

DASYPOGON DIADEMA (FABRICIUS, 1781) — НОВЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ КТЫРЕЙ (DIPTERA: ASILIDAE) В ФАУНЕ БЕЛАРУСИ



Анатолий Кулак,
ведущий научный сотрудник
лаборатории наземных
беспозвоночных животных
Научно-практического центра
НАН Беларуси по биоресурсам,
кандидат биологических наук;
bel_lepid@mail.ru

УДК: 565.77 (476)

Аннотация. Приведены сведения об обнаружении ктыря *Dasytrogon diadema* (Diptera: Asilidae) в Беларуси на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника, даны оригинальные иллюстрации его важных диагностических признаков. Описываемая находка является одной из самых северных в восточной Европе и может свидетельствовать о расширении ареала *D. diadema* в связи с потеплением и аридизацией климата на юго-востоке Беларуси. Обобщены сведения относительно современного распространения, динамики численности и некоторых аспектов биологии данного ктыря. С учетом *D. diadema* на территории Беларуси к настоящему времени выявлен 41 вид ктырей. Обоснована гипотеза о том, что по югу республики также может быть обнаружен второй вид рода *Dasytrogon* – *D. diabolicus*.

Ключевые слова: насекомые, двукрылые, ктыри, *Insecta*, *Diptera*, *Asilidae*, *Dasytrogon diadema*, Полесский государственный радиационно-экологический заповедник, Беларусь.

Для цитирования: Кулак А. *Dasytrogon diadema* (Fabricius, 1781) – новый представитель ктырей (Diptera: Asilidae) в фауне Беларуси // Наука и инновации. 2023. №10. С.71–77.
<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2023-10-71-77>

Мухи ктыри (*Asilidae*) – одно из наиболее крупных семейств отряда двукрылых насекомых (*Diptera*). Оно включает свыше 7200–7500 видов из более чем 550 родов, наиболее широко представленных в аридных, семиаридных районах и в тропических лесах [1–3]. Ктыри имеют вытянутое тело с крепкой компактной грудью и вытянутым, сужающимся к заднему концу брюшком. Ноги относительно длинные и сильные, с удлиненными щетинками (макрохетами) и крепкими коготками на лапках. Крылья сравнительно узкие, на каркасе из довольно

жестких жилок, приспособлены для быстрого полета. Взрослые особи ктырей, встречающихся в Беларуси, как правило, имеют средние или крупные размеры, отдельные виды достигают в длину 20–25 мм и более. Обычно покрыты хорошо заметными густыми волосками, особенно на голове и груди. Голова очень подвижна, с большими фасеточными глазами, на затылочной и фронтальной зоне – с характерными густыми пучками щетинок. Ротовые органы колюще-сосущего типа с сильно склеротизованным, довольно толстым гипофаринксом.

Большинство видов ктырей, обитающих в Беларуси, предпочитает открытые, сухие,



Рис. 1. Вид места обитания представителя *Dasypogon* в окрестностях научной станции «Масаны» Полесского государственного радиационно-экологического заповедника. 18 июля 2021 г.

хорошо инсолируемые биотопы с травянистой растительностью и куртинами кустарников, сухие разреженные сосняки. Их личинки развиваются в основном в песчаной почве. Некоторые виды поселяются в более увлажненных местах: на травянистых лесных полянах, опушках и даже на верховых болотах (*Laphria gibbosa* (Linnaeus, 1758)). Их личинки в качестве мест раз-



Рис. 2. Самка представителя *Dasypogon*. Полесский государственный радиационно-экологический заповедник, 18 июля 2021 г.

вития зачастую используют разрушающуюся древесину, кору, ходы ксилобионтных жуков [4].

Взрослые ктыри являются хищниками и нападают на других насекомых. Обычно представители семейства захватывают добычу в полете, моментально прокалывают ее гипофаринксом между сочленениями тела или в голову и вводят слюну, содержащую нейротоксин и протеолитические ферменты. Недавнее изучение яда ктырей показало уникальность как его состава (асилидины – токсины, именуемые по названию семейства), так и в контексте эволюции генов, отвечающих за токсичность (множество орфанных генов, специфичных для данного семейства мух) [5, 6]. Личинки ктырей поедают личинок и в меньшей степени – яйца и куколок других насекомых [2].

Можно предположить, что, являясь крупными, активными, агрессивными хищниками на стадии имаго, а также имея плотоядных личинок, ктыри играют существенную роль в экосистемах. Крупные виды могут представлять некоторую угрозу пчеловодству [7]. До недавнего времени в фауне Беларуси было выявлено 40 видов ктырей [8], отдельные из которых – обычные, порой многочисленные обитатели в биоценозах.

Материал и методика

В 2021 г. в ходе исследования биоразнообразия насекомых Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЭЗ) в Хойникском районе Гомельской области в окрестностях научной станции «Масаны» (51°30'29.4"N 30°01'38.0"E) с помощью воздушного энтомологического сачка была отловлена 1 самка ктыря из рода *Dasypogon* Meigen, 1803. До этого времени представители данного рода ктырей на территории Беларуси не были известны. Место находки представляло собой сельхозугодья, давно заросшие низкой травянистой ксерофитной растительностью с доминированием булавоносца седого с вкраплениями практически голого песка (булавоносцевые пустоши) и разреженно произрастающих молодых сосен (рис. 1).

Во время отлова в послеобеденное время температура воздуха составляла 32–34 °С. Ктырь перелетал на расстояния не более 10 м и присаживался главным образом на проплешины в травянистой растительности. Полет быстрый, низ-

кий, без частого изменения траектории. В течение нескольких часов поиска найти других особей данного вида не удалось.

Экземпляр хранится в зоологической коллекции дикой фауны Государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по биоресурсам» (рис. 2).

Иллюстрации деталей строения (рис. 3, 4) подготовлены с помощью фотоаппарата Nikon Z7 и объектива Nikon AF-S Micro NIKKOR 60 mm f/2.8G ED с дальнейшей обработкой в программе Adobe Photoshop. Препараты гениталий (рис. 4) готовили стандартными в энтомологии методами, вываривая в 10%-м водном растворе гидроксида калия и очищая необходимые фрагменты под биноклем Carl Zeiss Jena с последующим помещением в глицерин.

Определение ктырей рода *Dasypogon*, обитающих в центральной части Европы, проводили по ключам [2, 3, 9]. Для них характерен комплекс следующих важных диагностических признаков, отличающих от представителей других родов (рис. 3):

- на крыле краевая ячейка сформирована таким образом, что жилки R1 и R2+3 достигают края крыла по отдельности;
- четвертая задняя ячейка закрыта;
- на дистальном конце передних голени расположен изогнутый шип, опирающийся на мелкозубчатый бугорок базитарсуса.

Результаты и обсуждение

Ктыри рода *Dasypogon* широко распространены в Палеарктике, главным образом в степях и в других примыкающих к ним ксеротермических сообществах. Поскольку виды данного рода по внешней морфологии достаточно сходны между собой, во многих случаях имела место неверная идентификация [3]. Поэтому ареалы конкретных видов на данный момент требуют проверки. Так, в Европе наиболее распространенным подсемейством *Dasypogoninae* издавна считался *Dasypogon diadema* (Fabricius, 1781) [7, 12]. Согласно обобщен-

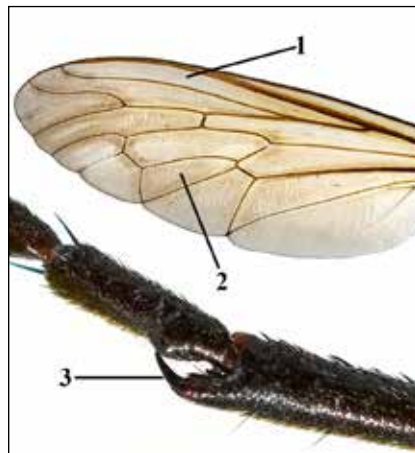


Рис. 3. Основные диагностические признаки центральноевропейских видов *Dasypogon*: 1 – краевая ячейка; 2–4-я задняя ячейка; 3 – шип на конце голени

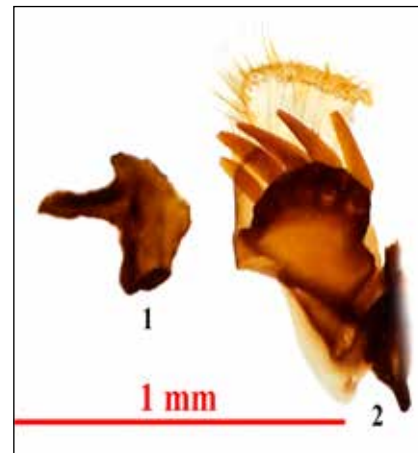


Рис. 4. Детали копулятивного аппарата самки *Dasypogon* из Беларуси: 1 – фурка; 2 – акантофорит

ным сведениям по распространению *D. diadema*, приведенным Д.М. Астаховым [2] и А.В. Присным [11], его ареал охватывает главным образом аридные территории Палеарктики к северу от субтропического пояса: юг Западной Европы, юг Русской равнины, Кавказ, Малую Азию, Иран, Среднюю Азию и Казахстан; но он также широко представлен севернее среди широколиственных байрачных лесов, произрастающих по склонам балок и оврагов в степях. В западноевропейских источниках, оказавшихся неизвестными российским исследователям, также указывается, что в XIX в. в Германии *D. diadema* обитал даже в северо-восточных районах [7, 12], а в конце XX в. северная граница распространения данного вида проходила по центральной части Германии [7] и, видимо, по центральной части Польши [13]. Свежие наблюдения свидетельствуют, что в связи с потеплением климата *D. diadema* начал проникать на север и в настоящее время достиг северных земель Польши, а на юге и в центре этой страны стал обычен [13, 14].

В результате очередной ревизии рода *Dasypogon* было показано, что *D. diadema* до сих пор ошибочно упоминается во многих странах, и на основании обработки многочисленных образцов было установлено, что его распространение ограничено Центральной и Западной Европой: северо-западная Италия (вблизи Турина и Кунео), северо-восточная Испания (Каталония, Хуэска), Франция, Германия, Швейцария, Чехия (Богемия), западная, центральная и частично восточная

Польша; предыдущие записи с Балканского полуострова и Азии оказались однозначно неверны [3].

В 2023 г. на территории Центральной Европы был описан новый представитель рода – *Dasypogon diabolicus* Szczepański, 2023. Пока что новый вид зарегистрирован в основном на территории Паннонского бассейна (на крайнем востоке Австрии, крайнем юго-востоке Чехии, в центральных и северо-восточных областях Венгрии, по югу Словакии), а также в изолированных локациях южной Польши, западной Украины, центральной Молдовы [3]. Исходя из конфигурации ареала вполне вероятно, что этот вид обитает в Румынии и Сербии (рис. 5).

Несмотря на то, что по ареалогическому анализу находка *Dasypogon* в Беларуси больше подходит к *D. diabolicus* (рис. 5), в ходе исследования структур гениталий пойманной самки было установлено, что по описываемым в литературе признакам, в особенности по акантофоритам с 5 зубцевидными выростами, особь принадлежит к виду *D. diadema* (рис. 4).

D. diadema – один из крупнейших видов ктырей в Беларуси. Пойманная самка имеет практически предельные для вида размеры: длина тела 26 мм, размах крыльев 41,5 мм. На живом экземпляре отчетливо выделялся красновато-бурый участок 4–6-го тергитов брюшка, желтовато-белые дыхальца и жужжальца, которые на смонтированном экземпляре заметно потускнели (на фото (рис. 2) цвет частично восстановлен средствами Adobe Photoshop). Несмотря на ярко выражен-

ный половой диморфизм, как самки, так и самцы *D. diadema* внешне довольно сходны с некоторыми крупными видами роющих ос (*Sphecidae*).

Биология *D. diadema* наиболее подробно описана Фрицем Геллер-Гриммом, который в то же время отмечает, что об особенностях данного ктыря известно относительно немного [7]. Одно из важных условий подходящих местобитаний для *D. diadema* – наличие хорошо инсолируемых открытых пространств на песчаных почвах. В Европе вид находили в степях, на частично эродированных склонах холмов, в песчаных оврагах, на сухих лугах, пастбищах, в оливковых рощах и на полянах в Южной Франции и Альпах, на дюнах атлантического побережья, порой даже в городах и на участках с сорной растительностью [7, 13–15].

Имаго *D. diadema* встречается в период с конца июня до конца августа и является стенофагом – более 70% его добычи составляют перепончатокрылые, включая медоносную пчелу (*Apis mellifera*) и шмелей (*Bombus spp.*) [7]. Также обычны в рационе другие перепончатокрылые (*Andrena sp.*, *Megachile sp.*, *Vespula sp.*): крупные клопы [14], ктыри [15] и даже жуки-скакуны (*Cicindela hybrida*) [16]; согласно одному исследованию, более 80% меню составили осы [14].

Особенность *D. diadema* – откладка яиц в песчаную почву, обычно в притененных местах. Яйцекладки состоят из 1–6 яиц, запечатанных в песчаные шарики, или «коконы». Между яйцами и песчинками находятся застывшие шелковистые

выделения. Предполагается, что данная конструкция служит защитой от высокой температуры и сухости. В лабораторных условиях стадия яйца длится от 6 до 17 дней [12].

Большинство личинок *Dasypogoninae* развивается в почве, питаясь личинками жуков из семейств *Cerambycidae* и *Scarabaeidae*. В отношении *D. diadema* нет достоверной информации о том, как долго длится эта стадия онтогенеза, известны только примеры новорожденных личинок и в одном случае была найдена личинка более позднего возраста (возможно, третьего), высасывающая личинку



Рис. 5. Границы предполагаемых ареалов *Dasypogon diadema* и *D. diabolicus* в Европе (по [3])

представителя семейства *Scarabaeidae* [7, 12]. Также сообщается, что личинки данного ктыря развиваются с конца августа – сентября до июня следующего года, питаются личинками жуков из семейств *Tenebrionidae* и *Elateridae* [11]. Данная информация выглядит несколько сомнительной, поскольку личинки чернотелок и щелкунов имеют сильно хитинизированные покровы и в сравнении с личинками ктырей очень подвижны. Вероятно, последние могут нападать на них, когда те находятся в состоянии линьки.

Стадия куколки у *D. diadema* в лабораторных условиях длилась 27 дней [12].

Невзирая на то, что в некоторых частях Европы *D. diadema* расширяет ареал, во многих других местах его распространение и численность сокращаются. В большинстве случаев вид испытывает трудности либо с естественным недостатком характерных для него, но весьма специфических местообитаний, либо с их уничтожением в результате антропогенной деятельности. *D. diadema* включен в Красные книги Белгородской и Воронежской областей, Краснодарского края и Крыма [11, 17–19]. Сообщается, что в начале XX в. в Белгородской области он повсеместно встречался часто, а в настоящее время – изредка только в ее восточных районах [11]. В Крыму в прошлом вид был распространен по всей территории, теперь же известен только из Тарханкута и окрестностей Судака [19]. Уже к 2007 г. за 10 лет наблюдений численность *D. diadema* сократилась на 40% в Краснодарском крае, где вид занимает узкую полосу в южной части Таманского полуострова [18]. На юге многие местообитания *D. diadema* приурочены к целинным участкам степи, склонам оврагов среди байрачных лесов, песчаным побережьям, где происходит прямое уничтожение местообитаний: выжигание растительности, сведение лесов, вытаптывание почвы при перевыпасе скота, чрезмерная рекреационная деятельность [11, 17–19]. Однако в свете последних открытий по систематике и распространению видов этой группы ктырей нельзя исключать, что находки с данных территорий могут относиться к другому представителю *Dasypogon*.

На территории Польши *D. diadema* оценен как уязвимый вид, хотя в настоящее время он расширяет границы ареала в северном направлении [14]. Центром Красной книги Германии данный ктырь отнесен к видам, находящимся в этой стране под большой угрозой [20]. Такой высокий природоохранный статус свя-

зан с тем, что по северу ареала *D. diadema* чаще всего встречается в районах бывших песчаных дюн (результат последнего ледникового периода), площадь которых в XX в. сильно сократилась из-за развития сельского хозяйства [7].

Новоописанный *D. diabolicus* на большей части известного ареала тесно связан с остатками степей Паннонского бассейна, который со времен последнего оледенения служил убежищем для ксеротермной биоты [21, 22]. Популяции *D. diabolicus* в Польше и Украине изолированы от основного ареала горными хребтами и непригодными для обитания территориями, в том числе ставшими таковыми в результате деятельности человека. Предполагается, что присутствие *D. diabolicus* в этих изолированных районах связано с сужением его ареала, а не с недавней экспансией на север. В Моравии вид в настоящее время вымер или находится под угрозой исчезновения, что может быть связано с более сложными, чем у *D. diadema*, требованиями к среде обитания [3].

Река Припять и участок реки Днепр после его слияния с притоком Сож выступают серьезным широтным барьером для перемещения многих видов организмов через юг Беларуси. В недавнем прошлом это постоянно усугублялось длительным обширным весенним половодьем и высокой заболоченностью бассейна Припяти. Благодаря снижению интенсивности данных явлений за счет произведенной в прошлом мелиорации, а также текущего потепления и аридизации климата республики в последнее десятилетие некоторые южные виды насекомых смогли преодолеть барьер водных и переувлажненных биотопов, как, например, пяденица *Eilicrinia cordiaria* [23]. Однако в отношении *D. diadema* пока что проблематично установить, является ли он молодым вселенцем на юго-восток Беларуси или это давний элемент фауны, встречающийся в районах древних песчаных дюн и ксеротермических холмов, как в Польше и Германии. Несмотря на свежесть описываемой находки, исключать предположение об автохтонности *D. diadema* на территории Беларуси нельзя, поскольку оседлость многих видов ктырей, особенно самок, в пределах небольших «охотничьих участков» была отмечена неоднократно [3, 10].

На территории Гомельской области складываются благоприятные условия для расселения и развития *D. diadema*, в частности в ПГРЭЗ, где отсутствует сельскохозяйственная деятельность. Изредка встречающиеся в заповеднике участки

с дубовыми рощами на крутых сухих балках отдаленно напоминают типичные места обитания *D. diadema* в степной зоне – степные байрачные леса. Ксерофитные сообщества без леса на песчаных почвах, а также дюны с редкой растительностью, которые предпочитает *D. diadema* в Западной Европе, довольно широко представлены в ПГРЭЗ.

В непосредственной близости от места находки *D. diadema* такие ландшафты протянулись на северо-запад от научной станции «Масаны» сквозь урочища (бывшие населенные пункты) Борщевка, Красноселье, Оревичи полосой более 7 км в длину. Здесь наблюдается большое обилие и видовое богатство перепончатокрылых – основного корма для *D. diadema*. Полагаем, данный участок является одним из наиболее подходящих для функционирования популяции *D. diadema* в ПГРЭЗ.

Находка *D. diadema* в Беларуси отодвигает предполагаемую границу его ареала более чем на 500 километров восточнее [3]. Однако исходя из ареалов рассматриваемых в статье видов нельзя исключать, что данный экземпляр может принадлежать к иному представителю рода *Dasypogon*. Более достоверно видовую принадлежность можно будет установить в ходе дальнейших исследований, включающих детальное изучение морфологии гениталий самцов и/или применение молекулярно-генетических методов идентификации этой сложной группы видов.

Заключение

Юго-восточные районы Польши оказались зоной интерградации двух близких видов ктырей рода *Dasypogon*, и было предположено, что *D. diadema* не встречается восточнее долины Вислы – или, во всяком случае, его обитание там требует подтверждения новыми исследованиями [3]. Данная зона интерградации проходит относительно недалеко от территории Беларуси – приблизительно в 100 км.

В 2021 г. на территории ПГРЭЗ обнаружен новый для фауны Беларуси вид хищных мух рода *Dasypogon*. Место находки оторвано приблизительно на 550 км от ближайшего места обнаружения *D. diadema* в Польше и приблизительно на 300 км – от ближайшей точки *D. diabolicus* в Украине. Локалитет отрезан от них мозаикой агроландшафтов и урбоценозов, довольно крупными реками и обширными лесными массивами, зачастую непригодными переувлажнен-

ными и заболоченными экосистемами. Исследование морфологии гениталий показало принадлежность самки к виду *D. diadema*. С учетом данной находки на территории Беларуси к настоящему времени выявлен 41 вид ктырей. Тем не менее в дальнейших исследованиях необходимо будет установить видовую принадлежность особей с ПГРЭЗ по более достоверным критериям, включающим детальное изучение морфологии гениталий самцов и/или молекулярно-генетическим характеристикам этой сложной группы *Asilidae*.

Данная находка оказалась крайне интересной и поставила ряд дилемм: свидетельствует ли она о расширении ареала *D. diadema* в северном направлении или это рефугиальный элемент коренных ландшафтов Гомельского Полесья; принадлежит ли пойманная особь действительно к *D. diadema* или это другой, возможно, не описанный наукой вид?

С одной стороны, некоторое «запоздание» проникновения *D. diadema* на территорию Беларуси в сравнение со скоростью заселения Польши можно связать с трудностью преодоления барьера в виде крупных рек Припять и Днепр вкупе с их длительным обширным весенним половодьем и высокой заболоченностью бассейна Припяти. Происходящая в последние десятилетия аридизация климата по югу республики, связанная с повышением среднегодовой температуры воздуха, способствует снижению интенсивности данных явлений и возможному недавнему проникновению ктыря через Припять. С другой стороны, присущие роду *Dasypogon* территориальный консерватизм, приуроченность местообитаний к специфическим, как правило, древним ландшафтам могут свидетельствовать в пользу того, что *D. diadema* – давний обитатель ксеротермических ландшафтов юго-востока нашей страны.

В Гомельской области складываются благоприятные условия для расселения и развития *D. diadema*, особенно в ПГРЭЗ, где отсутствует сельскохозяйственная деятельность. В заповеднике обычны обезлесенные ксерофитные сообщества на песчаных почвах, слабо покрытые растительностью дюны, сухие балки с крутыми склонами, поросшими дубом, отдаленно напоминающие степные байрачные леса – аналоги описанных в литературе типичных местообитаний *D. diadema* в степной зоне. Исходя из биотопических предпочтений данного ктыря полагаем, что участок протяженностью более 7 км от урочища Борщевка через урочище Крас-

носелье и до урочища Оревичи, вобравший в себя все вышеперечисленные биотопы, является наиболее подходящим для функционирования популяции *D. diadema* в ПГРЭЗ.

Тем не менее, учитывая конфигурации ареалов рассматриваемых в статье видов ктырей, можно предполагать, что по югу Беларуси на остепненных склонах холмов, заброшенных травянистых пустошах, схожих с холмами в долине Ниды и в заповеднике «Góry Pieprzowe» (Польша), может быть найден второй вид *D. diabolicus*. Обоснованность места анализируемой находки может обуславливать возможности для обитания в ПГРЭЗ и третьего вида ктырей рода *Dasypogon*.

Данное исследование состоялось при организационной поддержке администрации Полесского государственного радиационно-экологического заповедника, особенно замдиректора по научной работе Максима Владимировича Кудина; ОО «Белорусский зеленый крест» (в рамках проекта «Образовательный туризм в регионах с природными заповедными зонами в Польше и Беларуси»); Войцеха Т. Щепанского (Wojciech T. Szczepański, Poland), консультация которого во многом содействовала идентификации образца *Dasypogon sp.* из Беларуси. ■

■ **Summary.** The information on the first discovery of the Robber flies *Dasypogon diadema* (Diptera: Asilidae) in Belarus is presented. The species was found in 2021 on the territory of the Polessky State Radiation-Ecological Reserve (PSRER, Gomel Region). Including this find, 41 species of Robber flies have been identified in Belarus to date. To the east of Poland, this registration is probably the most northerly point in eastern Europe. This became possible due to the rapid warming of the climate in recent decades and distinct aridization of the south-east of Belarus. The data on the current distribution, population dynamics and some aspects of the life cycle of *D. diadema* in Europe are summarized. On the territory of PSREC near the habitat of *D. diadema*, an elongated section with a length of more than 7 km was identified, which, according to biological features, is the most suitable for this Robber flies. It quite possible that the second species of the genus *Dasypogon*, *D. diabolicus*, may be found in the south regions of Belarus.

■ **Keywords:** Insecta, Diptera, Asilidae, Robber flies, *Dasypogon diadema*, Polessky State Radiation-Ecological Reserve, Republic of Belarus.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2023-10-71-77>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Pape T., Blagoderov V., Mostovski M.B. Order Diptera Linnaeus, 1758. In: Z.-Q. Zhang (ed.). Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness // Zootaxa. 2011. Vol. 3148. P. 222–229.
2. Астахов Д.М. Хищные мухи-ктыри (Diptera, Asilidae) Нижнего Поволжья // С.-Пб., 2015. Т. 86(1).
3. Szczepański W. A new species of *Dasypogon* (Diptera: Asilidae) from Central Europe // Zootaxa. 2023. №5230(3). P. 367–380. // <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5230.3.6>.
4. Нарчук Э.П. Определитель семейств двукрылых насекомых (Insecta: Diptera) фауны России и сопредельных стран (с кратким обзором семейств мировой фауны) // Труды зоологического института. – СПб., 2003. Т. 294. 250 с.
5. Cohen C.M., Cole T.J., Brewer M.S. Pick Your Poison: Molecular Evolution of Venom Proteins in Asilidae (Insecta: Diptera) // Toxins. 2020. Vol. 12. №738. // <https://doi.org/10.3390/toxins12120738>, <https://www.mdpi.com/2072-6651/12/12/738>.
6. Drukewitz S.H., Bokelmann L., Undheim E., Reumont B.M. Toxins from scratch? Diverse, multimodal gene origins in the predatory robber fly *Dasypogon diadema* indicate a dynamic venom evolution in dipteran insects // GigaScience. 2019. Vol. 8. Issue 7. P. 1–13. // <https://doi.org/10.1093/gigascience/giz081>.
7. Geller-Grjmm F. Notes on the biology of *Dasypogon diadema* (Fabricius, 1781) (Diptera: Asilidae) // Mitt. internat. entomol. Ver. Frankfurt a.M. 1998. Band 23. Heft 112. S. 17–32.
8. Сахон В.В. Новые данные по фауне ктырей (Diptera: Asilidae) Беларуси // Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе: сборник статей III Международной науч.-практ. конференции, посв. памяти В.А. Цинкевича. – Минск. 2019. С. 334–335.
9. Key to British genera of Asilidae // <https://questcetanimal-lagalerie.com/wp-content/uploads/2022/02/Asilidae-key-to-UK-genera-and-species.pdf>.
10. Лер П.А. К биологии и значению ктырей (Asilidae – Diptera) // Труды института зоологии Академии наук Казахской ССР. – Алма-Ата, 1958. Т. 8. С. 173–196.
11. Красная книга Белгородской области. Редкие и исчезающие растения, грибы, лишайники и животные [под. ред. А.В. Присный]. – Белгород, 2004.
12. Dennis D.S., Barnes J.K., Knutson L. Review and analysis of information on the biology and morphology of immature stages of robber flies (Diptera: Asilidae) // Zootaxa. 2013. Vol. 3673. №1. P. 1–64. // doi: 10.11646/zootaxa.3673.1.1. PMID: 26146701.
13. Polskie Forum Entomologiczne: *Andrenosoma atra* czy *Dasypogon diadema* // <https://www.entomo.pl/forum/viewtopic.php?f=835&t=33830&hlit=Dasypogon+diadema>.
14. Insektarium: *Dasypogon diadema* – Nizbik diabeł // <https://insektarium.net/diptera-2/asilidae-lowikowate/dasypogon-diadema-nizbik/>.
15. Invertebrados Insektariumvirtual: *Dasypogon diadema* // <https://www.biodiversidadvirtual.org/insektarium/Dasypogon-diadema-img355830.html>.
16. Jaskula R. A tiger beetle eaten by fly: predation of *Dasypogon diadema* Fabr. (Diptera: Asilidae) on *Cicindela hybrida* L. (Coleoptera: Cicindelidae) // Baltic J. Coleopterol. 2003. №3 (1). P. 19–24.
17. Красная книга Воронежской области: в двух т. Том 2: Животные [ред. О.П. Негрбов, А.Д. Нумеров]. – Воронеж, 2018.
18. Красная книга Краснодарского края (животные) [науч. ред. А.С. Замотайлов]. Изд. 2-е. – Краснодар, 2007.
19. Красная книга Республики Крым. Животные [отв. ред. С.П. Иванов, А.В. Фатерыга]. – Симферополь, 2015.
20. Rote Liste Zentrum: *Dasypogon diadema* (Fabricius, 1781) // https://www.rote-liste-zentrum.de/en/Detailseite.html?species_uid=79be91bb-5849-42f3-a354-94caec00c621.
21. Kajtoch L. and etc. Phylogeographic patterns of steppe species in Eastern Central Europe: a review and the implications for conservation // Biodiversity and Conservation. 2016. №25. P. 2309–2339. // <https://doi.org/10.1007/s10531-016-1065-2>.
22. Kirschner P. and etc. Long-term isolation of European steppe outposts boosts the biome's conservation value // Nature Communications. 2020. №11. Article number 1968 // <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15620-2> / Data of access: 06.03.2023.
23. Kulak A.V. Areal dynamics of *Ellicrinia cordiaria cordiaria* Hübner, 1790 (Lepidoptera: Geometridae) under the conditions of modern climate changes // Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo. Frankfurt am Main, Germany. 2017. №38 (4). P. 212–216.

Статья поступила в редакцию 13.03.2023 г.