

## Соразмерность и асимметричность крыльев у шершня обыкновенного (Hymenoptera, Vespinae)

### Harmony and asymmetry wings in giant hornet (Hymenoptera, Vespinae)

Е.К. Еськов, М.Д. Еськова, С.Е. Спасик, В.А. Тобоев  
E.K. Eskov, M.D. Eskova, S.E. Spasik, V.A. Toboev

Российский государственный аграрный заочный университет, ул. Ю. Фучика 1, Балашиха 143900 Россия. E-mail: ekeskov@yandex.ru

Russian State Agricultural Correspondence University, Yu. Fuchika Str. 1, Balashicha 143900 Russia.

**Ключевые слова:** обыкновенный шершень, симметричность, крылья, зацепки.

**Key words:** giant hornet, symmetry, wings, foothold.

**Резюме.** Изучали закономерность изменчивости размеров и симметричности крыльев у шершня обыкновенного (*Vespa crabro* L.). Установлена зависимость правили левостороннего доминирования по длине крыльев от их размеров. Изменчивость симметричности крыльев выражается в переориентации превышения по длине с право- на левостороннее соответственно увеличению их размеров. Подобно этому изменяется асимметричность задних крыльев по длине и количеству зацепок.

**Abstract.** The pattern of variability of the sizes and symmetry of giant hornet (*Vespa crabro* L.) wings is studied. The dependence of right or left-side wing length domination on their sizes is shown. The variation in wing symmetry is expressed in reorientation of excess along the length from right to left-side according to increase of their sizes. Similarly changes asymmetry of back-wings along the length and the quantity of frenulum.

Изучение закономерностей биологической симметрии актуально для понимания закономерностей эволюции морфогенеза [Беклемишев, 1964 а, б; Иванов, 1976; Малахов, 2004]. Но симметрия в природе не идеальна с точки зрения абсолютной билатеральности. Обычно наибольшая вероятность соразмерности свойственна локомоторным и сенсорным органам [Захаров, 1987]. Слабая направленная асимметрия характерна для правой и левой сторон тела, что выражается обычно в различиях по размерам костей [Юровская, 1973; Verji, 1977].

На медоносной пчеле *Apis mellifera* L. установлена закономерность изменчивости асимметричности левых и правых крыльев от их размеров. Подобно этому от количества зацепок зависит их соразмерность на задних крыльях пчелы. В частности, вероятность равенства зацепок на левом и правом крыльях возрастает с приближением их количества к среднему значению, соответствующему наибольшей частоте встречаемости [Еськов, 1997].

Медоносная пчела выделяется в классе насекомых невысокой изменчивостью морфометрических признаков. Незначительно отличаются также сезон-

ные генерации рабочих особей. В отличие от этого, в семьях бумажных ос от весны к концу лета размеры самок существенно увеличиваются, что обуславливается преимущественно изменением трофического обеспечения на личиночной стадии развития [Еськов, 1982]. У бумажных ос в большей мере, чем у медоносной пчелы варьируют размеры и симметричность (соразмерность расстояний между противоположными углами) шестигранных ячеек сотов [Еськов, Еськова, 2001; Еськов, 2004], что имеет отношение к размерам развивающихся в них особей.

В задачу настоящего исследования входило изучение соразмерности передних крыльев шершня обыкновенного. Изучали также изменчивость количества и асимметричности зацепок на задних крыльях.

### Материал и методы

Исследование выполнено на весенне-летних генерациях самок шершня обыкновенного (*Vespa crabro* L.), собранных в 2012 на юго-востоке г. Чебоксары (примерно в 35 км от города) Среди них были рабочие особи и половозрелые самки. У них ампутировали крылья и попарно размещали их на предметных стёклах, что требовалось для сопоставления анализируемых признаков у одних и тех же особей. Длину крыльев (от основания до вершины) измеряли окуляр-микрометром стереоскопического микроскопа МВС-10. На задних крыльях подсчитывали количество зацепок.

Соразмерность каждой пары крыльев определяли по отношению к левому крылу. Соответственно этому нулевое положение соответствовало их равенству или минимальному различию в пределах ошибки измерения. Если размер левого крыла был меньше правого, различие имело минусовое значение. Различия по размеру, выразившиеся в превышении размера правого крыла над левым, имели плюсовые значения. Сходное распределение применяли к количеству зацепок на левом и правом крыльях.

Статистический анализ цифровых материалов выполнен с использованием Microsoft Excel для office XP и профессионального пакета для обработки и анализа многомерной статистической информации [Протасов, 2005].

**Результаты и обсуждение**

По результатам измерений передних крыльев у 236 шершней установлено, что их различие по длине достигало 3 мм, что составляет в среднем 16,3 % (табл. 1, рис. 1). Более короткие задние крылья различались по длине до 3,3 мм, или на 28,2 %. Длина передних левых крыльев превышала правые в среднем на 1 %. Подобно этому левые задние крылья также были длиннее правых, но на меньшую величину — всего на 0,4 % (табл. 1).

У 3,8 % обследованных особей индивидуальные различия по длине левых и правых передних крыльев находились в пределах 0,05 мм, у 21,6% — до 0,3 мм,

Таблица 1. Размеры крыльев шершня обыкновенного  
Table 1. The sizes of wings of giant hornet

Крылья Wings	Длина, мм Length, mm			
	левые left		правые right	
	$M \pm m$ <i>lim</i>	<i>Cv</i> , %	$M \pm m$ <i>lim</i>	<i>Cv</i> , %
Передние Front	16,95 ± 0,04 15,5–18,4	4,4	16,77 ± 0,04 15,3–18,3	4,5
Задние Back	10,62 ± 0,02 8,8–11,6	4,2	10,58 ± 0,02 8,5–11,7	4,1

*M* — среднее арифметическое значение  
*m* — ошибка среднего арифметического  
*Cv* — коэффициент вариации  
*lim* — лимит

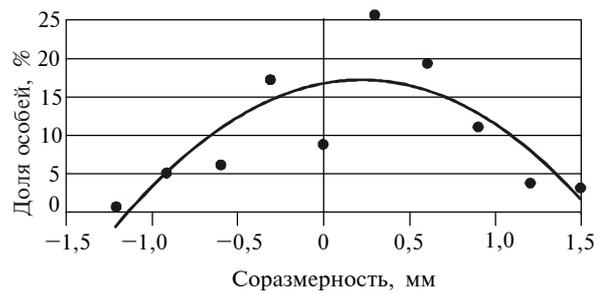


Рис. 1. Тренд распределения шершней по соразмерности передних левых и правых крыльев (минусовые значения означают, что левое крыло короче правого, плюсовые — левое больше правого).

Fig. 1. Trend of distributions hornet according to harmony of the left and right wings (minus values mean, that the left wing is shorter than the right one, plus — the left wing is longer than the right one).

у 32,4 % — до 0,6 и у 39,0 % — до 0,9 мм. Всего у 3,2 % шершней несоразмерность крыльев достигала 1,5 мм (рис. 1).

Асимметричность крыльев имеет выраженную связь с их размерами. Особи, у которых длина левых и правых крыльев близка к средним значениям, имеют высокую вероятность симметричности по этому признаку. Отклонению размеров крыльев от средней нормы сопутствует повышение вероятности их асимметричности. Уменьшение длины пары крыльев шершня отражается на повышении вероятности превышения размеров правого из них над левыми. В противоположность этому, соответственно увеличению размеров крыльев возрастает вероятность их асимметричности в результате превышения длины левых крыльев над правыми (табл. 2). Аналогично с длиной задних крыльев связана их асимметричность.

Количество зацепок на задних левых и правых крыльях варьирует в одинаковых пределах. Их количество на разных крыльях отличается от минималь-

Таблица 2. Зависимость соразмерности передних крыльев шершня обыкновенного от их длины (мм)  
Table 2. Dependence of harmony of giant hornet's front wings from their length (mm)

Длина крыльев Length of wings	Левые короче правых The left wings are shorter then the right ones					Различие Distinction	Левые длиннее правых The left wings are longer then the right ones				
	0,121–1,5	0,91–1,2	0,61–0,9	0,31–0,6	0,06–0,3		±0,05	0,06–0,3	0,31–0,6	0,61–0,9	0,91–1,2
15,5			4	2	5		3	4	1		
16,0			1	4	5	3	4	2	1		
16,5			3		9	5	12	12	2	4	1
17,0	1			6	11	9	21	9	8	2	2
17,5			2	2	9	2	14	14	6		2
18,0					1	2	4	4	6	3	1
18,5			1				2	1	1	1	1

ного на 10, что составляет 33 %. На левых задних крыльях среднее количество зацепок составляет  $24,68 \pm 0,13$ , на правых —  $24,67 \pm 0,12$ . Небольшое различие между этими значениями находится в пределах средней арифметической ошибки.

На задних левых и правых крыльях у одних и тех же особей различие по количеству зацепок может достигать пяти. У 8,2 % обследованных шершней крылья не различались по количеству зацепок. Различие крыльев на одну зацепку обнаружено у 22,0 % шершней, до двух — у 32,1%, до трёх — у 35,5 %. На 4–5 зацепок различалось всего 2,2 % особей.

Вероятность соразмерности задних крыльев по количеству зацепок возрастает при приближении их количества к некоторым средним значениям. Это сходно с зависимостью лево- или правостороннего превышения по размерам крыльев в зависимости от их длины.

Таким образом, право- или левостороннее доминирование по длине крыльев зависит от их размеров. Изменчивость симметричности выражается в перераспределении превышения по длине с право- на левостороннее соответственно увеличению их размеров. Подобно этому изменяется асимметричность задних крыльев по количеству зацепок.

## Литература

- Беклемишев В.Н. 1964а. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. Т. 1. Проморфология. М.: Наука. 432 с.
- Беклемишев В.Н. 1964б. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. Т.2. Органология. М.: Наука. 446 с.
- Еськов Е.К. 1982. Температура в гнезде общественных ос и ее влияние на развитие членов осиней семьи // Известия АН СССР. Серия биологическая. Т.43. No.2. С.135–139.
- Еськов Е.К. 1997. Зависимость асимметричности аппаратов, сцепляющих крылья пчёл, от вариабельности количества краевых зацепок // Доклады Академии Наук. No.4. С.560–561.
- Еськов Е.К. 2004. Изменчивость размеров и симметричности ячеек сотов у *Paravespula vulgaris* L. и *Vespa crabro* L. (Hymenoptera, Vespidae) // Энтмологическое обозрение. Т.83. Вып.2. С.349–354.
- Еськов Е.К., Еськова М.Д. 2001. Диаметр и симметричность пчелиных ячеек // Пчеловодство. No.7. С.25.
- Захаров В.М. 1987. Асимметрия животных. М.: Наука. 213с.
- Иванов А.В. 1976. Соотношение между Protostomia и Deuterostomia в систематике животных // Зоологический журнал. Т.55. С.1125–1137.
- Протасов К.В. 2005. Статистический анализ экспериментальных данных. М.: Мир. 142 с.
- Малахов В.В. 2004. Происхождение билатерально-симметричных животных (Bilateria) // Журнал общей биологии. Т.65. No.5. С.37–388.
- Юровская В.З. 1973. Возрастная изменчивость асимметрии и вариабельности некоторых размеров человеческого тела // Вопросы антропологии. Вып.45. С.104–112.
- Verji M.A. 1977. Digital dermatoglyphics of the Bagauda of Uganda // Human Biology. Vol.49. No.3. P.279–286.

Поступила в редакцию 9.3.2013