

Die tierischen Reisschädlinge in Ungarn und zur Frage ihrer Bekämpfung

Von

Á. BERCIK*

Abstract. By making use of literature data referring to the animal pests of rice in Hungary and the author's own investigations in the past several years he establishes 10 animal pests of which especially *Triops cancriformis* SCHÄFF. (Crustacea), *Cricotopus bicinctus* MG., *C. sylvestris* FABR. (Chironomidae) and *Hydrellia griseola* FALL. (Ephyridae) may cause severe damages.

It is interesting to observe that the majority of the species not only in Europe (Spain, France Italy, Yugoslavia, Bulgaria, Romania) but farther in South-east Asia and North America are also known from rice fields; the Hungarian rice fields are situated at the northernmost regions, at least in Europe and Asia, of the growing area of this plant.

Protection against these pests may be solved without the application of chemicals by simply choosing the most appropriate production technology and by strictly observing technological measures. One of the most important measures is the temporary of the area after flooding and also that sowing should not be made on the surface of the soil but into it. Concerning the damage caused by leaf mining insects, besides other preventive measures, chemization from an aeroplane should be effected at the appropriate time.

Von den europäischen reisanbauenden Ländern liegt Ungarn am nördlichsten. Die Möglichkeiten des vorteilhaften Anbaues sind von den kontinentalen Zügen seines Klimas, den Gegebenheiten seines Bodens und Wasserhaushaltes sowie durch die Auswahl und Veredelung der entsprechenden Reissorte gesichert.

Die Anfänge des Reisanbaues in Ungarn gehen auf mehr als 300 Jahre – bis in die Zeit der Türkenherrschaft – zurück. Über seinen intensiven, rationalen Anbau kann jedoch nur seit 40 Jahren gesprochen werden. Die zur Zeit 40 000 ha großen Reisgebiete erstrecken sich auf den Teilen der Großen Ungarischen Tiefebene (Alföld) mit ihrem kontinentalsten Klima (1990 Stunden Sonnenschein, mit 20,2; 22,6; 21,1°C Normaltemperatur in den Monaten Juni – Juli – August), u.zw. an solchen Böden, an denen es sich eine andere landwirtschaftliche Tätigkeit nicht lohnt (Abb. 1).

Zwischen 1967 und 1973 führte ich serienhaft hydrobiologisch-zoologische Untersuchungen an diesen Reisfeldern durch, deren Ergebnisse von mir bereits publiziert wurden (BERCIK, 1957 a, b, c, 1970, 1971, 1973). Aufgrund meiner

* Dr. Árpád Berczik, ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék (Lehrstuhl für Tiersystematik und Ökologie der Eötvös-Loránd-Universität), H-1088 Budapest, Puskin u. 3.

Meines Wissens wurde die erste, aufgrund der im Jahre 1947 und 1948 an Ort und Stelle unternommenen Beobachtungen und laboratorischen Untersuchungen verfaßte Arbeit von Á. Soós publiziert (1948). Dieser Arbeit folgten dann bis jetzt etwa 30 Abhandlungen, die sich mit Reisschädlingen oder mit ihrer Bekämpfung befaßten. Ihre Feststellungen sollen im folgenden bekanntgegeben werden.

In meiner Übersicht habe ich von den tierischen Schädlingen des einheimischen Reisanbaues nur das Schrifttum über solche Arten in Betracht gezogen, die das Wasser oder das Wassermilieu ertragen. Es soll also von den tierischen Schädlingen des Saatgutes oder der eingeholten Ernte bzw. der bereits über das Wasser reichenden Reispflanze Abstand genommen werden.

Die Reihe der in diesen Themenkreis gehörenden Studien hat – wie ich darauf bereits hingewiesen habe – die 1948 erschienene Arbeit von Soós eröffnet. In dieser Arbeit stellt er aufgrund des von verschiedenen einheimischen Reisfeldern zum Teil von ihm eingesammelten Materials als erster die Schädigungen durch *Hydrellia griseola* FALL. (Reisfliege) in den einheimischen Reissaatfeldern fest.

Er beschreibt die Eigenartigkeiten der verschiedenen Entwicklungsstadien der Art, ihre abweichenden Ansprüche, und berichtet auch darüber, daß zur gleichen Zeit mit der Untersuchung des Reises aus dem Schmalblättrigen Rohrkolben (*Typha angustifolia*) und der Borstenhirse (*Setaria glauca*) auch die Imagines der Art ausgezüchtet werden konnten. Eine sehr wichtige Feststellung von Soós ist, daß die Reisfliege ihre Eier auf die Oberfläche des Blattes legt, also nur die trockenen oder noch an der Wasseroberfläche liegenden Reisblätter angreifen kann. Es wird betont, daß diese Art auch außerhalb Ungarns, ursprünglich ein Schädling der Gerste und des Hafers war.

T. SZEKÉR berichtet über „rote Mückenlarven“, als über bisher unbekannte (einheimische) Reisschädlinge, deren Schädigungen er für sehr wahrscheinlich hält (1953). Seine Beobachtungen und Angaben an den Reisfeldern dienen als sehr wichtige Ausgangspunkte, obwohl betreffs der Schädigungen und vor allem des Schädlings selbst seine Abhandlung mehrere Grundirrtümer aufweist. Zur Identifizierung des vermuteten Schädlings stützt er sich auf die Arbeit des sowjetischen Fachmannes K. S. KIRITSCHENKO (1949), der die von der „Reismücke“ verursachten Schädigungen beschreibt. Diese konnte jedoch vielmehr *Cricotopus* (= *Trichocladius*) *bicinctus* MG. und keinesfalls die „Zuckmückenart *Chironomus*“ (?) gewesen sein, für die er den einheimischen Schädling hielt. Die *Cricotopus*-Gattung gehört nicht nur in eine andere Unterfamilie, wie *Chironomus* und weicht nicht nur in ihrer Lebensweise, ihrer Nahrungsaufnahme ab, sondern auch darin, daß ihre Larven nicht rot sind, wie diejenigen, die SZEKÉR für Schädlinge angesehen hat. Auf seinen anderen Irrtum wies G. ZILAHÍ – SEBESS hin (1954), der als Reflexion auf die oben erwähnte Arbeit von SZEKÉR ohne Untersuchungen an Ort und Stelle, bloß im Besitz der entsprechenden Kenntnisse über die Chironomiden in dieser Frage Stellung genommen hat. Er wies darauf hin, daß es sich leicht um einen Irrtum handeln kann, die aus Wasserlinsen und aus dem am Rande der Parzellen angehäuften Detritus gesammelten roten Larven in der Reissaat mit den von der Bodenoberfläche gesammelten von gleicher Art anzusehen, da ja die zwischen den Algenfäden und dem Detritus gefundenen Exemplare wahrscheinlich Mitglieder der *Glyptotendipes* und nicht der *Chironomus*-Gattung sind. Dies ist eine sehr wichtige Feststellung von Gesichtspunkt der

Meines Wissens wurde die erste, aufgrund der im Jahre 1947 und 1948 an Ort und Stelle unternommenen Beobachtungen und laboratorischen Untersuchungen verfaßte Arbeit von Á. Soós publiziert (1948). Dieser Arbeit folgten dann bis jetzt etwa 30 Abhandlungen, die sich mit Reisschädlingen oder mit ihrer Bekämpfung befaßten. Ihre Feststellungen sollen im folgenden bekanntgegeben werden.

In meiner Übersicht habe ich von den tierischen Schädlingen des einheimischen Reisanbaues nur das Schrifttum über solche Arten in Betracht gezogen, die das Wasser oder das Wassermilieu ertragen. Es soll also von den tierischen Schädlingen des Saatgutes oder der eingeholten Ernte bzw. der bereits über das Wasser reichenden Reispflanze Abstand genommen werden.

Die Reihe der in diesen Themenkreis gehörenden Studien hat – wie ich darauf bereits hingewiesen habe – die 1948 erschienene Arbeit von Soós eröffnet. In dieser Arbeit stellt er aufgrund des von verschiedenen einheimischen Reisfeldern zum Teil von ihm eingesammelten Materials als erster die Schädigungen durch *Hydrellia griseola* FALL. (Reisfliege) in den einheimischen Reissaatfeldern fest.

Er beschreibt die Eigenartigkeiten der verschiedenen Entwicklungsstadien der Art, ihre abweichenden Ansprüche, und berichtet auch darüber, daß zur gleichen Zeit mit der Untersuchung des Reises aus dem Schmalblättrigen Rohrkolben (*Typha angustifolia*) und der Borstenhirse (*Setaria glauca*) auch die Imagines der Art ausgezüchtet werden konnten. Eine sehr wichtige Feststellung von Soós ist, daß die Reisfliege ihre Eier auf die Oberfläche des Blattes legt, also nur die trockenen oder noch an der Wasseroberfläche liegenden Reisblätter angreifen kann. Es wird betont, daß diese Art auch außerhalb Ungarns, ursprünglich ein Schädling der Gerste und des Hafers war.

T. SZEKÉR berichtet über „rote Mückenlarven“, als über bisher unbekannte (einheimische) Reisschädlinge, deren Schädigungen er für sehr wahrscheinlich hält (1953). Seine Beobachtungen und Angaben an den Reisfeldern dienen als sehr wichtige Ausgangspunkte, obwohl betreffs der Schädigungen und vor allem des Schädlings selbst seine Abhandlung mehrere Grundirrtümer aufweist. Zur Identifizierung des vermuteten Schädlings stützt er sich auf die Arbeit des sowjetischen Fachmannes K. S. KIRITSCHENKO (1949), der die von der „Reismücke“ verursachten Schädigungen beschreibt. Diese konnte jedoch vielmehr *Cricotopus* (= *Trichocladius*) *bicinctus* MG. und keinesfalls die „Zuckmückenart *Chironomus*“ (?) gewesen sein, für die er den einheimischen Schädling hielt. Die *Cricotopus*-Gattung gehört nicht nur in eine andere Unterfamilie, wie *Chironomus* und weicht nicht nur in ihrer Lebensweise, ihrer Nahrungsaufnahme ab, sondern auch darin, daß ihre Larven nicht rot sind, wie diejenigen, die SZEKÉR für Schädlinge angesehen hat. Auf seinen anderen Irrtum wies G. ZILAHÍ–SEBESS hin (1954), der als Reflexion auf die oben erwähnte Arbeit von SZEKÉR ohne Untersuchungen an Ort und Stelle, bloß im Besitz der entsprechenden Kenntnisse über die Chironomiden in dieser Frage Stellung genommen hat. Er wies darauf hin, daß es sich leicht um einen Irrtum handeln kann, die aus Wasserlinsen und aus dem am Rande der Parzellen angehäuften Detritus gesammelten roten Larven in der Reissaat mit den von der Bodenoberfläche gesammelten von gleicher Art anzusehen, da ja die zwischen den Algenfäden und dem Detritus gefundenen Exemplare wahrscheinlich Mitglieder der *Glyptotendipes* und nicht der *Chironomus*-Gattung sind. Dies ist eine sehr wichtige Feststellung von Gesichtspunkt der

endgültigen Klärung des Problems. — All dies zieht natürlich nichts von dem Wert der Arbeit von SZEKÉR ab, da sie ja die erste Nachricht und so einen Ausgangspunkt über die Möglichkeiten der Schädigungen durch Chironomidenlarven in Ungarn bietet.

Darin irrt sich aber ZILAHÍ—SEBESS, als er in dem von KIRITSCHENKO beschriebenen Chironomidenreisschädling statt *Cricotopus* ein *Glyptotendipes* vermutet (ZILAHÍ—SEBESS, 1954, S. 44.).

In der Frage der *Chironomus*-Schädigung sind noch fünf Arbeiten von S. BOGNÁR zu beachten (BOGNÁR, 1957 *a, b, c*, 1958; BOGNÁR—SZILVÁSSY, 1960). Obwohl die taxonomische Beurteilung der Larven von *Chironomus plumosus* L. bezweifelt werden kann, sind die Arbeiten von BOGNÁR immer von der größten Objektivität in der Forschung, der Präzision der Feststellungen, das Erblicken des Wesentlichen und die maßhaltende Abfassung gekennzeichnet. Er beschreibt eine ganze Reihe von Beobachtungen auf dem Gelände über die Schädigungen und die Auswirkung der angewandten Bekämpfungsverfahren. Auch seine Beobachtung betont er öfters, nämlich, daß die Schädigung dann am größten ist, wenn es ein kühles Frühjahr gibt, der Boden mit schlechter Agrotechnik vorbereitet oder der Reis in einen zum ersten Male aufgebrochenen Boden ausgesät wird. Auch vom Gesichtspunkt der Anschauung kann hochgeschätzt werden, daß er als erster ungarischer Verfasser die Aufmerksamkeit darauf gelenkt hat, daß die chemische Bekämpfung der Schädlinge durch die Störung der Zönose schwere Schäden verursachen kann. Dieser Umstand muß demnach bei der Ausarbeitung der Bekämpfungsverfahren in Betracht gezogen werden.

In meinen früheren zwei Arbeiten (BERCZIK, *a, b*) konnte ich, im Laufe der Bearbeitung von zwei, im Jahre 1949 bzw. 1956 vom Forschungsinstitut für Pflanzenschutz (Budapest) gesammelten und mir zur Verfügung gestellten Material die Gegenwart von 8 Chironomidenarten bzw. die bei uns noch nicht konstatierte minierende Schädigung durch die Larven von *Cricotopus* (= *Trichocladius*) *bicinctus* MG. auf den einheimischen Reisfeldern feststellen.

Die teils mit T. SZEKÉR bzw. F. TAKÁCS über die tierischen Schädlinge des Reises gemeinsam geschriebenen Abhandlungen von J. MEGYERI (MEGYERI—SZEKÉR, 1957; MEGYERI—TAKÁCS, 1962) fassen schon von einer sehr wichtigen Seite her das Problem an: sie teilen die Ergebnisse der im Laboratorium (und zum Teil im Freien) durchgeführten Untersuchungen mit. MEGYERI stellt die Schädigungen des Kiefenfußes (*Triops cancriformis* SCHÄFFER) in unseren keimenden Reissaaten fest (1956). Sich an seine Laboratoriumsuntersuchungen stützend spricht er aus, daß der Kiefenfuß den keimenden Reis nicht nur auswühlt, sondern auch die jungen Triebe abnagen kann. Diese letztere Beobachtung wird jedoch in seiner späteren Abhandlung nicht bekräftigt. (MEGYERI—SZEKÉR, 1957). Gleichzeitig liefert er aber eine ganze Reihe von wertvollen Beobachtungen für die Schädigungen der (artenmäßig nicht bestimmten) „Zuckmückenlarven“ in Laborverhältnissen, an jungen keimenden Reispflanzen. — In zwei seiner Abhandlungen (MEGYERI, 1961; MEGYERI—TAKÁCS, 1962) teilt er seine Untersuchungsergebnisse in Bezug der Anwendungsmöglichkeiten von Schwefelsäureammoniak gegen den Kiefenfuß (*Triops cancriformis* SCHÄFFER) und *Lepthesteria dahalacensis* (RUPPEL) mit. Auch in diesen seinen Arbeiten lenkt er auf die Gefahr der Auflösung der Lebensgemeinschaft die Aufmerksamkeit.

Eine ganze Serie von Mitteilungen ist von L. SZILVÁSSY erschienen, der sich schon in seiner Diplomarbeit, sodann in seiner Doktorarbeit (1957, 1960) mit den tierischen Schädlingen des Reises befaßte, ferner in Fach- und wissenschaftlichen Zeitschriften seine diesbezüglichen Kenntnisse mitteilte. In seinen drei Arbeiten gibt er die genaue Beschreibung der Schädigungen durch den Keifenfuß (*Triops cancriformis* SCHÄFF.) und von *Limnadia lenticularis* L. an und befaßt sich mit den Möglichkeiten ihrer Bekämpfung. Daß *Triops cancriformis* die jungen Reistriebe nicht nur auswühlt, sondern auch abnagt, hat er eindeutig nachgewiesen. In seiner Arbeit unter dem Titel: „Ein neuerer einheimischer Reisschädling“ (SZILVÁSSY, 1959 c) berichtet er über *Hydrellia* in solcher Form, als hätte Soós über deren Schädigungen ein Jahrzehnt früher (1948) überhaupt nichts mitgeteilt. In seiner mit I. PETRASOVITS gemeinsam verfaßten Abhandlung (1960) beschreibt er die von *Hydrellia griseola* FALL. verursachten Schädigungen und ihre Bekämpfungsweise. Seine weiteren Arbeiten sind im wesentlichen Wiederholungen, Zusammenfassungen seiner obigen Beobachtungen (1964) mit Ergänzungen auch in bezug auf andere einheimische Reisschädlinge.

Aufgrund meiner auf der Reisparzelle des Staatlichen Gutes von Kisköre im Jahre 1969 durchgeführten Untersuchungen konnte ich die schweren Schädigungen durch *Cricotopus sylvestris* FABR. feststellen (BERCZIK, 1970). Diese Chironomidenart habe ich übrigens in einer meiner Abhandlungen über unsere Reisfelder bereits nachgewiesen (BERCZIK, 1957).

Es soll noch *Aphelenchoides besseyi* CHR. als ein solcher Schädling erwähnt werden, der auch in den unter dem Wasser befindlichen Teilen der Reispflanze lebt, wenn er auch nicht als Wasserorganismus bezeichnet werden kann. Diesen Schädling hat man zuerst 1956 beobachtet und wurde von I. ANDRÁSSY bestimmt (SEBESTYÉN – VÁRADY, 1970).

K. KÁLLAY hat in seinem Buch: „Der Reis und sein Anbau“ (1962), in dem über die tierischen Schädlinge geschriebenen Abschnitt eine völlige Übersicht über die in verschiedenen Entwicklungsstadien befindlichen Schädlinge des Reises gegeben. Die Teile über die Bekämpfung sind hingegen deshalb mangelhaft, da seit dem Erscheinen des Buches 14 Jahre verstrichen sind und die (hauptsächlich chemische) Bekämpfung sich gerade in diesem Zeitraum bis zu ihrem heutigen Niveau entwickelt hat. Es ist etwas störend, daß in der Zusammenfassung über die Schädlinge (S. 215 – 216) alle acht, von mir bisher aus den Reisfeldern nachgewiesenen Chironomidenarten als Schädlinge bezeichnet werden, obwohl er dies einerseits einleitend gar nicht behauptet, andererseits die Mehrheit der Arten nicht einmal als potentielle Schädlinge zu betrachten sind.

Der von den Mitarbeitern des Forschungsinstitutes für Bewässerung und Reisanbau (Szarvas) verfaßte „Wegweiser zum Reisanbau“ (LAJTOS – SIMONNÉ, KISS – SZILVÁSSY, 1969) gibt einen guten Überblick über die Schädigungen der tierischen Schädlinge und die Möglichkeiten ihrer zeitgemäßen Bekämpfung. Im Zusammenhang mit der Ansiedlung von *Chironomus plumosus* ist die Behauptung unbegründet, wonach „Der an organischen Stoffen allzu reiche Reissboden lockt sozusagen die im Frühjahr schwärmenden Mücken. Dies ist die Ursache dessen, daß sie im frischen Aufbruch des Rasens und nach dem Aussäen von Schmetterlingsblütern, als Vorfrucht häufiger auftritt“ (S. 37). Die Feststellung daß „Die Aussaat des Reises in den Boden die Ansiedlung der Zuckmückenart *Chironomus plumosus* nicht ermöglicht“ (S. 37) ist offensichtlich falsch. Ebenfalls irrtümlich ist die sich auf die Art *Cricotopus (Trichocladus) bicinctus* beziehende

Bemerkung, wonach „...die Ansiedlung des Reisfeldes durch den Schädling aus dem Schlamm der benachbarten wasserableitenden Systeme erfolgt“ (S. 40). Die Larven dieser Art leben nicht im Schlamm oder im Sediment.

I. CsÁVÁS hat in seiner technologischen Beschreibung (1970) ein sehr präzises Bild über die tierischen Schädigungen und ihre Bekämpfung gegeben. Dies ist die einzige Arbeit, die mit gewisser Vorsicht die Frage der Schädigung durch *Chironomus plumosus* behandelt und die Frage aufwirft, wieviel lebende oder aus irgendwelchem Grund erstickte Keime von den Larven aufgefressen werden. Mit Bedauern stellt er fest, daß „...auf dem Gebiete der Prognose der Schädlinge noch kaum die Anfangsschritte unternommen wurden“ (S. 55, 57).

Die tierischen Schädlinge

Fassen wir die Daten der über die einheimischen, im Wasser lebenden tierischen Reisschädlinge berichtenden Literatur zusammen, so müssen wir für bedeutende Schädlinge die folgenden Arten halten:

Nematoda

Aphelenchoides besseyi CHR.

Crustacea

Triops cancriformis SCHÄFF.

Diptera: Chironomidae

Cricotopus (Trichocladius) bicinctus MG.

Cricotopus sylvestris FABR.

Chironomus plumosus L.

Diptera: Ephydriidae

Hydrellia griseola FALL.

Lepidoptera

Nymphula nymphaeata L.

Schädlinge von geringerer Bedeutung:

Crustacea

Leptestheria dahalacensis L.

Limnadia lenticularis L.

Diptera: Ephydriidae

Ephydra macellaris EGG.

Die in verhältnismäßig großer Zahl erschienenen Studien charakterisiert, daß sich in ihnen die voneinander übernommenen Feststellungen häufig wiederholen. Die Beschreibung der Schädigungen ist im allgemeinen präzise, die Schilderung der Lebensweise der Schädlinge hingegen zuweilen verfehlt. Eine taxonomische Unsicherheit tritt eigentlich nur bei der Art *Chironomus (Tendipes) plumosus* auf. Es ist nämlich zu befürchten, daß eine jede größere rote Chironomidenlarve, die vom Boden der jungen Aussaat zum Vorschein gekommen ist, ohne entsprechende Untersuchung *Chironomus plumosus* genannt wurde, obwohl solche einer makroskopischen Beurteilung nach zu ganz weit liegenden Gattungen gehörenden roten Larven – irrtümlicherweise – unter den Namen dieser einzigen Art gelangen konnten.

Ich möchte mich nicht in die ausländische Literatur über die Reisschädlinge einlassen, denn dies würde mich nur von meinen Zielsetzungen ablenken. Soviel möchte ich dennoch betonen, daß in der Literatur der reisanbauenden europäischen Länder ein jeder der bei uns identifizierten Schädlinge in dieser Qualität auffindbar ist, ja die beiden *Cricotopus* – Arten sowie *Hydrellia griseola* an sämtlichen Reisfeldern der Welt als bekannte Schädlinge registriert sind (BOTNARIUC – ALBU, 1966; DARBY, 1962; FERON – AUDEMARD, 1956; KUWAYAMA, 1958; RISBEC, 1952). Als eine interessante Angabe der Fachliteratur soll die Tatsache erwähnt werden, daß von R. KEILBACH in seinem 1966 erschienenen, beinahe 800 Seiten starken zusammenfassenden Werk: „Die tierischen Schädlinge Mitteleuropas“ (1966) von den Schädlingen des Reises ausschließlich nur die Samenschädlinge (der Magazine) und die des Reismehls vorgeführt werden, hingegen die in Europa, ja selbst in der ganzen Welt verbreiteten Reisschädlinge überhaupt nicht angeführt sind. Auch über *Hydrellia griseola* berichtet das Buch nur als von einem Schädling der Gerste. Im großen Nachschlagewerk von SOBAUER finden wir auch nur einige taxonomisch überholte, aus der Fachliteratur übernommene Daten (1953, Bd. V, S. 58).

Bekämpfung

Überblicken wir kurz in der Relation der als Reisschädlinge bekannten, im Wasser lebenden Gliederfüßler, wo wir in der Kenntnis ihrer Arten und Autökologie, ihrer Schädigungen und der Wirksamkeit ihrer Bekämpfung stehen.

Von den Gliederfüßlern, die als Schädlinge des keimenden Reises bekannt sind, kann der Schädigung durch die folgenden drei Arten: *Triops cancriformis*, *Leptostheria dahalacensis* und *Limnadia lenticularis* (Crustacea, Phyllozoa) durch das heute schon in jeder Hinsicht am meisten zeitgemäß gehaltene Aussäen in den Boden (also nicht an der Oberfläche), in 2 – 4 cm-Tiefe in Ringelwalzenfurchen praktisch vorgebeugt werden. Mit diesem Verfahren werden einerseits mit einer dünnen Bodendecke die keimenden Reiskörner gegen die wühlenden (bzw. im Falle der Art *Triops*: nagenden!) Arten geschützt, andererseits für das entwickelnde Wurzelwerk bessere Anhaltsmöglichkeiten und hierdurch ein größerer Widerstand gegen das Auswühlen gesichert. Ein weiterer Vorteil des Aussäens in den Boden in der Vorbeugung ihrer Schädigung ist, daß die Saat von einer nicht gänzlichen und anhaltenden Wasserdecke, sondern nur von einer ersten, kurzfristigen Bewässerung bedeckt wird, wodurch die Entwicklung der Schädlinge stark verzögert bzw. die mit dem Wasser auf die Reispazellen gelangenden Exemplare in ihrer Entwicklung oder Erhaltung gehemmt werden. Im Falle früher in größeren Ausmaßen angewandten Aussäens auf die Oberfläche muß eine die Reisentwicklung verhindernde Entwässerung (Austrocknung) und chemische Behandlung (Hungaria L – 7 oder L – 2) mittels Flugzeug gegen die oben erwähnten Schädlinge vorgenommen werden. Dies geht – die sonstigen Nachteile des Aussäens auf die Oberfläche außer acht gelassen – zweifellos mit Mehrauslagen einher.

Ebenfalls als Schädlinge des keimenden Reises sind die Larven der Art *Chironomus plumosus* (Chironomidae) bekannt, die laut der Literatur die Triebe des keimenden Reises unmittelbar über dem Samen abfressen. Die diesbezüglichen Feststellungen und Meinungen wurden weiter oben bekanntgegeben und

ich habe schon dort erwähnt, daß die an der Bodenoberfläche der gerade unter Wasser gesetzten Reisfelder und in den Detritusanhäufungen auffindbaren „roten Zuckmückenlarven“ nicht nur Mitglieder von verschiedenen Arten, sondern auch von unterschiedlichen Gattungen, ja sogar Unterfamilien sein können. Laut der Untersuchungsergebnisse können diese Larven aus der Unterfamilie Tanyptodinae zur *Macropelopia*-Gattung, aus der Unterfamilie Orthoclaadiinae zur Art *Trissocladius brevipalpis*, aus der Unterfamilie Chironominae zu jeder Art des Chironomini-Tribus gehören. Dies bedeutet von den von mir nachgewiesenen, insgesamt 24(!) Arten.

Was schließlich die Schädigung durch die Larven von *Chironomus plumosus* anbelangt, können wir hierfür folgendes sagen. Die Larven dieser Art sind charakteristische Detritusfresser; sie leben überall in der Welt in dem an organischen Stoff verhältnismäßig reichen, stark zerkleinerten Detritus der stehenden oder nur sehr langsam strömenden Gewässer. Sedimente solchen Charakters finden sich aber auf den nur kurze Zeit überfluteten Reisfeldern nicht, da ja eines der wichtigsten Merkmale des Ökosystems der auf künstlichem Weg zustande gebrachten Reisfelder daß die der Entwässerung im Herbst folgende Bodenbearbeitung sowie die im Frühjahr mit der Vorbereitung des Saatbeetes einhergehenden Eingehenden Eingriffe das aus der Zeit der Überflutung stammende Sediment gänzlich verschwinden lassen. Die aus den Sedimentanhäufungen der in der Nachbarschaft befindlichen Gewässer hervorschwärmende erste (Frühjahrs-) Generation von *Chironomus plumosus* legt ihre ersten Eier an die ausgedehnten Wasserflächen der Reisfelder. In dem gewöhnlich verhältnismäßig warmen Wasser schlüpfen die Larven sehr schnell aus, jedoch die infolge des Fehlens der Fische sich in großer Zahl erhalten gebliebenen Larven finden den feinen Detritus, der ihre Hauptnahrung bildet kaum vor. Die Bodenstruktur verhindert sie auch daran, daß sie ihre typischen Gänge (Röhren) in der oberen, 2–3 cm dicken Schicht ausbauen. Statt deren können ihre an der Oberfläche des Bodens gewebten, dort liegenden Röhren beobachtet werden.

Ihre Nahrung bilden vor allem die sich rasch entwickelnde Bakterienflora und auch vielleicht etliche Bodenteilchen. Wie karg das Nährstoffangebot ist, zeigt an g gezeichnet die Tatsache, daß an der Bodenoberfläche der Reisfeldern massenhaft die ihre Gänge verlassenden, Nahrung suchend herumkriechenden Larven zu beobachten sind, obwohl dieses Verhalten die Vertreter dieser Art überhaupt nicht charakterisiert. Unter solchen Umständen kommt auch die Reihe dazu, daß anderen „roten Zuckmückenlarven“ auch die Larven von *Chironomus plumosus* die Keimtriebe des Reises annagen bzw. abfressen. Deshalb konnten auch die als entscheidend vermuteten Fraßversuche im Laboratorium mit positiven Ergebnissen auslaufen (MEGYERI–SZÉKÉR, 1957). Um den Prozeß der Schädigung im Freien klären zu können, habe ich die pflanzenhistologische Analyse des Darmgehaltes der Larven vorgenommen. Aus dem Verdauungstrakt der Larven können auf diese Weise Reistriebreste (Wachstumskegel) eindeutig nur soviel beweisen, daß die Larve vom Reistrieb konsumiert hat. Bei der Bewertung müssen wir jedoch den unten erörterten, öfters wahrgenommenen Umstand in Betracht ziehen, worauf allein I. CsÁVÁS unsere Aufmerksamkeit lenkt (1970). In zahlreichen Fällen der den Zuckmückenlarven zugemuteten Reisschädigungen bzw. des Zugrundegehens der Reissaat waren bei der Aussaat, beim Aufgehen der Saat nachweisbare agrotechnische Fehler begangen, die zur Vernichtung eines großen Teiles der Saat geführt haben; auf den auf diese Weise

zugrunde gegangenen Reistrieben ist dann sehr oft die Fraßtätigkeit der Larven von *Chironomus plumosus* zu beobachten. In diesen Fällen kann also die Schädigung nicht primär auf die Rechnung der Larven gesetzt werden. Dies unterstützt auch die Tatsache, daß auf ein und derselben Fläche oft jahrelang durch *Chironomus plumosus* zu keiner Schädigung gekommen ist, nicht weil die Larven nicht vorhanden gewesen wären, sondern weil nam den agrotechnischen Vorschriften genauer folgte.

Zusammenfassend ist es sehr wahrscheinlich, daß die Schädigung durch die Larven von *Chironomus plumosus* in den sich gesund entwickelnden jungen Reissaaten, entgegen der bisherigen Meinungen, nur eine subordinierte Rolle spielt. Die genaue Entscheidung der Frage ist nur aufgrund solcher Freilandversuche möglich, wo Verschparzellen ohne Einwirkung von Chemikalien zur Verfügung gestellt werden können. — Gegen die mehr oder weniger intensive Schädigung der Larven all derjenigen Arten, die man zur Art *Chironomus plumosus* reiht, ist es am sichersten die Aussaat in den Boden, bei der Aussaat auf die Oberfläche hingegen soll die chemische Behandlung (Hungaria L-7 oder L-2) mittels Flugzeug vorgenommen werden.

Die Schädlinge des entwickelten Reises sind die an der Oberfläche des Wassers liegende Blätter nagenden Larven der Arten *Cricotopus* (Chironomidae) und *Hydrellia* (Ephydridae). Gegen die gleichzeitig oder zumindest fast gleichzeitig auftretenden Schädlinge wendet man das folgende bekannte und allgemein gebrauchte chemische Bekämpfungsverfahren an: beim Erscheinen der Reisblätter an der Wasseroberfläche streut man im Wasser Wofatox oder Basudin G-10 aus. Der Wirkstoff dieser wird durch die Blätter in die Pflanze resorbiert, was deshalb vorteilhaftig ist, da auf diese Weise die im Blatt nagenden Schädlinge vernichtet werden, andererseits gelangt, das Mittel in das Wasser nur in so geringer Menge, daß es dort in aufgelöstem Zustand unter der wirksamen Konzentration bleibt.

Ein außerordentlich empfindlicher Punkt ist die richtige Auswahl des Zeitpunktes der Bekämpfungsaktion. Die oben erwähnte Verstäubung ist nämlich ein Präventivverfahren, das innerhalb der kürzesten Zeit dann anzuwenden ist, wenn die Reis pflanze in eine von den Blattschädlingen verwundbare Phänophase tritt. Wetterlagen (z.B. kühles Wetter) oder in der Agrotechnik begangene Fehler (z.B. mangelhafte Geländeplanierung) können innerhalb einer einzigen Reispflanze schon bedeutende Abweichungen in der Entwicklung und im Wachstum zur Folge haben. Die Auswahl des Zeitpunktes der chemischen Bekämpfungsverfahrens wird hiemit unsicher und verursacht demnach Probleme, da diese Chemikalien der Pflanze nur 6-8 Tage lang einen Schutz gewähren. Die eventuell nötige wiederholte chemische Bekämpfung geht hingegen mit doppelten Auslagen einher. Um diese Bekämpfungsschwierigkeiten überbrücken zu können, fordert die neueste Literatur (Csávás, 1970) die Herstellung von solchen Chemikalien, die einen zumindest zweiwöchigen Schutz bieten können bzw. wirft die Notwendigkeit der Ausarbeitung einer Prognose für die Schädlingarten auf.

Hinsichtlich der Frage der Prognose bin ich aufgrund meiner früheren, weiter oben bekanntgegebenen Untersuchungsergebnisse betreffs der Arten *Cricotopus bicinctus* und *sylvestris* zur folgenden Meinung gekommen.

Von vielen anderen Schädlingen der Landwirtschaft abweichend leben die blattschädigenden Larven der beiden *Cricotopus*-Arten in den der Schädigung zu Frühjahr und im Vorsommer vorangehenden Zeitabschnitten, im Herbst und

im Winter jedoch nicht an der Stelle ihrer späteren Schädigungstätigkeit, auf der Reisparzelle, sondern in einem anderen, für sie entsprechenden Biotop. Die außerhalb dieser Reisparzelle auffindbaren, überwinterten Larven sind noch dazu nicht einmal die späteren Schädlinge, sondern die Larven der vorangehenden Generation. Es liegt demnach auf der Hand, daß z.B. die prognostische Registrierung des winterlichen Schädlingsbestandes keinerlei Informationen in bezug der zu erwartenden Schädigungen bieten kann. Es wäre unnützlich, die Gegenwart vieler, eventuell überwinterten Larven festzustellen, denn ihr Schicksal kann sich ja bis zu ihrer Ansiedlung auf den Reisfeldern vielfach gestalten: die überwinterte Larve und die Puppe können eingehen, im Falle von Entwässerungsgräben im Frühjahr durch den anwachsenden Wasserdurchlauf (Schmelzwasser, Durchspülung von Kanälen) von der starken Strömung mitgerissen werden. zur Schwarmzeit bzw. zum Zeitpunkt des Eilegens sind die Ansiedlungsmöglichkeiten auf den Reisparzellen auch nicht von vollem Wert usw. Ebenso nichtssagend wäre z.B. die Gegenwart weniger übersinternder Larven in den Refugienbiotopen nachzuweisen, da ja im Falle der glücklichen Gestaltung der Umstände die sich aus den verhältnismäßig wenigen überwinterten Larven entwickelnden Puppen, sodann Imagines noch zahlreiche Larvennachkommen für die Reisparzellen abgeben können. Die Ermessung des überwinterten Bestandes ist demnach nicht maßgebend.

Möchte man die in den jungen Reissaaten tatsächlich „in einigen Stunden“ auftretende katastrophale *Cricotopus*-Invasion zumindest irgendwie im voraus wissen, so müssen wir unsere Informationen ausschließlich innerhalb des Wasserökosystems der Reisfelder einholen, aus dem Gebiete, aus dem die meisten Larven zum Befall der Reisblätter kommen und bevor noch die Reispflanzen in die für die Schädlinge günstige Entwicklungsphase treten. Die Möglichkeit hierfür ist an der Bodenoberfläche der überfluteten Reisparzelle gegeben, wo diese phytophagen Schädlinge übergehend aus dem sich rasch entwickelnden Algen- und Bakterienüberzug leben. Im kritischen Entwicklungsstadium des Reises ist der Entwicklungsstand der *Cricotopus*-Populationen der Bodenoberfläche – von zahlreichen Faktoren abhängig – von verschiedenem Maße. Gerade deshalb pflegt das Erscheinen der Schädlinge – obwohl man das erwähnte präventive Bekämpfungsverfahren, wenn die Möglichkeit dazu besteht, überall bereits verrichtet – sehr verschiedentlich zu sein. Die Feststellung der Abundanz der Larven der späteren *Cricotopus*-Reisschädlinge würde auf der Reisparzelle keine besonderen Probleme verursachen. Die Lösung der Bekämpfung ist aber schon eine andere Frage. Hierzu müßte man nämlich das Wasser der Reisfelder mit einem Vertilgungsmittel in solchem Maße behandeln, daß dies auch auf die sich in den an der Bodenoberfläche ausgebildeten lebenden Überzug ziehenden Larven wirksam sei. Eine solche Lösung wäre aber sowohl im Interesse des Wasserökosystems als auch vom Gesichtspunkt des Schutzes der Wassergüte unbedingt zu vermeiden. Am zweckmäßigsten scheint es also – wie bereits erwähnt – die Erzeugung und Anwendung eines längere Zeit, etwa 14 Tage lang Schutz gewährenden, in der Reispflanze resorbierenden chemischen Mittels zu sein.

In der Frage der Schädigung durch *Hydrellia griseola* kann ich keine Stellung nehmen, da ich diese Art anlässlich meiner Untersuchungen bisher kaum nur in wenigen Fällen angetroffen habe.

Betreffs der Bekämpfung der in den einheimischen Gewässern lebenden, zu den Gliederfüßlern gehörenden Reisschädlinge möchte ich noch zum Schluß auf

einige solche, zum Teil bereits bekannte Gesichtspunkte hinweisen, deren intensivere Beachtung im Interesse der wirksameren Schutzmaßnahmen allerdings erwünschenswert wäre. Diese sind die folgenden:

a) Die Ausbildung des ebenen Geländes als grundlegende Vorbedingung der gleichmäßigen und ertragsreichen Reisernte ist zu fördern. Dies schließt das Zurückbleiben von kleineren Vertiefungen innerhalb der Reispazellen aus, was schon deshalb wichtig ist, da die — leider bei uns sehr häufigen — zuweilen kaum 1 m² großen Flecken, die um 10–25 cm tiefer liegen als das durchschnittliche Niveau der Parzellen, nach der ersten, kurzfristigen Bewässerung unter Wasser bleiben und so ausgezeichnete Brutstätten bzw. als Refugien auch Ausgangspunkte unter anderen für die detrito- und phytophagen Chironomidenschädlinge bilden. Auf diesen Flecken und besonders entlang der Dämme erscheinen bald in den bandartigen Wasserstreifen auch die submersen und emersen Pflanzen, die als Substrat und Nahrung für die gefährlichsten reisblattschädigenden Larven dienen. Diese kleinen Wasserflächen sind für Refugien um so mehr geeignet, da das sich zurückziehende Wasser der ersten, kurzfristigen Bewässerungen den organischen Detritus der überfluteten Fläche hier ablagert, der vielen Arten als ausgezeichnete Nahrungsbasis dient, hier ablagert.

b) Zur Zeit der Herbst- oder Frühjahrsanbaues bzw. der Vorbereitung des Saatbeetes müssen die Pflanzenstengelreste (Reis, Rohrkolben, Binse, Laichkrautarten usw.) aus dem vorigen Jahr unbedingt entfernt oder vernichtet werden. Diese können nämlich am Rande der Parzelle Anhäufungen bilden und als ausgezeichnete Schlupfwinkel und Nahrung für zahlreiche Schädlinge dienen. Wegen der Mächtigkeit und Dichtheit der Anhäufungen fällt auch dem Umstand keine Bedeutung zu, daß in den Zeitabschnitten zwischen den einzelnen kurzfristigen Bewässerungen diese Anhäufungen nicht feucht sind, denn der Boden bleibt ja unter ihnen naß und der Detritus sichert für die sich entwickelnden Schädlinge ein völlig ausreichendes Mikroklima.

c) Von der Verminderung der Zahl der Schädlinge kann die regelmäßige und ständige Grabenreinigung, im Laufe derer die Wasserpflanzen und der organischen Stoffen reiche Schlamm der im ganzen Jahr unter Wasser liegenden Gräben herausgehoben wird, von großer Bedeutung sein. Vom Gesichtspunkt der Verringerung der Zahl der Schädlinge ist die Verrichtung dieser Arbeit am Ende des Winters oder im Vorfrühling am erfolgreichsten.

d) Ebenfalls ratsam ist es die um die Reisfelder liegenden, unregelmäßig und nutzlosen Gewässer (insbesondere die ständigen!), die Röhrichte oder Sumpfflecken, Gruben usw. zu entwässern, also trocken zulegen oder aufzufüllen. Diese zuweilen gar nicht großen Flächen produzieren öfters in großen Mengen die auschwärmenden oder mit dem Wasser weitergelangenden Schädlinge, die sich dann auf den Reispazellen niederlassen.

Der größte Teil der aufgezählten Gesichtspunkte wird auch von der technologischen Disziplin des Reisanbaues gefordert, deren sorgfältigstes Einhalten ein wichtiges Interesse und eine Pflicht der einheimischen Wirtschaft ist.

* * *

Wie bereits einleitend betont wurde, ist Ungarn das nördlichste Grenzgebiet des europäischen Reisanbaues. Dennoch zeigt die Fauna der Reisschädlinge nicht nur mit den europäischen (französischen, italienischen, jugoslawischen, bulgarischen, rumänischen), sondern in vieler Hinsicht mit noch weiter gelegenen

(asiatischen, nordamerikanischen) Schädlingfaunen eine sehr große Ähnlichkeit. Dementsprechend lassen sich meine Feststellungen – natürlicherweise die Abweichungen der angewandten Technologien, der Klima- und Bodenbeschaffenheiten in Betracht gezogen – bis zu einem gewissen Grade verallgemeinern.

SCHRIFTTUM

1. BERCZIK, Á. (1957a): *Funde von Chironomidenlarven aus einem Reisfelde*. – Ann. Univ. Sci. Budapest., Sect. Biol. 1: 13–16.
2. BERCZIK, Á. (1957 b): *Trichocladius bicinctus Mg. comme mineur nuisible des feuilles du riz*. – Opusc. Zool. Budapest, 2/1–2: 21–23.
3. BERCZIK, Á. (1957c): *Polypedilum Dudichi sp. n., eine neue Art der Familie Chironomidae*. – Opusc. Zool. Budapest, 2/1–2: 15–20.
4. BERCZIK, Á. (1970): *Schädigung eines Reisfeldes durch Chironomiden und seine ökologischen Umstände*. – Opusc. Zool. Budapest, 10: 221–230.
5. BERCZIK, Á. (1971): *Zur Populationsdynamik der Mesofauna der Reisfelder*. – Sitzungsber. d. Österr. Akad. d. Wiss. Math.-naturw. Kl., 179: 299–302.
6. BERCZIK, Á. (1973): *Periodische Aspektenveränderungen der Coozönosen auf Reisfeldern in Ungarn*. – Verh. Internat. Vereine Limnol., 18: 1742–1750.
7. BOGNÁR, S. (1957a): *Tendipes – Chironomus plumosus L. lárvák kártétele rizsen*. – Ann. Inst. Prot. Plant. Hung., 1952–1956: 455–456.
8. BOGNÁR, S. (1957b): *Árvaszunyog (Tendipes – Chironomus plumosus L.) lárvák kártétele rizsetéseinkben*. – A növényvéd. időszzerű kérd., 1: 12–16.
9. BOGNÁR, S. (1957c): *Előzetes beszámoló a rizs állati kártevőin régzett vizsgálatokról*. – A növényvéd. időszzerű kérd., 2: 18–22.
10. BOGNÁR, S. (1958): *A rizs magyarországi izellábú (Arthropoda) kártevőiről*. – Növénytermelés, 7: 143–152.
11. BOGNÁR, S. & SZILVÁSSY, L. (1960): *Rizsföldjeink fontosabb állatkártevői*. – FM Táj. és Prop. Oszt. kiadv. (sokszorosított anyag) 1–22.
12. BOTNARIUC, N. & ALBU, P. (1966): *Cricotopus silvestris Fabr. – Chironomide nuisible au riz*. – Gewässer und Abwässer, 41/42: 64–69.
13. CSÁVÁS, I. (1970): *A rizstermesztés technológiája*. – (Sokszorosított kézirat) Szarvas, 1–72.
14. DARBY, R. (1962): *Midges with California rice field, with special reference to their ecology*. – Hilgardia, 32: 1–206.
15. PERON, M. & AUDEMARD, H. (1956): *Notes sur Hydrellia griseola (Dipt. Ephydriidae) mouche mineuse du riz en France*. – Ann. Epiph., 3: 421–430.
16. KÁLLAY, K. (szerk.) (1962): *A rizs és termesztése*. – Budapest, 1–278.
17. KEILBACH, R. (1966): *Die tierischen Schädlinge Mitteleuropas mit kurzen Hinweisen auf ihre Bekämpfung*. – Jena, 1–784.
18. KIRICSENKO, K. SZ. (1949): *Agrotechnika rüszokih urozájev rizsa*. – Moszkva.
19. KUWAYAMA, S. (1958): *The Smaller Rice Leaf-Miner, Hydrellia griseola Fallen, in Japan*. – Proceedings Tenth International Congress of Entomology, 3: 299–406.
20. LAJTOS, J., SIMONNÉ, KISS, I. & SZILVÁSSY, L. (1969): *Rizstermesztési útmutató*. – Budapest, 1–56.
21. MEGYERI, J. (1961): *Laboratóriumi vizsgálatok a rizs állati kártevői ellen való védekezés kidolgozása érdekében*. – Szegedi Ped. Főisk. Évk., 113–120.
22. MEGYERI, J. & SEKÉR, T. (1957): *A rizs vízben élő kártevőiről*. – Agrártudomány, 9/6: 31–36

23. MEGYERI, J. & TAKÁCS, F. (1962): *A kénisavas ammónia alkalmazása a rizs állati kártevői ellen.* – Szegedi Ped. Főisk. Évk., 151 – 156.
24. RISBEC, J. (1952): *Les insectes nuisibles au riz dans le midi de la France.* – Bul. 18. Étude technique, 51: 14 – 19.
25. SEBESTYÉN, N. & VÁRADY, M. (szerkesztők) (1970): *Növényvédelmi karantén kézikönyv.* – Budapest, 1 – 254.
26. SOÓS, Á. (1948): *A magyar rizs légykártevőjéről.* – Folia Entomol. Hung., 3: 9 – 12.
27. SORAUER, (= BLUNCK, H. (1953): *Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Bd. V/T. Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen.* – Berlin – Hamburg.
28. SZEKÉR, T. (1953): *Egy eddig ismeretlen rizskártevőről.* – Agrártudomány, 5: 106 – 108.
29. SZILVÁSSY, L. (1957): *A rizs állati kártevői.* – Diplomaterv, Gödöllő.
30. SZILVÁSSY, L. (1959): *Egy újabb hazai rizskártevő.* – Magyar Mezőgazdaság, 14: 14.
31. SZILVÁSSY, L. (1960): *Hazai rizskultúrák állatkártevői.* – Önt. és Rizsterm. Kut. Int., Szarvas, doktori értekezés. 1 – 101.
32. SZILVÁSSY, L. (1964): *Die Arthropodenschädlinge der ungarischen Reisfelder und Massnahmen zu ihrer Bekämpfung.* – Beitr. zur trop. u. subtrop. Landwirtschaft u. Tropenveterinärmed., 1: 29 – 44.
33. SZILVÁSSY, L. & PETRASOVITS, I. (1960): *A Hydrellia griseola Fall. 1959. évi magyarországi kártelete rizsben.* – Növénytermelés, 9: 171 – 174.
34. ZILAHY – SEBESS, G. (1954): *A rizspusztító árvaszúnyog lárvákról.* – Agrártudomány, 6: 43 – 44.