
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

DANILO MAINARDI, ALESSANDRO C. ROSSI

**L'influence d'expériences sociales récentes sur les
rapports de dominance-soumission chez le pagure
Diogenes pugilator (Anomura, Paguridea)**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 51 (1971), n.5, p. 399-404.*

Accademia Nazionale dei Lincei

http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1971_8_51_5_399_0

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

SEZIONE III

(Botanica, zoologia, fisiologia e patologia)

Zoologia. — *L'influence d'expériences sociales récentes sur les rapports de dominance-soumission chez le pagure Diogenes pugilator (Anomura, Paguridea)* (*). Nota di DANILO MAINARDI (**) e ALESSANDRO C. ROSSI (**), presentata (***) dal Socio S. RANZI.

RIASSUNTO. — Si è cercato di appurare se nel paguro *Diogenes pugilator* recenti esperienze indotte di vittoria o di sconfitta influenzino in qualche modo le successive interazioni aggressive fra individui dello stesso sesso e di uguali dimensioni. L'esperimento è stato condotto su 76 gruppi costituiti ciascuno da due maschi. I due individui di uguali dimensioni presenti in ciascuna vaschetta, divisa in due scompartimenti da una paratia mobile opaca, sono stati sottoposti a esperienze opposte mediante una serie di tre periodi di permanenza con conspecifici dello stesso sesso rispettivamente di dimensioni assai maggiori o assai minori. Questa prima parte dell'esperimento era intesa a determinare, con forte probabilità, una serie di esperienze rispettivamente di sottomissione o di predominanza ai due paguri di uguali sesso e dimensioni presenti negli scompartimenti di ciascuna vaschetta. I combattimenti finali fra i paguri con diverse recenti esperienze hanno messo in evidenza che queste modificano in modo altamente significativo il comportamento aggressivo; infatti gli animali con esperienze di vittoria sono riusciti predominanti sui loro antagonisti con esperienze di sconfitta nel rapporto di 45 a 20 (su 65 casi esaminati).

Le comportement agressif d'un animal semble être normalement influencé par les conditions d'environnement, au sens large, dans lesquelles il se trouve [1, 2]. Chez certains vertébrés l'agressivité, dont les conséquences varient de sujet à sujet, peut être même influencée par des expériences antérieures de dominance ou de soumission [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]. En ce qui concerne les invertébrés on a décrit deux cas semblables [2, 16]. Dans chacune de ces analyses faites sur l'agressivité en général de deux espèces d'invertébrés, on rapporte certaines observations qui appuient l'hypothèse d'une probable influence des expériences récentes sur la position sociale d'un individu, dans le sens que des individus avec une série antérieure de victoires dans les combats, dominant, par la suite, avec plus de probabilités par rapport aux individus avec une série de défaites. On ne fait, toutefois, aucune mention quant à la taille, le sexe et l'état physiologique des compétiteurs.

(*) Recherche subventionnée par le Consiglio Nazionale delle Ricerche. Nous remercions vivement Monsieur le directeur Prof. Bruno Battaglia de nous avoir accordé la possibilité d'effectuer cette recherche à la Station Hydrobiologique (Chioggia) de l'Université de Padoue.

(**) Istituto di Zoologia e Osservatorio di Biologia Marina (S. Margherita Ligure) dell'Università di Parma, Italia.

(***) Nella seduta del 13 novembre 1971.

A partir des résultats connus sur le comportement social des pagures et en particulier d'après l'analyse de l'agressivité [2, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27] et une précédente analyse approfondie sur les rapports de dominance-soumission chez le *Diogenes pugilator* [26, 28], on a essayé de déterminer si récentes victoires ou défaites provoquées dans les interactions agressives, influent en quelque sorte sur les combats successifs entre individus de même sexe et de même taille appartenant à cette espèce. Dans la susdite analyse des rapports de dominance-soumission chez le *D. pugilator* [28] on avait pu démontrer que, en conditions de laboratoire, en groupes de deux pagures, formés par deux mâles ou par deux femelles, les individus de taille supérieure ont toujours prédominé sur leurs adversaires dans les combats. Dans les groupes constitués par deux pagures de sexe différent, les mâles ont toujours dominé les femelles, sans égard pour la différence de taille. A partir de ces études, l'épreuve présente a été menée sur un groupe d'individus mâles, d'une agressivité supérieure, donc, bien établie.

Pour cette épreuve on a utilisé 76 groupes constitués par deux *D. pugilator* mâles chacun, pêchés avec une traînage dans la lagune de Venise (Chioggia) et dans le golfe du Tigullio (S. Margherita Ligure). On a employé des mâles dont la grande pince mesurait de 6 à 8 mm, sélectionnés parmi un millier d'exemplaires, à soumettre par paires respectivement à plusieurs combats successifs. Afin de soumettre ces spécimens à différentes épreuves, on a choisi des groupes de pagures mâles eux aussi, de taille supérieure (longueur moyenne de la grande pince $m \pm s = 10.9 \pm 0.8$) ou de taille inférieure (longueur moyenne de la grande pince $m \pm s = 4.0 \pm 1.4$). L'ensemble expérimental était constitué par une série de 16 bacs en plexiglass ($19 \times 12 \times 13$ cm) dont les côtes étaient isolés à la vue, divisés chacun en deux compartiments par une paroi coulissante en matière plastique opaque. Les bacs, au fond sablonneux, étaient plongés dans deux récipients de grandes dimensions ($65 \times 65 \times 35$ cm) dans lesquels circulait de l'eau de mer à cycle ouvert, ou à cycle fermé avec filtrage mécanique et chimique de l'eau de mer.

Dans chacun des 16 bacs on a placé, un par compartiment, deux pagures (fig. 1 A) de même taille, soigneusement choisis de bacs de stabulation différents, en sorte qu'ils n'aient eu antérieurement aucune interaction agressive récente, et qu'ils fussent reconnaissables à l'observateur d'après les caractéristiques de leur coquille. Après une période de acclimatation de huit heures, on tirait au sort pour savoir comment devaient être successivement placés trois individus de taille bien supérieure ou bien inférieure face à face avec les deux individus de chaque bacs (fig. 1, B₁, B₂, B₃). Chacun des individus introduits demeurait avec chaque membre de la paire pendant huit heures, après quoi il était remplacé par un individu de même taille. Pour éviter que le choc du transport n'influe en quelque sorte sur leur comportement, même les spécimens, tout comme leurs adversaires, étaient retirés et replongés dans leur compartiment pour simuler le transport. Cette première partie du test tendait donc à déterminer, avec de fortes chances, une série d'expériences opposées (respectivement de dominance ou de soumission) chez les deux

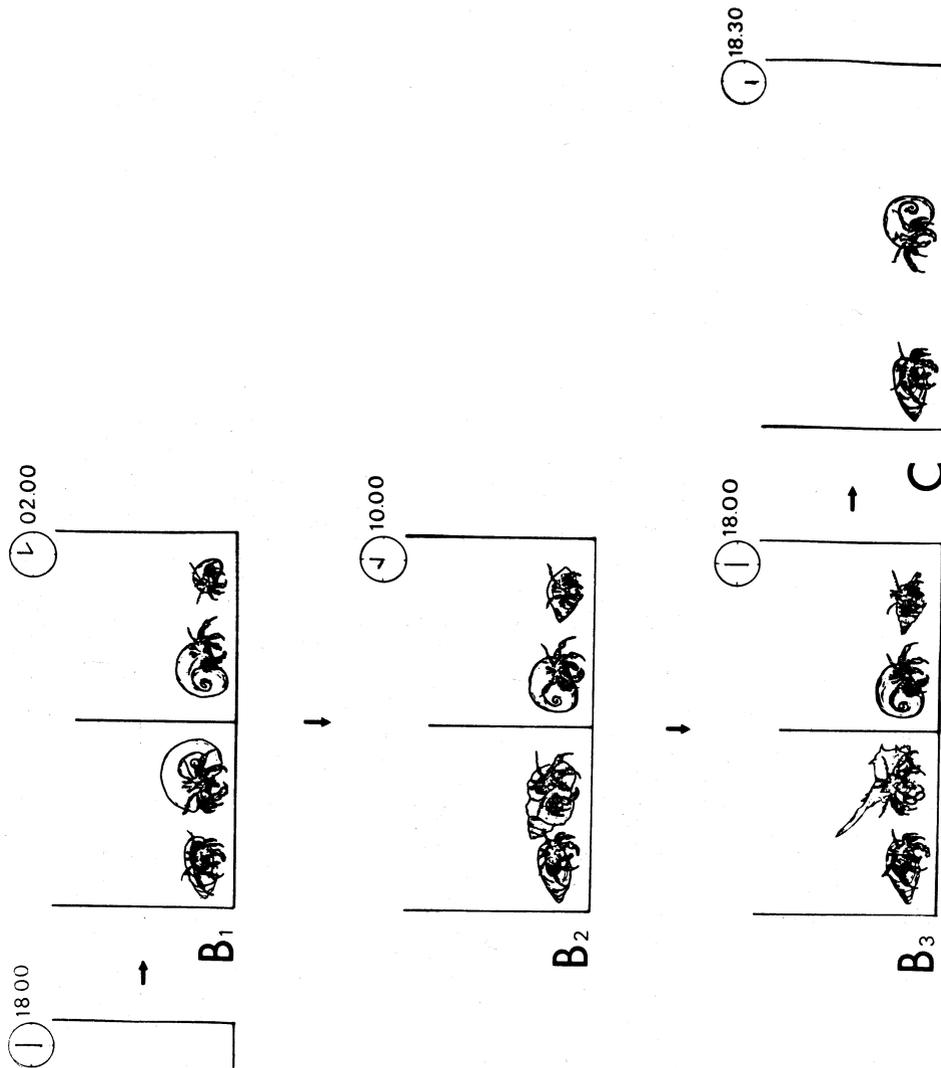


Fig. I. - Schéma de l'épreuve:
 A) phase d'accoutumance de deux spécimens; B₁, B₂, B₃) phases d'expériences provoquées: les spécimens de chaque bac subissent respectivement et successivement trois expériences négatives ou positives d'interactions agressives; C) phase de combat entre deux spécimens soumis à des expériences de combat différentes.

pagures de même sexe et de même taille présents dans chaque compartiment du bac. En effet, d'après ce qui a précédemment été prouvé [28], le pagure, en présence successivement de trois individus de la même espèce, de taille supérieure, avait de fortes probabilités (dans le 88 % des cas) de subir une série de défaites, tandis que le pagure en présence de trois individus de taille inférieure avait autant de probabilités (toujours dans 88 % des cas) d'être toujours dominant dans les interactions agressives. Après 24 heures d'expériences ainsi provoquées et 30 minutes passées sans relations sociales, on soulevait avec précaution les parois des bacs; deux observateurs notaient les interactions de comportement entre les compétiteurs différemment expérimentés de chaque paires d'individus et leur rapport de dominance-soumission (fig. 1 C). Les protocoles du test ont été réalisés de façon que les observateurs ignorent le genre d'épreuves subies par les animaux testés jusqu'à la fin du test même. Les critères pour établir le dominant et le dominé de chaque paire d'individus testés sont rapportés en détails ailleurs [28]: lorsque la manifestation d'une attitude de menace de la part d'un individu, faisant suite au combat préliminaire, causait la retraite de l'antagoniste dans les compétitions successives, le premier pagure était considéré dominant, le second dominé. Après le soulèvement de la paroi mobile, l'observation directe a été ininterrompue, pour prendre note aussi des changements de coquille toujours possibles et qui auraient forcément faussé les résultats.

TABLEAU I.

Tableau récapitulatif des épreuves.

Nombre de tests effectués	Nombre des individus testés	Résultats considérés	Pagures dominants dans les rencontres agressives	
			A	B
77	154	65 ***	45	20
$\chi^2 = 9.61$ avec 1 d.d.l.				

A - Expériences de combat positives.

B - Expériences de combat négatives.

*** Certains résultats n'ont pu être pris en considération;

8: absence d'agressivité

3: dominance incertaine

1: erreur d'expérimentation.

Dans les protocoles du test dans son entier ont été comprises et analysées les tailles des individus spécimens testés, les relatives expériences agressives provoquées, les coquilles habitées et enfin les rapports de dominance-soumission. D'après le Tableau récapitulatif (Tableau I) on remarque qu'on a effectué 77 tests sur 154 *D. pugilator* mâles, par paires de taille égale. De ces

77 tests, 65 seulement on été considérés indicatifs étant donné que dans huit cas il y a eu un manque total de agressivité, trois épreuves ont été rejetées à cause du combat ambigu entre les deux antagonistes et une a été éliminée à cause d'une erreur d'expérimentation. On parlait de l'hypothèse que les animaux avec une histoire récente de victoires, en lutte avec des animaux analogues avec une histoire récente de défaites, avaient plus de possibilités d'être vainqueurs.

Le résultat de l'expérimentation a prouvé que, sur 65 tests considérés, en 45 cas c'est l'individu avec de précédentes expériences de combat positives qui a dominé. Le 20 cas restants ont donné des résultats contraires à cette hypothèse. L'analyse statistique de ces résultats appuie considérablement l'hypothèse ($\chi^2 = 9.61$ avec 1 degré de liberté). L'analyse relative à l'espèce de coquille habitée n'a donné aucun résultat digne de mention.

A partir des résultats des observations et des épreuves que nous venons de décrire, nous pouvons affirmer que l'expérience récente de l'animal influence de façon importante sa position sociale, qu'il s'agisse d'une série de défaites ou de victoires, lors d'interactions agressives entre deux individus qui par leurs caractéristiques devraient avoir les mêmes probabilités de dominance.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] H. K. FINK, *Deconditioning of the «fright reflex» in the hermit crab Pagurus longicarpus*, « J. comp. Psychol. », 32, 33-39 (1941).
- [2] B. A. HAZLETT, *Factors affecting the aggressive behavior of the hermit crab Calcinus tibicen*, « Z. Tierpsychol. », 6, 655-671 (1966 b).
- [3] J. UHRICH, *The effect of experience on fighting behavior of albino mice*, « Ecology », 21, 100-101 (1940).
- [4] B. GINSBURG et W. C. ALLEE, *Some effects of conditioning on social dominance and subordination in inbred strains of mice*, « Physiol. Zool. », 15, 485-506 (1942).
- [5] J. P. SEWARD, *Aggressive behaviour in the rat. IV. Submission as determined by conditioning, extinction and disuse*, « J. comp. Psychol. », 39, 51-57 (1946).
- [6] M. W. KAHN, *The effect of severe defeat at various age levels on the aggressive behaviour of mice*, « J. genet. Psychol. », 79, 117-130 (1951).
- [7] J. P. SCOTT et E. FREDERICSON, *The causes of fighting in mice and rats*. « Physiol. Zool. », 24, 273-309 (1951).
- [8] W. BEVAN, W. F. DAVES et G. W. LEVY, *The relation of castration, androgen therapy and pre-test fighting experience to competitive aggression in male C57BL/10 mice*, « Anim. Behav. », 8, 6-12 (1960).
- [9] G. A. HUDGENS et D. A. MACNEIL, *Aggressiveness and learning ability: effects of histories of wins or defeats on avoidance learning in mice*, « Psychon. Sci. », 20, 51-53 (1970).
- [10] R. BAENNINGER, *Visual reinforcement, habituation, and prior social experience of Siamese fighting fish*, « J. comp. physiol. Psychol. », 71, 1-5 (1970).
- [11] S. C. RATNER, *Effect of learning to be submissive on status in the peck order of domestic fowl*, « Anim. Behav. », 9, 34-37 (1946).
- [12] A. L. McDONALD, N. W. HEIMSTRA et D. K. DAMKOT, *Social modification of agonistic behavior in fish*, « Anim. Behav. », 16, 437-441 (1968).
- [13] D. F. FREY et R. J. MILLER, *Factors influencing the establishment of dominance in anabantoid fishes*, « Amer. Zoologist », 8, 749 (1968).
- [14] G. THINES et B. HEUTS, *The effect of submissive experiences on dominance and aggressive behaviour of Xiphophorus (Pisces, Poeciliidae)*, « Z. Tierpsychol. », 25, 139-154 (1968).

- [15] G. GANDOLFI et G. NOTARBARTOLO, *The influence of recent experiences on the conquest of territory in Padogobius martensi (Teleostei, Gobiidae)*, « Rend. Acad. Naz. Lincei », 51, sous presse (1971).
- [16] R. D. ALEXANDER, *Aggressiveness, territoriality, and sexual behavior in field cricket (Orthoptera, Gryllidae)*, « Behaviour », 17, 130-233 (1961).
- [17] B. A. HAZLETT, *Social behavior of the Paguridae and Diogenidae of Curaçao*, « Studies Fauna Curaçao », 23, 1-143 (1966 a).
- [18] B. A. HAZLETT, *Communicatory effect of body position in Pagurus bernhardus (L.) (Decapoda, Anomura)*, « Crustaceana », 14, 210-214 (1968 a).
- [19] B. A. HAZLETT, *Effects of crowding on the agonistic behavior of the hermit crab Pagurus bernhardus*, « Ecology », 49, 573-575 (1968 b).
- [20] B. A. HAZLETT, *Dislodging behavior in European Pagurids*, « Pubbl. Staz. Zool. Napoli », 36, 138-139 (1968 c).
- [21] B. A. HAZLETT, *Size relationships and aggressive behavior in the hermit crab Clibanarius vittatus*, « Z. Tierpsychol. », 25, 608-614 (1968 d).
- [22] B. A. HAZLETT, *The phyletically irregular social behavior of Diogenes pugilator (Anomura, Paguridea)*, « Crustaceana », 15, 31-34 (1968 e).
- [23] B. A. HAZLETT, « *Individual* » recognition and agonistic behavior in Pagurus bernhardus, « Nature », 222, 268-269 (1969).
- [24] B. A. HAZLETT, *The effect of shell size and weight on the agonistic behavior of a hermit crab*, « Z. Tierpsychol. », 27, 369-374 (1970).
- [25] D. MAINARDI et A. C. ROSSI, *Relation between social status and activity toward the sea anemone Calliactis parasitica in the hermit crab Dardanus arrosor*, « Rend. Acad. Naz. Lincei », 47, 16-21 (1969).
- [26] D. MAINARDI et A. C. ROSSI, *Social status and its effects in some hermit crabs (Decapoda, Anomura)*, « Arch. Limnol. Oceanogr. », sous presse (1971).
- [27] E. S. REESE, *Submissive posture as an adaptation to aggressive behavior in hermit crabs*. « Z. Tierpsychol. », 19, 645-651 (1962).
- [28] A. C. ROSSI, *Dominance-subordinance relationships in the hermit crab Diogenes pugilator (Anomura, Paguridea)*. « Rev. comp. Animal », 5, 153-162 (1971).