

П.А. Яковлев, кандидат биологических наук

Всероссийский центр карантина растений

РФ, 140150, Московская обл., г. Раменское, р.п. Быково, ул. Пограничная, 32

E-mail: petro8710@gmail.com

УДК 632.7.04/08

DOI: 10.30850/vrsn/2021/6/68-71

УТОЧНЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ ДЛИНЫ ШВА НАДКРЫЛИЙ К ДЛИНЕ ПЕРЕДНЕСПИНКИ В КАЧЕСТВЕ ПРИЗНАКА ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПОДРОДОВ РОДА *CARPORHILUS* STEPHENS, 1830 (INSECTA: COLEOPTERA: NITIDULIDAE)

В статье представлены значения соотношения длины шва надкрылий к длине переднеспинки имаго блестянок рода *Carpophilus* Stephens, 1830, установленные путем метрических измерений по фотоснимкам дорсальной проекции экземпляров блестянок, распространенных на территории Российской Федерации и других видов различных подродов. Установлено, что у блестянок рода *Carpophilus*, относящихся к под родам *C.* (*Carpophilus*), *C.* (*Myothorax*), *C.* (*Semocarpolus*), *C.* (*Megacarpolus*) и *C.* (*Ecnomorphus*) соотношение длины шва надкрылий к длине переднеспинки находится в диапазоне 0,800-1,633. Представители подрода *C.* (*Carpophilus*), относящиеся к подгруппе видов *hemipterus*, характеризуются соотношением не более 0,950, и могут быть дифференцированы на основании исследуемого признака. Виды подродов *C.* (*Myothorax*), *C.* (*Semocarpolus*) и *C.* (*Megacarpolus*) имеют пересекающиеся значения соотношения в диапазоне 1,000-1,350, *C.* (*Ecnomorphus*) – более 1,350 и может быть дифференцирован на основании исследуемого признака.

Ключевые слова: *Carpophilus*, соотношение длины шва надкрылий к длине переднеспинки, идентификация, блестянки, имаго.

P.A. Yakovlev, PhD in Biological sciences

All-Russian Plant Quarantine Center

RF, 140150, Moskovskaya obl., g. Ramenskoe, r.p. Bykovo, ul. Pogranichnaya, 32

E-mail: petro8710@gmail.com

REFINEMENT OF THE RATIO OF THE ELYTRAL SUTURE LENGTH TO THE PRONOTUM LENGTH AS A CHARACTER FOR DIFFERENTIATION OF SUBGENERA OF THE *CARPORHILUS* STEPHENS GENUS, 1830 (INSECTA: COLEOPTERA: NITIDULIDAE)

The ratio of the elytral suture length to the pronotum length of the adults' genus *Carpophilus* Stephens, 1830 are presented in the article. This was determined by metric measurements from the dorsal projection photographs of the sap beetles' species in Russia and other species of various subgenus. The sap beetles' species of subgenera *C.* (*Carpophilus*), *C.* (*Myothorax*), *C.* (*Semocarpolus*), *C.* (*Megacarpolus*) and *C.* (*Ecnomorphus*) have the ratio in the range of 0.800-1,633 was found. The sap beetles' species of hemipterus-subgroup of subgenera *C.* (*Carpophilus*) are characterized the ratio of up to 0.950 was found. The sap beetles' species of subgenera *C.* (*Myothorax*), *C.* (*Semocarpolus*) и *C.* (*Megacarpolus*) have cross values of the ratio in the range of 1.000-1.350 was found. Subgenera *C.* (*Ecnomorphus*) is characterized the ratio of over 1.350 was found.

Key words: *Carpophilus*, the ratio of elytral suture to pronotum length, identification, sap beetles, adults.

Российская Федерация – одна из лидирующих стран не только по производству зерна, но и объемам его экспорта за рубеж. Для поддержания экспортного потенциала страны отгружаемая продукция должна соответствовать фитосанитарным требованиям стран-импортеров. Два вида *Carpophilus dimidiatus* (блестянка бурая) и *Carpophilus hemipterus* (сухофрутовая) фигурируют в фитосанитарных требованиях Иордании, Бахрейна и Омана. В свою очередь для подтверждения отсутствия/наличия того или иного вида вредного организма необходимо наличие актуального идентификационного ключа, который позволял бы дифференцировать определяемый таксон от всех распространенных на территории страны близких видов. Анализ отечественных и зарубежных ключей показал, что они не позволяют в полной мере надежно дифференцировать виды *C. hemipterus* и *C. dimidiatus* от близких к ним. [3] Установлено, что характеристика надкрылий, используе-

мая авторами для идентификации видов подрода *Carpophilus* (*Ecnomorphus*) различается. В ключах А.Г. Кирейчука, Н. Weidner, U. Sellenschlo указывается, что надкрылья намного или просто длиннее их совместной ширины. [2, 10] Отличие надкрылий по мнению А.А. Варшаловича в том, что длина их шва (расстояние от щитка до вершины) почти в два раза больше длины переднеспинки, а у остальных видов, включая *C. hemipterus* и *C. dimidiatus*, они примерно равны. [1] В ходе первичной оценки признака на основании исследованных экземпляров имаго блестянок рода *Carpophilus* было установлено, что у видов подрода *C.* (*Ecnomorphus*) соотношение длины шва надкрылий к длине переднеспинки не превышает 1,60, остальных подродов – 0,8...1,3.

Цель работы – уточнение соотношения длины шва надкрылий к длине переднеспинки в качестве признака для дифференциации подродов рода *Carpophilus*.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучены фотографические снимки дорсальной проекции экземпляров имаго, собранных автором, а также из музейных коллекций энтомологического фонда ФГБУ ВНИИКР и Научно-исследовательского зоологического музея МГУ им. М.В. Ломоносова, сети Интернет и опубликованных статей (см. таблицу).

Снимки были загружены в программное обеспечение Microsoft Office Excel с сохранением пропорций сторон, поверх накладывались стрелки (линии). Концы одной стрелки совмещали с вершиной и основанием переднеспинки в срединной части, другой – с вершинами щитка и надкрылий вдоль шва. Затем фиксировали значения высот обеих стрелок и записывали в соответствующий столбец. По формуле $L_{\text{шв надкр}}/L_{\text{дрсл}}$ рассчитывали соотношение с точностью до 0,001. При наличии двух и более фотографических снимков обособленного видового таксона находили среднее значение и стандартное отклонение. Полученные данные сводили в общую таблицу с указанием видовой и подродовой принадлежности и сортировали по возрастанию. Затем дифференцировали подроды на основании признака соотношения длины шва надкрылий к длине переднеспинки.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Среднее значение соотношения длины шва надкрылий к длине переднеспинки у видов рода *Carpophilus* – 0,800...1,633 (см. рисунок, 3-я стр. обл.). Наименьший показатель – у представителя подрода *C. (Carpophilus)* – *C. delkeskampi*, наибольший – *C. sexpustulatus*, относящегося к подроду *C. (Ecnomorphus)*. У всех представителей только подрода *C. (Carpophilus)*, за исключением *C. chalybeus* и *C. subcalvus*, средняя длина шва надкрылий меньше длины переднеспинки, а максимальное среднее соотношение отмечено у *C. quadrisignatus* (0,925). Соотношение у вида *C. hemipterus*, точная идентификация которого имеет важное значение при экспорте зерна, – $0,840 \pm 0,054$. Таким образом, если соотношение ниже 0,950, то исследуемый экземпляр насекомого можно отнести к подроду *C. (Carpophilus)* без учета других свойственных ему признаков.

У всех видов подродов *C. (Myothorax)*, *C. (Semocarpoplus)*, *C. (Megacarpoplus)* и двух подрода *C. (Carpophilus)* показатели соотношения пересекаются и не позволяют выстроить градацию, дифференцирующую подроды на основании исследуемого признака. При этом можно обособить определенные виды в пределах установленного соотношения для последующей дифференциации подрода *C. (Myothorax)* и дальнейшей идентификации вида *C. dimidiatus*.

Изученные имаго рода *Carpophilus* по фотографическим снимкам

Подрод	Вид	Экземпляры			Ресурсы сети Интернет, фото*	Всего	
		собранные автором	ФГБУ ВНИИКР	Зоомузей МГУ			
<i>C. (Carpophilus)</i>	<i>C. delkeskampi</i>	–	–	1	7 (1 из [6]; 6 из [7])	8	
	<i>C. hemiptetus</i>	3	4	6	14 (1 из [6])	27	
	<i>C. jelineki</i>	–	–	–	4 из [7]	4	
	<i>C. indicus</i>	–	–	–	1	1	
	<i>C. quadrisignatus</i>	–	–	3	2	5	
	<i>C. obsoletus</i>	–	–	2	4	6	
	<i>C. saharaensis</i>	–	–	–	1 из [8]	1	
	<i>C. chalybeus</i>	–	1	–	5	6	
	<i>C. subcalvus</i>	–	–	–	1 из [6]	1	
	<i>C. dimidiatus</i>	–	–	12	5	17	
	<i>C. pilosellus</i>	–	–	–	6 (2 из [9])	6	
	<i>C. zeaphilus</i>	–	–	–	2 (1 из [4])	2	
	<i>C. (Myothorax)</i>	<i>C. truncatus</i>	–	–	–	2	2
<i>C. nepos</i>		–	–	–	5 (1 из [7])	5	
<i>C. mutilatus</i>		–	–	4	4	8	
<i>C. fumatus</i>		–	7	–	–	7	
<i>C. maculatus</i>		–	–	–	2	2	
<i>C. marginellus</i>		2	–	–	4	6	
<i>C. (Semocarpoplus)</i>	<i>C. grandis</i>	–	1	14	1	16	
	<i>C. triton</i>	1	1	1	1	1	
<i>C. (Megacarpoplus)</i>	<i>C. ligneus</i>	–	–	–	2	2	
	<i>C. sibiricus</i>	–	–	–	1	1	
	<i>C. (Ecnomorphus)</i>	<i>C. cingulatus</i>	–	–	5	1	6
		<i>C. acutangulus</i>	–	6	–	–	6
		<i>C. sexpustulatus</i>	–	1	3	2	6

Примечание.* www.insectimages.org, www.mindat.org, site.caes.uga.edu, inpn.mnhn.fr, insects.croar.net, elp.tamu.edu, www.biolib.cz, bugguide.net, www.zoology.ubc.ca, baza.biomap.pl, www.padil.gov.au, schaedlingskunde.de, inaturalist.nz, www.zin.ru, www.kaefer-der-welt.de, www.galerie-insecte.org, www.coleoptera.org.uk, eol.org, insecta.pro.

При соотношении – 1,000...1,100 предполагаемыми таксонами могут быть: *C. quadrisignatus* и *C. chalybeus* (подрод *C. (Carpophilus)*); *C. marginellus* (подрод *C. (Semocarpolus)*); *C. grandis* (подрод *C. (Megacarpolus)*); *C. zeaphilus*, *C. truncatus*, *C. pilosellus*, *C. dimidiatus*, *C. nepos* и *C. mutilatus* (подрод *C. (Myothorax)*). В указанном интервале помимо *C. (Myothorax)* находятся представители еще трех подродов. В этом случае принадлежность к *C. (Myothorax)* определяют по признакам: длина тела менее 4 мм (*C. grandis* – 4...6 мм (подрод *C. (Megacarpolus)*); бедренная линия средней тазиковой впадины дуговидно отходит от заднего края впадины, образуя узкий треугольник (аксиллярная область), или по всей своей длине параллельна заднему краю впадины (*C. marginellus* – отходит практически прямолинейно, образуя сравнительно широкий треугольник, одна из вершин которого достигает середины линии метэпистерна (характерный признак подрода *C. (Semocarpolus)*); диск среднегруди (мезовентрит) без боковых диагональных и срединного продольного килей (*C. quadrisignatus* и *C. chalybeus* – разделен срединным и диагональными киями, проходящими от вершины переднегрудного отростка, отграничивая полностью или нет две ячейки на диске среднегруди (признак представителей подрода *C. (Carpophilus)*). В пределах интервала 1,100...1,350 могут быть виды: *C. marginellus* (подрод *C. (Semocarpolus)*); *C. grandis* и *C. triton* (подрод *C. (Megacarpolus)*); *C. subcalvus* (подрод *C. (Carpophilus)*); *C. ligneus* (подрод *C. (Ecnomorphus)*); *C. dimidiatus*, *C. nepos*, *C. mutilatus*, *C. fumatus*, *C. maculatus* (подрод *C. (Myothorax)*). Принадлежность к подкладам *C. (Semocarpolus)*, *C. (Megacarpolus)* и *C. (Carpophilus)* можно исключить на основании аналогичных признаков, как и в предыдущем интервале значений. Вид подрода *C. (Ecnomorphus)* дифференцируется по переднеспинке, которая для представителей последнего характеризуется закругленными краями на вершине и у основания. В случае установления значения соотношения длины шва надкрылий к длине переднеспинки более 1,350 можно утверждать о принадлежности к подроду *C. (Ecnomorphus)*.

Несмотря на то, что значение соотношения у вида *C. dimidiatus* находится в узком диапазоне (1,103±0,052), были отобраны более широкие для учета других репрезентативных морфологических признаков, характерных для подродов, виды которых отмечены в выявленном диапазоне.

Выводы

1. У видов блестянок рода *Carpophilus*, относящихся к подкладам *C. (Carpophilus)*, *C. (Myothorax)*, *C. (Semocarpolus)*, *C. (Megacarpolus)* и *C. (Ecnomorphus)* соотношение длины шва надкрылий к длине переднеспинки находится в диапазоне 0,800...1,633.

2. Соотношение длины шва надкрылий к длине переднеспинки представителей подрода *C. (Carpophilus)*, за исключением *C. chalybeus* и *C. subcalvus*, не относящихся к подгруппе видов *hemipterus*, – не более 0,950. На основании указанного признака можно утверждать о принадлежности к одному из видов *hemipterus* (*C. delkeskampii*, *C. indicus*, *C. hemipterus* и *C. jelineki*).

3. Принадлежность к подроду *C. (Ecnomorphus)*, включая виды *C. sibiricus*, *C. cingulatus*, *C. acutangulus*

и *C. sexpustulatus*, может быть установлена на основании исследуемого признака при выявлении значения соотношения длины шва надкрылий к длине переднеспинки более 1,350.

4. Представители подродов *C. (Myothorax)*, *C. (Semocarpolus)*, *C. (Megacarpolus)*, а также три вида подрода *C. (Carpophilus)* (*C. quadrisignatus*, *C. chalybeus* и *C. subcalvus*) и один *C. (Ecnomorphus)* *C. ligneus* имеют пересекающиеся значения соотношения длины шва надкрылий к длине переднеспинки – 1,000...1,350. Соответственно дифференциация указанных подродов при выявлении значения внутри диапазона не представляется возможной на основании только исследуемого соотношения без учета других, свойственных каждому подроду морфологических признаков.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Варшолович, А.А. Семейство Nitidulidae – Блестянки (с дополнениями по Добсону) // Справочник-определитель карантинных и других опасных вредителей сырья, продуктов запасов и посевного материала (в ред. Я.Б. Мордковича и Е.А. Соколов). – М.: Колос, 1999. – С. 154–167.
2. Кирейчук, А.Г. Сем. Nitidulidae – Блестянки. Определительная таблица трибы Carphilini // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. – Т. III. Жесткокрылые, или Жуки. – Ч. 2. – Л.: Наука, 1989. – С. 158–165.
3. Яковлев, П.А. Обзор определительных ключей для идентификации вредителей запасов *Carpophilus dimidiatus* (Fabricius, 1792) и *Carpophilus hemipterus* (Linnaeus, 1758) (Insecta: Coleoptera: Nitidulidae) / П.А. Яковлев // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2021. – № 2. – С. 35–39.
4. Audisio, P. *Carpophilus zeaphilus*, a new sap beetle species acclimatized in Italy (Coleoptera: Nitidulidae) / P. Audisio et al. // Fragmenta Entomologica. – 2015. – V. 47. – P. 33.
5. Chen, X. One new species and one newly recorded species in the subgenus *Myothorax* Murray, 1864 from China (Coleoptera: Nitidulidae: Carphilinae: Carphilus) / X. Chen, Z. Hui, M. Huang // Zootaxa. – 2020. – V. 4822 (3). – P. 434–438.
6. Hui, Z. On the genus *Carpophilus* (Coleoptera: Nitidulidae: Carphilinae) with two newly recorded species from China / Z. Hui, M. Huang // Entomotaxonomia. – 2019. – V. 41 (4). – P. 286–298.
7. Jelínek, J. A new species of *Carpophilus* from Asia related to *C. delkeskampii* (Coleoptera, Nitidulidae) / J. Jelínek // Acta Entomologica Bohemoslovaca. – 1986. – V. 83. – P. 455–464.
8. Kirejtshuk, A.G. A new species of the genus *Carpophilus* (Coleoptera: Nitidulidae: Carphilinae) from Algeria, and taxonomic notes / A.G. Kirejtshuk & A.V. Kovalev // Caucasian Entomological Bulletin. – 2018. – V. 14. – P. 3–8.
9. Reales, N. Morphological and molecular identification of *Carpophilus dimidiatus* (Coleoptera: Nitidulidae) associated with stored walnut in Northwestern Argentina / N. Reales, N. Rocamundi, A.E. Marvaldi et al. // Journal of Stored Products Research. – 2018. – V. 76. – P. 37–42.
10. Weidner, H. Vorratsschädlinge und Hausungeziefer. / H. Weidner, U. Sellenscho // Bestimmungstabellen für Mitteleuropa, 6. Aufl., G. Fischer, Stuttgart. – 2003. – 320 pp.

LIST OF SOURCES

1. Varshalovich, A.A. Semeistvo Nitidulidae – Blistyanki (s dopolneniyami po Dobsonu) // Spravochnik-opredelitel' karatninnykh i drugikh opasnykh vreditel'nykh syr'ya, produktov zapasov i posevnogo materiala (v red. Ya.B. Mordkovi-cha i E.A. Sokolova). – M.: Kolos, 1999. – S. 154–167.
2. Kirejtshuk, A.G. Sem. Nitidulidae – Blistyanki. Opredelitel'naya tablitsa triby Carpophilini // Opredelitel' nasekomykh Dal'nego Vostoka SSSR. T. III. Zhestkokrylye, ili Zhuki. – Ch. 2. – L.: Nauka, 1989. – S. 158–165.
3. Yakovlev, P.A. Obzor opredelitelnykh klyuchey dlya identifikatsii vreditel'nykh zapasov *Carpophilus dimidiatus* (Fabricius, 1792) i *Carpophilus hemipterus* (Linnaeus, 1758) (Insecta: Coleoptera: Nitidulidae) / P.A. Yakovlev // Vestnik rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki. – 2021. – № 2. – S. 35–39.
4. Audisio, P. *Carpophilus zeaphilus*, a new sap beetle species acclimatized in Italy (Coleoptera: Nitidulidae) / P. Audisio et al. // Fragmenta Entomologica. – 2015. – V. 47. – P. 33.
5. Chen, X. One new species and one newly recorded species in the subgenus *Myothorax* Murray, 1864 from China (Coleoptera: Nitidulidae: Carpophilinae: Carpophilus) / X. Chen, Z. Hui, M. Huang // Zootaxa. – 2020. – V. 4822 (3). – P. 434–438.
6. Hui, Z. On the genus *Carpophilus* (Coleoptera: Nitidulidae: Carpophilinae) with two newly recorded species from China / Z. Hui, M. Huang // Entomotaxonomia. – 2019. – V. 41 (4). – P. 286–298.
7. Jelínek, J. A new species of *Carpophilus* from Asia related to *C. delkeskampi* (Coleoptera, Nitidulidae) / J. Jelínek // Acta Entomologica Bohemoslovaca. – 1986. – V. 83. – P. 455–464.
8. Kirejtshuk, A.G. A new species of the genus *Carpophilus* (Coleoptera: Nitidulidae: Carpophilinae) from Algeria, and taxonomic notes / A.G. Kirejtshuk, A.V. Kovalev // Caucasian Entomological Bulletin. – 2018. – V. 14. – P. 3–8.
9. Reales, N. Morphological and molecular identification of *Carpophilus dimidiatus* (Coleoptera: Nitidulidae) associated with stored walnut in Northwestern Argentina / N. Reales, N. Rocamundi, A.E. Marvaldi et al. // Journal of Stored Products Research. – 2018. – V. 76. – P. 37–42.
10. Weidner, H. Vorratsschädlinge und Hausungeziefer. / H. Weidner, U. Sellenscho // Bestimmungstabellen für Mitteleuropa, 6. Aufl., G. Fischer, Stuttgart. – 2003. – 320 p.