													
23.	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>											25				50		
24.	<i>Daphnia magna</i>			1			4		58	6								
25.	<i>Daphnia atkinsoni</i>				25			4		3								
26.	<i>Daphnia pulex</i>								6									
27.	<i>Scapholeberis mucronata</i>					5		2232	3600	250		8				20		
28.	<i>Scapholeberis aurita</i>											20			6	6		
29.	<i>Simocephalus vetulus</i>								10		18	4	4	80	6	2		
30.	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	1	15											15	6			
31.	<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>								50		25							
32.	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>												4490				25	
33.	<i>Ceriodaphnia affinis</i>		3			6						15			80			
34.	<i>Moina brachiata</i>		320		480			17	130		360	189		20				
35.	<i>Moina rectirostris</i>						8			74								
36.	<i>Bosmina longirostris f. typica</i>				55	25												
37.	<i>Bosmina longirostris f. pellucida</i>									40								
38.	<i>Alona rectangula</i>											54		80	8	55		
39.	<i>Alonella excisa</i>														50			
40.	<i>Pleuroxus trigonellus</i>													15				
41.	<i>Dunhevedia crassa</i>											10		12	110	10		
42.	Ostracoda							2	1	7	1	30	96	120	170	50		
43.	<i>Eucyclops serrulatus</i>					2			45			6			8			
44.	<i>Megacyclops viridis</i>			2		4	9		2									
45.	<i>Acanthocyclops vernalis</i>			25	40	31	55	45	15	2		30	33	4	6	5		
46.	<i>Nauplius, copepodit</i>	503	680	230	3538	5040	780	9198	5880	4710	9072	8600	13458	1300	6100	876		
47.	Rovarlárva	2	5	15	30	260	20	10	10	3	10	44	70	30	85	30		
A sestón mennyisége cm ³ /10 liter		0,05	0,03	0,02	1,00	0,30	0,05	0,50	0,80	0,70	0,60	0,70	1,00	2,50	2,00	0,90		

(d = zum erstenmal mit Reis besäte Parzelle, e = zum dritten Male mit Reis besäte Parzelle,
f = mehr als vier Jahre alter Reisacker)