

LE CONTRÔLE BIOLOGIQUE EXERCÉ PAR LA CARPE SUR LES INSECTES DES RIZIÈRES

BIOLOGICAL CONTROL EXERCISED BY CARP ON INSECTS IN PADDY FIELDS

par GIAMPAOLO MORETTI

Professeur chargé d'hydrobiologie et de pisciculture à l'Université de Camerino (Italie)

Résumé

On trouve dans les rizières, parmi l'abondante faune qui sert de nourriture aux carpes, un certain nombre d'espèces dangereuses pour la culture du riz.

La carpiculture en rizière permet d'abaisser le nombre de ces animaux nuisibles à un niveau tolérable pour l'agriculture sans toutefois en assurer l'élimination. L'auteur signale que certains procédés chimiques sont plus énergiques et dans certains cas préférables.

Abstract

It is found in paddy fields that among the abundant fauna which nourish the carp, there are certain species dangerous to rice culture.

Although carp culture in paddy fields does not completely eliminate these injurious animals it does help to keep their numbers down to a level permissible for agriculture.

The author states that certain chemical processes are more efficient and in certain cases preferable.

* * *

La carpe (*Cyprinus carpio* L., var. *specularis*) trouve dans la faune qui se développe dans les rizières toutes les ressources alimentaires dont elle a besoin, sans demander un complément de nourriture artificielle. Le rapide accroissement thermique que les eaux subissent d'avril (12°-15°C) à juin (35°-38°C), c'est-à-dire aussi longtemps que le riz en cours de croissance ne fait pas d'ombre à la surface de l'eau, a pour effet que la vie des rizières prend le caractère explosif des colonisations massives, caractéristiques des biotopes aquatiques à ressources trophiques élevées.

La faune nutritive des rizières provient

- 1) des eaux de déversement provenant des fossés, des canaux et fontaines (protozoaires, rotifères, entomostracés, larves et adultes d'insectes);

- 2) du sol, où les organismes ont passé l'hiver en différents stades (éhippes, œufs persistants, larves, adultes);
- 3) des œufs que les adultes déposent dans la rizière même, pendant le cycle végétatif du riz (rotifères, entomostracés, insectes);
- 4) des colonisations exercées par les individus ailés qui visitent les rizières (insectes).

Dans les parcelles où le riz est cultivé en assolement avec d'autres plantes herbacées, la vie a une durée très courte qui va d'avril à octobre et la multiplication des espèces à génération bi ou bien pluri-annuelle est rendue, dans l'absolue généralité des cas, impossible. Dans les rizières permanentes, au contraire, la biocénose ne s'éteint pas et toutes les formes d'hivernement, ainsi que les cycles pluri-annuels, sont donc possibles.

Malheureusement, au milieu de cette population aquatique se développent également des éléments capables d'endommager le riz; leur action délétère peut arriver parfois à affecter la production de la céréale. Les conditions de la vie aquatique dans la rizière et les particularités auxquelles cette vie est soumise constituent un sujet d'hydrobiologie appliquée d'un très grand intérêt.

Plusieurs auteurs se sont consacrés à l'étude de la vie dans les rizières italiennes et des espèces dangereuses qui font partie de la biocénose; parmi eux, il faut citer: Cavazza, Del Guercio, Supino, Chiappelli, Piacco, Goidanich, Giandori et Moretti; mais un examen global jusqu'à aujourd'hui n'a pas été réalisé et il attend celui qui voudra l'entreprendre.

Les parasites capables de nuire à la culture du riz sont heureusement peu nombreux; leur danger se manifeste d'une manière irrégulière, car il varie selon l'année, selon la localité, le type de la rizière et le nombre des individus.

Le tableau ci-joint, probablement incomplet, résume la situation concernant les vrais et les faux ravageurs du riz (voir p. 184).

De ce tableau, il résulte que les principaux ennemis sont essentiellement des arthropodes avec une prévalence absolue des insectes. L'époque à laquelle les dévastations se manifestent est toujours le printemps, seule saison à laquelle la jeune plante puisse être attaquée et endommagée par les orizophages aquatiques. Puis, lorsque le riz croît et s'élève au-dessus de l'eau en devenant une plante aérienne, il sera la proie d'autres ennemis, plus dangereux même mais non aquatiques.

Maintenant passons rapidement en revue les insectes dangereux ou bien présumés tels:

Trienodes bicolor Curt. Larve très grêle, nageuse, de 1 cm de longueur avec ses pattes postérieures longues et frangées. Dans la rizière où elle est arrivée avec les eaux de déversement, elle se bâtit un fourreau droit et conique d'une belle couleur verte, formé par des rognures de feuilles de riz et d'autres plantes aquatiques disposées en spirale. L'adulte est un insecte joli et délicat avec des antennes longues et subtiles et avec des ailes antérieures poilues et rougeâtres, tandis que les postérieures sont grises, d'où le nom spécifique. Cet insecte dépose ses œufs dans la rizière.

Limnophilus rhombicus L., *Limn. flavicornis* Fbr. Larves de 2 cm de longueur, trapues et marcheuses. Fourreau de 2-3 cm de longueur, composé de matériaux végétaux disposés transversalement (ce qui lui donne un aspect hispide de hérisson) ou de coquilles.

Nymphula nymphaeata L. La chenille, longue de 1 à 2 cm et à respiration aérienne, arrive dans la rizière flottant sur les eaux de déversement. Elle se protège dans l'intérieur d'un fourreau bâti avec deux rognures ou plus de feuilles de riz superposées ou bien très voisines. Le papillon est blanc avec des bigarrures brunes.

Tipula sp. — Larve longue de 2 à 3 cm, vermiforme nue et de couleur grise. L'adulte est un gros moustique avec des ailes tachées de brun.

Chironomus sp. (*Cavazzai* Kief.). — Dans la rizière, on rencontre plusieurs larves rouges ou jaunes, tubiculaires ou nues de chironomides. On accuse ces larves d'alourdir les feuilles du riz par leur présence entre les deux bords, et de les obliger à rester submergées ou bien étendues sur l'eau, les exposant ainsi aux attaques des petits escargots (*Planorbis*)¹.

Stratiomyidae (*Eulalia ornata* Meig., *E. angulata* Panz, *Hoplodonta viridula* Fab., *Stratiomyia longicornis* Scop. *Hermione pulchella*). Ne valent pas la peine d'en parler, leur innocuité étant évidente pour la culture du riz.

On ne peut pas évaluer exactement le pourcentage d'organismes nuisibles détruit par la carpe, en raison de l'extrême inconstance avec laquelle les ravages effectués par les insectes dangereux apparaissent dans les rizières. D'autre part, l'alimentation naturelle des carpes varie dans les campagnes non seulement selon la nourriture dont ce poisson peut disposer, mais aussi selon leur âge. En fait, les petits poissons préfèrent généralement les petits crustacés du fond (ostracodes et isopodes non mûrs), les jeunes larves d'insectes (chironomides, culicides) et les menus débris organiques; tandis que les carpillons d'un an consomment une faible quantité de cladocères et copépodes, qui nagent entre deux eaux, d'isopodes mûrs, d'amphipodes, de grosses larves de chironomides, éphéméroptères et hemiptères, le tout dispersé dans un tas de vase, de détritus végétaux et d'algues qu'ils engloutissent sans choix. Ce sont justement les carpes d'un, ou bien de deux étés, qui se nourrissent volontiers même de larves de tricop-
tères et lépidoptères, de petits escargots et de triopides.

Si donc on a expérimenté que la carpe peut se nourrir de tous les ennemis du riz, l'examen du contenu intestinal montre que la place occupée par les résidus des animaux dangereux pour le riz est faible par rapport à la quantité totale de la nourriture avalée: de 2 à 5 % par exemple. Mais lorsqu'une ou quelques espèces dangereuses viennent à prendre le dessus sur toutes les autres, l'intestin apparaît farci par leurs résidus, témoignant ainsi que la carpe en a fait sa nourriture de prédilection.

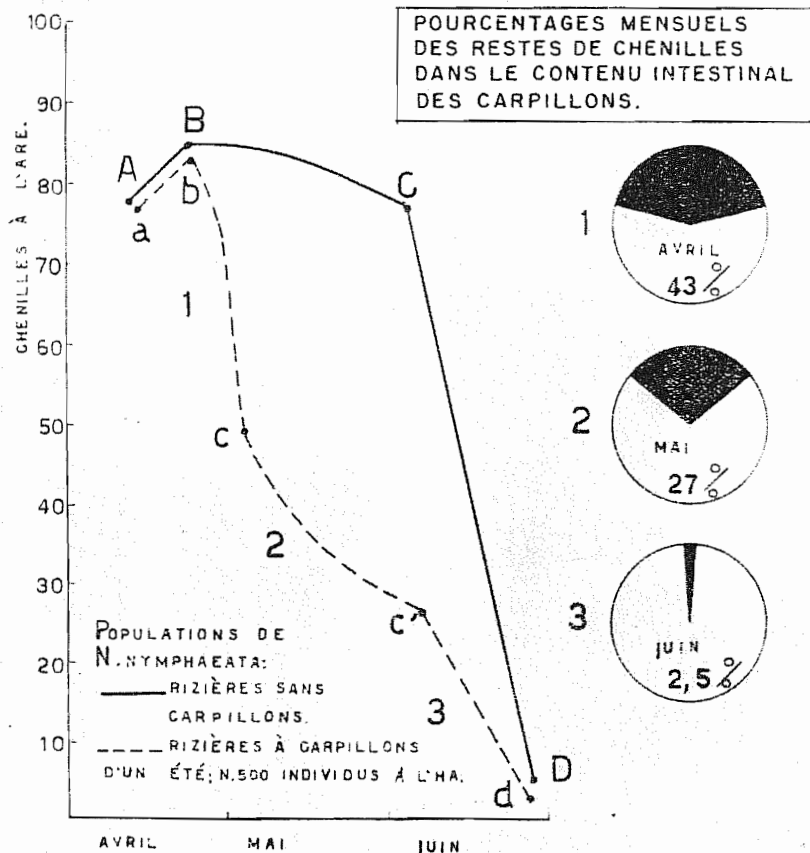
Le diagramme ci-joint se réfère au développement de la population d'un parasite du riz qui est très commun dans les rizières assolées de la plaine du Pô, c'est-à-dire, du lépidoptère hydrochamp², *Nymphula nymphaeata* (voir p. 182). L'insecte avec ses stades aquatiques fréquente les rizières seulement en avril-mai et pendant une partie de juin. Durant ce dernier mois a lieu la nymphose et là l'espèce, ayant une seule génération par an, disparaît des rizières pour ne plus réapparaître.

La fréquence d'environ 80 larves sur chaque 100 m² de superficie inondée représente un cas normal d'infection de nos rizières assolées. D'après le graphique qui se rapporte à des parcelles cultivées en riz depuis deux ans il résulte qu'on a d'abord un accroissement progressif de la

¹ Suivant une interprétation qui m'a été communiquée par le professeur R. Grandori.

² En italien *lepidottero idrocampino*.

population d'hydrochamps³. Ceci correspond à la période de déversement des eaux dans la rizière (A-B; a-b). Puis, dans la rizière où on ne pratique pas la carpiculture, on remarque une légère réduction du nombre de larves présentes, due au développement des parasites déprédateurs et aux maladies des chenilles (B-C); tandis que dans les rizières à carpes, on remarque une chute précipitée de la densité de la population des hydrochamps (b-c). Dans



la même période, on remarque que le pourcentage des restes de vermiseaux trouvés dans le contenu intestinal des petites carpes peut atteindre jusqu'à 43 % (1). Successivement dans les parcelles qui renferment les carpes, la diminution du nombre des insectes marque un certain ralentissement en raison du développement énorme de la faune alimentaire qui vient compléter la nourriture naturelle du poisson et qui est pour lui plus appétissante que le régime à hydrochamps (c-c'). En effet, c'est dans cette période, c'est-à-dire durant le mois de mai, que la proportion de larves dans le contenu intestinal est réduit à 27 % (2). Au mois de juin a lieu la nymphose et les dommages causés par la chenille disparaissent dans les deux rizières (C-D; c'-d). Le contenu intestinal des carpes examinées durant ce mois indique que les restes d'hydrochamps ne représentent que 2 % à peu près de l'ensemble.

³ En italien *popolazione di idrocampa*.

On ne doit pas toutefois croire que le poisson puisse arriver à exercer un effet destructif sur les ennemis du riz, uniquement dans les cas extrêmes où il y a prédominance absolue d'un ou de quelques orizophages; au contraire, ce qui permet à la carpe d'assurer un vrai et juste contrôle biologique, c'est son action continuelle de nettoyage opéré sur les petites populations d'hôtes dangereux, action conduite chaque jour et dans tous les coins de la rizière.

En général, le développement global d'un parasite des rizières signifie soit que la carpi-culture n'y est pas pratiquée, soit que le nombre des carpes y est insuffisant, soit encore que le parasite échappe au contrôle parce qu'il est insaisissable ou qu'il n'est pas recherché par le poisson. On ne constate jamais une élimination totale des animaux dangereux dans les rizières où les carpes sont élevées. Mais il suffit que les dommages soient diminués dans des proportions tolérables pour l'agriculture, afin qu'il vaille la peine de confier aux carpes la défense du riz. En pratique cependant, à cette méthode de lutte biologique s'opposent des considérations sérieuses de caractère économique; ceci sera illustré en détail par d'autres collègues. De tout cela nous retenons toutefois que l'élevage des carpes dans les rizières constitue un frein utile contre le développement de quelques-uns, sinon de tous, les ennemis aquatiques du riz; cependant nous avons davantage confiance dans d'autres procédés de lutte démontrés par la pratique plus efficaces, plus rapides et économiques que la carpi-culture⁴.

Les procédés modernes consistent dans l'application d'une *lutte chimique* basée sur l'épan-dage d'insecticides chlorurés à action résiduelle et des soi-disant « insecticides systémiques »⁵ à base d'esters phosphoriques. Ceux-ci distribués en justes proportions et au bon moment dans les parcelles infestées par les dévastateurs, assurent presque toujours l'arrêt soudain des dommages et ils garantissent le contrôle effectif de la faune ennemie du riz, sans présenter d'autre part l'inconvénient de la persistance définitive des vieux composés arsénicaux.

Le coût est minime, et de toute façon largement compensé par le résultat; la distribution en est très facile car il suffit d'une seule personne pour pulvériser des poudres ou des liquides sur les parcelles infestées.

Dans les rizières où on élève les carpes on ne doit naturellement pas utiliser des insecti-cides, même dans le but d'aider les poissons dans leur travail de destruction, car tous les pro-duits dont nous avons cité les noms sont plus ou moins toxiques pour les poissons, même indirectement, par ingestion des insectes tués.

En conclusion, la carpi-culture, là où elle est pratiquée avec profit, ne doit pas être rem-placée par la lutte chimique comme moyen de désinfection des rizières; mais, si elle est mal conduite, ou si elle ne produit aucun effet, ou bien si elle n'est pas pratiquée, il y a avantage à avoir recours à la phytotérapie chimique.

⁴ La pratique consistant à laisser la rizière à sec pendant quelques jours s'est démontrée inutile. Plusieurs ennemis du riz supportent la sécheresse sans aucun danger, surtout s'ils ont une respiration aérienne (*Nymphula nymphaeata*), ou bien s'ils possèdent une résistance à la sécheresse (*Planorbis*, *Triops*). De même, le procédé de la filtration des eaux de déversement à travers des filets manque d'efficacité car il faut toujours maintenir un contrôle continuel sur les grilles de la filtration pour éviter des engorgements; d'autre part, la méthode de la filtration ne défend pas le riz des attaques des ennemis volants (qui colonisent la rizière par leur ponte) et de ceux qui s'y trouvent déjà (rizières permanentes).

⁵ En italien *insetticidi sistemici*.

VRAIS ET FAUX RAVAGEURS DU RIZ

Nom scientifique et position systématique	Nom dialectal donné par les cultivateurs	Saison des dégâts	Partie ravagée du riz	Aspect et cause des dégâts	Degrés des dégâts	Est-il nourriture pour la carpe?	Méthode de lutte la plus convenable
INSECTES							
<i>Trichoptères</i>							
<i>Trianonodes bicolor</i> Curt	«sfròos»	printemps	sommet des racines et folioles	découpage pour la construction du fourreau et pour nourriture	peu importants, variables	+	Chimique; H-C-H, DDT; par poudrages
<i>Limnophilus rhombicus</i> L.	»	»	feuilles - tige	coupure pour coléobiose et nourriture	douteux, locaux	?	» » »
» <i>flavicornis</i> Fabr.	»	»	»				
<i>Lepidoptères</i>							
<i>Nymphula nymphaeata</i> L.	»	»	feuilles	tranchement pour coléobiose et alimentation	étendus, parfois sérieux	+	» » »
<i>Diptères</i>							
<i>Tipula</i> sp.	»	racine, tige	rongement pour alimentation	limités	+	» fluosilicate de baryum
<i>Chironomus</i> sp. (Cavazzal Kief.)	«vermiséu»	»	feuilles	Mines alimentaires et de protection?	très importants locaux ()	(+)	esters phosphoriques, nicotine; par arrosage
<i>Eulalia ornata</i> Meig.	«sfròos»	—	—	—	nuls	+	
» <i>angulata</i> Panz.	»	—	—	—	»	+	
<i>Hoplodonta viridula</i> Fabr.	»	—	—	—	»	+	
<i>Stratiomyia longicornis</i> Scop.	»	—	—	—	»	+	
<i>Hermione pulchella</i>	»	—	—	—	»	+	aucune; à tort considérés nuisibles
CRUSTACÉS							
<i>Phyllopoètes</i>							
<i>Triops cancriformis</i> Schaeff.	«coppetta» «tartarughin»	printemps	toute la petite plante	déracinement pour y chercher de la pâture	graves, étendus	+ aux premiers stades	Chimique: H-C-H, DDT; par poudrages
GASTÉROPODES							
<i>Basomatophores</i>							
<i>Planorbis</i>	«humaghitt»	»	feuilles	érosion pour nourriture	élevés, locaux	(+)	» méthaldéide acétique (polymères)

BIBLIOGRAPHIE

- 1) ALESSANDRINI G. *L'ambiente biologico della risaia*. La risicoltura e la malaria nelle zone risicole d'Italia. Roma 1925.
- 2) CAVAZZA F. *Ricerche intorno alle specie dannose alla coltivazione del riso (Oryza sativa) e specialmente intorno al Chironomus Cavazzai* Kief. — Boll. Lab. Zool. Gen. Agrar. Portici, 8, 1914.
- 3) CONSORZIO LOMBARDO PRO CARPICOLTURA. *Inchiesta sulla diffusione della carpicoltura in risaia*. Boll. Agricoltura, 1924.
- 4) GOIDANICH A. *Gli straziomidi mancati nemici del riso (Contributo alla conoscenza dell'entomofauna di risaia: I)*. Risicoltura, A. XXIX, n° 3, 1939.
- 5) ———. *Gli idrocampini: i lepidotteri più dannosi al riso in Italia (Contributo, etc.: II)*. A. XXIX, n° 9, 1939.
- 6) MANFREDI P. *Note sulla fauna di una risaia lombarda: Rotiferi e Crostacei*. Atti Soc. Ital. Scienz. Nat.; vol. LXXI, 1932.
- 7) MORETTI G. P. *Note sulla fauna entomologica delle risaie*. Atti Soc. Ital. Scienz. Nat., vol. LXXI, 1932.
- 8) ———. *I tricoteri delle risaie*. Atti Soc. Ital. Scienz. Nat., vol. LXXIII, 1934.
- 9) ———. *Comportamento del Trianodes bicolor Curt. (Trichoptera-Leptoceridae) in risaia e in allevamenti sperimentali*. Boll. Zool. Agr. Bachic., vol. XI, 1941-42.
- 10) MORETTI G. P. e MAURI M. *Esperimenti di lotta contro l'idrocampa delle risaie (Nymphula nymphaeata L.)*. Boll. cit., vol. XIII, 1946.
- 11) ———. *Azione di alcuni composti clorurati contro l'idrocampa delle risaie*. Riv. Risicoltura, Vercelli (febbraio 1948).
- 12) ———. *Insetticidi clorurati e loro tossicità per alcuni artropodi e vertebrati acquatici*. Atti Soc. Ital. Scienz. Nat., vol. LXXXVII, n° 1, 1948.
- 13) ———. *Enzozia in popolazioni di idrocampa delle risaie (Nymphula nymphaeata L.)*. Riv. Risicoltura, Vercelli, 1948.
- 14) MORINO C. M. *La produzione ittica, reddito complementare della risaia*. Ente per lo sviluppo della piscicoltura agricola, 1932.
- 15) PIACCO R. *Come si pratica la piscicoltura in risaia*. Quad. Ente Naz. Piscic. Agricola, Vercelli, 1945.
- 16) PONTI F. e LASSENCE A. *La carpicoltura in risaia*. Società Vercellese di acquicoltura, 1917.
- 17) SUPINO F. *Allevamenti di carpe in risaia*. Soc. Agr. Lombardia, 1910.
- 18) ———. *Note sulla fauna delle risaie*. Rend. Ist. Lomb. Scienz. Lett., vol. LXV. F. 1-5, 1932.
- 19) TERNI C. *Le risaie e le altre colture irrigue nei rapporti con l'anofelismo e con la malaria*. Roma, 1930-39.
- 20) THIENEMANN A. *Chironomus*. Die Binnengew. 22. 1954.