

"Cette communication ne peut être citée sans l'autorisation préalable de l'auteur"

Conseil International pour
l'Exploration de la Mer

C.M. 1977/L:12
Comité du Plancton

APPLICATION DE L'ANALYSE DES SÉRIES TEMPORALES A L'ÉTUDE DE LA
RELATION ENTRE LA PROPORTION SEXUELLE ET LA DENSITÉ DES POPULATIONS
EN COPEPODES

par.

M. Alcaraz* et M. Wagensberg*

Les populations naturelles de copepodes montrent très souvent des fluctuations dans leur proportion sexuelle, pouvant occasionnellement se relier avec des variations de la densité des populations, ce qui suggère qu'il peut s'agir d'un mécanisme homéostatique qui permet à la population de contrôler d'une certaine façon, son propre développement. (HEINE, 1970). L'altération du rapport 1:1 entre les deux sexes a été attribuée à différents motifs: dans les Harpacticoides c'est la densité de la population, avec une augmentation de la proportion des mâles par homozygose (densités basses) et des femelles par hétérozygose (densités hautes), à cause du caractère polygénique du sexe. (BATTAGLIA, 1959). Dans le cas de Calanus finmarchicus, MARSHALL et ORR, (1955), ont supposé que c'est dû à la bréveté de la vie des mâles, et dans certains copépodes d'eau douce (MALY, 1970) pense à l'existence de prédation sexuelle sélective.

Mis à part quelle que soit la cause qui détermine l'oscillation de la proportion sexuelle, dans une espèce de copépode pélagique, Acartia italica du port de Castellón (Espagne) on observe des fluctuations dans la densité de la population et dans la proportion des sexes au long du cycle annuel qui font penser à l'existence de phénomènes d'influence mutuelle entre ces deux variables.

Il existe une relation de causalité entre la proportion sexuelle et le taux de reproduction en copépodes du genre Acartia. (WILSON et PARRISH, 1971) qui a été confirmé par le moyen du contrôle du nombre d'œufs viables obtenus pendant une semaine dans des populations expérimentales d'Acartia dont on avait modifié la proportion des sexes; Le coefficient de corrélation entre la proportion des mâles et la fécondité de la population (œufs pondus par individu et jour), $r = 0.64$, fig. 1, permet d'accepter que la densité des populations est déterminée, parmi d'autres facteurs, par la proportion sexuelle de la génération précédente. Quant à la possibilité que la densité de la population soit, à son tour, un facteur qui conditionne la proportion sexuelle, ce problème a été étudié moyennant l'analyse des séries temporelles de ces deux variables.

* Instituto Investigaciones Pesqueras. Laboratorio de
Barcelona. Espagne.

Une méthode qui permet quantifier la possible influence mutuelle entre densité de population et proportion de sexes c'est l'étude de la fonction de corrélation croisée, avec laquelle on obtient des valeurs successives de r_{xy} entre les deux séries quand on avance ou on retarde l'une par rapport à l'autre 1,2,...n périodes de temps, Fig. 2. Ces périodes sont de 15 jours, s'exprimant en abscisses le nombre de périodes avancées de la série de proportion de mâles sur la série de la densité d'individus (zone positive), et le nombre de périodes en retard (zone négative); en ordonnées on indique la valeur du coefficient r_{xy} . Il existe deux pics importants autour du zéro d'abscisses (région dont la signification de r_{xy} est maximale); le pic négatif, $r_{xy} = -0.60$, veut dire que la densité d'individus est négativement corrélée avec la proportion de mâles après 15 jours (une période de temps), et le pic positif, $r_{xy} = 0.40$, indique que la fréquence des mâles se corrèle positivement avec la densité après 30 jours (deux périodes de temps), comme il était espéré de la relation expérimentale entre proportion sexuelle et fécondité absolue.

Comme conclusion, on peut accepter qu'il existe une influence mutuelle entre les deux variables étudiées: la densité d'individus détermine la proportion de mâles (corrélation négative) après 15 jours, et à son tour, cette variable conditionne la densité de la population (corrélation positive) 30 jours après, ce qui suggère la possibilité que, parmi d'autres facteurs, s'établissent des mécanismes d'homéostasie dans les populations naturelles de copépodes sous la forme de circuits récurrents négatifs, basés dans la modification de la proportion sexuelle comme une forme de contrôle du taux de reproduction.

Abstract

A statistical technique, time series analysis, has been introduced allowing the detection of cycles both in copepod populations and sexual proportion, as well as the split of this cycle as a consequence of two mechanisms: the positive correlation between male proportion and the population density 30 days later and the negative one between population density and the male proportion after 15 days.

BIBLIOGRAPHIE

- ALCARAZ, M.-1976. Description of Acartia margalefi, a new species of pelagic Copepod, and its relationship with A. clausi. Inv. Pesq., 40 (1): 59-74.
- HACKER, C.S., SCOTT, D.W., THOMSON, J.R.-1973. Time series analysis of mosquito population data. J. Med. Ent. 10 (6): 533-543
- HEINLE, D.R.- 1970. Population dynamics of exploited cultures of calanoid copepods. Helgoländer wiss. Meeres. 20: 360-372.
- MALY, E.J.- 1970. The influence of predation on the adult sex ratios of two copepod species. Limnol. Oceanogr. 15 (4): 566-573.
- MARSHALL, S.M., ORR, A.P.- 1955. The biology of a marine copepod. Oliver and Boyd, London.
- WILSON, D.F., PARRISH, K.K.- 1971. Remating in a planktonic calanoid copepod. Mar. Biol. 9 (3): 202-204.

Fig. 1 Relation entre la proportion des mâles (abscisses) et le nombre d'oeufs pondus par individu et jour; coefficient de corrélation $r = 0.64$.

1

Fig. 2 Fonction de corrélation croisée entre la proportion de mâles et la densité de la population; l'unité de décalage entre les deux séries correspond à 15 jours.

