

Anna LIANA

La variabilité morphologique de *Metrioptera (Bicolorana) bicolor*
(PHIL.) (Orthoptera)

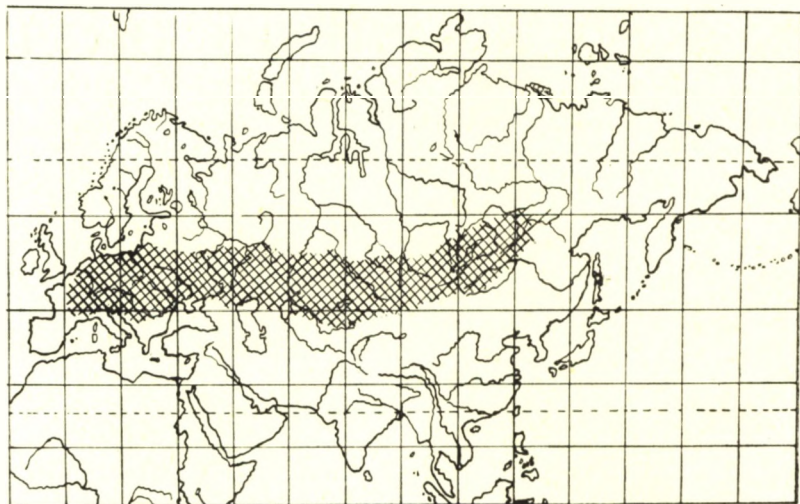
[Avec 2 cartes, 28 text-figures et 10 tableaux]

Abstract. On the basis of the biometrical measurements the analysis of an interspecific variability of eurosiberian species *Metrioptera (Bicolorana) bicolor* (PHIL.) is presented. Two subspecies: *M. (B.) bicolor bicolor* (PHIL.) and *M. (B.) bicolor angarica* ssp. n. are distinguished.

INTRODUCTION

Metrioptera (Bicolorana) bicolor (PHIL.) est une des espèces indigènes les plus intéressantes également par égard à sa répartition géographique que par ses exigences écologiques. L'aire de cette espèce, le plus souvent définie comme eurosibérienne, s'étend depuis la France (environs de Paris) à l'ouest jusqu'à Jakoutie et Sakhalin à l'est (c'est-à-dire depuis 0°E jusqu'aux 140° 30'E); depuis les montagnes d'Europe méridionale au sud jusqu'aux les environs de Bruxelles, Skania, les environs de Vilno et Moscou et ensuite depuis le Kirghistan et la Mongolie au sud jusqu'au district de Jakoutie et d'Olekminsk au nord (c'est-à-dire en Europe depuis 44° jusqu'aux 56°N et en Asie depuis 40° jusqu'aux 62°N) (Carte 1). Les détails de la répartition en Sibérie sont inconnus, mais en général l'aire totale de *M. (B.) bicolor* ressemble les aires des espèces xérothermophiles des plantes, telles que: *Silene nutans* L., *Gypsophila muralis* L., *Dianthus deltoides* L., *Oxytropis pilosa* (L.), *Brachypodium pinnatum* (L.) P. B. (MEUSEL, JÄGER, WEINERT 1965).

Les exigences écologiques de *M. (B.) bicolor* sont compliqués, et illustrent bien le principe de BEY-BIENKO de changement zonal des habitats par les espèces. Dans la partie occidentale de l'aire, particulièrement en Europe bo-



Carte 1. L'aire totale de *M. (B.) bicolor*.

réale et centrale, *M. (B.) bicolor* paraît presque exclusivement aux habitats xérothermiques comme, par exemple, les pelouses Festuco-Brometea, et certains genres de prairies montagnardes, et plus rarement les pelouses psammophiles d'ordre Corynophoretalia. En Asie cette espèce, selon plusieurs auteurs, paraît aux habitats humides, en Jakoutie par exemple sur les prairies humides (MIRAM 1933). En Mongolie l'espèce en question est liée avec les habitats mésoghéothermiques comme par exemple les lisières de forêts (BAZYLUK manuscrit, COGSOMZAV 1972). Dans la zone du steppe et du désert du Bas-Fond Caspien *M. (B.) bicolor* paraît exclusivement le long des vallées des rivières (STEBAJEV 1957). DREUX (1933) après ses recherches sur les Orthoptères des Alpes françaises a classé *M. (B.) bicolor* parmi les espèces „indifférentes” en égard de ses exigences climatologiques.

Je crois que la caractéristique détaillée des exigences de *M. (B.) bicolor* en Pologne servira pour élucider un peu mieux cette question. En même temps il faut rappeler les différences considérables parmi les conditions climatiques des bouts de l'aire de *M. (B.) bicolor*. En Pologne par exemple *M. (B.) bicolor* existe dans les conditions des précipitations atmosphériques oscillantes de 500 mm à 1200 mm par l'an. La température moyenne de l'année varie de 6,5°C à 8,5°C et la température moyenne de juillet de 16,5°C à 18,5°C. Cependant en Jakoutie une somme annuelle des précipitations atmosphériques est au-dessous de 200 mm et la température moyenne de l'année est plus basse que 0°C; en revanche la température moyenne de juillet est près de 19°C. En cette situation un terme „xérothermophile” ne signifie la même chose en Pologne qu'en Jakoutie. Ainsi *M. (B.) bicolor* est un exemple d'espèce largement répandue qui préfère les habitats de plus en plus chauds et de plus en plus secs au fur et à mesure d'océanisation du climat.

Le problème de variabilité morphologique de *M. (B.) bicolor* n'était jusqu'à présent étudié. BAZYLUK (1970 a) a signalé seulement les différences morphologiques chez un exemplaire originaire de Mongolie et supposa qu'il s'agit probablement d'un taxon distinctif. *M. (B.) bicolor* forma *acutipennis* de BACCETTI (1964) est une forme morphologique qui se diffère par la terminaison des élytres des femelles.

Tableau 1. Caractéristiques des stations des populations choisies de *M. (B.) bicolor* (PHIL.)

Station	Coordonnées géographiques	Altitude	Température moyenne d'an	Précipitations	Habitat
Mongolie: Zajsan ¹	48° N, 107° E	1500 m	- 3,0°C	300 mm	lisière d'une forêt
Pologne: Bachanowo	54° 14' N, 22° 45' E	230	+ 5,9	600	pente d'une moraine
Cisowa Mt.	54° 15' N, 22° 55' E	258	6,5	600	élévation du „keme”
Rabalina	54° 02' N, 22° 45' E	170	6,5	600	pente d'une moraine
Szymany	53° 30' N, 20° 55' E	140	6,5	600	sables des sandres
Mielnik	50° 20' N, 23° 05' E	200	7,5	450	élévation d'une craie
Młociny	52° 15' N, 20° 50' E	110	7,9	500	sables des dunes
Chwałki	50° 45' N, 21° 40' E	220	8,0	600	élévation du loess
Grabowiec	50° 30' N, 20° 35' E	200	8,0	550	élévation du plâtre
Wżar	49° 15' N, 20° 15' E	700	7,0	750	élévation du basalte
Gipsowa Mt.	50° 07' N, 18° 01' E	300	7,5	550	élévation du plâtre
Smardzów	51° 37' N, 16° 06' E	170	8,0	550	pente d'une moraine
Bielinek	52° 55', 14° 10' E	150	8,0	490	pente d'ancienne vallée
Bohême: Radobyl	50° 32', 14° 05' E	380	8,5	480	élévation du basalte
Hongrie: Normafa	47° 25', 19° E	450	9,0	600	pente xérothermique

¹ Les données approximatives.

L'espèce en question est décrite par PHILIPPI en 1830 dans le genre *Locusta* sur la base d'exemplaire collectionné près de Berlin. Puis la même espèce est placée parmi *Platycoleis* FIEB. ou *Metriopectera* WESM. par divers auteurs. Enfin ZEUNER (1941) a donné la description du genre *Bicolorana* avec six espèces, parmi elles *Bicolorana bicolor* (PHIL.). Cependant la position systématique d'espèce n'est pas établie définitivement jusqu'aujourd'hui. Le plus souvent elle est placée dans le genre indépendant *Bicolorana* soit dans le genre *Metriopectera* et sous-genre *Bicolorana*. Les effets des études caryologiques (WARCZAŁOWSKA-ŚLIWA 1984) semblent confirmer cette dernière attitude.

Un projet des études sur la variabilité de *M. (B.) bicolor* a pris son origine pendant les recherches sur l'orthoptérofaune des habitats xérothermique en Pologne, et particulièrement pendant les recherches simultanées en Ma-

zurie et en Basse-Silésie. Alors j'ai observé que les populations de *M. (B.) bicolor* de nord-est et de sud-ouest de Pologne se différencient morphologiquement en degré considérable. Cette observation est devenue un encouragement pour examiner la variabilité d'espèce sur un territoire plus grand. La collection de *M. (B.) bicolor* à l'Institut de Zoologie APS à Varsovie compte environ 1300 exemplaires originaires surtout de Pologne, de quelques pays d'Europe centrale et de Mongolie. Nous n'avons pas des matériaux de cette espèce d'Europe occidentale et Sibérie.

Dans ces études morphométriques les séries au moins de 20 exemplaires (10 ♂♂, 10 ♀♀) étaient considérées avec quelques exceptions. En tout 342 exemplaires de 15 populations sont examinés en détail. La plupart des mentionnées populations est indigène, une population descendue de Mongolie, l'autre de Tchécoslovaquie, l'autre encore — d'Hongrie et trois mâles de „Germania”. Le tableau I présente les renseignements concernant ces stations (position géographique, altitude, caractères du climat, habitat).

Le chapitre suivant est consacré aux informations plus exactes de *M. (B.) bicolor* en Pologne, par contre le chapitre ultérieur contient l'analyse des données morphométriques.

Distribution et écologie de *M. (B.) bicolor* en Pologne

A première vue l'aire de *M. (B.) bicolor* en Pologne peut suggérer l'invasion contemporaine d'espèce (Carte 2): elle se compose de quelques parties situées sur les périphéries et au midi du pays. Au centre il n'y a pas des stations de *M. (B.) bicolor*, à l'exception de station Warszawa-Młociny, aujourd'hui probablement pas actuelle du reste. L'aire d'espèce est sans doute dynamique, mais il faut expliquer quelle est la tendance réelle des changements: progressive ou régressive.

M. (B.) bicolor a été citée de Pologne par plusieurs auteurs, à savoir: KELCH (1852, Silésie), FISCHER (1853, Boroussie orientale, probablement Mazurie), WAGA (1857, environs d'Ojców, je crois c'était *Metrioptera (Roeseliana) roeselii*), PYLNOV (1913a, 1913b, environs de Puławy et d'Iłża), PONGRÁ CZ (1922, environs de Chęciny, de Miechów, de Wolbrom, de Chełm et de Zamosć), METZLER (1928, Sudetes), MERKEL (1941, Basse-Silésie, Sudetes), SOKOŁOWSKI (1949, Mts S^{te} Croix), BAZYLUK (1949 a, b, 1950, 1954, 1956, 1970b, 1971, 1978, Bieszczady, Basse-Silésie, Beskid Occidental, Grande-Pologne, Podlachie), LIANA (1962, 1966, 1973, 1976, 1978, 1981, 1982, Masovie, Podlachie, région de la basse-Odra, Plateau de Petite-Pologne, Plateau de Lublin, environs de Przemyśl, Mazurie, la Basse-Silésie), BEDNARZ (1967, environs de Kielce). D'après les informations de M. Seweryn GROBELNY (Université A. Mickiewicz à Poznań) *M. (B.) bicolor* a été constaté aussi au Wolin.

Les matériaux de *M. (B.) bicolor* dans notre collection venaient de 104 stations suivants.



Carte 2. Distribution de *M. (B.) bicolor* en Pologne.

Mazurie: Szymany près de Szczytno, Kaliszki près de Pisz, Romany près d'Elk, Guzy près d'Olecko, Bachanowo, Bolesty, Bryzgiel, Cisowa Mt, Gawrychruda, Gulbieniszki, Jałowo, Rabalina, Raczki, Udziejek près de Suwałki, Głęboki Bród, Jaśki et Wójtowskie Włóki près d'Augustów.

Podlachie: Czemierniki près de Lubartów, Mielnik et Mierzvice près de Siemiatycze, Haćki et Proniewiczze près de Bielsk Podlaski, Białogorce, Górka, Ogrodniczki, Trejgle et Wasilków près de Białystok.

Masovie: Warszawa-Młociny.

Plateau de Lublin: Bochońnica, Męciemierz, Okale près de Kazimierz Dolny, Puławy, Guzówka près de Turobin, Tarnogóra près de Krasnystaw, Czarny Wygon, Lipowiec, Wieprzecka Mt près de Zamość, Stawska Mt et Żółtańce près de Chełm Lubelski, Czumów et Dobużek près de Hrubieszów.

Plateau de la Petite-Pologne (Małopolska): Raj près de Solec Sandomierski, Biedzychów, Chwałki, Czernin, Dwikozy, Gorzyczany, Góry Wysokie et Radoszki près de Sandomierz, Doły Wolskie, Krzemionki Opatowskie, Podgrodzie, Ruda Kościelna, Skarbka, Stryczowice, Szewna, Śródborze-Klin près d'Ostrowiec Świętokrzyski, Bogoria près de

Staszów, Busko, Kwiatkowa Mt, Forêt de Winiary, Owczary, Skorocice, Skotniki, Winiary près de Busko, Pińczów, Bogucice, Gacki, Krzyżanowice, Młodzawy près de Pińczów, Kalina Wielka près de Miechów, Miechów, Lekomin près de Zagnańsk, Korzecko près de Chełmy.

Sous-montagnes de Przemysł (Pogórze Przemyskie): Łuczyce près de Przemysł.

Bieszczady: Dąbrówka, Hudów Wierszek, Jasło, Komańcza, Krzemień, Połonina Caryńska, Szczawne, Szeroki Wierch, Wetlina, Żubracze.

Beskid Occidental: Pieniny – Wielkie Pole, Wzar.

Sous-montagnes de Sudetes: Gipsowa Góra près de Kietrz.

Sudetes: Bolków, Lutomia près de Świdnica.

Basse-Silésie: Jaczów, Jerzmanowa et Smardzów près de Głogów, Graniczna près de Strzelin, Żagań.

Grande-Pologne (Wielkopolska): Górzycza et Owczary près de Kostrzyń, Skwierzyna.

Région de la basse Odra: Bielinek, Chojna, Gorzów Wielkopolski-Wieprzyce, Nawodna, Raduń-Zatoń, Skwierzyna, Widuchowa.

L'analyse de localisation des stations montre que *M. (B.) bicolor* préfère les terrains élevés (les plateaux, les collines et les montagnes de hauteur moyenne) de 200 m à 1200 m, évitant les terrains bas, les plaines. La plupart des stations est localisée sur les terrains avec les sols riches en CaCO_3 (les plateaux formés par les roches calcaires) ou les roches plâtreuses; d'autre part sur les plateaux de lacs avec le paysage jeune, glaciaire, avec les moraines, les kemes et les sandres et avec les sols toujours assez riches en CaCO_3 .

En ce qui concerne le climat les conditions dans lesquelles existe chez nous *M. (B.) bicolor* sont bien différentes. Mazurie et notamment sa partie nord-est se distingue par un régime thermique rigide. La température moyenne de l'année se chiffre ici par 6,1°C et la température moyenne de juillet par 17°C. La somme des précipitations atmosphériques oscille de 500 à 700 par l'an. En Bieszczady les conditions climatiques sont encore plus sévères: la température moyenne de l'année est de 4,9 à 5,9°C, la température de juillet — de 15,8 à 16,2°C. Les précipitations varient de 800 mm à 1250 mm par l'an. Les régions de la basse Odra et la Basse-Silésie se caractérisent par un climat chaud et doux pendant l'hiver avec la température moyenne annuelle de 8,2 à 8,7°C, la température moyenne de juillet 18,1 à 18,8°C et les précipitations de 490 à 650 mm. Le climat du Plateau de Lublin a certains traits continentaux avec sa température moyenne de l'année de 7,2 à 7,4, sa température de juillet 18,5°C et ses précipitations de 550 à 711 mm. Les conditions climatiques de Plateau de Małopolska sont très différentes dans les régions respectives, mais dans la région de la Nida inférieure, où la concentration des stations de *M. (B.) bicolor* est exceptionnellement grande, la température moyenne de l'année atteint 8°C et les précipitations varient entre 515 et 680 mm.

Les données citées ci-dessus démontrent que le climat régional ou local n'a pas d'influence véritable sur la distribution de *M. (B.) bicolor*. En revanche il y a sans doute une forte dépendance de présence de *M. (B.) bicolor* avec des conditions microclimatiques et surtout d'insolation. Près de 80 % de stations de cette espèce connues en Pologne on peut déterminer comme „xérothermi-

ques" par leur localisation sur les pentes des collines, des élévations et des vallées toujours bien insolés, bien drainés et avec les sols riches en CaCO_3 (ainsi chauds), aussi que par leur végétation — pour la plupart pelouses xéothermiques. Ces sont les pelouses du type *Sisymbrio-Stipetum*, *Koelerieto-Stipetum*, *Potentillo-Stipetum* que *M. (B.) bicolor* semble préférer, mais cette espèce fréquente aussi les pelouses *Brachypodio-Teucrietum* et *Thalictro-Salvietum*. En Mazurie et en Podlachie *M. (B.) bicolor* a colonisé les pelouses appou-vries, probablement rappelants les steppes boréales de BRAUN-BLANQUET.

Environ 15% des stations de *M. (B.) bicolor* constituent en Pologne les pelouses et les prairies montagnardes le plus souvent situés au-dessus de la limite supérieure de forêt (en Bieszczady). Enfin 5% constituent les stations accidentelles: ce sont par exemple les sentiers, les friches, les prairies humides au pied des pentes xéothermiques et les cultures seulement par exception. Parmi ces dernières le maintien de *M. (B.) bicolor* de génération en génération est impossible, parce que cette espèce pond les oeufs dans les tiges des plantes.

Tout cela n'explique pas l'absence de *M. (B.) bicolor* en grande partie de Pologne. Au centre du pays, en Kujawy et en Grande-Pologne aussi que dans la région de la basse Vistule il y a beaucoup des stations xéothermiques avec les nombreuses espèces xéothermophiles des plantes et des animaux, les Orthoptères xéothermophiles aussi, mais il n'y a pas de *M. (B.) bicolor*. Cette absence de même que certaines différences parmi l'orthoptérofaunes xéothermophiles au nord-est et au nord-ouest de Pologne ont provoqué une hypothèse d'origine indépendante des populations de *M. (B.) bicolor* de même que de toute la faune (LIANA 1981, 1982). L'analyse biométrique des populations de *M. (B.) bicolor* semble cette hypothèse confirmer.

Analyse des caractères morphologiques

Pour comparer les populations de *M. (B.) bicolor* on a étudié surtout les caractères morphométriques utilisés en systématique des Orthoptères: longueur du corps, du fémur postérieur, d'oviscapte, des élytres¹, du pronotum. Les effets obtenus pour toutes les exemplaires examinés sont confrontés avec les données des autres auteurs (Tableau 2). Nous voyons que les limites des dimensions après les études détaillées se montrent plus vastes. De plus pour les 15 populations sont considérés quelques dimensions ultérieurs à savoir longueur et largeur de la tête. Les résultats des mesures on a comparé dans les tableaux 3 et 4.

Après l'analyse des résultats nommés ci-dessus une partie des populations a été examinée à l'égard de structure du pronotum (Tableaux 5 et 6). Enfin

¹ Dans mes études seulement les exemplaires „normales" brachyptères sont considérés.

Tableau 2. Limites des dimensions de *M. (B.) bicolor* d'après les auteurs (dimensions en mm)

Auteur	Longueur du corps	Longueur du fémur postérieur	Longueur des élytres ¹	Longueur du pronotum	Longueur d'oviscape
BRUNNER	♂♂ 16,0	17,0	9,0 (22,0)	4,8	
v. WATTENWYL (1882)	♀♀ 17,0	18,0	6,0 (22,0)	5,0	
JAKOBSON	♂♂ 14,5–16,0	16,5–18,0	9,0–13,0 (22,0)	4,0–4,8	
et BIANKI (1905)	♀♀ 13,0–18,0	14,5–18,0	3,0–6,0 (22,0)	3,5–5,0	4,5–7,0
MIRAM (1933)	♂♂ 14,0–16,0				
	♀♀ 13,0–18,0				
CHOPARD (1951)	♂♂ 15,0–17,0	17,0–18,0	9,0	4,5–5,0	
	♀♀ 15,0–17,0		5,0–6,0		6,0
BAZYLUK (1956)	♂♂ 15,0–18,0		5,0–11,0		
	♀♀ 15,0–18,0		(15,0–22,0)	4,5–5,0	5,5–6,0
BEY-BIENKO (1964)	15,0–17,0		8,5–9,5 (20,0)		5,0–6,0
HARZ (1969)	♂♂ 14,0–17,0	15,5–17,0	4,5–7,0 (21,0)	4,5–5,5	
	♀♀ 15,0–18,0	17,5–18,5	7,9–14,9	4,5–5,5	5,5–6,5
STOROŽENKO (1981)	♂♂ 15,7–18,0		(21,5–25,0)		
	♀♀ 16,2–17,5		9,0 (22,3–23,7)		
LIANA	♂♂ 13,0–19,0	15,0–19,0	8,0–13,0	3,9–5,2	
	♀♀ 13,0–22,0	15,0–20,3	4,2–9,3	3,9–5,3	5,0–6,9

¹ Longueur des élytres des exemplaires macroptères en parenthèses.

pour les populations groupées dans quelques „populations réunies” à savoir: Mazurie (stations Bachanowo, Cisowa Mont, Rabalina), Grabowiec (matériaux des quelques années), Wżar (matériaux des quelques années), Odra (Bielinek, Raduń, Widuchowa) et Mongolie (Zajsan, Bogdo-uul, Hisig-under) on a pris en considération les caractères suivantes: largeur du vertex, structure des cerques des mâles (rapport de longueur d'épave et longueur de la partie apicale) et structure de la plaque sous-génitale des femelles (rapport de longueur d'excision apicale et de longueur totale de la plaque). Les résultats sont présentés dans les tableaux 7–10.

Les mesures plus grandes (longueur du corps, du fémur, d'oviscape, du pronotum et largeur de la tête) sont effectués avec un compas, les dimensions plus minces sont mesurés sous le microscope à l'aide d'oculaire avec le micro-mètre.

Longueur du corps. Ce caractère varie dans les limites très larges (Fig. 1–2), notamment chez femelles, son utilité pour la systématique est plutôt restreinte. Néanmoins, la variabilité de longueur du corps montre aussi la direction des changements en morphologie de *M. (B.) bicolor*. Les exemplaires de Mongolie sont toujours plus longues, particulièrement les femelles de Zajsan se diffèrent beaucoup des femelles des autres populations. Une tendance régressive vers l'ouest est assez nette à l'exception inattendue des mâles de Bielinek.

Tableau 3. Variabilité des caractères des populations choisies de *Metrioptera (Bicolorana) bicolor* (PHIL.), mâles; min. — minimum, max. — maximum, \bar{x} — moyenne arithmétique, δ — déviation standard

Population	Longueur du corps				Longueur du fémur postérieur				Longueur du pronotum				Longueur de la tête				Largeur de la tête			
	min.	max.	\bar{x}	δ	min.	max.	\bar{x}	δ	min.	max.	\bar{x}	δ	min.	max.	\bar{x}	δ	min.	max.	\bar{x}	δ
Mongolie:																				
Zajsan	14,9	19,0	17,3	1,16	17,0	18,3	17,9	0,36	5,0	5,2	5,1	0,09	2,0	3,0	2,6	0,33	4,0	4,5	4,2	0,13
Pologne:																				
Bachanowo	13,7	16,0	14,5	0,54	15,1	18,0	16,6	0,77	3,9	4,7	4,3	0,24	1,9	2,5	2,1	0,2	3,8	4,0	3,9	0,06
Cisowa Mt.	13,3	14,7	14,1	0,38	15,5	16,7	16,2	0,35	4,0	4,5	4,1	0,16	1,9	2,1	2,0	0,04	3,9	4,0	3,9	0,07
Rabalina	13,5	16,0	14,5	0,84	16,0	18,0	16,8	0,61	4,0	4,5	4,2	0,16	1,9	2,0	2,0	0,03	3,8	4,0	3,9	0,07
Szymany	13,3	16,0	14,7	0,8	15,0	17,0	16,2	0,72	4,0	4,6	4,2	0,18	1,9	2,5	2,1	0,2	3,5	4,0	3,8	0,16
Mielnik	12,9	17,1	14,9	1,1	15,5	17,2	16,4	0,58	4,1	4,6	4,4	0,16	2,0	3,0	2,4	0,35	3,5	4,2	3,8	0,21
Młociny	14,0	15,8	14,8	0,55	15,3	16,5	16,1	0,38	4,1	4,4	4,2	0,11	1,7	2,8	2,4	0,39	3,3	3,9	3,7	0,19
Grabowiec	14,0	17,0	15,4	0,8	15,2	17,9	16,6	0,92	4,0	4,7	4,2	0,20	2,0	2,7	2,2	0,23	3,9	4,0	4,0	0,04
Wżar	15,0	17,8	16,4	0,8	16,1	18,0	17,1	0,6	4,2	4,9	4,6	0,28	2,2	3,0	2,7	0,28	4,0	4,1	4,0	0,04
Gipsowa Mt.	13,0	16,8	15,6	1,1	16,0	18,0	17,0	0,56	4,2	5,0	4,7	0,22	2,0	2,9	2,3	0,2	3,7	4,0	3,9	0,1
Smardzów	13,2	16,5	14,6	0,98	15,5	17,9	16,6	0,7	4,1	4,9	4,5	0,27	1,8	2,2	2,0	0,12	3,5	3,9	3,8	0,12
Bielinek	13,8	19,0	16,2	1,7	15,7	16,9	16,3	0,38	4,1	4,7	4,4	0,18	2,0	2,5	2,1	0,19	3,5	4,0	3,7	0,16
„Germania” ¹	14,5	15,3	—	—	16,0	17,0	—	—	3,9	4,5	—	—	1,9	2,0	—	—	3,5	3,9	—	—
Bohême:																				
Radobyl	14,0	17,0	15,5	0,59	15,5	17,5	16,8	0,8	4,0	4,5	4,3	0,15	1,5	2,1	1,9	0,17	3,6	4,0	3,9	0,13
Hongrie:																				
Normafa ²	13,9	15,9	—	—	15,0	17,0	—	—	4,0	4,9	—	—	2,8	3,0	—	—	3,9	4,1	—	—

¹ seulement 3 mâles ² seulement 3 mâles.

Tableau 4. Variabilité des caractères des populations choisies de *Metrioptera (Bicolorana) bicolor* (PHIL.), femelles; min. — minimum, max. — maximum, \bar{x} — moyenne arithmétique, δ — déviation standard

Population	Longueur du corps				Longueur du fémur postérieur				Longueur du pronotum				Longueur de la tête				Largeur de la tête			
	min.	max.	\bar{x}	δ	min.	max.	\bar{x}	δ	min.	max.	\bar{x}	δ	min.	max.	\bar{x}	δ	min.	max.	\bar{x}	δ
Mongolie:																				
Zajsan	15,2	22,0	19,8	1,7	18,5	20,3	19,5	0,61	5,0	5,3	5,1	0,09	2,5	3,3	3,0	0,35	4,9	5,0	4,9	0,07
Pologne:																				
Bachanowo	15,0	18,5	17,6	1,13	16,5	19,0	17,6	0,87	4,0	4,8	4,2	0,24	2,1	3,0	2,5	0,24	4,0	4,5	4,1	0,16
Rabalina	14,1	17,8	15,9	1,2	16,0	18,5	17,3	0,75	4,0	4,6	4,2	0,18	2,0	2,5	2,2	0,22	4,0	4,0	4,0	0
Szymany	14,5	17,2	16,1	0,8	16,0	19,0	17,4	0,74	4,1	4,8	4,4	0,22	2,2	2,8	2,5	0,19	4,0	4,1	4,0	0,05
Mielnik ¹	15,0	19,0	16,6	—	18,0	18,8	18,2	—	4,2	4,8	4,5	—	3,0	3,0	3,0	—	4,0	4,4	4,2	—
Młociny	13,9	17,0	15,5	1,2	15,0	18,9	16,5	1,13	3,9	4,9	4,2	0,28	2,0	3,0	2,6	0,4	3,8	4,0	3,9	0,09
Grabowice	16,0	19,0	17,5	0,98	16,6	20,0	18,0	1,0	4,1	4,9	4,3	0,29	2,7	3,0	2,9	0,1	4,0	4,5	4,1	0,15
Wżar	16,3	19,0	17,3	0,9	17,5	19,0	18,2	0,57	4,6	5,0	4,8	0,1	2,7	3,2	3,0	0,12	4,1	4,5	4,3	0,18
Chwałki	15,5	18,8	16,8	1,1	17,1	19,0	18,2	0,56	4,2	5,0	4,6	0,22	2,6	3,0	2,9	0,13	4,0	4,5	4,2	0,15
Smardzów	13,2	16,2	15,0	0,8	17,5	19,0	18,0	0,42	4,4	4,7	4,5	0,1	2,0	2,6	2,2	0,17	3,9	4,1	4,0	0,06
Bielinek	13,0	17,2	15,6	1,24	15,0	19,0	17,5	1,1	4,1	4,7	4,4	0,19	2,0	2,9	2,3	0,29	3,9	4,1	4,0	0,07
Widuchowa ²	17,8	19,0	—	—	17,0	19,0	—	—	4,1	4,6	—	—	2,5	2,9	—	—	3,9	4,0	—	—
Bohême:																				
Radobyl	15,9	17,3	16,3	0,47	16,5	18,8	17,7	0,72	4,2	4,9	4,6	0,28	2,0	2,9	2,4	0,31	3,9	4,1	4,0	0,06
Hongrie:																				
Normafa	15,2	20,5	16,9	1,52	16,5	18,5	17,5	0,54	4,1	4,9	4,4	0,21	2,7	3,2	3,1	0,16	4,0	4,5	4,2	0,19

¹ seulement 6 femelles; ² seulement 5 femelles.

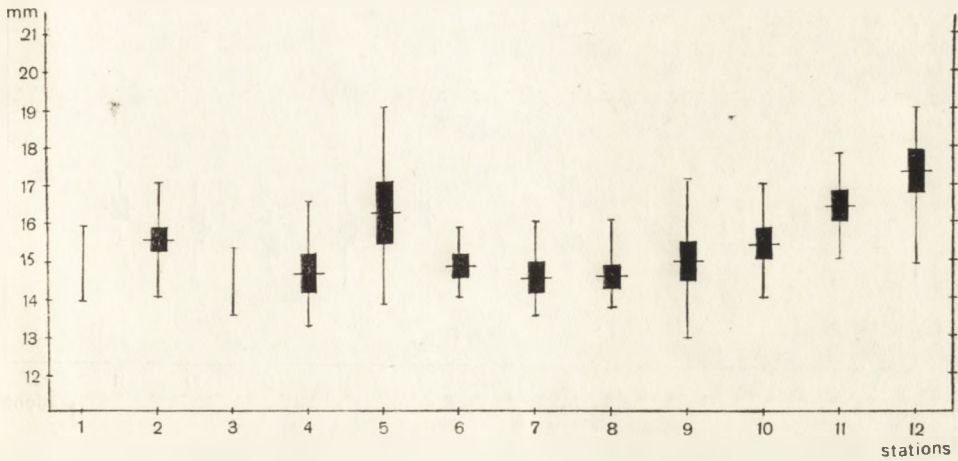


Fig. 1. Longueur du corps de *M. (B.) bicolor* (en mm), mâles. Stations: 1 – Hongrie, Normafa, 2 – Tchécoslovaquie, Radobyl; Pologne: 4 – Smardzów, 5 – Bielek, 6 – Warszawa-Młociny, 7 – Rabalina, 8 – Bachanowo, 9 – Mielnik, 10 – Grabowiec, 11 – Wżar; 12 – Mongolie, Zajsan. Ligne perpendiculaire – limites de variabilité, ligne horizontale – moyenne arithmétique, rectangle noir – déviation standard.

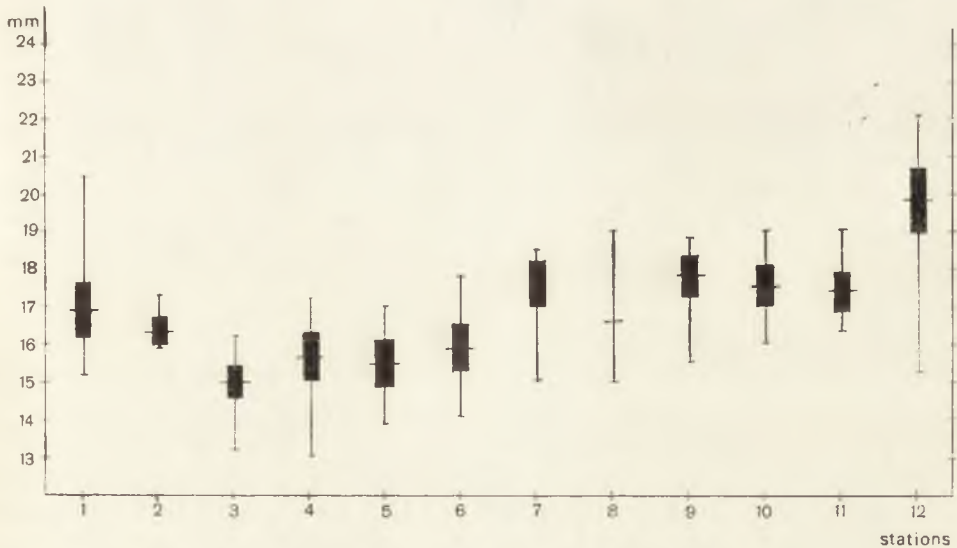


Fig. 2. Longueur du corps de *M. (B.) bicolor* (en mm), femelles. Stations: 1 – Hongrie, Normafa, 2 – Tchécoslovaquie, Radobyl; Pologne: 3 – Smardzów, 4 – Bielek, 5 – Warszawa-Młociny, 6 – Rabalina, 7 – Bachanowo, 8 – Mielnik, 9 – Chwalki, 10 – Grabowiec, 11 – Wżar; 12 – Mongolie, Zajsan. Autres notities voir fig. 1.

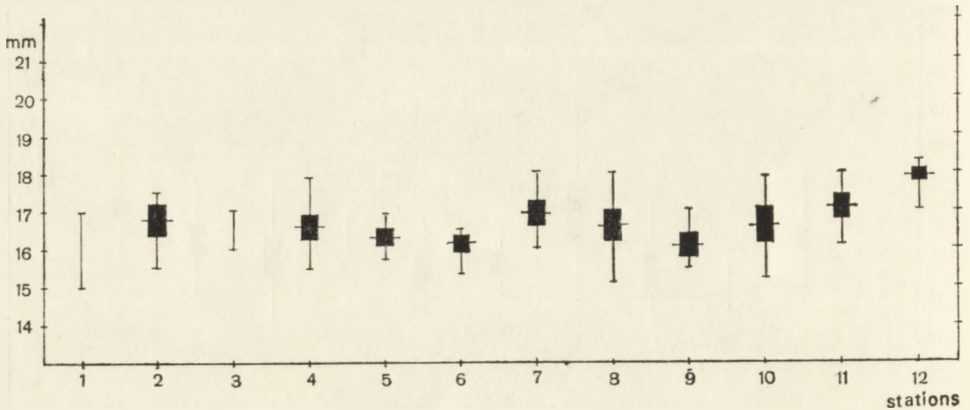


Fig. 3. Longueur de fémur postérieur de *M. (B.) bicolor*, mâles. Autres notitions voir fig. 1.

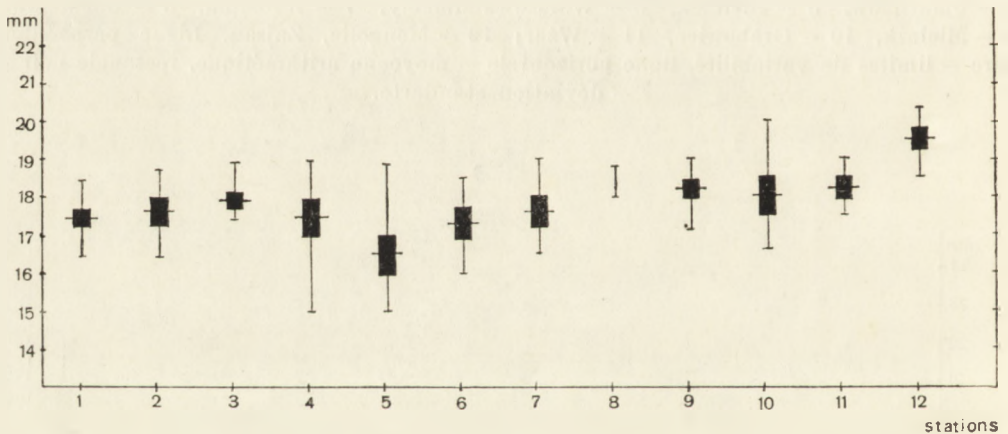


Fig. 4. Longueur du fémur postérieur de *M. (B.) bicolor*, femelles. Autres notitions voir fig. 2 et 1.

Longueur du fémur postérieur appartient aux caractères biométriques les plus importants en systématique pour sa relative stabilité et indépendance d'état physiologique d'individu adulte (notamment en cas des femelles). La variabilité est plus petite chez les mâles que chez les femelles (Fig. 3 et 4) et aussi parmi ces dernières une tendance régressive vers l'ouest plus distincte. Les individus de Zajsan ont les fémurs les plus longs; en Pologne les populations de Wzar et Grabowiec se distinguent à ce sujet. Quant à longueur du fémur les individus de Bielinek sont les moindres mais la population de Smardzów (région d'Odra centrale) se trouve en groupe moyen.

Élytres n'étaient l'objet des études détaillées. On voit (Tableau 2) que la longueur maximum des élytres chez mâles est environ 2,4 fois plus grande

que la longueur minimale et chez femelles plus que 5 fois plus grande. *M. (B.) bicolor* est normalement brachyptère mais les individus macroptères paraissent à peu près dans toutes les populations de cette espèce. Dans certaines conditions et dans certaines régions et habitats les individus macroptères sont exceptionnellement nombreux, par exemple en Bieszczady ils constituent jusqu'à 50 % de population (BAZYLUK 1971). De même STOROŽENKO (1981) soutient qu'à Sakhalin jusqu'à 55 % des exemplaires de *M. (B.) bicolor* sont macroptères. Cependant dans les matériaux de Mongolie un seul exemplaire — pour presque 50 collectionnés — est macroptère. Il me semble que macroptérisme est un caractère distinctif pour les populations jeunes et dynamiques.

Tête. La plus large et la plus massive tête est caractéristique pour la population de Mongolie. En revanche les populations occidentales se caractérisent par la tête relativement petite et étroite. Parmi les populations polonaises il y a assez grande variabilité. Aussi les exemplaires de Masovie que les exem-

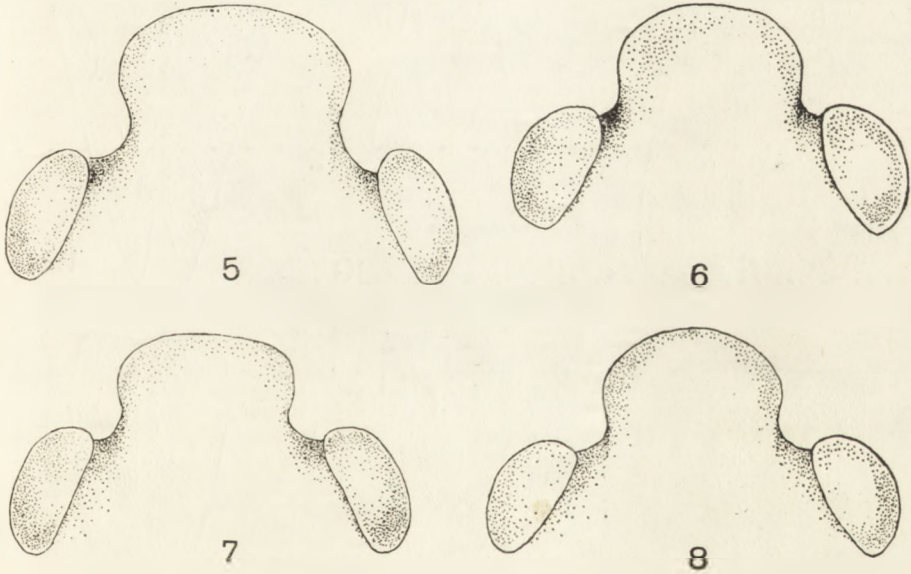


Fig. 5-8. Forme du vertex de *M. (B.) bicolor*, mâles: 5 — Zajsan, 6 — Rabalina, 7 — Rabalina, 8 — Graniczna (Basse-Silésie).

plaires de la région de la basse Odra ont la tête plus étroite que les exemplaires descendus de populations de Wzar, Chwałki, Grabowiec et Mielnik. On observe une positive corrélation parmi largeur de la tête et longueur du fémur postérieur. Le caractère d'une grande importance est la structure du vertex. Les populations orientales de Mongolie se caractérisent par un vertex large et en vue de dessus aplati ou légèrement arrondi (Fig. 5). En Pologne nous observons une assez grande variabilité (aussi parmi les individus de la même population

par exemple la population Rabalina, Fig. 6, 7), mais en général à l'est du pays il y a une tendance vers un vertex plus large et plutôt aplati et parmi les populations à l'ouest — une tendance vers un vertex plus étroit et plus arrondi (Fig. 8, Tableaux 7-10.)

Pronotum. Les populations orientales de Mongolie en comparaison des populations occidentales (par exemple de région de la basse Odra) se distinguent par le pronotum un peu plus large et moins rétréci au milieu (Fig. 9, 10). Pour d'examiner la structure du pronotum on a mesuré: longueur du pronotum, largeur maximum, largeur minimum, largeur du bord antérieur. Puis on a calculé les rapports suivants: longueur du pronotum/largeur maximum, longueur du pronotum/largeur minimum, largeur maximum/largeur minimum, largeur

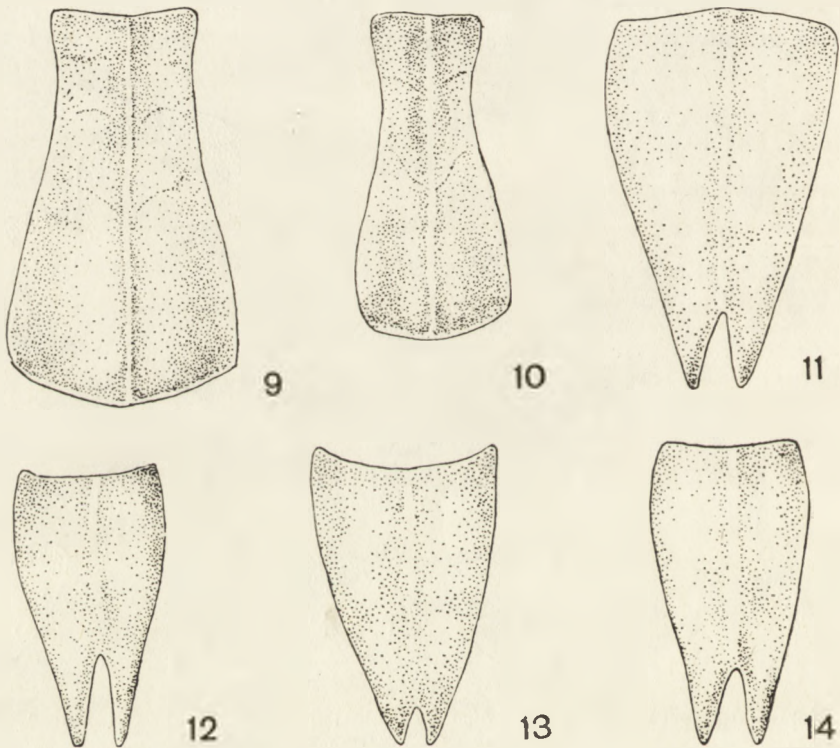


Fig. 9-14. Variabilité morphologique de *M. (B.) bicolor*. Structure du pronotum, mâles: 9 - Zajsan, 10 - Smardzów. Forme de la plaque sous-génitale, femelles: 11 - Zajsan, 12 - Bielinek, 13 - Grabowiec, 14 - Smardzów.

maximum/largeur du bord antérieur (Tableaux 5 et 6). Tous ces rapports sont les plus bas dans la population Zajsan tant pour femelles que pour mâles. En Pologne on constate que la variabilité de ces rapports est grande mais il n'y a pas aucune direction dans cette variabilité. Par exemple: rapport longueur/largeur minimale est le plus grand chez mâles de Smardzów mais il est assez

Tableau 5. Structure du pronotum des mâles de *M. (B.) bicolor*

Station	Rapports											
	longueur/largeur de métazone			longueur/largeur minimum			largeur de métazone/largeur du bord ant.			largeur de métazone/largeur minimum		
	min.	max.	\bar{x}	min.	max.	\bar{x}	min.	max.	\bar{x}	min.	max.	\bar{x}
Zajsan	1,4	1,5	1,4	2,2	2,7	2,5	1,5	1,7	1,6	1,6	2,0	1,8
Wżar	1,3	1,6	1,5	2,5	3,0	2,8	1,7	1,9	1,8	1,8	2,2	1,9
Grabowiec	1,3	1,6	1,4	2,4	3,2	2,7	1,5	1,9	1,7	1,7	2,2	2,0
Mielnik	1,4	1,5	1,4	2,5	3,1	2,9	1,5	1,8	1,6	1,8	2,1	1,9
Rabalina	1,3	1,6	1,4	2,6	3,6	2,9	1,5	2,1	1,7	1,7	2,5	2,0
Bachanowo	1,4	1,6	1,5	2,7	3,6	3,0	1,7	1,9	1,8	1,8	2,4	2,0
Bielinek	1,4	1,6	1,5	2,4	3,4	3,0	1,5	1,9	1,7	1,6	2,2	1,9
Smardzów	1,4	1,6	1,5	2,9	3,4	3,2	1,7	2,0	1,8	2,0	2,3	2,1

Tableau 6. Structure du pronotum des femelles de *M. (B.) bicolor*

Station	Rapports											
	longueur/largeur de métazone			longueur/largeur minimum			largeur de métazone/largeur du bord ant.			largeur de métazone/largeur minimum		
	min.	max.	\bar{x}	min.	max.	\bar{x}	min.	max.	\bar{x}	min.	max.	\bar{x}
Zajsan	1,4	1,7	1,5	2,0	2,4	2,2	1,1	1,5	1,4	1,1	1,7	1,5
Wżar	1,4	1,7	1,6	2,3	2,9	2,6	1,3	1,7	1,5	1,4	1,8	1,6
Grabowiec	1,4	1,6	1,5	2,6	3,1	2,9	1,3	1,7	1,6	1,7	2,2	1,9
Mielnik	1,5	1,7	1,6	2,6	3,1	2,8	1,4	1,6	1,5	1,7	1,9	1,7
Rabalina	1,4	1,7	1,6	2,2	2,8	2,5	1,4	1,7	1,6	1,6	1,9	1,8
Bachanowo	1,5	1,8	1,6	2,3	3,2	2,8	1,3	1,7	1,5	1,5	1,9	1,6
Bielinek	1,5	1,7	1,6	2,7	3,5	2,9	1,4	1,7	1,6	1,6	2,1	1,8
Smardzów	1,6	1,7	1,6	2,5	3,1	2,9	1,4	1,7	1,6	1,6	1,9	1,7

grand chez mâles de Bachanowo aussi, au contraire il est petit chez mâles de Grabowiec. Cependant en cas des femelles ce rapport est plus grand pour les populations de Bielinek, Smardzów et Grabowiec. En général, ce sont les populations de Wżar et de Grabowiec que se rapprochent les plus à population de Zajsan en Mongolie.

Plaque sous-génitale des femelles. On peut distinguer deux types principaux de la structure de la plaque sous-génitale: peu incisée sur l'apex (Fig. 13) et la plaque avec une incision profonde (Fig. 14). Certainement il y a beaucoup des formes intermédiaires: dans tous les matériaux étudiés le rapport

Tableau 7. Structure du vertex et des cerques de *M. (B.) bicolor*, mâles, des populations choisies

Station	Largeur du vertex			Indice des cerques		
	min.	max.	\bar{x}	min.	max.	\bar{x}
Zajsan	1,6	1,8	1,7	0,7	1,1	0,9
Wżar	1,4	1,7	1,5	0,6	0,9	0,8
Grabowiec	1,4	1,6	1,5	0,5	1,0	0,8
Rabalina	1,4	1,6	1,4	0,7	1,3	0,9
Bachanowo	1,3	1,6	1,5	0,7	1,0	0,8
Bielinek	1,3	1,5	1,4	0,6	0,8	0,7

Tableau 8. Structure du vertex et de la plaque sous-génitale de *M. (B.) bicolor*, femelles, des populations choisies

Station	Largeur du vertex			Indice de la plaque		
	min.	max.	\bar{x}	min.	max.	\bar{x}
Zajsan	1,7	2,0	1,9	3,7	5,6	4,6
Wżar	1,6	1,8	1,7	4,1	5,8	4,7
Grabowiec	1,4	1,8	1,6	3,9	7,0	5,2
Rabalina	1,4	1,6	1,6	3,2	5,0	4,0
Bachanowo	1,5	1,7	1,6	3,7	6,0	4,9
Bielinek	1,4	1,7	1,5	2,8	4,0	3,5

Tableau 9. Structure du vertex et des cerques de *M. (B.) bicolor*, mâles, des population réunies

Population	Largeur du vertex			Indice des cerques		
	min.	max.	\bar{x}	min.	max.	\bar{x}
Mongolie	1,6	1,8	1,7	0,7	1,1	0,9
Wżar	1,4	1,7	1,5	0,5	0,9	0,7
Grabowiec	1,4	1,6	1,5	0,5	1,0	0,8
Mazurie	1,3	1,6	1,5	0,7	1,3	0,8
Basse-Odra	1,3	1,6	1,4	0,6	1,0	0,7

Tableau 10. Structure du vertex et de la plaque sous-génitale de *M. (B.) bicolor*, femelles, des populations réunies

Population	Largeur du vertex			Indice de la plaque		
	min.	max.	\bar{x}	min.	max.	\bar{x}
Mongolie	1,7	2,0	1,9	3,7	5,6	4,6
Wżar	1,6	1,8	1,7	4,1	5,8	4,7
Grabowiec	1,4	1,8	1,6	3,9	7,0	5,2
Mazurie	1,4	1,7	1,6	3,2	6,0	4,6
Basse-Odra	1,4	1,7	1,5	2,8	5,4	3,8

de longueur de la plaque sous-génitale et de longueur d'incision apicale (indice de la plaque sous-génitale) varie de 2,8 à 7,0. Dans les populations orientales de Mongolie c'est la forme intermédiaire que prédomine (Tableau 10, Fig. 11). Parmi les matériaux polonais nous voyons toute la gamme des variations: d'un type très profondément incisé à type incisé très peu. Le type premier est caractéristique pour la population de Bielinek et en général pour la population réunie „Odra” (Tableaux 8, 10). Le type peu incisé est distinctif pour les femelles de Grabowiec et de Bachanowo. Mais parmi les exemplaires de Mazurie les limites des variations sont larges: de 3,2 chez une femelle de Rabalina à 6,0 chez une femelle de Bachanowo. Cependant les moyennes tant pour les populations séparées que pour la population réunie „Mazurie” sont nettement plus grandes que pour la population réunie „Odra” (Tableau 10).

Cerques des mâles. Chez *M. (B.) bicolor* cerques sont dentés près d'apex. Les populations mongoles se caractérisent par les cerques munis d'une épine proportionnellement grande et par la partie apicale des cerques proportionnellement courte (Fig. 15). Rapport de longueur d'épine et de longueur de la partie apicale (indice des cerques) varie ici de 0,7 à 1,1 avec la moyenne 0,9. En Pologne plusieurs populations démontrent la structure des cerques différente (Fig. 17-22), mais les populations occidentales (sur l'Odra) se différencient par un grand part des mâles avec les épines courtes et la partie apicale longue (Tableau 7).

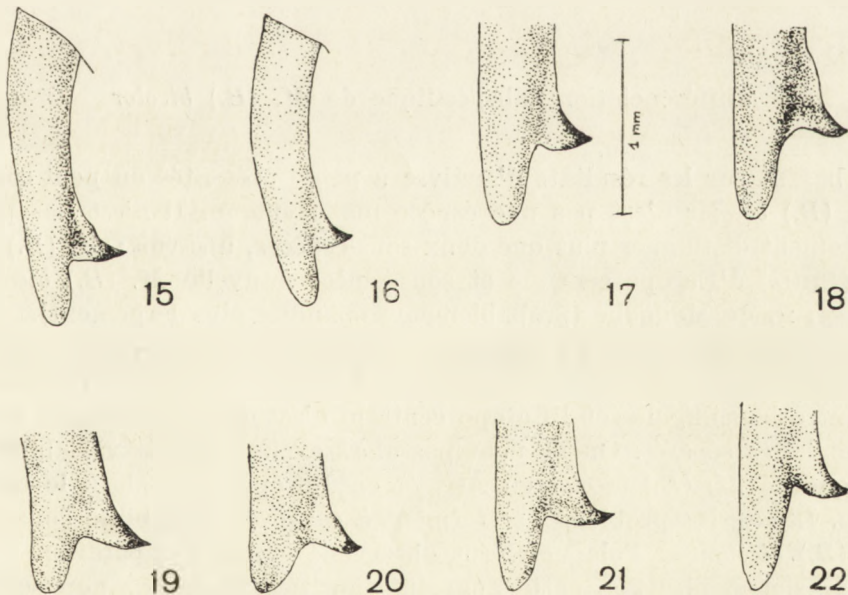


Fig. 15-22. Structure des cerques de *M. (B.) bicolor*, mâles: 15 - Zajsan, 16 - Bielinek. Partie apicale des cerques: 17 - Bielinek, 18 - Zatoń près de Bielinek, 19 - Rabalina, 20 - Rabalina, 21 - Mielnik, 22 - Grabowiec.

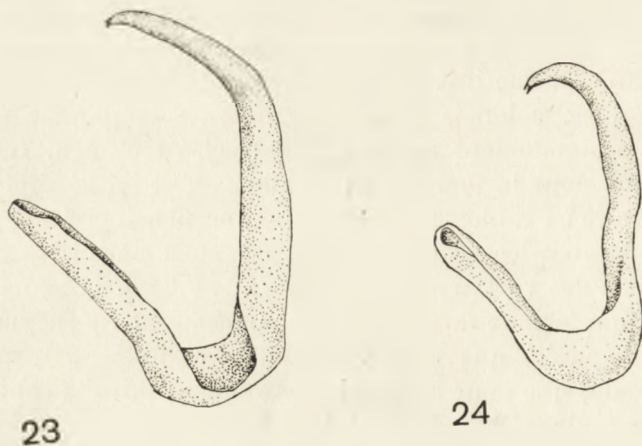


Fig. 23-24. Titillateurs de *M. (B.) bicolor*, mâles: 23 — Zajsan, 24 — Zatoń près de Bielinek.

Titillateur. L'analyse des variations de la structure de titillateur des mâles n'était que fragmentaire — on a étudié seulement 20 mâles (Fig. 23-24). Nous voyons que les titillateurs des mâles de Mongolie sont considérablement plus grandes que ceux des mâles de Pologne.

Différenciation subsppécifique de *M. (B.) bicolor*

Se basant sur les résultats d'analyse à peine présentés on peut constater que *M. (B.) bicolor* n'est pas une espèce monotypique. Il n'est pas possible en ce moment distinguer plus que deux sous-espèces, à savoir: *M. (B.) bicolor bicolor* (PHIL.) d'Europe centrale et sous-espèce nouvelle *M. (B.) bicolor angarica* ssp. n. de Mongolie (probablement répandue plus largement).

La proposition nommée ci-dessus est provisoire pour quelques raisons. Avant tout je ne connais pas des populations intermédiaires de territoires situés entre la Mongolie et l'Europe centrale n'ayant à mes études plus que les exemplaires séparés. On ne peut pas alors exclure que la variabilité morphologique de *M. (B.) bicolor* en Asie et en Europe orientale a le caractère du cline. Les autres problèmes se forment à cause de variabilité considérable de *M. (B.) bicolor* en Pologne. Nous observons ici, en comparaison avec les populations mongoles une nette augmentation des variations non seulement entre les populations différentes, mais aussi à l'intérieur de la même population.

Ci-dessous je donne les descriptions des sous-espèces.

Metrioptera (Bicolorana) bicolor angarica ssp. n.

Corps plus grand et plus robuste que chez sous-espèce nominotypique avec la moyenne de longueur du corps 17,3 mm pour mâles et 19,8 mm pour femelles. Coloration verdâtre ou vert-brun, en général plus foncée que chez *M. (B.) bicolor bicolor* et moins contrastante, lignes claires du disque du pronotum peu nettes. Tête large avec un vertex aplati ou largement arrondi. Largeur de la tête des ♂♂ plus que 4,0 mm, de ♀♀ plus que 4,5 mm, largeur du vertex 1,6–2,0 mm. Disque du pronotum peu rétréci au milieu, rapport de sa longueur et sa largeur minimale chez ♂♂ 2,2–2,7, chez ♀♀ 2,0–2,4. Cerques des ♂♂ épinés près d'apex, longueur d'épine constituée de 0,7 à 1,1 de longueur de la partie apicale du cerque. Plaque sous-génitale des ♀♀ avec l'incision peu profonde, de 3,8 à 5,6 fois plus courte que longueur totale de la plaque. Longueur d'oviscapte 6,5–6,9 mm. Mongolie.

Holotype: ♀, Mongolie, Zajsan, 1500 m, 29 VIII 1964, W. BAZYLUK leg.

Paratypes: 14 ♂♂, 26 ♀♀, Mongolie, Zajsan, 1500 m, 29 VIII 1964, W. BAZYLUK leg.

Conformément à Code International de Nomenclature Zoologique le type de sous-espèce nominotypique est holotype de PHILIPPI. *M. (B.) bicolor* a été décrite sur la base d'un mâle des environs de Berlin. La population maternelle reste inconnue, pourtant un seul exemplaire est insuffisant pour caractériser la sous-espèce. Dans ces conditions il faut se borner à description d'une population originaire du terrain situé près d'une terra typica de *M. (B.) bicolor*. La population de Bielinek sur l'Odra, d'une station située environ 60 km à NE de Berlin, remplit — à mon avis — cette condition.

Metrioptera (Bicolorana) bicolor bicolor (PHILIPPI)

Corps plus mince et frêle que chez *M. (B.) bicolor angarica*. Coloration verdâtre ou jaune-verdâtre, plus contrastante, avec le disque du pronotum brun et les lignes latérales de disque claires et nettes. Tête étroite avec un vertex étroit et arrondi, largeur de la tête des ♂♂ 3,5–4,0 mm, des ♀♀ 3,9–4,1 mm, largeur du vertex des ♂♂ 1,3–1,6 mm, des ♀♀ 1,4–1,7 mm. Pronotum rétréci au milieu, rapport de sa longueur et sa largeur minimum chez ♂♂ 2,4–3,4, chez ♀♀ 2,7–3,5. Longueur d'épine des cerques des ♂♂ constituée 0,6–0,8 part de longueur de la partie apicale du cerque. Plaque sous-génitale des ♀♀ avec l'incision assez profonde, 2,8–4,0 fois plus courte que longueur totale de la plaque. Longueur d'oviscapte 5,0–6,0 mm. Europe centrale.

Série étudiée: 10 ♂♂, 15 ♀♀, Pologne, Bielinek sur l'Odra.

La particularité de *M. (B.) bicolor angarica* de Mongolie semble être hors de doute. Si nous ne comparons que deux populations à savoir Zajsan de

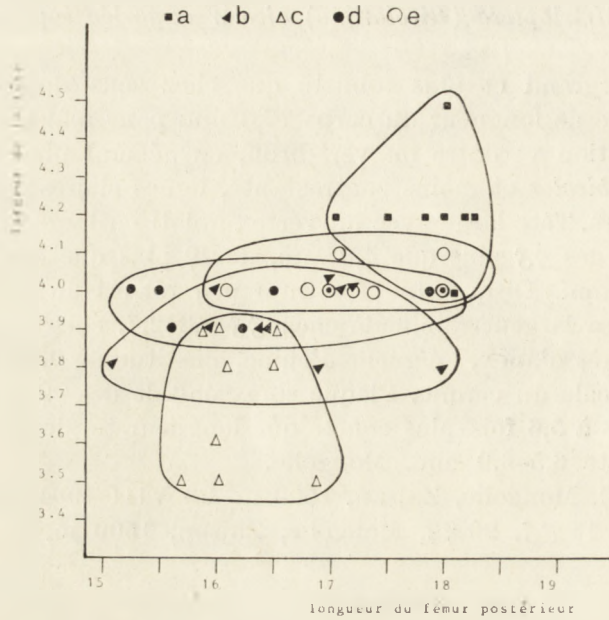


Fig. 25. Variabilité des caractères choisis de *M. (B.) bicolor*, mâles. Populations: a – Zająsan, b – Bachanowo, c – Bielinek, d – Grabowiec, e – Wżar.

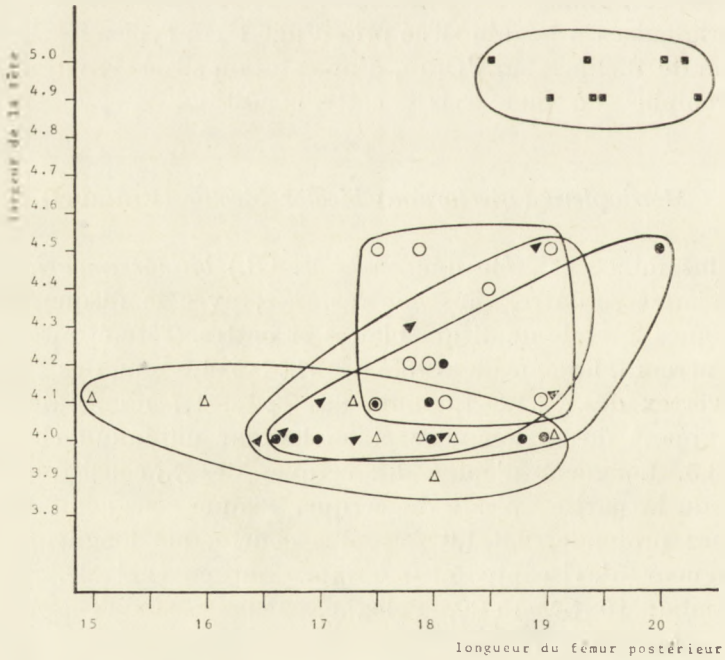


Fig. 26. Variabilité des caractères choisis de *M. (B.) bicolor*, femelles. Les autres explications voir fig. 25.

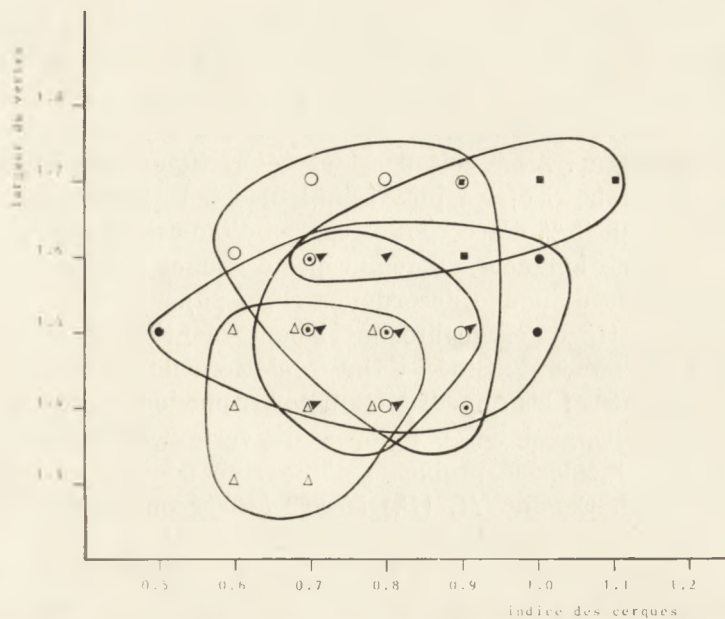


Fig. 27. Variabilité des caractères choisis de *M. (B.) bicolor*, mâles. Les autres explications voir fig. 25.

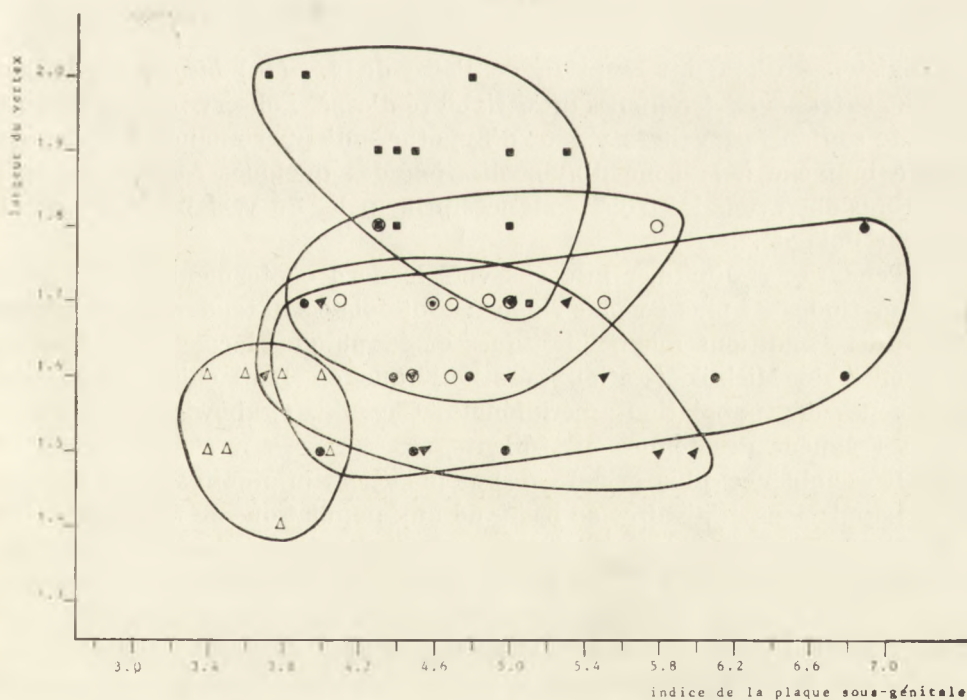


Fig. 28. Variabilité des caractères choisis de *M. (B.) bicolor*, femelles. Les autres explications voir fig. 25.

Mongolie et Bielinek de Pologne occidentale nous pourrions distinguer même les deux espèces, si grand est un écart entre ces populations (Fig. 25–28). Cependant les mêmes figures démontrent qu'une lacune entre la population Zajsan et la population Bielinek est en certain degré comblée par les autres populations de Pologne. Avec cela il est caractéristique, que même les populations Wzar et Grabowiec, les plus semblables à la population Zajsan, ne donnent plus que 40–45 % d'accordance en cas d'indice des cerques et largeur du vertex; en cas de longueur du fémur postérieur et largeur de la tête des femelles il n'y a pas d'aucune accordance (Fig. 26).

On peut admettre qu'en réalité une lacune mentionnée est comblée par les populations inconnues de Sibérie. Une seule femelle d'Omsk étudiée porte les traits intermédiaires: les dimensions du corps plus occidentales et la structure de la plaque sous-génitale et la forme du vertex plus orientale.

Il reste pour élucider le problème d'appartenance subsppécifique des populations polonaises. Comme *M. (B.) bicolor bicolor* on ne peut classer sans une réserve que populations de la région d'Odra inférieure. Pour classer les populations restantes de Pologne à *M. (B.) bicolor bicolor* il faudrait adopter les limites de variabilité des caractères morphologiques de sous-espèce beaucoup plus vastes. Alors il faudrait admettre que la variabilité très considérable de plupart des caractères est un trait distinctif de sous-espèce *M. (B.) bicolor bicolor*. Je crois que la distinction d'une sous-espèce de telle sorte serait mal-fondée.

L'existence d'une interruption de l'aire de *M. (B.) bicolor* en Pologne et en même temps les tendances de variabilité d'espèce observées en différentes parties de son aire parlent en faveur d'hypothèse d'appartenance de la plupart de l'aire indigène à la zone d'hybridisation des quelques formes isolées en passé. Nous observons les trois tendances principales de variabilité de *M. (B.) bicolor* en Pologne.

1. Tendence à diminuer le corps vers le nord conformément aux conditions climatiques de plus en plus rigides; toutefois cette tendance est modifiée en suite des conditions microclimatiques et édaphiques locales. Par exemple, les femelles de Mielnik (station xérothermique en Podlachie) s'approchent aux femelles des populations méridionales Chwałki, Grabowiec et Wzar par égard à longueur des fémurs postérieurs.

2. Ressemblance plus grande des populations originaires de montagnes que les populations originaires de bas-fond aux populations de Mongolie.

3. Tendances contraires en cas de structure de la plaque sous-génitale des femelles et des cerques des mâles originaires de populations extrêmes: nord-est et nord-ouest. La tendance occidentale se caractérise par la plaque sous-génitale assez profondément incisée (Fig. 14) et la partie apicale des cerques allongée (Fig. 17, 18); la tendance orientale — par la plaque sous-génitale peu incisée (Fig. 13) et la partie apicale des cerques proportionnellement courte (Fig. 19–21).

Si nous prenons en considération l'aire totale de *M. (B.) bicolor* nous voy-

ons qu'un gradient diminuant des dimensions du corps coexiste avec un gradient croissant d'oceanisation du climat et avec un gradient diminuant d'altitude.

L'augmentation de participation des types morphologiques divers dans les populations extrêmes en Pologne, la prépondérance du type occidentale ou orientale de la structure témoigne d'origine différente et d'isolation durable des cetttes populations.

Remarques sur l'origine des populations de *M. (B.) bicolor* en Pologne

La distribution des espèces du genre *Metrioptera* WESM. suggère son origine méditerranéene, car la plupart des espèces contemporaines vive dans cette région. Cependant *M. (B.) bicolor* se formait probablement en Asie centrale, dans la région d'ancienne Angara. La résistance de *M. (B.) bicolor* aux temperature basses pendant hibernation (à -50°C) et à secheresse, son aptitude pour passer son développement pendant un terme très court (deux mois), enfin un attachement d'espèce pour écosystèmes herbacés — tout cela ne permet accepter l'origine européenne de *M. (B.) bicolor*.

A la fin de Tertiaire, à savoir à pliocène, le climat en Europe était sec et assez chaud, dominaient les forêts du type du parc et les associations steppiques. Alors il était possible l'invasion de continent asiatique de *M. (B.) bicolor* et en même temps des autres Orthoptères comme par exemple les espèces du genre *Stenobothrus* FISCH., *Gampsocleis* FIEB., *Bryodema* FIEB. Mais il est plus probable que cette invasion n'avait lieu qu'au début de pléistocène, avant la deuxième glaciation (Mindel ou Cracovien) quand il régnait un climat plus continental qu'aujourd'hui.

La glaciation de Mindel causait l'extinction de la faune de grande partie d'Europe centrale et en même temps l'interruption de continuité des aires des nombreuses espèces. Cela concerne aussi *M. (B.) bicolor*. Il n'y avait de possibilité de maintien de *M. (B.) bicolor* en grande partie d'Europe centrale aussi pendant la troisième glaciation (Riss). Les conditions suffisantes pour la colonisation durable des régions méridionales de Pologne par *M. (B.) bicolor* ne paraissaient qu'en période d'un troisième interglaciaire Eemien. En cas des régions boréales la colonisation n'était possible qu'après la glaciation de la Vistule. Cette dernière glaciation *M. (B.) bicolor* pouvait survivre in situ déjà en grande partie d'Europe centrale que restait hors de la zone périglaciaire. En Pologne c'était probablement le plateau de la Petite-Pologne et de Lublin avec la végétation du type toundra-steppe.

Il résulte de susdit que les glaciations causaient une longue interruption de l'aire de *M. (B.) bicolor*. En conséquence il arrive à l'isolation des populations occidentales et orientales d'espèce et ensuite à la distinction des sous-espèces. Les effets de cette isolation se manifestent en Pologne avec une grande force.

L'origine des populations de *M. (B.) bicolor* dans notre pays semble être bien compliquée. Les régions méridionales sont colonisées probablement plus tôt que les autres: la source de ces migrations précoces se trouvait — selon toute probabilité — en Podolie. Mais puis les mêmes régions étaient colonisées aussi par immigrants de midi et — peut-être — de l'ouest. La situation analogue avait lieu dans les régions au sud-ouest de Pologne, mais avec une domination de direction occidentale des migrations. C'est la plus grande variabilité des populations méridionales que parle en faveur des migrations répétées et multidirectionnées. Au contraire, dans les régions nord-est et nord-ouest les limites de variabilité sont diminuées, pour cette raison nous pouvons parler de tendance orientale et de tendance occidentale des variations de *M. (B.) bicolor* en Pologne.

Il semble que la genèse des populations boréales est indépendante à l'est et à l'ouest; en premier cas elles tirent son origine en Russie centrale, en second — en Allemagne méridionale. Les migrations de *M. (B.) bicolor* se succédaient le long des terrains élevés: chaînes de montagnes, plateaux, plate-bandes. La partie orientale de l'aire de *M. (B.) bicolor* en Pologne se formait probablement en résultat des migrations d'espèce le long du Beskid Oriental, Roztocze, Plate-Bande de Smoleńsk-Moscou, Plateau de Wołkowysk d'abris en Russie centrale et en Podolie. La partie occidentale en revanche se formait en résultat des migrations originaires d'Allemagne et Tchécoslovaquie (Mont-Moyens en Bohême) à travers le Plateau des Laes de Mecklembourgie et à travers la route de Lusace.

Les changements du climat en Holocène et les successions des associations forestières aggravaient graduellement les conditions d'existence de *M. (B.) bicolor*. L'espèce exige les habitats ouverts et n'a pas de possibilité se maintenir dans les habitats transitoires telles que les broussailles, au contraire des autres espèces xérotrophes des Orthoptères p. ex. *Leptophyes albovittata* (KOLL.) et *Ephippiger ephippiger* (FIEBIG). Mais c'est l'activité de l'homme que depuis longtemps favorisait les espèces steppiques, parmi elles *M. (B.) bicolor*. Le pâturage ainsi que les cultures primitives limitaient l'invasion de forêt et en même temps ne rejetaient des associations des plantes et des animaux des habitats ouverts. Sur les terrains élevés le rôle positif de l'homme en entretien et même en augmentation d'aire de *M. (B.) bicolor* se pouvait accentuer depuis l'époque néolithique.

Aujourd'hui les changements de l'aire de *M. (B.) bicolor* ont bien souvent le caractère régressif. Seulement peut-être en Tchécoslovaquie on observe une certaine expansion d'espèce. En Pologne et je crois en Rép. Dém. Allemande — *M. (B.) bicolor* appartient aux espèces qui sont menacés et en retraite.

Il vaut encore ajouter quelques observations sur le sujet de possibilités dispersives de *M. (B.) bicolor*. L'absence de cette espèce dans les habitats xérotrophes sur la basse Vistule nous démontre que le transport aqueux ne joue qu'un rôle insignifiant en déplacements de *M. (B.) bicolor*. Une participation considérable des individus macroptères en montagnes quelquefois au-

-dessus de la lisière supérieure de la forêt prouve la possibilité d'espèce de se déplacer activement. Mais un caractère stenotopie de *M. (B.) bicolor* en Europe réduit cette éventualité aux corrections assez restreints de sa distribution. Une signification fondamentale pour dispersion d'espèce avaient toujours les migrations parallèles ou suivants les traces des migrations des associations végétales herbacées.

BIBLIOGRAPHIE

- BACCETTI B. 1963. Ricerche sugli ortotteroidei dell'Appennino ligure orientale per il Centro Alpine e forestale del C. N. R. Redia, Firenze, **48**: 93-163, ff. I-V.
- BAZYLUK W. 1949a. Prostoskrzydłe (*Orthoptera*) Siemienia (województwo lubelskie) i okolicy. Pr. Kom. mat.-przyr. PTPN, B, Poznań, **12**: 1-95.
- BAZYLUK W. 1949b. Przyczynik do znajomości fauny prostoskrzydłych (*Orthoptera*) i skorków (*Dermaptera*) województwa lubelskiego. Pr. Kom. mat.-przyr. PTPN, B, Poznań, **12**: 96-110.
- BAZYLUK W. 1950. Materiały do fauny Ziemi Zachodnich. Prostoskrzydłe (*Orthoptera*) Ziemi Lubuskiej i Śląska. Bad. fizjogr. Pol. zach., Poznań, **2**: 136-156, 2 mapy.
- BAZYLUK W. 1954. Badania nad prostoskrzydłymi, karaczanami i skorkami (*Orthoptera*, *Blattodea*, *Dermaptera*) północno-zachodniej Polski. Pr. Kom. mat.-przyr. PTPN, B, Poznań, **15**: 131-147, 1 tab. dehors du text.
- BAZYLUK W. 1956. Prostoskrzydłe - *Orthoptera* (*Saltatoria*). En: Klucze do oznaczania owadów Polski, XI. Warszawa, 166 pp., 350 ff.
- BAZYLUK W. 1970a. Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z. KASZAB in der Mongolei. 214. *Tettigonioidea* (*Orthoptera*) der I-III. Expedition. Acta zool. Acad. Sci. Hung., Budapest, **16**: 345-356, 11 ff.
- BAZYLUK W. 1970b. Prostoskrzydłe (*Orthoptera*) Ojcowskiego Parku Narodowego. Fragm. faun., Warszawa, **15**: 365-378, 4 ff.
- BAZYLUK W. 1971. Prostoskrzydłe (*Orthoptera*) Bieszczadów Zachodnich z opisem *Isophya posthumoidalis* n. sp. Fragm. faun., Warszawa, **17**: 127-159, 12 ff.
- BAZYLUK W. 1978. Karaczany (*Blattodea*), prostoskrzydłe (*Orthoptera*) i skorki (*Dermaptera*) Pienin oraz góry Wżar. Fragm. faun., Warszawa, **22**: 7-50, 32 ff.
- BEDNARZ S. 1967. Prostoskrzydłe (*Orthoptera*) Cedzyny i okolicy (pow. Kielce). Zesz. przyr. Op. TPN, Opole, **7**: 79-86.
- BEJ-BIENKO G. Ja. 1969. 13. Otrjad *Orthoptera* (*Saltatoria*) - prjamokrylyje (pyrgajuščiije prjamokrylyje). En: Opredelitel' nasekomyh evropejskoj časti SSSR. I. Moskva-Leningrad, pp. 205-284, ff. 99-144.
- BRUNNER von WATTENWYL C. 1882. Prodrömus der Europäischen Orthopteren. Leipzig, XXXII + 466 pp., 1 fig., 1 carte.
- CHOPARD L. 1951. Orthoptéroïdes. En: Faune de France, **56**. Paris, 359 pp., 531 ff.
- ČOGSOMŽAV L. 1972. Sarančovyje (*Acridoidea*) i kuznečikovye (*Tettigonioidea*) Mongol'skoj Narodnoj Respubliki. En: Sovmestnaja sovetsko-mongol'skaja kompleksnaja biologičeskaja ekspedicija. 1. Leningrad, pp. 151-198.
- DREUX Ph. 1962. Recherches écologiques et biogéographiques sur les Orthoptères des Alpes françaises. Thès. Fac. Sci. Univ. Paris, A. N° 3965 ordre 4816. Paris, pp. 4 + 325-766, 201 ff.
- FISCHER L. H. 1853. *Orthoptera europaea*. Lipsia, XX + 454 pp.
- HARZ K. 1969. Die Orthopteren Europas. The *Orthoptera* of Europe. I. Hague, 749 pp., 2360 ff.
- JAKOBSON G. G., BIANKI V. L. 1905. Prjamokrylyja i ložnosëtčatorylyja Rossijskoj Imperii i sopreděl'nych' stran'. S. Peterburg, 952 pp., 112 ff., XXV tt.

- KELCH A. 1852. *Orthoptera* OLIV. (et omn. Auct.) Oberschlesiens. En: Zu der öffentlichen Prüfung aller Klassen der Königlichen Gymnasiums zu Ratibor... Ratibor, pp. 1-6.
- LIANA A. 1962. Badania nad prostoskrzydłymi (*Orthoptera*) Puszczy Kampinoskiej. *Fragm. faun.*, Warszawa, **9**: 55-114, 4 cartes.
- LIANA A. 1966. Prostoskrzydłe (*Orthoptera*) Mazowsza. *Fragm. faun.*, Warszawa, **12**: 239-280, 4 ff., 4 cartes.
- LIANA A. 1973. Prostoskrzydłe (*Orthoptera*) w siedliskach kserotermicznych rejonu dolnej Wisły i dolnej Odry. *Fragm. faun.*, Warszawa, **19**: 55-114, 4 cartes.
- LIANA A. 1976. Prostoskrzydłe (*Orthoptera*) siedlisk kserotermicznych na Wyżynie Małopolskiej. *Fragm. faun.*, Warszawa, **20**: 469-558, 3 ff., 8 cartes.
- LIANA A. 1978. Prostoskrzydłe (*Orthoptera*) w siedliskach kserotermicznych Wyżyny Lubelskiej. *Fragm. faun.*, Warszawa, **23**: 83-134, 8 cartes.
- LIANA A. 1981. Prostoskrzydłe (*Orthoptera*) w siedliskach kserotermicznych Pojezierza Mazurskiego. *Fragm. faun.*, Warszawa, **25**: 479-510, 2 ff., 5 cartes.
- LIANA A. 1982. Badania nad prostoskrzydłymi (*Orthoptera*) siedlisk kserotermicznych na Dolnym Śląsku. *Fragm. faun.*, Warszawa, **27**: 21-38, 3 cartes.
- MERCKEL F. W. 1941. Beiträge zur Heuschreckenfauna Schlesiens. *Mitt. deutsch. ent. Ges.*, Berlin, **10**, 1, 2: 12-17.
- METZLER H. 1928. Beiträge zur ökologischen Tiergeographie der Grafschaft Glatz. *Veröff. schl. Ges. Erdkund.*, Breslau, **6**: VI + 69 pp.
- MEUSEL H., JÄGER E., WEINERT E. 1965. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. 1, 2 (Text u. Karten). Jena, 583 + 258 pp.
- MIRAM E. F. 1933. Prjamokrylyje (*Orthoptera*) Jakutii. En: *Opredeliteli po faune SSSR*, **12**. Leningrad, pp. 1-47, ff. 1-34.
- PHILIPPI R. A. 1830. *Orthoptera* Berolinensia. Berlin, 42 + 6 pp., tt. I-II.
- PONGRÁČZ A. 1922. Beiträge zur Orthopterenfauna Polens. *Ann. Mus. zool. pol.*, Warszawa, **1**: 124-136, 1 f.
- PYL'NOV E. 1913a. Materialy po faune prjamokrylyh (*Orthoptera Saltatoria*) russkoj Polši. *Rus. ent. Obozr.*, S.-Peterburg, **13**: 85-94.
- PYL'NOV E. 1913b. Fauna okrestnostej g. Novo-Aleksandrii, Ljublinskoj gub. I. Prjamokrylyja (*Orthoptera saltatoria*). *Zap. novoaleks. Inst. selsk. hoz. les.*, S. Peterburg, **22**: 57-66.
- SOKOŁOWSKI J. 1949. Motyle dzienne (*Rhopalocera*) okolic Zagnańska w Górach Świętokrzyskich. *Pr. Kom. mat.-przyr. PTPN*, B, Poznań, **12**: 123-134.
- STOROŽENKO S. Ju. 1981. Fauna i ekologija prjamokrylyh nasekomyh (*Orthoptera*) ostrova Sahalin. En: *Pauki i nasekomyje Dal'nego Vostoka SSSR*. Vladivostok, pp. 19-30, 7 ff.
- STEBAJEV I. V. 1957. Fauna prjamokrylyh nasekomyh (*Orthoptera* i *Mantoidea*) Severo-Zapadnogo Prikaspija. *Ent. Obozr.*, Moskva-Leningrad, **36**: 386-400, 1 carte.
- WAGA A. 1857. (*Orthoptera*). En: STRONCZYŃSKI K., TACZANOWSKI W., WAGA A. *Sprawozdanie z podróży naturalistów odbytej w r. 1854 do Ojcowa*. *Bibliot. warsz.*, Warszawa, **1857**, 2: 215-225.
- WARCHALOWSKA-ŚLIWA E. 1984. Karyological studies on Polish *Orthoptera* species of the *Tettigoniodea* superfamily. II. Karyotypes of families *Tettigoniidae* and *Decticinae*. *Fol. biol.*, Kraków, **32**: 311-325, 44 ff. (dehors du text).
- ZEUNER F. E. 1941. The classification of the *Decticinae* hitherto included in *Platypleis* FIEB. or *Metrioptera* WESM. (*Orthoptera*, *Saltatoria*). *Trans. roy. ent. Soc. London*, London, **91**: 1-50, 45 ff.

[Tytuł: Zmienność morfologiczna *Metrioptera (Bicolorana) bicolor* (PHIL.) (*Orthoptera*)]

Metrioptera (Bicolorana) bicolor (PHIL.), szeroko rozmieszczony gatunek euroszyberyjski, w Polsce ograniczony jest do peryferyjnych części kraju. Jako element pochodzenia kontynentalnego, prawdopodobnie angaryjskiego, dobrze wytrzymuje niskie temperatury w zimie, kiedy odbywa diapauzę w stadium jaja, jednak w okresie rozwoju larwalnego i rozrodu wymaga stosunkowo wysokich temperatur i dobrych warunków insolacyjnych. W obszarze swojego zasięgu, w miarę oceanizacji klimatu, wybiera środowiska najbardziej suche i ciepłe. W warunkach klimatu umiarkowanego środkowej Europy wyraźnie preferuje murawy kserotermiczne i mezokserotermiczne, tereny wzniesione (średniej wysokości góry, wyżyny, wysoczyzny), gleby bogate w sole mineralne (głównie w sole wapnia). Zdecydowanie natomiast unika tutaj terenów nisko położonych, zalesionych i zabagnionych.

Zmienność morfologiczna *M. (B.) bicolor* ma charakter geograficzny, do pewnego stopnia modyfikowana jest także przez warunki ekologiczne. I tak np. długość ciała oraz długość tylnego uda osiągają największe wartości w regionach górskich, wyróżniających się dobrymi warunkami insolacyjnymi. Wśród zbadanego materiału wyróżniają się zdecydowanie populacje wschodnie z Mongolii. Forma mongolska została tutaj opisana jako podgatunek *Metrioptera (Bicolorana) bicolor angarica* ssp. n. w odróżnieniu od podgatunku nominotypowego *M. (B.) bicolor bicolor* (PHIL.). Nowo opisany podgatunek wyróżnia się dużymi rozmiarami ciała, szeroką głową i szerokim ciemieniem, słabo zwężonym pośrodku pronotum, dłuższym pokładelkiem i słabo wciętą płytką subgenitalną u samicy oraz budową wyrostków rylcowych u samców.

Podgatunek nominotypowy reprezentowany jest w Polsce prawdopodobnie tylko przez populacje znad dolnej Odry. Pozostałe populacje krajowe wydają się być efektem wtórnej hybrydyzacji między podgatunkami izolowanymi w okresie zlodowaceń plejstocenijskich.

Na terenie Polski największą zmiennością charakteryzują się populacje południowe, najbardziej pod względem rozmiarów zbliżone do populacji mongolskich. Populacje północne, zarówno na wschodzie jak i na zachodzie kraju, charakteryzują się zmiennością zawężoną. Te skrajne, północno-wschodnie i północno-zachodnie populacje różnią się pod względem morfologicznym w stopniu pozwalającym mówić o wschodnich i zachodnich tendencjach w zmienności *M. (B.) bicolor* na terenie naszego kraju. Tendencje wschodnie wyrażają się nieco większymi rozmiarami, szerszą głową, słabiej wciętą płytką subgenitalną samicy i stosunkowo krótką częścią apikalną wyrostków rylcowych samców. Tendencje zachodnie to nieco mniejsze rozmiary ciała, węższa głowa i ciemiej, głębiej wciętą płytką subgenitalną samicy oraz wydłużoną apikalną część wyrostków rylcowych samców. Te różnice morfologiczne świadczą

o odrębnym pochodzeniu populacji północno-wschodnich i północno-zachodnich oraz o ich długotrwałej izolacji. Pochodzenie populacji w południowych regionach Polski jest prawdopodobnie bardziej złożone, a izolacja poszczególnych populacji była krótsza. W rezultacie w regionach południowych obserwujemy wyraźne zwiększenie zakresu zmienności wielu cech *M. (B.) bicolor*.

РЕЗЮМЕ

[Заглавие: Морфологическая изменчивость *Metrioptera (Bicolorana) bicolor* (Pfl.) (*Orthoptera*)]

Metrioptera (Bicolorana) bicolor (Pfl.), широко распространенный европейско-сибирский вид, в Польше встречается на окраинах страны. Будучи по происхождению видимо континентальным видом, по-видимости, ангарским, хорошо переносит низкие температуры в период зимы. Зимует в стадии яйца, но в период личиночного развития нуждается в довольно высоких температурах и хороших условиях инсоляции. В своем географическом ареале по мере превращения климата в более морской предпочитает все более сухие и теплые биотопы. В условиях умеренного климата Центральной Европы четко предпочитает ксеротермные и мезоксеротермные муравы возвышенности (средней высоты горы, возвышенности, плоскогорья), почвы богатые минеральными солями (главным образом соли извести). Территорий низменных, поросших лесом, заболоченных решительно избегает.

Морфологическая изменчивость *M. (B.) bicolor*, имеющая характер географической изменчивости, до некоторой степени модифицируется также экологическими условиями. Так, например, длина тела и длина заднего бедра достигает наибольшей величины в горных регионах, отличающихся хорошими условиями инсоляции. Среди исследованного материала четко отличается восточная популяция из Монголии, описанная тут как подвид *Metrioptera (Bicolorana) bicolor angarica* ssp. n., в отличие от номинативного подвида *M. (B.) bicolor bicolor* (Pfl.). Новоописанный подвид отличается крупными размерами тела, широкой головой и теменем, слабым перехватом посредине переднеспинки, более длинным яйцекладом и слабо врезанной субгенитальной пластинкой у самок, а также строением церк самцов.

К номинативному подвиду в Польше можно причислить, по-видимому, только популяцию из района нижнего течения Одры. Остальные популяции из Польши, как кажется, являются результатом вторичной гибридации подвидов, изолированных в период плейстоценовых оледенений.

Наибольшей изменчивостью на территории Польши отличаются южные популяции, которые с точки зрения величины приближаются к монгольским популяциям. Популяции из северных районов как на востоке, так и на западе страны характеризуются более узкой изменчивостью. Крайние из них, северо-восточные и северо-западные популяции отличаются морфологически в такой степени, что

можно говорить о восточной и западной тенденции изменчивости *M. (B.) bicolor* на территории нашей страны. Восточные тенденции проявляются в несколько большей величине тела, более широкой голове, слабо врезанной субгенитальной пластинке у самок и относительно короткой апикальной части церки у самцов. Тенденции западные — в несколько меньшей величине тела, узкой голове и темени, более глубокой врезкой субгенитальной пластинки самок и удлиненной апикальной части церки у самцов. Эти морфологические различия свидетельствуют о разном происхождении северо-восточных и северо-западных популяций и о их длительной изоляции. Происхождение популяций из южных регионов страны является, видимо, более сложным, а изоляция отдельных популяций не была так продолжительна. В результате этого в южных регионах наблюдается большая изменчивость многих признаков у *M. (B.) bicolor*.
