

## ПРИЗНАКИ РОДОВОГО УРОВНЯ В МОРФОМЕТРИИ ГАБИТУСА СЕМЕЙСТВА *DOLICHOPODIDAE* (DIPTERA)

О.П. Негробов, М.А. Чурсина, О.В. Селиванова

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 16.02.2014 г.

**Аннотация.** Для выявления новых количественных родовых признаков выбраны морфометрические показатели 19 родов семейства *Dolichopodidae* (Diptera). Исследовано шесть промеров габитуса и получены 16 коэффициентов. Коэффициенты, показавшие наибольшую статистическую значимость, предложены для использования при определении представителей семейства *Dolichopodidae* до рода.

**Ключевые слова:** Diptera, *Dolichopodidae*, габитус, родовые признаки.

**Abstract.** The morphometric data of 19 genera of *Dolichopodidae* (Diptera) have been investigated for revelation of quantitative signs. Six sections of habitus were measured and 16 coefficients of ratios were obtained. Coefficients showed maximally significant differences are suggested for using for diagnosing *Dolichopodidae*'s genera.

**Keywords:** Diptera, *Dolichopodidae*, habitus, generic signs.

Морфометрия габитуса двукрылых – важный диагностический признак, который часто используется в определительных таблицах семейства *Dolichopodidae* (Diptera) [1-8]. Однако используемые признаки носят качественный характер, что предполагает при определении субъективность. Количественные признаки при идентификации родов используются недостаточно.

Данные морфометрии наряду с генетическими данными являются достаточными в популяционных исследованиях для выделения популяций [9]. Исследования морфометрии крыла *Syrphidae* (Diptera) показали, что по морфометрии крыла возможно успешно определить до 100% видов [10]. Изучение количественных признаков конечностей семейства *Dolichopodidae* выявило возможность их использования в родовой идентификации [11].

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Целью данной работы являлось выявление дополнительных количественных признаков, исходя из морфометрии габитуса, идентификации представителей семейства *Dolichopodidae* на уровне рода.

Для анализа были использованы латеральные фотографии двукрылых семейства *Dolichopodi-*

*dae* из коллекции Воронежского государственного университета, а также литературные данные. Измерения проводились в программе Adobe Illustrator.

Всего было исследовано 243 видов, относящихся к 19 родам:

*Achalca cinereus* (Haliday, 1851), *A. dytei* Pollet et Cumming, 1998, *A. flavicollis* (Meigen, 1824), *A. vaillanti* Brunhes, 1987.

*Argyra argentina* (Meigen, 1824), *A. argyria* (Meigen, 1824), *A. auricollis* (Meigen, 1824), *A. diaphana* (Fabricius, 1775), *A. elongata* (Zetterstedt, 1843), *A. ilonae* Gosseries, 1989, *A. leucocephala* (Meigen, 1824), *A. magnicornis* (Zetterstedt, 1838), *A. perplexa* Becker, 1918, *A. setulipes* Becker, 1918, *A. spoliata* Kowarz, 1879, *A. takagii* Negrobov & Satô, 2009, *A. vestita* (Wiedemann, 1817).

*Campsicnemus armatus* (Zetterstedt, 1849), *C. articulatellus* (Zetterstedt, 1843), *C. barbitibia* Stackelberg, 1947, *C. compeditus* Loew, 1857, *C. curvipes* (Fallen, 1823), *C. konstantini* Grichanov, 2011, *C. loripes* (Haliday, 1832), *C. lumbatus* Loew, 1857, *C. marginatus* Loew, 1857, *C. picticornis* (Zetterstedt, 1843), *C. pusillus* (Meigen, 1824), *C. scambus* (Fallen, 1823), *C. umbripennis* Loew, 1856, *C. zlobini* Grichanov, 2012.

*Chrysosoma complicatum* Becker, 1922, *C. crinicornis* (Wiedemann, 1824), *C. leucopogon* (Wiedemann, 1824), *C. pseudocallosum* Bickel, 1994.

*Chrysotus angulicornis* Kowarz, 1874, *C. arcticus* Frey, 1915, *C. cilipes* Meigen, 1824, *C. femoratus* Bigot, 1890, *C. gramineus* (Fallen, 1823), *C. laesus* (Wiedemann, 1817), *C. longipalpus* Aldrich, 1896, *C. neglectus* (Wiedemann, 1817), *C. obscuripes* Zetterstedt, 1838, *C. pennatus* Lichtwardt, 1902, *C. pulchellus* Kowarz, 1874, *C. smithi* Negrobov, 1980, *C. viridifemoratus* von Roser, 1840.

*Dolichopus acuticornis* Fallen, 1823, *D. albifrons* Loew, 1859, *D. angustipennis* Kertész, 1901, *D. annulipes* Zetterstedt, 1838, *D. apicalis* Zetterstedt, 1849, *D. argyrotarsis* Wahlberg, 1850, *D. armillatus* Wahlberg, 1850, *D. atratus* Meigen, 1824, *D. atripes* Meigen, 1824, *D. bonsdorffi* Frey, 1915, *D. brevipennis* Meigen, 1824, *D. caligatus* Wahlberg, 1850, *D. campestris* Meigen, 1824, *D. cinctipes* Wahlberg, 1850, *D. claviger* Stannius, 1831, *D. consimilis* Wahlberg, 1850, *D. cruralis* Wahlberg, 1850, *D. diadema* Haliday, 1832, *D. discifer* Stannius, 1831, *D. discrimanus* Wahlberg, 1851, *D. griseipennis* Stannius, 1831, *D. gubernator* Mik, 1878, *D. latipennis* Fallen, 1823, *D. lepidus* Staeger, 1842, *D. linearis* Meigen, 1824, *D. longicornis* (Fabricius, 1775), *D. longitarsis* Stannius, 1831, *D. maculatus* (Parent, 1936), *D. maculipennis* Zetterstedt, 1843, *D. mannerheimi* Zetterstedt, 1838, *D. medicornis* Verrall, 1875, *D. migrans* Becker, 1917, *D. nigricornis* Becker, 1917, *D. nitidus* Macquart, 1827, *D. notatus* (Fabricius, 1781), *D. nubilus* Meigen, 1824, *D. pennatus* Meigen, 1824, *D. picipes* Haliday, 1851, *D. planitarsis* Meigen, 1824, *D. plumipes* (Scopoli, 1763), *D. popularis* Wiedemann, 1817, *D. pseudomigrans* Ringdahl, 1928, *D. punctum* Meigen, 1824, *D. remipes* Wahlberg, 1839, *D. rezvorum* Stackelberg, 1930, *D. rupestris* Haliday, 1833, *D. sabinus* Haliday, 1838, *D. simplex* Meigen, 1824, *D. subpennatus* d'Assis Fonseca, 1976, *D. thalhammeri* Knezy, 1929, *D. trivialis* Haliday, 1832, *D. unguatus* Loew, 1850, *D. vitripennis* Meigen, 1824, *D. wahlbergi* Zetterstedt, 1843, *D. zetterstedti* Stenhammar, 1851.

*Hercostomus aerosus* Becker, 1924, *H. albibarbus* Negrobov, 1976, *H. albiceps* (Loew, 1861), *H. angustifrons* (Staeger, 1842), *H. apollo* (Loew, 1869), *H. appendiculatus* (Loew, 1859), *H. blepharopus* Loew, 1871, *H. brevicornis* (Staeger, 1842), *H. brevidigitalis* Zhang, Yang, Grootaert, 2008, *H. caucasicus* Stackelberg, 1933, *H. celer* (Meigen, 1824), *H. chetifer* (Walker, 1849), *H. excisilamellatus* Parent, 1944, *H. flaviventris* (Robinson, 1964), *H. fuscipennis* (Meigen, 1824), *H. germanus* (Wiedemann, 1817), *H. grandicercus* Negrobov et Nechay, 2009, *H. kedrovicus* Negrobov

et Logvinovskij, 1977, *H. lanceolatus* Zhang, Yang, Grootaert, 2008, *H. laufferi* (Strobl, 1909), *H. longiventris* (Loew, 1857), *H. meieri* Zhang, Yang, Grootaert, 2008, *H. meniscus* (Loew, 1864), *H. metallicus* (Stannius, 1831), *H. nanus* (Macquart, 1827), *H. nigrilamellatus* (Macquart, 1827), *H. nigripennis* (Fallen, 1823), *H. nigriplantis* (Stannius, 1831), *H. phoebus* Parent, 1927, *H. pilifer* (Loew, 1859), *H. pterostichoides* Stackelberg, 1934, *H. rivulorum* Stackelberg, 1933, *H. rohdendorfi* Stackelberg, 1933, *H. rubroviridis* Parent, 1927, *H. sahlbergi* (Zetterstedt, 1838), *H. stroblianus* Becker, 1917.

*Hydrophorus albiceps* Frey, 1915, *H. alpinus* Wahlberg, 1844, *H. altivagus* Aldrich, 1911, *H. bipunctatus* (Lehmann, 1822), *H. borealis* Verrall, 1905, *H. brunnicosus* Loew, 1857, *H. cinipunctus* Negrobov, 1975, *H. geminus* Frey, 1915, *H. litoreus* Fallen, 1823, *H. nebulosus* Fallen, 1823, *H. norvegicus* Ringdahl, 1928, *H. oceanus* (Macquart, 1838), *H. pectinatus* Gerstaecker, 1864, *H. pilipes* Frey, 1915, *H. praecox* (Lehmann, 1822), *H. signifer* Coquillett, 1899.

*Medetera adjaniae* Gosseries, 1989, *M. collarti* Negrobov, 1967, *M. diadema* (Linnaeus, 1767), *M. flavipes* Meigen, 1824, *M. glauca* Loew, 1869, *M. jacula* (Fallen, 1823), *M. normalis* Curran, 1924, *M. setiventris* Thunberg, 1955, *M. truncorum* Meigen, 1824.

*Neurigona abdominalis* (Fallen, 1823), *N. angulata* De Meijere, 1916, *N. biflexa* Strobl, 1909, *N. cilipes* (Oldenberg, 1904), *N. pallida* (Fallen, 1823), *N. pectinata* Becker, 1922, *N. pseudolongipes* Negrobov, 1987, *N. quadrifasciata* (Fabricius, 1781), *N. suturalis* (Fallen, 1823), *N. squamifera* Parent, 1935.

*Poecilobothrus chrysozygos* (Wiedemann, 1817), *P. flavifemoratus* Grichanov et Tongue, 2010, *P. nobilitatus* (Linnaeus, 1767), *P. regalis* (Meigen, 1824), *P. varicoloris* (Becker, 1917).

*Rhaphium albifrons* Zetterstedt, 1843, *R. appendiculatum* Zetterstedt, 1849, *R. basale* Loew, 1850, *R. caliginosum* Meigen, 1824, *R. commune* (Meigen, 1824), *R. confine* Zetterstedt, 1843, *R. crassipes* (Meigen, 1824), *R. discolor* Zetterstedt, 1838, *R. elegantulum* (Meigen, 1824), *R. fasciatum* Meigen, 1824, *R. fascipes* (Meigen, 1824), *R. flavilabre* Negrobov, 1979, *R. glaciale* (Ringdahl, 1920), *R. lanceolatum* Loew, 1850, *R. laticorne* (Fallen, 1823), *R. longicorne* (Fallen, 1823), *R. nasutum* (Fallen, 1823), *R. patulum* (Raddatz, 1873), *R. riparium* (Meigen, 1824), *R. tridactylum* (Frey, 1915), *R. umbripenne* (Frey, 1915).

*Sciapus contristans* (Wiedemann, 1817), *S. euzonus* (Loew, 1859), *S. flavicinctus* (Loew, 1857), *S. nervosus* (Lehmann, 1822), *S. opacus* (Loew, 1866), *S. pallens* (Wiedemann, 1830), *S. paradoxus* Negrobov et Shamshev, 1986, *S. platypterus* (Fabricius, 1805), *S. wiedemanni* (Fallen, 1823).

*Sybistroma eucera* (Loew, 1861), *S. obscurella* (Fallen, 1823), *S. transcaucasica* (Stackelberg, 1941).

*Sympycnus desoutteri* Parent, 1925, *S. simplicipes* Becker, 1908, *S. simplicitarsis* Becker, 1900, *S. spiculatus* Gerstäcker, 1864.

*Syntormon bicolorellus* (Zetterstedt, 1843), *S. denticulatus* (Zetterstedt, 1843), *S. pallipes* (Fabricius, 1794), *S. pumilus* (Meigen, 1824), *S. zelleri* (Loew, 1850).

*Tachytrechus ammobates* (Haliday, 1851), *T. hamatus* Loew, 1871, *T. planitarsis* Becker, 1907, *T. ripicola* Loew, 1857, *T. tessellatus* (Macquart, 1842), *T. vinogradovi* Stackelberg, 1941.

*Thinophilus asiobates* Evenhuis et Grootaert, 2002, *T. flavipalpis* (Zetterstedt, 1843), *T. indigenus* Becker, 1902, *T. longicilia* Evenhuis et Grootaert, 2002, *T. nitens* Grootaert et Meuffels, 2001, *T. palpatus* Parent, 1929, *T. setiventris* Grootaert et Meuffels, 2001, *T. tessellatus* Becker, 1922, *T. versutus* Haliday, 1851.

*Xanthochlorus luridus* Negrobov, 1978, *X. ornatus* (Haliday, 1832), *X. tenellus* (Wiedemann, 1817).

Для измерения нами были выбраны следующие промеры: длина груди, высота груди, длина брюшка, длина передних, средних и задних ног (измерялись бёдра, голени и лапки), длина крыла (от места сочленения с грудью до конца жилки  $R_{4+5}$ ) (рис. 1).

За основу характерных родовых признаков семейства Dolichopodidae были взяты следующие отношения промеров:

1. Отношение длин груди и брюшка;
2. Отношение длин груди и передних ног;
3. Отношение длин груди и средних ног;
4. Отношение длин груди и задних ног;
5. Отношение длин груди и крыла;
6. Отношение длин брюшка и передних ног;
7. Отношение длин брюшка и средних ног;
8. Отношение длин брюшка и задних ног;
9. Отношение длин брюшка и крыла;
10. Отношение длин передних ног и средних ног;
11. Отношение длин передних ног и задних ног;
12. Отношение длин передних ног и крыла;
13. Отношение длин средних ног и задних ног;
14. Отношение длин средних ног и крыла;
15. Отношение длин задних ног и крыла;
16. Отношение длины груди к высоте груди.

Далее проводился статистический анализ с

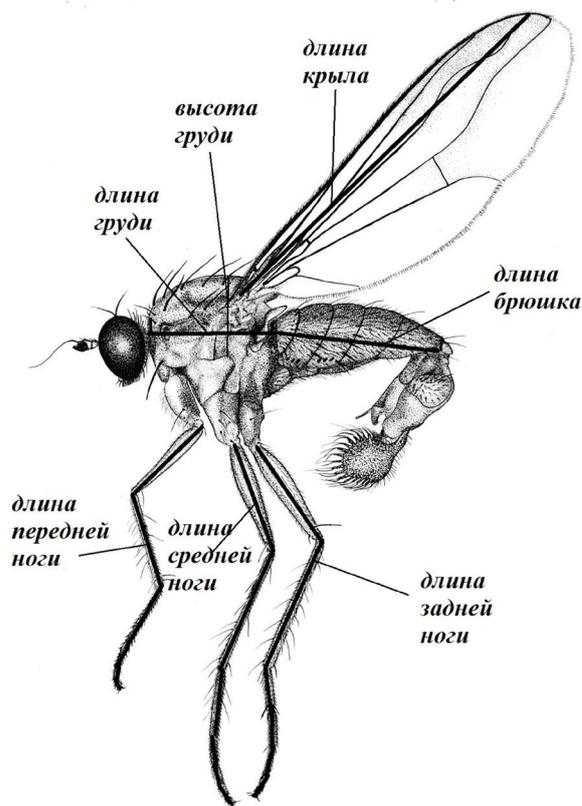


Рис. 1. Участки габитуса, выбранные для измерения.

целью определить, насколько достоверны различия между отношениями промеров у всех родов. Для проверки достоверности отличий был использован критерий Стьюдента, поскольку статистические ряды данных были близки к нормальному закону распределения. Далее статистически вычислялись погрешности измерений.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Отношение длины груди к высоте груди не дало статистически достоверных различий по родам. Также было выявлено, что у родов *Achalcus* Lw., *Chrysosoma* Guer., *Chrysotus* Meig., *Dolichopus* Latr., *Poecilobothrus* Mik., *Sybistroma* Meig., *Sympycnus* Lw., *Syntormon* Lw., *Xanthochlorus* Lw. каких-либо достоверных отличий нет. Для остальных родов нами были получены следующие статистически достоверные отношения.

В результате исследования установлено, что родовыми признаками рода *Argyra* можно считать отношения: длины брюшка к длине передних ног ( $0.92 \pm 0.14$ ), длины брюшка к длине средних ног ( $0.75 \pm 0.13$ ), а также длины средних ног к длине задних ног ( $0.74 \pm 0.09$ ). Для рода *Campsicnemus* характерным признаком является отношение дли-

Признаки родового уровня в морфометрии габитуса семейства Dolichopodidae (Diptera)

ны брюшка к длине крыла ( $0.40 \pm 0.16$ ). Для рода *Hercostomus* характерно отношение длины брюшка к длине задних ног, равное  $1.00 \pm 0.16$ .

К родовым габитусами рода *Hydrophorus* можно отнести: отношение длины груди к длине брюшка ( $0.81 \pm 0.13$ ), а также отношение длины брюшка к длине крыла ( $0.39 \pm 0.13$ ) и отношение длины передних ног к длине средних ног ( $0.38 \pm 0.10$ ). Для рода *Medetera* выделяется признак – отно-

шение длины передних ног к длине задних ног ( $0.79 \pm 0.11$ ), для рода *Neurigona* – отношения длины груди к длине передних ног ( $0.26 \pm 0.10$ ), длины передних ног к длине крыла ( $1.42 \pm 0.17$ ), средних ног к длине крыла ( $1.83 \pm 0.18$ ) и отношение длины задних ног к длине крыла ( $2.09 \pm 0.18$ ).

Для рода *Rhaphium* характерно отношение длины средних ног к длине задних ног, равное  $0.73 \pm 0.09$ . Для рода *Sciapus* – отношение длины

Таблица 1

Родовые габитусы ряда родов семейства Dolichopodidae

Признак	<i>Argyra</i> Macq.	<i>Campsicnemus</i> Wlk.	<i>Hercostomus</i> Lw.	<i>Hydrophorus</i> Flln.	<i>Medetera</i> Fisch.	<i>Neurigona</i> Rd.	<i>Rhaphium</i> Meig.	<i>Sciapus</i> Zllr.	<i>Tachytrechus</i> Wlk.	<i>Thimophilus</i> Wahlb.
Длина груди / длина брюшка				$0.81 \pm 0.13$				$0.41 \pm 0.13$		
Длина груди / Длина крыла									$0.48 \pm 0.09$	
Длина груди/ Длина передних ног						$0.26 \pm 0.10$				
Длина брюшка / длина передних ног	$0.92 \pm 0.14$									
Длина брюшка / Длина средних ног	$0.75 \pm 0.13$									
Длина брюшка / Длина задних ног			$1.00 \pm 0.16$							
Длина брюшка / длина крыла		$0.40 \pm 0.14$		$0.39 \pm 0.14$						
Длина передних ног/ Длина средних ног				$0.38 \pm 0.10$						
Длина передних ног/ Длина задних ног					$0.79 \pm 0.11$					$0.79 \pm 0.11$
Длина средних ног/ Длина задних ног	$0.74 \pm 0.09$						$0.73 \pm 0.09$			$0.92 \pm 0.09$
Длина передних ног/ Длина крыла						$1.42 \pm 0.17$				
Длина средних ног/ Длина крыла						$1.83 \pm 0.18$				
Длина задних ног/ Длина крыла						$2.09 \pm 0.18$			$1.89 \pm 0.18$	

груди к длине брюшка, равное  $0.41 \pm 0.13$ . Для рода *Tachytrechus* – отношение длины груди к длине крыла, равное  $0.48 \pm 0.09$  и отношение длины задних ног к длине крыла ( $1.89 \pm 0.18$ ). Представители рода *Thinophilus* имеют следующие гиатусы: отношение длины передних ног к длине задних ног ( $0.79 \pm 0.11$ ) и отношение длины средних ног к длине задних ног ( $0.92 \pm 0.09$ ).

Данные признаки могут быть использованы для идентификации семейства Dolichopodidae до рода, выделения новых признаков для диагноза родовых таксонов, а так же для сравнительно-морфологических исследований.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Becker T. Dipterologische Studien. Dolichopodidae. A. Palaearktischen Region / T. Becker. — Halle: Nova Acta. Abh. Kais. Leop. Carol. Deutsch. Akad. Naruft. 1917–1918. Erstes Teil, Bd. 102, N2 (1917). — 115–361 p.; Lw. Teil, Bd. 103, N3 (1918). — 203–315 p.; Drit. Teil, Bd. 104, N2 (1918). — 35–214 p.
2. Штакельберг А. А. Определитель мух европейской части СССР. Т. 7 / А.А. Штакельберг. — Л.: изд-во Академии наук СССР, 1933. — 742 с.
3. Parent O. Dipteres Dolichopodidés. Faune de France/O.Parent–Paris: Acad. Sci. Paris. 1938. — 720 p.
4. Robinson H. Bredin-Archbold-Smithsonian biological survey of Dominica: the family of Dolichopodidae with some related Antillean and Panamanian species (Diptera) / H. Robinson. — Washington: Smith. Contr. Zool. 1975. — 141 p.
5. Grichanov I.Ya. Keys to Palaeartic subfamilies and genera of the family Dolichopodidae (Diptera) / I.Ya. Grichanov, O.P. Negrobov, O.V. Selivanova // CESA News. — 2001. — Vol. 62. — P. 13–46.
6. Brooks S.E. Systematic and phylogeny of Dolichopodinae (Diptera: Dolichopodidae) / S.E. Brooks // Zoot. — 2005. — Vol. 857. — P. 1–158.
7. Yang D. World catalog of Dolichopodidae (Insecta: Diptera) / D. Yang, Y.J. Zhu, M.Q. Wang, L. Zhang. — Beijing: China Agric. Univ. Press, Beijing, 2006. — 704 p.
8. Bickel D. The Dolichopodinae (Diptera: Dolichopodidae) of New Caledonia, with descriptions and records from Australia, New Zealand and Melanesia Zoologia Neocaledonica / D. Bickel // Mém. Mus. Nat. Hist. nat. — 2008. — Vol. 197. — P. 13–48.
9. Camara M. Genetic and morphometric evidence for population isolation of *Glossina palpalis gambiensis* (Diptera: Glossinidae) on the Loos islands, Guinea / M. Camara // J. Med. Entom. — 2008. — Vol. 43, N5. — P. 853–860.
10. Francuski L. Wing geometric morphometric inferences on species delimitation and intraspecific divergent units in the *Merodon ruficornis* groups (Diptera, Syrphidae) from the Balkan Peninsula / L. Francuski // Zool. Sci. — 2009. — Vol. 26, N4. — P. 301–308.
11. Нечай Н.А. К изучению морфометрии конечностей семейства Dolichopodidae (Diptera) / Н.А. Нечай // Проблемы и перспективы общей энтомологии. Тезисы докладов 13 Съезда Русского энтомологического общества, Краснодар, 9–15 сент., 2007. №10, Энтомология. 2008. — С. 254.

---

*Негробов Олег Павлович* — профессор, заведующий кафедры экологии и систематики беспозвоночных Воронежского государственного университета; e-mail: negrobov@list.ru

*Чурсина Мария Александровна* — аспирант кафедры экологии и систематики беспозвоночных Воронежского государственного университета

*Селиванова Ольга Владимировна* — канд. биол. н., зав. лабораторий биоразнообразия кафедры экологии и систематики беспозвоночных Воронежского государственного университета; e-mail: selivanova-o@list.ru

*Negrobov Oleg P.* — PhD (biology), Dr. Sci. Full Professor, head of department ecology and invertebrates taxonomy, Voronezh State University, e-mail: negrobov@list.ru

*Chursina Mariya A.* — the postgraduate student of department ecology and invertebrates taxonomy, The Voronezh State University

*Selivanova Olga V.* — PhD (biology), Cand. Sci., head laboratories biodiversity, department ecology and invertebrates taxonomy, The Voronezh State University; e-mail: selivanova-o@list.ru