

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft =  
Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss  
Entomological Society

**Herausgeber:** Schweizerische Entomologische Gesellschaft

**Band:** 61 (1988)

**Heft:** 1-4

**Artikel:** Un nouveau critère taxonomique pour séparer *Chorthippus biguttulus*  
(L.) et *C. mollis* (Charp.) (Orthoptera, Acrididae) : la couleur du mucus  
oothécal

**Autor:** Thorens, P.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-402308>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Un nouveau critère taxonomique pour séparer *Chorthippus biguttulus* (L.) et *C. mollis* (CHARP.) (Orthoptera, Acrididae): la couleur du mucus oothécal

P. THORENS

Institut de Zoologie, Université de Neuchâtel, CH-2007 Neuchâtel

*A new taxonomic character to separate Chorthippus biguttulus (L.) and C. mollis (CHARP.) (Orthoptera, Acrididae): the colour of the oöthecal foam.* – The two sibling species *Chorthippus biguttulus* (L.) and *C. mollis* (CHARP.) have oötheca with foam of two different colours which are easy to observe and are constant in the populations studied (at the south foot of the Jura – Switzerland and France). The two colours are characterised with the help of a standard method. This taxonomic character adds a new element to our knowledge of two species which are morphologically and ecologically very difficult to separate.

### INTRODUCTION

Les trois espèces du sous-genre *Glyptobothrus*: *Chorthippus biguttulus* (L.), *C. mollis* (CHARP.) et *C. brunneus* (THBG.) sont des espèces sympatriques jumelles, très difficiles à distinguer morphologiquement. De nombreux chercheurs se sont attaqués à ce groupe, afin de débrouiller le problème taxonomique, parmi lesquels: LA GRECA (1955), OLIGER (1974), SYCHEV (1980), SCHMIDT (1978), VOISIN (1974). Les trois espèces sont largement réparties en Europe et se mélangent parfois dans les mêmes milieux. Les critères de séparation apparemment les plus sûrs sont la nervation élytrale et la structure de la crête stridulatoire fémorale. Sont employées en outre les mesures morphologiques classiques, telles celles du fémur postérieur, du pronotum et de l'élytre.

Le chant est également un critère très utilisé depuis plusieurs années, comme pour la plupart des autres genres de la sous-famille des Gomphocerinae. L'importance de son utilisation chez ces trois espèces a été précisée par JACOBS (1953), FABER (1957), PERDECK (1957). Plusieurs études récentes dans le domaine de l'acoustique ont approfondi la structure de ces chants, ainsi que leur valeur dans la reproduction, en s'aidant notamment d'hybridations en laboratoire (HELVERSEN & HELVERSEN, 1975). Malgré la découverte de populations naturelles d'hybrides entre *C. biguttulus* et *C. brunneus* (RAGGE, 1976), et entre *C. biguttulus* et *C. mollis* (RAGGE, 1981, 1984), le statut d'espèce n'est pas contesté pour ces trois taxons. La barrière interspécifique principale serait l'originalité du comportement de cour, surtout du chant (PERDECK, 1957).

Il existe peu d'informations sur la biologie et l'écologie comparée de ces trois espèces, et particulièrement concernant *C. mollis*. Au contraire, de nombreux travaux ont eu pour sujet *C. brunneus*, seule espèce de ce groupe vivant en Grande Bretagne: parmi lesquels RICHARDS & WALOFF (1954), ATKINSON (1985) et WALL (1985).

Nous avons entrepris dès 1983 une étude sur plusieurs populations de *C. mollis* et de *C. biguttulus*. Ces deux espèces sont les plus délicates des trois à séparer et ont facilement des individus morphologiquement intermédiaires; *C. brunneus* a, lui, une crête stridulatoire le rendant facilement reconnaissable des deux autres espèces (HARZ, 1957, 1975). Nous avons cherché à mettre en évidence chez ces deux espèces les divergences ou convergences de leur biologie, dans plusieurs types de prairies de la chaîne jurassienne.

Lors du travail de description des œufs et des oothèques (en préparation), une première différence s'est révélée: la sécrétion muqueuse des oothèques est de couleur différente chez *C. mollis* et chez *C. biguttulus*. A l'ouverture de plusieurs centaines d'oothèques, nous nous sommes rendus compte que cette différence était constante et nette quels que soient les populations et les substrats de ponte. Vu le manque de critère sûr pour distinguer ces deux espèces jumelles, il nous a paru intéressant de décrire le plus précisément possible ces couleurs différentielles de mucus.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Toutes les pontes proviennent d'individus capturés en nature (première génération). Les populations sont originaires du pied sud du Jura, six stations en Suisse et une en France (Fig. 1). Il y a 5 stations à *C. biguttulus*: V, F, O, L, et 3 stations à *C. mollis*: O, N, S (abréviations, cf. Fig. 1).

Les individus utilisés pour cette analyse viennent de milieux où les populations ne sont pas mêlées; ils ont été déterminés par leur chant et par leur morphologie (nervation élytrale et crête stridulatoire). Seuls les individus typiques sont pris en compte.

Les femelles des deux espèces ont pondu en laboratoire dans du sable fin hétérogène (grains de 0,2 à 2,0 mm). Le même type de sable a été utilisé pour toutes les comparaisons. Des substrats de ponte différents ont également été expérimentés (terreau horticole, terre des stations d'origine), sans que cela ne modifie la couleur des oothèques. Les pondoirs, puis les oothèques, ont été humidifiés en suffisance, en évitant cependant qu'il y ait développement de moisissure. Les oothèques endommagées, moisies ou renfermant des œufs morts ne sont pas prises en considération.

Les oothèques des deux espèces sont constituées de sécrétion durcie entourant les œufs, le tout recouvert d'une couche du substrat de ponte (terre, sable, etc.) collée au mucus. La couleur originale du mucus est bien visible intérieurement, que ce soit des parties interstitielles aux œufs ou de la couche située entre les œufs et la couche externe.

Le pigment responsable des couleurs du mucus est difficile à extraire, ceci nous a amenés à utiliser une méthode standard, simple et directe, d'observation et de description: les «Munsell soil color charts» (MUNSELL, 1954).

### *La méthode MUNSELL (1954)*

Elle est à la fois simple et précise: les catégories de couleurs sont réparties sur des cartes, chaque carte possède une unité de teinte (= hue) codée, sur chacune de ces cartes, les couleurs se classent selon un dégradé vertical chiffré (1 à 9) du noir au blanc (= value), et selon un dégradé horizontal chiffré (1 à 10) de

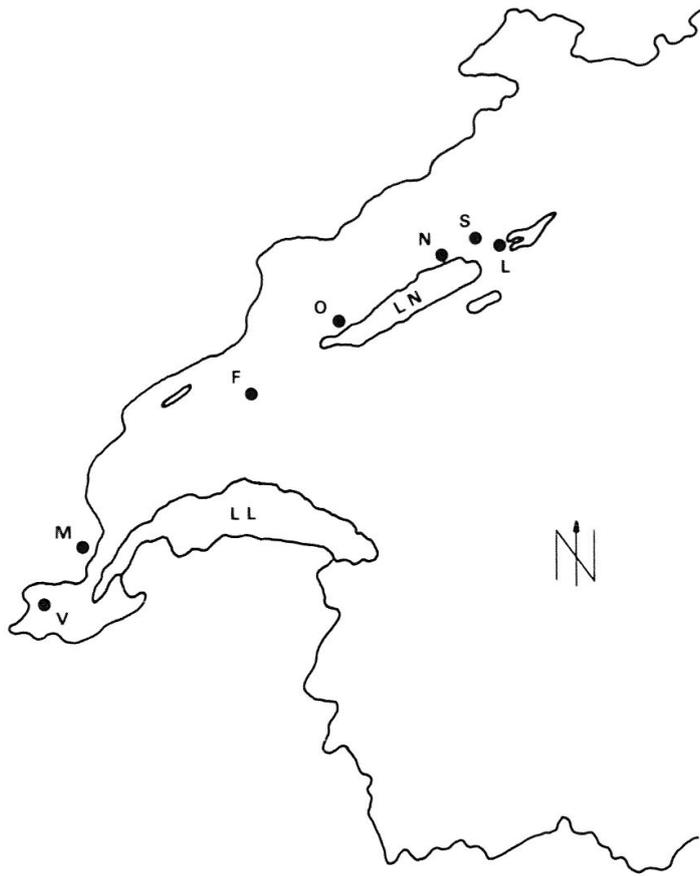


Fig. 1. Répartition géographique des stations. LL = Lac Léman, LN = Lac de Neuchâtel. Stations (Suisse: cantons entre parenthèses): V = Verbois (Genève), M = Mourex (France, Ain), F = Ferreyres (Vaud), O = Onnens (Vaud), N = Neuchâtel (Neuchâtel), S = St-Blaise (Neuchâtel), L = Le Landeron (Neuchâtel).

faiblement à fortement coloré (= chroma). Une couleur précise porte alors un code triple, par exemple 5 6/4: le premier chiffre (5) est le code de la carte 7.5 YR (se référant aux teintes yellow - red); du couple 6/4, le 6 représente la valeur de l'échelle verticale, et le 4 celle de l'échelle horizontale de la carte. A ce code chiffré, s'ajoute un nom; la couleur 5 6/4, par exemple, s'appelle «light brown». Une adaptation française des termes de la méthode de MUNSSELL et des noms de couleurs a été proposée par SYS *et al.* (1961). Chaque teinte-étalon représentée sur une carte peut être mise en comparaison directe avec un échantillon, grâce aux perforations présentes au dessous de chaque teinte.

L'observation doit se faire en conditions standards, afin d'éviter toute appréciation oculaire subjective et être répétée par la même personne, en conditions identiques d'éclairage. Nous avons opéré sous loupe binoculaire et à l'aide de l'éclairage de celle-ci: fibres optiques produisant une lumière de 3200 °K, les deux bras des fibres sont orientés selon un angle de 45° avec le plan de travail. L'oothèque est observée ouverte sous la loupe, œufs enlevés, sans extraire de fragments de mucus. Il est important de garder l'oothèque humide pendant l'observation, sa couleur changeant en se desséchant.

## RÉSULTATS

L'examen de près de 200 oothèques de *C. mollis* et de près de 100 oothèques de *C. biguttulus*, pour nos recherches sur ces deux espèces, nous a permis de constater que la différence de couleur du mucus oothécal était stable dans chaque espèce, c'est-à-dire sans exception, par simple appréciation visuelle. Le mucus des oothèques de *C. mollis* nous apparaît brun sombre, à tendance marron, et celui de *C. biguttulus* brun plus clair, à tendance orange. Afin d'être plus précis et standards, nous avons décrit ces couleurs à l'aide de la méthode MUNSSELL (1954). Cependant, vu la grande stabilité des observations oculaires, nous n'avons testé qu'un petit nombre d'oothèques avec cette méthode.

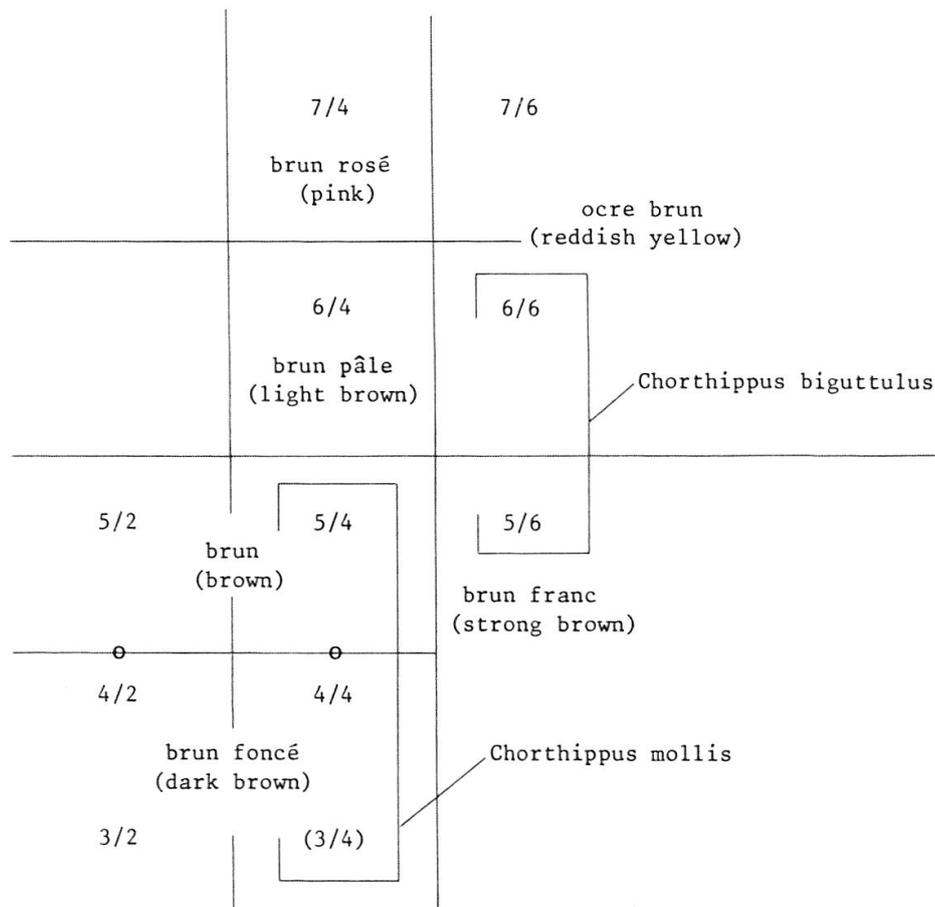


Fig. 2. Valeurs obtenues, disposées selon la méthode MUNSSELL (1954).

Les différentes valeurs concernées par les résultats sont représentées (fig. 2) dans la disposition où elles apparaissent sur les cartes de la méthode MUNSSELL (op. cit.), complétées par la traduction des noms de couleur selon SYS *et al.* (1961). La teinte plus sombre d'une unité de la valeur 4/4 n'existe pas sur la carte originale, mais une des couleurs observées y correspondant, celle-ci reçoit logiquement la valeur de 3/4 (entre parenthèse).

Afin de calculer une moyenne arithmétique sur plusieurs observations, nous avons attribué une valeur chiffrée aux différents triples codes; une fois la moyenne obtenue, nous pouvons revenir au code et au nom de couleur correspondant à celle-ci. Les résultats montrent (Tab. 1.) qu'il y a également, avec cette méthode, une nette séparation entre les deux espèces. Les écarts aux valeurs moyennes sont très faibles, autant entre les oothèques d'une même population (station L pour *C. biguttulus*, N et O pour *C. mollis*), qu'entre les populations de différentes stations. Les valeurs concernant *C. biguttulus* tournent autour de 5/6 et 6/6; la moyenne est intermédiaire entre ces deux valeurs, entre « brun franc » et

Tab. 1. Résultats des oothèques testées. Abréviations: S = stations, NO = nombre d'oothèques, CC = code de couleur, VA = valeurs attribuées, MV = moyenne des valeurs attribuées, MS = moyenne des stations, NC = nom de couleur (abréviation des stations, voir texte). Valeurs attribuées aux codes: *C. biguttulus*: 1 = 6/6, 1.5 = 5/6-6/6, 2 = 5/6; *C. mollis*: 1 = 3/4, 2 = 4/4, 3 = 5/4, 4 = 6/4, 1.5 = 3/4-4/4, etc.

		S	NO	CC	VA	MV	MS	NC
oothèques sèches	<i>Chorthippus biguttulus</i>	L	1	6/6	1	1.7	1.65	brun franc à ocre brun  (strong brown - reddish yellow)
			8	5/6-6/6	12			
			8	5/6	16			
		V	1	5/6-6/6	1.5			
		O	1	6/6	1			
	M	1	5/6	2				
	F	1	6/6	2				
	<i>Chorthippus mollis</i>	N	4	4/4	8	1.8	1.9	brun à brun foncé (brown - dark brown)
			2	3/4-4/4	3			
		O	4	4/4	8	2.0		
		5	3/4-4/4	7.5				
		1	4/4-5/4	2.5				
R	1	5/4-6/4	3.5	2.0				
oothèques - alcool	C.b.	L	1	6/4				brun pâle (light brown)
	C.m.	O	1	5/2				brun (brown)
oothèques - alcool	C.b.	L	1	5/6				brun franc
	C.m.	O	1	4/4				brun à brun foncé

«ocre brun» («strong brown» et «reddish yellow»). Les valeurs de *C. mollis* sont décalées d'une unité de chroma vers la gauche (moins coloré) et de 0 à 2 unités vers le bas (plus sombre); les valeurs sont comprises entre 3/4, 4/4 et 5/4, la moyenne est «brun» à «brun foncé» («brown» – «dark brown»).

La meilleure observation se fait sur oothèque fraîche et humidifiée; pour vérification, nous avons tout de même testé des oothèques desséchées, dont le mucus change alors de couleur. Ce changement donne (Tab. 1.) un décalage des valeurs d'une unité vers la gauche (6/4 pour *C. biguttulus* et 5/2 pour *C. mollis*), c'est-à-dire une intensité moindre dans la coloration. Au contraire, des oothèques conservées pendant plusieurs semaines en alcool (70%) gardent leur couleur originale (5/6 pour *C. biguttulus* et 4/4 pour *C. mollis*). Ces deux cas ont été testés pour les stations L et O.

## DISCUSSION

On peut trouver dans UVAROV (1966) et HINTON (1981) des révisions complètes concernant les œufs des Acridiens. Il existe cependant peu de données sur les oothèques des Acridiens; leur structure et leur localisation dans le site de ponte sont souvent discutées, mais rien, à notre connaissance, n'a été dit sur la couleur du mucus oothécal, ni sur sa valeur taxonomique, ni sur son rôle éventuel.

Ce critère distinctif, entre deux espèces jumelles, a sa limite: il est nécessaire de procéder à des élevages (la recherche d'oothèques en nature est très aléatoire et fastidieuse). En outre, on ne peut pas travailler sur du matériel de collection. Il nous paraît toutefois intéressant dans la mesure où il se révèle exclusif (sans recouvrement) dans notre étude, contrairement aux critères morphologiques employés chez l'adulte. Le chant, quant à lui, est sans doute plus sûr que les mesures d'adultes, mais il possède également l'inconvénient de devoir être analysé sur du matériel vivant.

Il serait utile d'observer également des oothèques d'individus hybrides entre nos deux espèces, afin de comparer avec les résultats des chants d'individus hybrides (HELVERSEN & HELVERSEN, 1975; RAGGE, 1981, 1984). Pareillement, une analyse des pigments responsables de ces couleurs et des glandes les produisant permettrait de mieux comprendre cette différence. Nos observations nous font penser qu'il s'agit peut-être du même pigment, présent en concentration différente dans la structure alvéolaire du mucus. En effet, l'examen de fragments de mucus dans un spectrophotomètre n'a permis de déceler aucune différence notable.

Les œufs de ces deux espèces ont également une couleur différente, mais moins nettement que les oothèques: ceux de *C. biguttulus* tirent sur l'orange et ceux de *C. mollis* sur le brun – marron. Ces teintes n'ont pas été mesurées par la méthode des cartes-étalons, parce que beaucoup moins nettes que celles des oothèques. Ces différences de couleur proviennent probablement du contact avec le mucus quand les œufs sont dans l'oothèque.

Notre comparaison a porté sur des individus du pied sud du Jura, mais il serait fort intéressant de savoir si cette différence de couleur se répète pour d'autres populations de Suisse et d'Europe. Enfin, il reste à savoir comment se comporte le mucus de la troisième espèce du groupe, *C. brunneus*, comme d'ailleurs celui d'autres espèces proches.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le Prof. W. Matthey pour ses conseils à l'égard des recherches et du manuscrit. Nos remerciements également pour leur aide au Prof. A. Diehl, au Dr. J. L. Connat et au Prof. J. M. Gobat.

## RÉSUMÉ

Les oothèques des deux espèces jumelles *Chorthippus biguttulus* (L.) et *C. mollis* (CHARP.) possèdent des couleurs de mucus différentes. Cette différence de couleur est facile à reconnaître et se révèle constante et exclusive dans les populations étudiées (pied sud de la chaîne jurasienne). Une description plus précise des couleurs est réalisée à l'aide d'une méthode standard. Ce nouveau critère taxonomique apporte un élément supplémentaire à la connaissance de deux espèces morphologiquement et écologiquement difficiles à séparer.

## BIBLIOGRAPHIE

- ATKINSON, D. 1985. A study of life-history variation in the grasshopper *Chorthippus brunneus* and *Myrmeleotettix maculatus* in a sand dune habitat. *Ph. D. Thesis, Liverpool*.
- FABER, A. 1957. Über den Aufbau von Gesangsformen in der Gattung *Chorthippus* FIEB. *Stuttg. Beitr. Naturk. 1*: 1–28.
- HARZ, K. 1957. Die Geradflügler Mitteleuropas. *Jena*, 494 pp.
- HARZ, K. 1975. The Orthoptera of Europe. Vol. 2. *The Hague*, 939 pp.
- HELVERSEN, D. VON & HELVERSEN, O. VON 1975. Verhaltensgenetische Untersuchungen am akustischen Kommunikationssystem der Feldheuschrecken. I. Der Gesang von Artbastarden zwischen *Chorthippus biguttulus* und *C. mollis*. *J. Comp. Physiol. 104* (3): 273–279.
- HINTON, H. E. 1981. Biology of insect eggs. 3 vol. *Pergamon*, 1125 pp.
- JACOBS, W. 1953. Verhaltensbiologische Studien an Feldheuschrecken. *Z. f. Tierpsychologie 1*: 1–288.
- LA GRECA, M. 1955. Studio biometrico di popolazioni italiane di *Chorthippus brunneus* (THBG.) e di *C. mollis* (CHARP.). *Arch. Zool. Italiano 40*: 1–22.
- MUNSELL 1954. Munsell soil color charts. *Munsell Color Co., Baltimore*.
- OLIGER, I. M. 1974. The taxonomic significance of the characteristics of the structure of the stridulatory apparatus in the species of the *biguttulus* group of the genus group *Chorthippus*. *Entomol. Review 53* (1): 56–62.
- PERDECK, A. C. 1957. The isolating value of specific song patterns in two sibling species of grasshoppers (*Chorthippus brunneus* and *C. biguttulus*). *Leiden*, 75 pp.
- RAGGE, D. R. 1976. A putative hybrid in nature between *Chorthippus brunneus* and *C. biguttulus*. *Syst. Entomol. 1* (1): 71–74.
- RAGGE, D. R. 1981. An unusual song-pattern in the *Chorthippus mollis* group: local variant or hybrid population? *J. Nat. Hist. 15*: 995–1002.
- RAGGE, D. R. 1984. The Le Broc grasshopper population: further evidence of its hybrid status (Orthoptera: Acrididae). *J. Nat. Hist. 18*: 921–925.
- RICHARDS, O. W. & WALOFF, N. 1954. Study on the biology and population dynamics of British grasshoppers. *Anti-locust Bull. 17*, 182 pp.
- SCHMIDT, G. H. 1978. Ein Beitrag zur Taxonomie von *Chorthippus biguttulus* (L.). *Zool. Anz. 201*: 245–259.
- SYCHEV, M. M. 1980. Peculiarities of morphology and ecology of *Chorthippus biguttulus* and *C. mollis* in the mountains of the Crimea. *Entomol. Review 58*: 37–43.
- SYS, C. *et al.* 1961. La cartographie des sols au Congo. *Publi. Inst. Nat. Et. Agron. Congo 66*, 150 pp.
- UVAROV, B. 1966. Grasshoppers and locusts. *Cambridge*, 481 pp.
- VOISIN, J. F. 1974. Sur la détermination des *Chorthippus* français du groupe de *C. biguttulus*. *Entomologiste 30*: 168–172.
- WALL, R. 1985. Competition and the individual: intraspecific competition in the common field grasshopper *Chorthippus brunneus* (THBG.). *Ph. D. Thesis, Liverpool*.

(reçu le 13 novembre 1987)

