

LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK A RIZS ÁLLATI KÁRTEVŐI ELLEN VALÓ VÉDEKEZÉS KIDOLGOZÁSA ÉRDEKÉBEN

Írta: MEGYERI JÁNOS

Mezőgazdaságunk igen jelentős nemzeti jövedelmet biztosító ága a rizstermesztés. A rizstermesztés területén elérhető termelési eredményeket ma még számos tényező csökkenti. Ezek közül egyik igen figyelemreméltó a rizs állati kártevői által okozott kár. BOGNÁR [1] szerint az állati kártevők által okozott kár 1956-ban mintegy 50 millió forint volt. Ez a tény készítette az elméleti és gyakorlati szakembereket arra, hogy keressék azokat a védekezési módokat, amelyekkel a kártevőket vissza lehet szorítani és ezáltal a kárt minél kisebbre lehet csökkenteni. BOGNÁR [1, 2], SZEKÉR [6], SZILVÁSSY [9, 10] érdeme elsősorban az, hogy a felismert kártevők ellen az utóbbi években megindultak a tervszerű vegyszeres védekezési kísérletek. Az általuk alkalmazott és ajánlott eljárások (árasztóvíz levezetése, DDT, HCH porozószer, rézszulfát, klórmész alkalmazása) egyike sem hozott eddig minden tekintetben kielégítő eredményt. Kétségtelen tény az, hogy gyéríteni lehet az említett növényvédő szerekekkel a kártevők számát s ezzel a kártétel is kisebb lesz. De ugyanakkor az ismertett [1, 2, 6, 9, 10] eljárások költségesek, kivitelezésük körülményes és egyes esetben a védekezési eljárás maga is károsan hat a rizs fejlődésére (pl. árasztóvíz levezetése, klórozás). A rézszulfát szabadföldi alkalmazásától pedig tapasztalataim alapján nem várhatunk eredményt. A kopáncsi Rizsnemesítő Telepen 1958-ban módomban volt megfigyelni olyan rizsparcellákat, amelyeket algák ellen rézszulfáttal kezeltek. A rézszulfáttal kezelt parcellákban az alsórendű rákok faj- és egyedszámában nem tapasztaltam, a kártevők elleni védekezés szempontjából figyelembe vehető, lényeges különbséget azokkal a parcellákkal szemben, ahol rézszulfáttal való kezelést nem alkalmaztak. A DDT és a HCH alkalmazása még abban az esetben is megfontolást érdemlő probléma, ha azok valóban hatékonyan pusztítják a kártevőket, mert ahogy erre NAGY BARNABÁS rámutat, nemcsak a kártevő fajokat mérgezik, hanem több éven keresztül való alkalmazásuk után eddig nem ismert, vagy egészen jelentéktelen kártevők felszaporodásához is vezethet. Ez úgy áll elő, hogy a DDT és a HCH megbontja az alkalmazási terület biológiai egyensúlyát, meggyéríti azokat a ragadozó és parazita populációkat, amelyek addig a rizs számára közömbös, vagy alig számottevő állatot hatásosan visszaszorították [7]. A DDT és a HCH kiterjedt alkalmazását drágítják a megfelelő gépi berendezések. Végül ismét NAGY BARNABÁS megállapításaira hivatkozva figyelembe kell venni azt is, hogy a DDT és a HCH az emberre, a háziállatokra és

a halakra nézve is veszélyes mérgek [7]. A rizsföldek öntözővize bekerül a belvízrendszerünkbe, miáltal ma még fel nem becsülhető károkat okozhat az országos méretekben való esetleges alkalmazásuk. A veszély lehetőségét bizonyítja BRUNS következő megállapítása, amelyet NAGY BARNABÁS tanulmányában [7] olvashatunk. „Egy erdő kontaktmérges leporozása ugyan nem okozott semmiféle közvetlen kárt a vidék halaira, a következő hónapok és évek igen nagymértékű halállomány-csökkenését viszont vissza lehetett vezetni a vízi rovarok erős pusztulására, amelyet az erdőből a terület vizeibe mosott kontakt mérég okozott.” Mindezek indokolják, hogy a kérdéssel még tovább kell foglalkoznunk.

Az állati kártevők elleni sikeres küzdelem kiindulási alapja a kártevőnek és életmódjának a pontos ismerete. A rizsföldeken (Szeged, Kopáncs, Hódmezővásárhely, Kelemenzug) 1955. óta végzett rendszeres hidrofauisztikai és ökológiai vizsgálataimmal, valamint laboratóriumi kísérleteimmel arra törekedtem, hogy megismerjük a rizsföldek vizét benépesítő állatok egy részét (*Rotatoria*, *Crustacea*, *Insecta*-lárvák), illetőleg azok ökológiai és táplálkozásbiológiai kapcsolatát a rizsnövénnyel. 1960-ban megjelent tanulmányomban [5] ismertettem eddigi vizsgálataim eredményeit, illetőleg azok alapján igyekeztem választ adni a felmerülő problémákra. 1955—1959-ig végzett vizsgálataim alapján ismertté vált az, hogy a rizsföldek vizében nagyszámú állatfaj él. *Az árasztóvízben élő állatokat három csoportba lehet osztani.* Az első csoportba tartoznak azok, amelyek közömbösek a rizsnövényre. Ezek képezik a rizsföldek vízi faunájának a legnagyobb részét.

A második csoportba tartoznak azok a fajok, amelyek a rizsföldek speciális viszonyai (időszakosság) következtében tömegesen jelennek meg éppen a rizs korai fejlődési stádiumában. Tömeges jelenlétükkel, mozgásukkal viszont közvetve károsítják a fejlődésben lévő, fiatal növényt, mert az iszapot felkavarják, a vizet zavarossá teszik. A tartósan sok lebegőrészecskét tartalmazó vízben nem hatol le a napfény, aminek következtében lassúbb a rizs fejlődése, kisebb az ellenálló képessége a betegségekkel szemben. Ezek közé a fajok közé tartoznak a *tócsarákok* (pl. *Branchinecta ferox orientalis*) és a *tüskésorrú rák* (*Leptostheria dahalacensis*). Itt említtem meg azt, hogy SZILVÁSSY [9, 10] a *tapadó lencserákot* (*Limnadia lenticularis*) sorolja ide, amelyről azt írja, hogy közvetlenül is károsít, mert lerágja a rizsnövény hajtásait. Az általam vizsgált rizsvetések vizében eddig a kagylóslevéllábú rákok (*Conchostraca*) közül minden esetben a *tüskésorrú rákot* figyeltem meg. Valószínűnek tartom azt, hogy SZILVÁSSY is ezt a fajt találta. Egyébként laboratóriumban és a természetben magam is tanulmányoztam e faj életmódját, de sohasem tapasztaltam azt, hogy a *tüskésorrú rák* megrágta volna a rizspalántákat.

A harmadik csoportba tartoznak azok a fajok, amelyek táplálkozásbiológiájuk következtében közvetlenül károsítják a rizsnövényt (pl. lerágják), tehát valódi kártevők. Ebbe a csoportba sorolom elsősorban a *nyári pajzsosrákot* (*Triops cancriformis*), amelyről már 1956-ban kimutattam, hogy táplálékigényének jelentős részét a rizs hajtásainak a lerágásával fedezi [4]. Terepen végzett saját megfigyeléseim, továbbá BOGNÁR [1, 2], SZILVÁSSY [8, 9, 10] közleménye, valamint a rizstermesztő szakemberek tapasztalatai alapján a károsaknak bizonyult állatfajok közül a rizs egyik legjelentősebb kártevője a *nyári pajzsosrák*.

A *nyári pajzsosrák* nemcsak táplálkozásbiológiája, életmódja (mozgása következtében zavarossá teszi a vizet), hanem sajátos szaporodásbiológiája következtében is a legjelentősebb kártevő. Megjelenésének, elszaporodásának előfeltétele, hogy az élethelyül szolgáló víz időnként kiszáradjon. A lerakott peték ugyanis csak abban az esetben fejlődnek tovább, ha azok hosszabb-rövidebb ideig szárazra kerülnek. A rizsföldek, mint időszakos sekélyvízű víztárolók biztosítják a *nyári pajzsosrák* szaporodásának ezt az alapvető feltételét. Ebből következik, hogy évről évre gyarapodik a *nyári pajzsosrákok* száma. Ugyancsak ebből következik az is, hogy az idősebb rizstelepeken mindig tömegesebb a megjelenésük és érzékenyebb a kártételük. Az elmondottakból az is következik, hogy a védekezés (történjék az bármilyen módon) akkor igazán eredményes, ha fejlődése korai stádiumában, azaz a peterakás előtt kerül alkalmazásra. Ezt indokolja különben az is, hogy a *nyári pajzsosrák* a rizs fejlődésének a legkorábbi szakaszában okoz jelentős károkat a fiatal rizsnövény lerágásával. A rizs megerősödése és a víz fölé való növekedése időszakában már nem tekinthető kártevőnek.

A *nyári pajzsosrákkal* egyidőben jelenik meg rizstelepeink vizében a *tüskésorrú rák* (*Leptestheria dabalacensis*), amely — mint mondtuk — a tömeges megjelenésével fokozza a *nyári pajzsosrák* közvetett kártételét (a vizet felkavarja). Ha sikerül a *nyári pajzsosrákot* elpusztítani, vele együtt a *tüskésorrú rákot* is visszaszorítjuk és a rizsnövényt így fejlődésének legkritikusabb szakaszában mentesítjük a terméseredményt eddig oly jelentős mértékben csökkentő kártevőktől.

Korábbi vizsgálataim, ökológiai megfigyeléseim alapján 1960. tavaszán olyan eljárás kidolgozásához kezdtem, amely a *nyári pajzsosrákot* és a *tüskésorrú rákot* hatékonyan mérgezi, ugyanakkor a vízi élettér biológiai egyensúlyát nem bontja meg nagyobb mértékben és főként a rizs fejlődésére sem hat károsan, sőt elősegíti azt. Számos laboratóriumi próbálkozás után fenti alapelvből kiindulva fordultam a műtrágyák felé. A műtrágyák közül a kén-savas ammónia bizonyult elsősorban olyannak, amelynek az alkalmazása megfelel a vázolt követelményeknek.

A paléi Állami Gazdaság rizstelepeiről származó anyagból olyan tenyészeteket állítottam be, amelyek laboratóriumi körülmények között is a természetes rizstelepekéhez megközelítően hasonló életfeltételeket biztosítottak a kísérleti állatok számára. A tenyészetek talaja (iszap), a rizspalánták, az árasztóvíz és a benne lévő összes növényi és állati szervezet (rovarlárvák, rovarok, alsórendű rákok, békalárvák, *nyári pajzsosrákok*, *tüskésorrú rák*, stb.) az eredeti tenyészőhelyről származtak. Különös gonddal ügyeltem arra, hogy a *nyári pajzsosrákok* száma megfeleljen a tenyészedények víztömegének (5 és 10 literes üvegdákak), továbbá, hogy a kísérletekhez használt állatok, a kísérleti dákakba való helyezés előtt életképesek legyenek. A *nyári pajzsosrákok* ugyanis nagyon érzékeny szervezetek. A szállítás, kis térbe való összezsúfolás, az eredeti víztől eltérő vízbe (pl. csapvíz) való helyezés következtében *vegyszerek adagolása nélkül is gyorsan elpusztulnak*. Az említettek figyelmen kívül hagyása szükségszerűen téves következtetésekre vezethet. Az alkalmazott növényvédőszer (DDT, HCH, rézszulfát, klórmész) hatása és főként mennyisége nem azonosítható a szabadföldi viszonyokkal.

Hasonló hibaforrások kiküszöbölése érdekében az eredeti vízben hazahozott állatokat kisebb kádakba osztottam szét, ahol legalább 48 óráig figyeltem életképességüket. A szállítás következtében legyengült vagy elpusztult példányokat a vízből kiszedtem. Csak ezután helyeztem a kísérleti kádákba az életképesnek bizonyult példányokat (10 liter vízbe 2—3 db-ot). Az így előkészített tenyészetekhez kezdtem meg a kénsavas ammónia adagolását. A kénsavas ammóniát először desztillált vízben feloldottam (1 g/l). Az oldatból annyi mennyiséget öntöttem a tenyészédénybe, hogy oda a kívánt mennyiségű kénsavas ammónia kerüljön. Pl. 10 liter vízhez a törzsoldatból 1000 cm³-t. Így a tenyészédény 1 liter vízébe 0,1 g kénsavas ammónia hatását figyelhettem meg. Hasonló módon figyeltem meg a 0,2, 0,4, 0,6 g kénsavas ammónia hatását a tenyészédényekben élő víziszervezetekre. Kísérleteimet 1960. május 30-tól június 27-ig végeztem különböző fejlettségű *nyári pajzsosrák*okkal a megfelelő kontroll alkalmazásával.

Kísérleti eredményeimet és következtéseimet az alábbiakban foglalom össze:

1. A kénsavas ammónia hatékonyan mérgezi a rizsföldek árasztóvizében élő legtöbb gerinctelen állatot (0,6 g/l). Mivel a kénsavas ammónia vízben igen jól oldódó anyag, a vízi élettér minden részében gyorsan kifejti hatását. Üzemi alkalmazás esetén ez a tulajdonság igen jelentős, mert a rizsparcellákon sem fordulhat elő az, hogy egyes helyeken életben maradjanak azok a kártevők, amelyek ellen alkalmazzuk a kénsavas ammóniát.

2. A rizsföldek vizében élő biocönózishoz hasonló összetételű tenyészetekben kifejtett mérgező hatása különösen a *nyári pajzsosrák*ra igen intenzív. A *nyári pajzsosrák* egyike azon fajoknak, amelyekre viszonylag alacsony koncentrációban (0,1—0,2 g/l) igen gyorsan hat. Néhány óra (max. 12 óra) alatt a kifejlett példányok is elpusztultak a kísérleti kádákban. A kénsavas ammónia a *tüskésorrú rák*okat is megöli, de mérgező hatása valamivel később, 3—4 óra múlva érvényesül.

3. Különösen erőteljes a kénsavas ammónia hatása a fiatal, fejlődésük korai szakaszában levő *nyári pajzsosrák*okra. Az ilyen példányok viszonylag kismennyiségű (0,1 g/l) kénsavas ammónia hatására 2—3 óra alatt pusztultak el. Ebből következik az, hogy a kénsavas ammóniát ajánlatos a rizs vetése után 1—2 héttel, illetőleg a *nyári pajzsosrák*ok fiatal egyedének a megjelenésekor azonnal alkalmazni, mert így kevesebb műtrágyával is elpusztítjuk őket éppen abban az időben, amikor kártételük a legérzékenyebben érinti a fiatal rizsnövényt. A kénsavas ammónia korai alkalmazása jelentős azért is, mert így megelőzi annak a lehetőségét, hogy a *nyári pajzsosrák*ok elérjék az ivarérettségüket. A fiatalon elpusztított *nyári pajzsosrák*ok nem raknak petéket, miáltal a következő évi fellépésük is szűkebb körre korlátozódik. Véleményem szerint néhány évi rendszeres és kiterjedt alkalmazás esetén szinte 100%-osan mentesíteni lehetne rizsföldeinket a *nyári pajzsosrák*októl.

4. A mesozooplankton (kerekesférgek, alsórendű rákok), rovarlárvák, vízi bogarak, víziatkák, csigák, békalárvák 0,1 g/l mennyiségű kénsavas ammónia alkalmazása esetén életben maradnak. Ebből arra következtetek, hogy a kén-

savas ammónia abban az esetben is alkalmazható a *nyári pajzsosrákok* ellen, ha a rizsparcellákat halivadékok nevelésére is felhasználjuk, mert sem a halivadékok, sem a természetes táplálékul szolgáló szervezetek (mesozooplankton) nem pusztulnak el a kénsavas ammónia hatására, azaz nem bomlik meg a vízbiotop biológiai egyensúlya, mert alacsony koncentrációban (0,1—0,2 g/l) szelektív hatásának ígérkezik a kísérleti megfigyelések alapján.

5. A kénsavas ammónia mennyiségének a növelésével (max. 0,6 g/l) a kerekeshérgyek, alsórendű rákok, valamint a szúnyog- és árvaszúnyoglárva is elpusztultak. A csigák és a békalárva még ebben az esetben is tovább éltek.

6. A laboratóriumi kísérletek során kapott értékeket (0,1, 0,2, 0,6 g/l) átszámítva 10 cm-es átlagos vízborítású területre, kat. holdanként 58—60 kg, 115—120 kg, illetőleg 350 kg kénsavas ammóniával jó eredményeket várhatunk annál üzemi alkalmazásától. *A gazdaságosság érdekei is azt kívánják tehát, hogy a kénsavas ammóniát a nyári pajzsosrákok korai fejlődési szakaszában alkalmazzuk, mert így kevesebb anyag felhasználásával is jó eredményeket várhatunk.* Ugyanezen cél érdekében indokolt az árasztóvíz csökkentése is, úgyhogy az alkalmazás esetén a víz átlagos szintje 10 cm legyen, mert így kevesebb műtrágyára van szükség s ugyanakkor még a rizs fejlődésére nem hat károsan a vízszint csökkentése.

7. A kénsavas ammónia üzemi alkalmazását indokolja az is, hogy ez a műtrágya az idevonatkozó tapasztalatok szerint jó hatással van a rizsnövény fejlődésére. HERKE [3]-szerint ugyanis a N-fejtrágyázás fokozza a rizs terméseredményét. A kénsavas ammónia üzemi alkalmazását az ismertetett laboratóriumi eredmények alapján 1961-ben fogjuk kipróbálni a Szeged-környéki rizsföldeken.

IRODALOM

- [1] BOGNÁR S.: A rizs magyarországi ízeltlábú (Arthropoda) kártevőiről. Növénytermelés, Tom. VII, 2, 143—152, 1958.
- [2] BOGNÁR S.: Előzetes beszámoló a rizs állati kártevőin végzett vizsgálatokról. A növényvédelem időszerű kérdései, 2, 18—22, 1957.
- [3] HERKE S.: Az ammónium és nitrát-alakban adott nitrogéntrágyák hatása a rizsre. Dél-Alföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet Évkönyve. 1958 (in lit.).
- [4] MEGYERI J.: A nyári pajzsosrák (*Triops cancriformis*) mint rizskártevő. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 133—140, 1956.
- [5] MEGYERI J.: Hidrobiológiai vizsgálatok rizsföldeken. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 147—162, 1960.
- [6] MEGYERI J. és SZÉKÉR T.: A rizs vízben élő kártevőiről. Agrártudomány, IX, 6, 31—36, 1957.
- [7] NAGY B.: A biológiai hatásmód fontossága a növények kártevői elleni védekezésben. A növényvédelem időszerű kérdései, 2, 1—10, 1957.
- [8] SZILVÁSSY L. Újabb megfigyelések a nyári pajzsosrák (*Triops cancriformis* Schöff.) kártételére vonatkozóan. Növénytermelés, Tom. 8, 4, 361—364, 1959.
- [9] SZILVÁSSY L.: Vegyszeres védekezés a rizs levéllábúrák ellen. Agrártudomány, XII, 5, 22—24, 1960.
- [10] SZILVÁSSY L.: Rizsföldjeink ízeltlábú kártevőiről. Magyar Mezőgazdaság, IX, 9, 16—17, 1960.

ЗАЩИТА ОТ *TRIOPS CANCRIFORMIS* ПРИ ПОМОЩИ СЕРНОКИСЛОГО АММОНИЯ

Я. МЕДЕРИ

На основании прежних исследований и экологических наблюдений автор весной 1960 года начал разрабатывать такой метод, который эффективно отравляет *Triops cancriformis* и *Leptestheria dabalacensis*, и в то же время не разрушает биологическое равновесие окружающей среды и главным образом, не влияет вредно на развитие риса, а наоборот, способствует ему. Исходя из этого принципа, после многих опытов в лаборатории, автор обратил внимание на искусственные удобрения. Из искусственных удобрений оказался серноокислый аммоний таким веществом, который соответствует вышензлаженным требованиям.

Опытные результаты и выводы излагаются в следующем:

1. Серноокислый аммоний эффективно отравляет почти всех, находящихся в напускной воде, беспозвоночных (0,6 г на 1 литр). Так как серноокислый аммоний очень хорошо растворим в воде, действие его очень быстро распространяется по всей территории. Это свойство очень важно при производственном применении, ибо нельзя допустить, что вредители, против которых применяется серноокислый аммоний на отдельных участках оставались в жизни.

2. Его ядовитое действие особенно интенсивно по отношению *Triops cancriformis* в культурах состав которых очень похож на биотеноз рисовых полей. *Triops cancriformis* является одним из тех видов, на которые серноокислый аммоний действует очень быстро при сравнительно низкой концентрации. (0,1—0,2 г на 1 литр). Даже зрелые экземпляры погибали в опытных ваннах в течение нескольких (максимально 12) часов. Он уничтожает и *Leptestheria dabalacensis*, но его ядовитое действие выявляется при этом немножко позже, спустя 3—4 часов.

3. Особенно сильно действие серноокислого аммония на молодые экземпляры *Triops cancriformis*, находящиеся в раннем периоде развития. Эти экземпляры погибли спустя 2—3 часа от сравнительно малого количества серноокислого аммония (0,1 г/л). Из этого следует, что рекомендуется применять серноокислый аммоний 2—3 недели спустя посева риса, или сразу же после появления молодых экземпляров *Triops cancriformis*, потому что они так уничтожаются меньшим количеством искусственного удобрения как раз в то время, когда их вредная деятельность наименее интенсивна для молодого риса. Раннее применение серноокислого аммония имеет значение и с той точки зрения, что таким образом можно исключить возможность, чтобы экземпляры *Triops cancriformis* достигли половой зрелости. Уничтоженные молодыми экземпляры *Triops cancriformis* не кладут яиц, и поэтому в следующем году их будет гораздо меньше. По мнению автора регулярным и широким применением через несколько лет, можно было бы избавить почти 100% рисовые поля от *Triops cancriformis*.

4. Мезозоопланктон (*Rotatoria*, *Entomostraca*) личинки, водяные жуки, клещи, улитки, личинки лягушек остались в жизни при применении 0,1 г/л серноокислого аммония. Из этого следует, что серноокислый аммоний может применяться против *Triops cancriformis* и в том случае, если рисовые поля употребляются для разведения молодых рыб, потому что ни они, ни служащие им в качестве естественного питания микроорганизмы (мезозоопланктон) не погибают под влиянием серноокислого аммония, то есть не нарушается биологическое равновесие водного биотопа; на основании опытов можно предполагать, что серноокислый аммоний избирательно действует на организмы.

5. Увеличением количества серноокислого аммония (макс. 0,6 г/л) погибли и *Grotatoria* и *Entomostraca*, а также личинки комаров и *Chironomida*. Улитки и личинки лягушек остались в жизни и в этом случае.

6. Если личинки, получаемые в лабораторных опытах (0,1, 0,2, 0,6 г/л) перечисляются на территорию, на которой стоит вода толщиной в 10 см, то мы можем ждать хороших результатов при применении по гектару 116—120, 230—240 и 700 кг серноокислого аммония. Так и интересы хозяйственности требуют, чтобы серноокислый аммоний применялся в ранней стадии развития *Triops cancriformis*, потому что так можно ждать хороших результатов и меньшим количеством удобрения. По той же

причине можно было бы уменьшать и количество напускной воды, так что ее уровень был в 10 см, потому что как хватает и меньшее количество искусственного удобрения, в то время, как развитие риса еще не нарушается из-за низкого уровня воды.

7. Производственное применение сернокислого аммония мотивируется и тем, что это искусственное удобрение по соответствующим опытам хорошо действует на развитие риса. По мнению Герке [3] подкормка азотом риса повышает выход продукции риса.

SCHWEFELSAURES AMMONIAK ALS SCHUTZ GEGEN *TRIOPS* *CANCRIFORMIS*

Von

J. MEGYERI

Auf Grund meiner früheren Untersuchungen und ökologischen Beobachtungen begann ich im Frühjahr 1960 ein Verfahren auszuarbeiten, welches die Reisschädlinge: *Triops cancriformis* und *Leptestheria dabalacensis* wirksam vergiftet, das biologische Gleichgewicht des Wasserbiotops aber nicht nennenswert stört und besonders die Entwicklung der Reispflanzen nicht schädigend beeinflusst, sondern sogar fördert. Nach zahlreichen Laboratoriumsversuchen ging ich zu den Kunstdüngern über, von denen sich vornehmlich das schwefelsaure Ammoniak als ein den obigen Forderungen entsprechendes Mittel erwies.

Versuchsergebnisse und Schlussfolgerungen

1. Schwefelsaures Ammoniak (0,6 g/l) entfaltet einen wirksamen toxischen Effekt auf die meisten im Berieselungswasser der Reisfelder lebenden wirbellosen Tiere. Infolge seiner guten Wasserlöslichkeit vermag es seine Wirkung in allen Teilen des Wasserbiotops schnell geltend zu machen. Im Falle betriebsmässiger Anwendung ist diese Eigenschaft von grosser Bedeutung, da es so ausgeschlossen ist, dass an einigen Stellen der Reispazellen die zu vernichten beabsichtigten Schädlinge am Leben bleiben.

2. In Kulturen, welche der im Wasser der Reisplantagen lebenden Biozönose nahekommen, ist die Wirkung besonders für *Triops cancriformis* eine sehr intensive. *Triops cancriformis* ist eine jener Arten, die bereits durch relativ niedrige Konzentrationen (0,1—0,2 g/l) sehr schnell beeinträchtigt werden. Binnen wenigen (maximal 12) Stunden gingen in den Versuchswannen auch die vollentwickelten Exemplare zugrunde. Das schwefelsaure Ammoniak vernichtet auch die *Leptestheria dabalacensis*, doch tritt hier der toxische Effekt etwa 3—4 Stunden später in Erscheinung.

3. Besonders intensiv wirkt das Mittel gegen die jungen, auf einer frühen Entwicklungsstufe stehenden *Triops cancriformis*-Individuen, die auf relativ geringe Dosen (0,1 g/l) innerhalb von 2—3 Stunden zugrunde gingen. Hieraus folgt, dass es sich empfiehlt, das schwefelsaure Ammoniak schon 1—2 Wochen nach der Reissaat, bzw. unmittelbar nach dem Erscheinen der jungen *Triops cancriformis*-Individuen anzuwenden, da so ihre Vernichtung mit geringen Düngermengen zu einem Zeitpunkte gelingt, wo ihr schädigender Einfluss die jungen Reispflanzen am empfindlichsten trifft. Auch insofern ist die frühzeitige Anwendung des schwefelsauren Ammoniaks wichtig, weil so der Möglichkeit vorgebeugt werden kann, dass die *Triops cancriformis*-Individuen ihre Geschlechtsreife erreichen. Die früh vernichteten Exemplare legen keine Eier ab und so wird auch ihr Auftreten im kommenden Jahre eingeschränkt. Meiner Meinung nach würde einige Jahre hindurch systematisch und in grossem Maßstabe vorgenommene Anwendung des schwefelsauren Ammoniaks einen fast 100%igen Schutz unserer Reisfelder gegen *Triops cancriformis* erreichen lassen.

4. Das Mesozooplankton (*Rotatoria*, *Entomostraca*), Käferlarven, Wasserkäfer, Wassermilben, Schnecken und Froschlarven bleiben bei Anwendung von 0,1 g/l des Düngers am Leben, woraus zu schliessen ist, dass er auch dann gegen *Triops cancriformis* anwendbar ist, wenn das Wasser der Reispazellen auch der Aufzucht von Fischbrut dient, da er weder die Fischbrut, noch die ihr als natürliche Nahrung dienenden Organismen (Mesozooplankton) vernichtet d. h. das biologische Gleichgewicht des Wasserbiotops nicht aufhebt, weil auf Grund der experimentellen Beobachtungen sich schon niedrige Konzentrationen (0,1—0,2 g/l) als selektiv wirksam erweisen.

5. Erhöhung der Konzentration auf maximal 0,6 g/l hatte auch den Untergang der *Rotatorien*, *Entomostraca*, Mücken- und Chiromidalarven zur Folge; Schnecken und Froschlarven blieben auch bei diesen Konzentrationen am Leben.

6. Nach der Umrechnung der im Laboratorium erhaltenen Versuchswerte (0,1, 0,2, 0,6 g/l) auf durchschnittlich 10 cm hoch wasserberieselte Fläche können bei der betriebsmässigen Anwendung von 58—60 kg, 115—120 kg bzw. 350 kg schwefelsauren Ammoniaks pro Katastraljoch gute Ergebnisse erwartet werden. Somit verlangt auch das ökonomische Interesse die Anwendung desselben in der frühen Entwicklungsphase der *Triops cancriformis*-Individuen, da sich so schon geringere Mengen als gut wirksam erweisen. Dem gleichen Zweck würde auch die Herabsetzung der Menge des Berieselungswassers dienen, wobei eine durchschnittliche Wasserhöhe von 10 cm wünschenswert erscheint, weil so weniger Kunstdünger benötigt wird und in diesem Stadium die Verminderung der Wassermenge auch die Entwicklung der Reispflanzen noch nicht beeinträchtigt.

7. Indiziert ist die betriebliche Anwendung des schwefelsauren Ammoniaks auch deshalb, weil dieser Kunstdünger nach den bisherigen Erfahrungen die Entwicklung der Reispflanzen günstig beeinflusst. Nach HERKE [3] wird nämlich der Reisertrag durch Nachdüngen mit N-Dünger gesteigert.

Die betriebsmässige Anwendung von schwefelsaurem Ammoniak ist — auf Grund der angeführten Laboratoriumsergebnisse — für das Jahr 1961 auf den Reisfeldern in der Umgebung von Szeged in Aussicht genommen.