

УДК 595.799:591.5(477-25)

© 2017 А. Ю. ГОНЧАР

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДИКИХ ПЧЁЛ (HYMENOPTERA: APOIDEA) ДНЕПРОВСКИХ ОСТРОВОВ Г. КИЕВА

Гончар, А. Ю. Видовой состав та екологічні особливості диких бджіл (Hymenoptera: Apoidea) Дніпровських островів м. Києва. *Вісник Харків. ентомол. т-ва*. 2017. Т. XXV, вип. 2. С. 11–21.

Протягом весняно-літніх сезонів 2013–2016 рр. на території Дніпровських островів (о. Муромець, о. Труханів, о. Гідропарк, о. Жуков) м. Києва вперше проведено комплексне дослідження видового складу та екологічних особливостей диких бджіл (Hymenoptera: Apoidea). Зареєстровано 136 видів диких бджіл із 33 родів 6 родин. Серед масових видів відмічено *Colletes cunicularius*, *Bombus lucorum*, *B. terrestris* і *B. lapidarius*. Також відзначено види, які в межах Києва знайдено лише на о. Муромець та о. Жуковому — *Lithurgus cornutus* та *Icteranthidium laterale*. Три види диких бджіл, зареєстрованих на всіх досліджених Дніпровських островах, є внесеними до Червоної книги України — *Bombus pomorum*, *Xylocopa valga* та вузькоспеціалізований вид *Andrena chrysopus*, який відвідує квітки *Asparagus officinalis*. З огляду на значне різноманіття диких бджіл, Дніпровські острови в межах Києва набувають особливої цінності, оскільки їхні ресурси здатні підтримувати значне різноманіття диких бджіл і стабільність їхніх популяцій. 9 рис., 4 табл., 46 назв.

Ключові слова: Hymenoptera, Apoidea, дикие бджолы, видовой состав, экология, Дніпровські острови, м. Київ.

Гончар, А. Ю. Видовой состав и экологические особенности диких пчёл (Hymenoptera: Apoidea) Днепровских островов г. Киева. *Изв. Харьк. энт. мол. о-ва*. 2017. Т. XXV, вып. 2. С. 11–21.

На протяжении весенне-летних сезонов 2013–2016 гг. на территории Днепровских островов (о. Муромец, о. Труханов, о. Гидропарк, о. Жуков) г. Киева впервые проведено комплексное исследование видового состава и экологических особенностей диких пчёл (Hymenoptera: Apoidea). Зарегистрировано 136 видов диких пчёл из 33 родов 6 семейств. Среди массовых видов отмечены *Colletes cunicularius*, *Bombus lucorum*, *B. terrestris*, *B. lapidarius*. Также отмечены виды, которые в пределах Киева найдены только на о. Муромец и о. Жуков — *Lithurgus cornutus* и *Icteranthidium laterale*. Три вида диких пчёл, зарегистрированных на всех исследованных Днепровских островах, включены в Красную книгу Украины — *Bombus pomorum*, *Xylocopa valga* и узкоспециализированный вид *Andrena chrysopus*, который посещает цветки *Asparagus officinalis*. Учитывая значительное разнообразие диких пчёл, Днепровские острова в пределах г. Киева обретают особую ценность, поскольку их ресурсы позволяют поддерживать значительное разнообразие диких пчёл и стабильность их популяций. 9 рис., 4 табл., 46 назв.

Ключевые слова: Hymenoptera, Apoidea, дикие пчелы, видовой состав, экология, Днепровские острова, г. Киев.

Honchar, H. Yu. Species composition and ecological features of wild bees (Hymenoptera: Apoidea) of the Dnipro Islands in Kyiv. *The Kharkov Entomol. Soc. Gaz.* 2017. Vol. XXV, iss. 2. P. 11–21.

A comprehensive study of the species composition and ecological features of wild bees (Hymenoptera: Apoidea) in the territory of the Dnipro Islands (Muromets, Trukhaniv, Hydropark, Zhukiv) was carried out for the first time during 2013–2016 spring-summer seasons. 136 species of wild bees from 33 genera of 6 families have been found. Among the common species there were *Colletes cunicularius*, *Bombus lucorum*, *B. terrestris*, and *B. lapidarius*. In addition, two species (*Lithurgus cornutus* and *Icteranthidium laterale*) within the city are found only on the Muromets and Zhukiv islands. Among wild bees that recorded on all of the investigated Dnipro Islands the 3 species are included to the 'Red Book of Ukraine' — *Bombus pomorum*, *Xylocopa valga*, and a highly specialized species — *Andrena chrysopus*, which visits *Asparagus officinalis* flowers. Considering high diversity of wild bees, the Dnipro Islands within the Kyiv city have a special value, because their resources provide the support for biodiversity of wild bees and stability of their populations. 9 figs, 4 tabs, 46 refs.

Keywords: Hymenoptera, Apoidea, wild bees, species composition, ecology, Dnipro Islands, Kyiv.

Введение. Пчёлы (Hymenoptera: Apoidea) — одна из наиболее процветающих групп насекомых, насчитывающая около 20 тысяч видов (Michener, 2007). На протяжении всего жизненного цикла пчёлы тесно связаны с цветочной растительностью: пыльца и нектар (источник белков, липидов и сахаров) используется для питания и заготовки провизии личинкам; смолы и цветочные масла, листья и лепестки, надземная и подземная части растения — для гнездования (Radchenko and Pesenko, 1994; Michener 2007). Собирая пыльцу и питаясь нектаром, пчёлы выполняют важную экосистемную функцию — опыление. Значительная часть цветковых растений (Angiospermae) приспособлены для опыления пчёлами (Ollerton, Winfree and Tarrant, 2011), и, кроме того, некоторые растения могут опыляться только ограниченным числом видов диких пчёл (Radchenko and Pesenko, 1994; Delaplane and Mayer, 2000; Klein et al., 2007). Поэтому сохранение видового разнообразия этих насекомых является залогом устойчивого развития экосистем, а также поддержания равновесия биосферы в целом.

Honchar, H. Yu. Institute for Evolutionary Ecology of the National Academy of Sciences of Ukraine,

37, Lebedeva St., Kyiv, 03143, UKRAINE; e-mail: honchar@ieenas.org

Received 01.08.2017

Accepted 16.10.2017 by Dr. I. P. Lezhenina

Published 21.12.2017

В последнее время отмечается снижение видового разнообразия и численности пчёл в Европе и мире (Potts et al., 2010). Под угрозой исчезновения находятся 9,2 % видов, для 56,7 % видов в Европе недостаточно данных для оценки риска их вымирания, а тенденции популяций 79 % видов неизвестны (Nieto et al., 2014).

Территория Днепровских островов в пределах Киева представляет особый интерес для изучения. Её особенность заключается не только в физико-географическом расположении в пределах города и особых микроклиматических условиях, но и в своеобразной растительности, включающей как степную, так и характерную для влажных лугов, а также в разнообразии мест обитания, степени сохранения природного облика и, соответственно, уровне антропогенной нагрузки (Tsukanova, 2005; Didukh and Aloshkina, 2012).

Специальные исследования фауны диких пчёл в долине среднего течения Днепра проводил А. П. Кришталь (Kryshtal, 1950, 1957), указавший 47 видов диких пчёл. Всего в Киевском регионе ранее было обнаружено 310 видов диких пчёл (наиболее полные данные о видовом составе содержатся в работе А. Г. Лебедева (Lebedev, 1933), а в более поздних работах — о семействах Colletidae и Andrenidae (Osychniuk 1970, 1977; Osytshnjuk et al., 2005, 2008); фрагментарные сведения приведены в ряде работ (Muzichenko, 1936, 1937; Nevkryta, 1953, 1957; Osytshnjuk, 1964; Golubnichaya, 1985a, 1985b, 1985c, 1987; Golubnichaya and Moskalenko, 1991; Kotenko et al., 2008; Proshchalykin and Astafurova, 2012; Proshchalykin and Kuhlmann, 2012), однако комплексные исследования видового состава диких пчёл Днепровских островов в пределах Киева ранее не проводились.

Цель работы: установить видовое разнообразие диких пчёл Днепровских островов (о. Муромец, о. Труханов, о. Гидропарк, о. Жуков), а также их лектические связи, особенности сезонной динамики и гнездования.

Материалы и методы. Исследования видового состава диких пчёл (Hymenoptera: Apoidea) проведены в 2013–2016 гг. в периоды с апреля по август в пределах Днепровских островов г. Киева. Эти острова сформировались около 10–12 тыс. лет назад (Parnikoza, 2013–2017) и являются продуктом длительного переноса и отложения аллювия, который выстилает всю долину р. Днепр (Tsukanova, 2005). Исследованная нами группа островов входит в состав Регионального ландшафтного парка «Дніпровські острови» (Kiev City Council, 2004). Площадь исследованных островов различна: о. Муромец (50°31'40"N, 30°32'51"E) — 800 га, о. Труханов (50°29'6"N, 30°33'4"E) — 453 га, о. Гидропарк (50°26'44"N, 30°34'31"E) — 187,5 га, о. Жуков (50°20'28"N, 30°35'23"E) — 530 га. Эти острова отличаются степенью антропогенной нагрузки: для островов Труханов и Гидропарк характерна избыточная разветвлённость грунтовых дорог, интенсивность движения автотранспорта, выжигание травы (Dubrovskiy et al., 2008). Различная степень антропогенной нагрузки на острова объясняется также тем, что о. Гидропарк имеет сообщение с городом посредством моста-метро (станция «Гидропарк»), а о. Труханов — посредством пешеходного Паркового моста. Близость и доступность расположения этих остров по отношению к городу обусловила популярность этих мест для отдыха горожан, вследствие этого рекреационная нагрузка здесь выше, по сравнению с островами Муромец и Жуков. Остров Муромец располагается на некотором удалении от города, хотя его часть — парк «Дружбы Народов» — в последнее время становится все более популярной для активного отдыха. Кроме того, эта часть острова интенсивно застраивается культурно-развлекательными объектами. Остров Жуков больше удалён от города, поэтому здесь уровень рекреационной нагрузки ниже.

Флора днепровской долины в пределах Киева насчитывает 717 видов сосудистых растений, относящихся к 364 родам, 99 семействам и 5 отделам (Tsukanova, 2005). Северная часть поймы р. Днепр в пределах г. Киева (о-ва Муромец, Труханов, Гидропарк) относится к Европейской широколиственно-лесной области, южная часть (о. Жуков) — к Европейско-Сибирской лесостепной области Восточноевропейской провинции Бахмач-Кременчугского геоботанического округа террасных луговых степей, террасных сосново-дубовых лесов, заливных лугов, эвтрофных болот и лугово-галофитной растительности (Tsukanova, 2005). Ряд распространённых на Днепровских островах типов растительности имеют антропогенное происхождение или трансформированы в результате антропогенной деятельности (Parnikoza, 2013–2017; Tsukanova, 2002).

Сбор материала осуществлялся по общепринятым методикам (Pesenko, 1982): маршрутным методом, а также путём учёта на трансектах, где фиксировали посещаемые пчёлами цветущие растения. Общее число учтённых особей составило 1 911, среди них отловлено — 1 720, а остальные 191 особь зарегистрированы визуально. В частности, мы регистрировали без сбора (за исключением погибших особей) хорошо различимые виды, занесённые в Красную книгу Украины (Akimov, 2009) — *Bombus patorum* (Panzer, 1805), *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872, *Andrena chrysopus* Pérez, 1903, а также 3 массовых вида шмелей — *Bombus lapidarius* (Linnaeus, 1758), *B. lucorum* (Linnaeus, 1761) и *B. terrestris*

(Linnaeus, 1758). Последние два вида приняты нами за одну группу, поскольку в полевых условиях они слабо отличаются (Wolf, Rohde and Moritz, 2010).

Статистический анализ данных проводили с помощью программы PAST (Paleontological Statistics) ver. 3.12 и StatSoft Statistica ver. 6.

Анализ сходства–различия проведён с использованием коэффициента Жаккара, в результате получена дендрограмма подобия видовой состава диких пчёл и их кормовых растений на исследуемых островах.

Для оценки видовой разнообразия использованы наиболее часто употребляемые индексы видовой богатства и выравнивания распределения видов (Magurran, 1992). Индекс видовой разнообразия Шеннона и выравниженность рассчитывали в программе PAST. Полноту отбора проб оценивали методами непараметрической статистики (Chao 2, Jack knife 2), которые позволяют оценить предполагаемое число видов, наиболее приближенное к истинному числу видов в данном сообществе (Burnham and Overton, 1979; Chao, 1984, 1987; Palmer, 1990; Ulrich and Ollik, 2005).

Структура доминирования показывает выраженную в процентах долю особей наиболее часто встречающегося вида в генеральной выборке каждого исследованного острова.

Результаты и обсуждение. На территории Днепровских островов (о. Муромец, о. Труханов, о. Гидропарк и о. Жуков) нами обнаружено 136 видов диких пчёл, относящихся к 34 родам из 6 семейств (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Видовой состав диких пчёл Днепровских островов

Таксономическая структура	Присутствие вида в сборе*	Относительное обилие вида %*	Таксономическая структура	Присутствие вида в сборе*	Относительное обилие вида %*
Семейство Colletidae Lepeletier			<i>A. tibialis</i> (Kirby, 1802)		
Род <i>Colletes</i> Latreille, 1802			<i>A. vaga</i> Panzer, 1799		
<i>C. cunicularius</i> (Linnaeus, 1761)	1–4	14,0	<i>A. varians</i> (Kirby, 1802)		
<i>C. daviesanus</i> Smith, 1846	1, 4	6,0	<i>A. ventralis</i> Imhoff, 1832		
<i>C. fodiens</i> (Geoffroy, 1785)	1–4	1,0	Род <i>Panurgus</i> Panzer, 1806		
<i>C. similis</i> Schenck, 1853	1, 4	0,7	<i>P. calcaratus</i> (Scopoli, 1763)		
Род <i>Hylaeus</i> Fabricius, 1793			Семейство Halictidae Thomson		
<i>H. angustatus</i> (Schenk, 1861)	1, 4	0,3	Род <i>Rhopitoides</i> Schenck, 1861		
<i>H. annularis</i> (Kirby, 1802)	1–4	0,6	<i>R. canus</i> (Eversmann, 1852)		
<i>H. annulatus</i> (Linnaeus, 1758)	1, 4	0,2	Род <i>Systropha</i> Illiger, 1806		
<i>H. brevicornis</i> Nylander, 1852	1–4	1,0	<i>S. curvicornis</i> (Scopoli, 1770)		
<i>H. communis</i> Nylander, 1852	1–4	1,8	Род <i>Nomioides</i> Schenck, 1866		
<i>H. confusus</i> Nylander, 1852	1, 4	0,6	<i>N. minutissimus</i> (Rossi, 1790)		
<i>H. cornutus</i> Curtis, 1831	1, 4	0,1	Род <i>Sphecodes</i> Latreille, 1804		
<i>H. difformis</i> (Eversmann, 1852)	1, 4	0,3	<i>Sph. albilabris</i> (Fabricius, 1793)		
<i>H. leptcephalus</i> (Morawitz, 1871)	1–4	0,3	<i>Sph. alternatus</i> Smith, 1853		
<i>H. variegatus</i> (Fabricius, 1798)	1,4	0,3	<i>Sph. cristatus</i> Hagens, 1882		
Семейство Andrenidae Latreille			<i>Sph. gibbus</i> (Linnaeus, 1758)		
Род <i>Andrena</i> Fabricius, 1775			<i>Sph. longulus</i> Hagens, 1882		
<i>A. apicata</i> Smith, 1847	1, 2, 4	0,2	<i>Sph. monilicornis</i> (Kirby, 1802)		
<i>A. bicolor</i> Fabricius, 1775	1–4	0,4	<i>Sph. niger</i> Hagens, 1874		
<i>A. bimaculata</i> (Kirby, 1802)	1, 2, 4	0,3	<i>Sph. reticulatus</i> Thomson, 1870		
<i>A. carbonaria</i> (Linnaeus, 1767)	1, 2, 4	0,2	<i>Sph. rubicundus</i> Hagens, 1875		
<i>A. chrysopus</i> Pérez, 1903	1–4	0,2	Род <i>Halictus</i> Latreille, 1804		
<i>A. cineraria</i> (Linnaeus, 1758)	1, 2, 4	0,3	<i>H. maculatus</i> Smith, 1848		
<i>A. congruens</i> Schmiedeknecht, 1884	1, 4	0,4	<i>H. quadricinctus</i> (Fabricius, 1776)		
<i>A. dorsata</i> (Kirby, 1802)	1, 4	0,5	<i>H. rubicundus</i> (Christ, 1791)		
<i>A. flavipes</i> Panzer, 1799	1, 4	1,8	<i>H. sexcinctus</i> (Fabricius, 1775)		
<i>A. gallica</i> Schmiedeknecht, 1883	1, 2, 4	0,4	<i>H. simplex</i> Blüthgen, 1923		
<i>A. gravis</i> Imhoff, 1832	1, 4	0,3	Род <i>Seladonia</i> Robertson, 1918		
<i>A. haemorrhhoa</i> (Fabricius, 1781)	1–4	0,4	<i>S. semitecta</i> (Morawitz, 1874)		
<i>A. labiata</i> Fabricius, 1781	1–4	1,0	<i>S. subaurata</i> (Rossi, 1792)		
<i>A. minutula</i> Kirby, 1802	1–4	0,7	<i>S. tumulorum</i> (Linnaeus, 1758)		
<i>A. minutuloides</i> Perkins, 1914	1–4	1,1	<i>S. kessleri</i> (Bramson, 1879)		
<i>A. ovata</i> (Kirby, 1802)	1, 4	0,6	Род <i>Lasioglossum</i> Curtis, 1833		
<i>A. praecox</i> (Scopoli, 1763)	1–4	0,7	<i>L. discum</i> (Smith, 1853)		
<i>A. rosae</i> Panzer, 1801	1, 4	1,4	<i>L. interruptum</i> (Panzer, 1798)		
<i>A. subopaca</i> Nylander, 1848	1–4	1,0	<i>L. leucozonium</i> (Schrank, 1781)		
<i>A. thoracica</i> (Fabricius, 1775)	1–4	0,7	<i>L. majus</i> (Nylander, 1852)		

Продолжение табл. 1

Таксономическая структура	Присутствие вида в сборе*	Относительное обилие вида %*	Таксономическая структура	Присутствие вида в сборе*	Относительное обилие вида %*
<i>L. zonulum</i> (Smith, 1848)	1-4	0,2	<i>C. inermis</i> (Kirby, 1802)	1-4	0,2
Род <i>Evyllaesus</i> Robertson, 1902			<i>C. quadridentata</i> (Linnaeus, 1758)	1, 4	0,2
<i>E. calceatus</i> (Scopoli, 1763)	1, 4	2,4	Род <i>Megachile</i> Latreille, 1802		
<i>E. laticeps</i> (Schenk, 1870)	1-4	0,2	<i>M. circumcincta</i> (Kirby, 1802)	1-4	0,45
<i>E. linearis</i> (Schenk, 1869)	1, 4	0,4	<i>M. ericetorum</i> Lepeletier, 1841	1, 4	0,25
<i>E. lucidulus</i> (Schenk, 1861)	1-4	0,1	<i>M. maritima</i> (Kirby, 1802)	1-4	0,3
<i>E. malachurus</i> Kirby, 1802	1-4	0,5	<i>M. ligniseca</i> (Kirby, 1802)	1-4	0,3
<i>E. minutissimus</i> (Kirby, 1802)	1, 4	0,1	<i>M. rotundata</i> (Fabricius, 1787)	1, 4	0,1
<i>E. morio</i> (Fabricius, 1793)	1-4	0,7	<i>M. willughbiella</i> (Kirby, 1802)	1, 4	0,2
<i>E. pauxillus</i> (Schenk, 1853)	1-4	0,2	Семейство Apidae Latreille		
<i>E. politus</i> (Schenk, 1853)	1, 2, 4	0,9	Род <i>Xylocopa</i> Latreille, 1802		
<i>E. sexstrigatus</i> (Schenk, 1869)	1, 4	0,1	<i>X. valga</i> Gerstaecker, 1872	1-4	0,3
<i>E. villosulus</i> (Kirby, 1802)	1, 4	0,2	Род <i>Ceratina</i> Latreille, 1802		
Семейство Melittidae Schenck			<i>C. cyanea</i> (Kirby, 1802)	1, 4	0,3
Род <i>Dasygoda</i> Latreille, 1802			Род <i>Nomada</i> Scopoli, 1770		
<i>D. hirtipes</i> (Fabricius, 1793)	1, 2, 4	7,5	<i>N. alboguttata</i> Herrich-Schäffer, 1839	1, 4	0,4
<i>D. morawitzi</i> Radchenko, 2016	1	0,6	<i>N. fabriciana</i> (Linnaeus, 1767)	4	0,3
Род <i>Melitta</i> Kirby, 1802			<i>N. ferruginata</i> (Linnaeus, 1767)	4	0,6
<i>M. leporina</i> (Panzer, 1799)	1, 2, 4	0,7	<i>N. flava</i> Panzer, 1798	4	0,3
<i>M. nigricans</i> Alfken, 1905	1, 4	0,2	<i>N. flavoguttata</i> (Kirby, 1802)	1, 4	0,18
Род <i>Macropis</i> Panzer, 1809			<i>N. fucata</i> Panzer, 1798	1-4	0,2
<i>M. europaea</i> Warncke, 1973	1, 4	1,6	<i>N. lathburiana</i> (Kirby, 1802)	1-4	0,4
<i>M. fulvipes</i> (Fabricius, 1805)	1-4	0,6	<i>N. sexfasciata</i> Panzer, 1799	1, 4	0,3
Семейство Megachilidae Latreille			Род <i>Epeolus</i> Latreille, 1802		
Род <i>Lithurgus</i> Latreille, 1825			<i>E. cruciger</i> (Panzer, 1799)	1-4	0,2
<i>L. cornutus</i> (Fabricius, 1787)	4	0,04	<i>E. variegatus</i> (Linnaeus, 1758)	1-4	0,3
Род <i>Chelostoma</i> Latreille, 1809			Род <i>Epeoloides</i> Giraud, 1863		
<i>Ch. rapunculi</i> (Lepeletier, 1841)	1, 4	0,5	<i>E. coecutiens</i> (Fabricius, 1775)	1, 4	0,2
<i>Ch. florissomne</i> (Linnaeus, 1758)	1, 4	0,6	Род <i>Eucera</i> Scopoli, 1770		
Род <i>Heriades</i> Spinola, 1808			<i>E. longicornis</i> (Linnaeus, 1758)	1, 3-4	0,5
<i>H. truncorum</i> (Linnaeus, 1758)	1-4	1,0	Род <i>Tetraloniella</i> Ashmead, 1899		
Род <i>Osmia</i> Panzer, 1806			<i>T. salicariae</i> (Lepeletier, 1841)	1-4	0,3
<i>O. aurulenta</i> (Panzer, 1799)	2, 4	0,08	Род <i>Anthophora</i> Latreille, 1803		
<i>O. bicolor</i> (Schränk, 1781)	1-4	0,4	<i>A. furcata</i> (Panzer, 1798)	1-4	0,3
<i>O. cornuta</i> (Latreille, 1805)	1-4	0,4	<i>A. plumipes</i> (Pallas, 1772)	1-4	0,6
<i>O. rufa</i> (Linnaeus, 1758)	1-4	0,3	Род <i>Melecta</i> Latreille, 1802		
Род <i>Anthidium</i> Fabricius, 1804			<i>M. albifrons</i> (Forster, 1771)	1, 2, 4	0,3
<i>A. florentinum</i> (Fabricius, 1775)	1, 4	0,3	Род <i>Bombus</i> Latreille, 1802		
<i>A. manicatum</i> (Linnaeus, 1758)	1, 4	0,2	<i>B. bohemicus</i> (Seidl, 1837)	1-4	0,3
Род <i>Icteranthis</i> Michener, 1948			<i>B. hortorum</i> (Linnaeus, 1761)	1, 4	0,2
<i>I. laterale</i> (Latreille, 1809)	1	0,08	<i>B. hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)	1-4	0,4
Род <i>Pseudoanthidium</i> Friese, 1898			<i>B. lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)	1-4	3,5
<i>P. lituratum</i> (Panzer, 1801)	4	0,08	<i>B. lucorum</i> (Linnaeus, 1761) /	1-4	7,4
Род <i>Stelis</i> Panzer, 1806			<i>B. terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	1-4	1,5
<i>S. breviscula</i> (Nylander, 1848)	1, 4	0,08	<i>B. pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	1-4	0,3
Род <i>Trachusa</i> Panzer, 1804			<i>B. pomorum</i> (Panzer, 1805)	1, 4	0,2
<i>T. byssina</i> (Panzer, 1798)	1, 4	0,2	<i>B. rupestris</i> (Fabricius, 1793)	1, 4	0,2
Род <i>Coelioxys</i> Latreille, 1809			<i>B. sylvorum</i> (Linnaeus, 1761)	1, 4	0,3
<i>C. brevis</i> Eversmann, 1842	1-4	0,2	<i>B. soroeensis</i> (Fabricius, 1777)	1, 4	0,6
<i>C. conoidea</i> (Illiger, 1806)	1, 4	0,2	<i>B. vestalis</i> (Geoffroy, 1785)	1, 4	0,2

Примечания: * — присутствие вида в сборе: 1 — о. Муромец; 2 — о. Труханов; 3 — о. Гидропарк; 4 — о. Жуков.

Сезонная динамика диких пчёл Днепровских островов. На протяжении весенне-летнего сезона видовой состав пчёл существенно меняется (рис. 1). Одновременно с первыми цветущими растениями, особенно во время цветения разных видов *Salix*, появляются *Colletes cunicularius* — единственный ранневесенний вид рода, известный в Украине. Также среди наиболее ранних видов пчёл, которые регистрируются уже в начале марта, встречаются некоторые виды *Andrena* (*A. apicata*, *A. praecox*, *A. minutula*), *Anthophora plumipes*, паразитические *Nomada* и перезимовавшие самки *Bombus terrestris*, *B. lucorum*, *B. lapidarius*. К середине апреля количество видов и их численность возрастают, постепенно снижаясь к концу мая и снова увеличиваясь к концу июня.

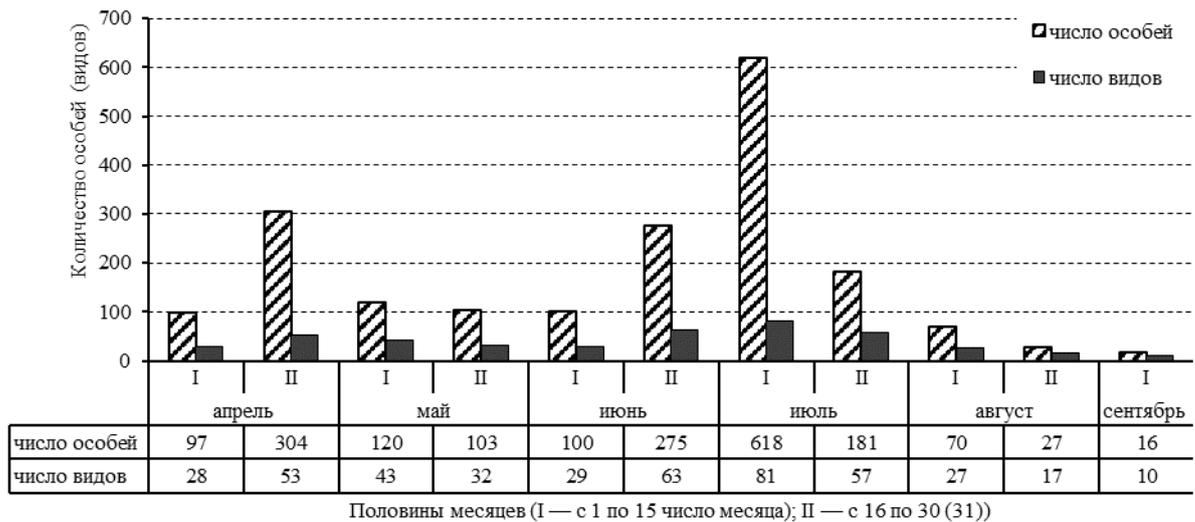


Рис. 1. Сезонная динамика численности и видового разнообразия диких пчёл.

Так, в первой половине апреля появляются многие виды рода *Andrena*: *A. bimaculata*, *A. carantonica*, *A. cineraria*, *A. congruens*, *A. dorsata*, *A. flavipes*, *A. haemorrhoea*, *A. subopaca*, *A. vaga*, *A. ventralis*; а также ведущий социальный образ жизни *Evylaeus politus*. К весенне-летним видам относятся большинство представителей родов *Hylaeus*, *Evylaeus*, *Halictus*, *Lassioglossum*, *Chelostoma*, *Megachile*, *Coelioxys*, *Eucera*, *Ceratina*, *Xylocopa*. Наиболее выраженные летние виды — *Colletes daviesanus*, *C. fodiens*, *C. similis*, *Panurgus calcaratus*, все виды *Melitta*, *Macropis* и *Dasypoda*, *Heriades truncorum*, *Lithurgus cornutus*, *Anthophora furcata*.

Пик численности отмечается в первой половине июля, что связано с вылетом многочисленных рабочих особей трёх видов шмелей (*B. lucorum*, *B. terrestris* и *B. lapidarius*), а также видов *Dasypoda*, *Macropis*, *Colletes*, *Heriades truncorum*, *Panurgus calcaratus*, *Andrena flavipes* и *A. rosae*.

К окончанию цветения основных пыльцевых и нектарных ресурсов происходит закономерное снижение всего разнообразия диких пчёл. К концу летних месяцев обнаруживаются одиночные особи всех видов шмелей, самцы социальных *Evylaeus* (*E. calceatus*, *E. malachurus*), а также некоторые виды с продолжительным периодом лета и наличием второй генерации — *Hylaeus communis*, *H. brevicornis*, *H. confusus* и *Andrena flavipes*.

Особенности гнездования. На Днепровских островах имеются самые разнообразные места для гнездования пчёл. Несмотря на частые весенние паводки, в результате которых происходит затопление разных по площади территорий на островах, видовое разнообразие и численность пчёл, гнездящихся в почве, выше по сравнению с представителями других типов гнездования (рис. 2).

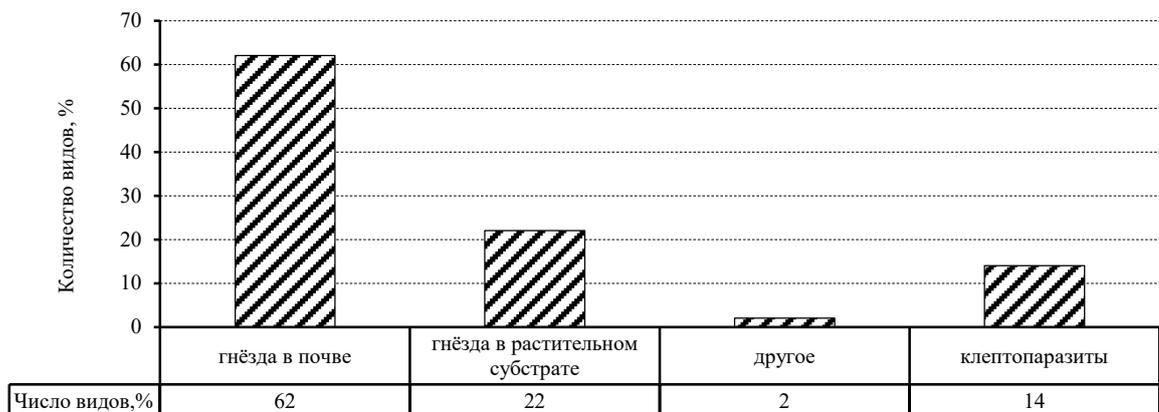


Рис. 2. Предпочтения диких пчёл в использовании гнездостроительного ресурса на Днепровских островах.

Таким образом, сохранение различных мест гнездований на территории островов очень важно для поддержания существующих популяций диких пчёл. В течение летнего времени острова Труханов, Муромец и Гидропарк в большей степени подвержены случайным пожарам, что оказывает резко негативное влияние на жизнеспособность как взрослых особей, так и расплода.

Лектические связи. В результате наших исследований установлено, что на Днепровских островах имеется различный в качественном и количественном отношении спектр кормовой базы для пчёл (табл. 2). Больше разнообразие цветущих растений на о. Жуковом и о. Муромце предполагает также и большее видовое разнообразие диких пчёл, что и подтвердилось в нашем исследовании.

При проведении анализа основной кормовой базы и подобия фаун диких пчёл с использованием коэффициента Жаккара выявлено два основных кластера: в первом — острова Труханов и Гидропарк, во втором — острова Муромец и Жуков (рис. 3, 4).

Таблица 2. Сравнение числа видов пчёл и их кормовых растений

Острова	Число видов пчёл	Число видов растений, на которых регистрировали диких пчёл
о. Муромец	129	> 80
о. Труханов	83	47
о. Гидропарк	69	50
о. Жуков	133	> 80

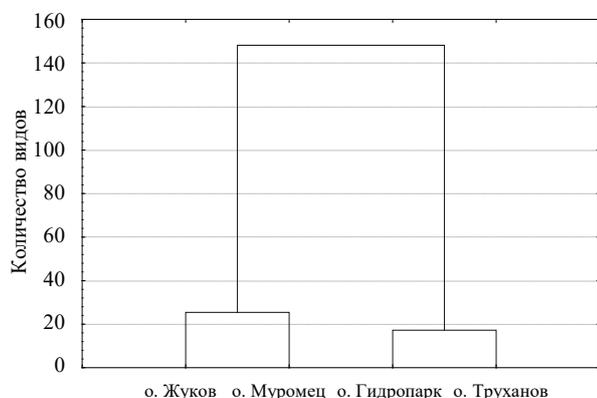


Рис. 3. Дендрограмма подобия видового состава кормовых ресурсов диких пчёл на Днепровских островах.



Рис. 4. Дендрограмма подобия видового состава диких пчёл Днепровских островов.

Подобное сходство объясняется меньшим видовым разнообразием цветущих растений на протяжении всего весенне-летнего периода на островах Труханов и Гидропарк. Безусловно, эти острова отличаются по площади, и логично предполагать, что с увеличением площади исследуемого участка должен увеличиваться видовой состав и растений, и пчёл. Определённое значение для степени подобия локальной фауны пчёл имеет также тот факт, что значительная часть территории островов Труханов и Гидропарк уже трансформированы в результате деятельности человека, а растительный состав включает множество рудеральных растений (Tsukanova, 2005). Вследствие подобной трансформации растительного состава происходит изменение структуры сообществ диких пчёл, в особенности — сокращение видов-олиголектов. К примеру, из видовой структуры доминирования диких пчёл пары островов Гидропарк–Труханов выпадают такие олиголектические виды, как *Dasypoda hirtipes* и *Macropis europea*.

В целом, намного чаще пчёлы посещали растения из семейств Asteraceae, Fabaceae, Salicaceae, Rosaceae и Lamiaceae (рис. 5).

Семейства растений, обозначенные выше как наиболее посещаемые в процентном соотношении, также представлены значительным разнообразием родов и видов, кроме того, эти растения являются и наиболее многочисленными. Так, например, на разных учётных трансектах на о. Муромец численность *Centaurea jacea* L., *Inula britannica* L., *Trifolium* sp., *Lysimachia vulgaris* L., *Filipendula vulgaris* Moench., *Rhinanthus minor* L. превышала 10 цветущих растений на 1 м².

Многие олиголектические пчёлы, которые встречаются на Днепровских островах, тесно связаны с представителями семейств Fabaceae, Asteraceae, Ranunculaceae, Lythraceae и некоторыми другими (табл. 3).

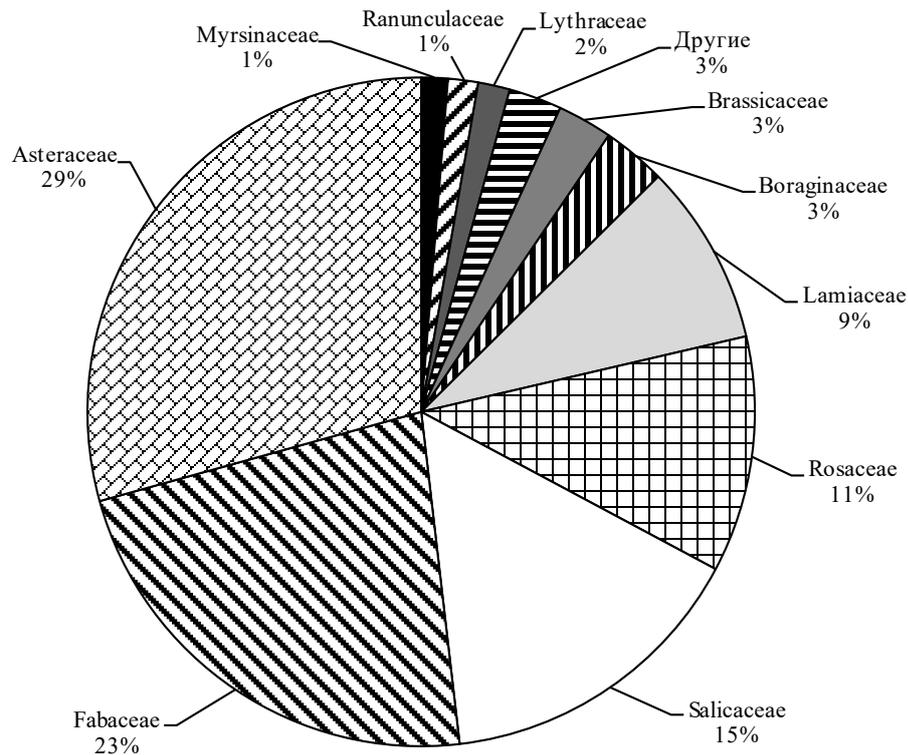


Рис. 5. Участие представителей семейств растений в формировании кормовых ресурсов диких пчёл на территории Днепровских островов.

Таблица 3. Примеры видов пчёл-олиголектов и их кормовых растений на территории Днепровских островов

Представители растений	Виды пчёл
Fabaceae (<i>Medicago</i> L., <i>Trifolium</i> L., <i>Lotus</i> L.)	<i>Andrena ovatula</i> , <i>Rhopitoides canus</i> , <i>Melitta leporina</i> , <i>Osmia aurulenta</i> , <i>Anthidium florentinum</i> , <i>Megachile circumcincta</i> , <i>M. ericetorum</i> , <i>Trachusa byssina</i>
Asteraceae (<i>Inula</i> L., <i>Picris</i> L., <i>Crepis</i> L., <i>Centaurea</i> L., <i>Onoprodum</i> L., <i>Carduus</i> L., <i>Tanacetum</i> L.)	<i>Colletes daviesanus</i> , <i>C. fodiens</i> , <i>C. similis</i> , <i>Andrena rosae</i> , <i>Panurgus calcaratus</i> <i>Halictus sexcinctus</i> , <i>H. tetrazonius</i> , <i>H. quadricinctus</i> , <i>Dasygoda hirtipes</i> , <i>D. morawitzi</i> , <i>Icteranthis laterale</i> , <i>Pseudoanthidium lituratum</i> , <i>Heriades truncorum</i> , <i>Lithurgus cornutus</i>
Convolvulaceae (<i>Convolvulus</i> L.)	<i>Systropha curvicornis</i>
Campanulaceae (<i>Campanula</i> L.)	<i>Chelostoma rapunculi</i>
Lamiaceae (<i>Lamium</i> L.)	<i>Osmia aurulenta</i> , <i>Anthophora furcata</i>
Ranunculaceae (<i>Ranunculus</i> L.)	<i>Chelostoma florissomme</i>
Lythraceae (<i>Lythrum salicaria</i> L.)	<i>Melitta nigricans</i> , <i>Tetraloniella salicaria</i>
Asparagaceae (<i>Asparagus officinalis</i> L.)	<i>Andrena chrysopus</i>
Myrsinaceae (<i>Lysimachia vulgaris</i> L.)	<i>Macropis europea</i> , <i>M. fulvipes</i>

Наиболее яркими представителями узкоспециализированных к сбору пыльцы пчёл на территории Днепровских островов являются *Andrena chrysopus* (вид занесён в Красную Книгу Украины (Акимов, 2009)), *Macropis europea* и *M. fulvipes*. Численность *M. europea* на отдельных трансектах с преобладанием в растительном сообществе цветущей *Lysimachia vulgaris* достаточно высокая, и в сборах этот вид может выступать доминирующим. Также следует отметить, что *A. chrysopus*, наоборот, очень малочисленный вид — даже при обилии цветущих *Asparagus officinalis* L. обычно в одном сборе встречалось не более 3 особей.

Хотя специализированные виды пчёл могут выступать доминирующими на определённых трансектах, при анализе всей локальной фауны каждого отдельного острова такие виды становятся менее значимыми. Численность олиголектов в среднем ниже, чем полилектов, а распространение узкоспециализированных пчёл ограничено ареалами их кормовых растений, период их лёта — временем цветения этих растений (Radchenko and Pesenko, 1994). Ранней весной большое значение в питании пчёл

на Днепровских островах имеют разные виды рода *Salix*, поскольку это практически единственные цветущие растения в этот период.

Существенную роль в питании полилектических пчёл на протяжении летнего периода играют некоторые виды синантропной флоры, например, *Solidago canadensis* L., *Phalacrolooma annuum* (L.), *Cirsium arvense* (L.) Scop. Только *S. canadensis* и *C. arvense* во время пика цветения привлекают более 15 видов пчёл и становятся наиболее предпочитаемыми.

Общая оценка видового разнообразия Днепровских островов. При анализе рангового распределения видов по обилию мы обнаружили, что только один вид (*Colletes cunicularius*) доминирует в сборах и занимает около 14 % от общего количества (табл. 1), 17 видов занимают от 1 до 10 %, одиночными экземплярами представлены 3 вида: *Lithurgus cornutus*, *Systropha curvicornis* и *Rhophitoides canus*. При этом крайняя редкость двух последних видов, вероятно, связана с особенностями их биологии — в гнёздах этих пчёл, расположенных в земле, самки не покрывают стенки ячеек влагозащитной облицовкой (Malyshev, 1925; Bodnarchuk and Radchenko, 1985), в результате при повышенной влажности (например, вследствие затопления) потомство погибает.

Результат оценки полноты проб позволяет предполагать, что теоретически видовой состав может увеличиться приблизительно на 10 %. Вероятно, что увеличение числа видов возможно за счёт распространения пчёл из соседних территорий. В целом, разнообразие пчёл островов Муромец и Жуков выше по сравнению с островами Гидропарк и Труханов (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Видовое разнообразие диких пчёл Днепровских островов

Днепровски е острова	Количество видов	Ожидаемое количество видов		Индекс разнообразия Шеннона	Выравненность (e ^{-H} /S)	Индекс Маргалефа
		Chao 2	Jack knife 2			
о. Муромец	129	146	143	3,885	0,3774	18,81
о. Труханов	83	108	111	2,815	0,3664	14,08
о. Гидропарк	69	81	84	2,701	0,6485	13,08
о. Жуков	133	144	141	4,144	0,4740	19,07

Определённый интерес вызывает показатель выравненности видов в структуре сообществ диких пчёл. Так, на островах Гидропарк и Труханов этот показатель ниже, чем на двух других островах, что говорит о существенном доминировании отдельных видов в сообществах (рис. 6–9).

На всех исследованных островах в разной степени доминирующими видами являются ранневесенний *Colletes cunicularius*, а также наиболее распространённые виды шмелей: группа *B. lucorum*/*B. terrestris*, *B. lapidarius*, *B. pascuorum*. Эти виды гнездятся в почве, их лектические предпочтения разнообразны. *C. cunicularius* характерен для ксеротермных стаций, при выборе места гнездования отдаёт предпочтение песчаным почвам (Vereecken et al., 2006), массово встречается в период лёта на цветущих деревьях *Salix* sp.

На островах Муромец и Жуков в структуре сообщества выделяется *Dasypoda hirtipes* — летний вид, в качестве кормовых растений предпочитает виды из семейства Asteraceae (самцы и самки зарегистрированы преимущественно на цветущих *Inula* sp. и *Crepis* sp.). При выборе мест гнездования также отдаёт предпочтение песчаным хорошо экспонированным стациям. Особого внимания заслуживают узкоспециализированные виды *Macropis europea* и *M. fulvipes*. На территории Киева эти виды пчёл встречаются одиночно, и только на Днепровских островах (о. Жуков и о. Муромец) они наиболее многочисленны, что связано с наличием здесь значительного количества их кормовых растений — видов рода *Lysimachia*. Подобная ситуация характерна также для увлажнённых лугов вблизи Кракова (Польша) (Moroń et al., 2008), где *Dasypoda hirtipes* и виды рода *Macropis* являются одними из ключевых олиголектических видов.

В целом на исследованных нами островах существует множество угроз для стабильного развития популяций диких пчёл. Среди них в Европейском красном списке пчёл (Nieto et al., 2014) в категорию «Уязвимый (Vulnerable, VU)» включён *Colletes fodiens*, в категорию «Близкий к угрозе исчезновения (Near Threatened, NT)» — *Rophites quinquespinosus*, и в категорию «Сведений недостаточно (Data Deficient, DD)» — *Andrena chrysopus*, *Megachile maritima*, *M. ligniseca*, *M. rotundata*. Остальные виды (95 %) относятся к категории «Под наименьшей угрозой (Least Concern, LC)».

Среди раритетных видов, включённых в Красную книгу Украины (Akimov, 2009), здесь встречаются *Andrena chrysopus*, *Xylocopa valga* и *Bombus pomorum*. Эти виды зарегистрированы на всех исследованных нами островах Киева, но они малочисленны, что не даёт возможности оценить тенденцию развития их популяций.



Рис. 6. Структура доминирования диких пчёл о. Муромец.

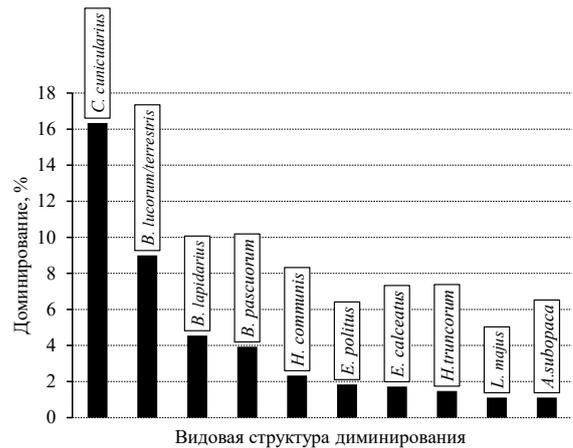


Рис. 7. Структура доминирования диких пчёл о. Труханов.

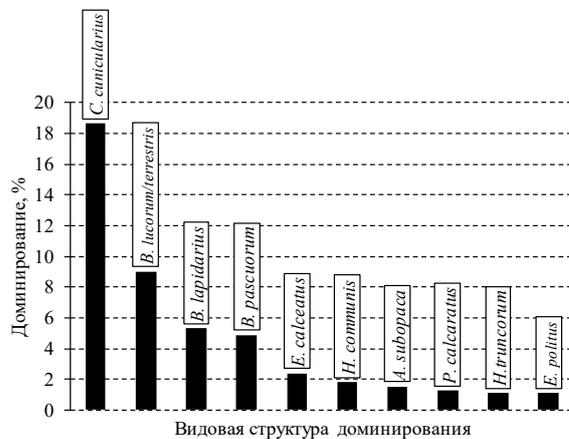


Рис. 8. Структура доминирования диких пчёл о. Гидропарк.

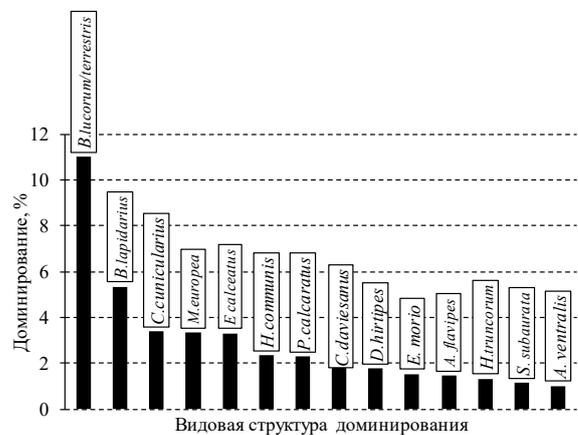


Рис. 9. Структура доминирования диких пчёл о. Жуков.

Выводы. 1. На территории Днепровских островов в пределах города Киева (о. Муромец, о. Труханов, о. Гидропарк, о. Жуков) зарегистрировано 136 видов диких пчёл из 33 родов 6 семейств.

2. Изученные острова существенно отличаются по видовому составу и богатству видов. Так, большее видовое разнообразие диких пчёл характерно для о. Жуков и о. Муромец, меньшее — для о. Труханов и о. Гидропарк. Наиболее массовыми видами являются *Colletes cunicularius*, *Bombus lucorum/B. terrestris*, *B. lapidarius*, *B. pascuorum*. В пределах г. Киева только на Днепровских островах отмечены *Lithurgus cornutus* и *Icteranthidium laterale*.

3. Три вида диких пчёл, зарегистрированных на Днепровских островах, включены в Красную книгу Украины (Akimov, 2009) — *Andrena chrysopus*, *Xylocopa valga* и *Bombus pomorum*.

4. В течение весенне-летнего периода видовой состав диких пчёл существенно изменяется, пик разнообразия приходится на первую декаду июля, к концу летнего периода численность и видовой состав минимальны.

5. В состав фауны входят виды пчёл, которые отличаются по экологическим предпочтениям в питании и гнездостроении. Олиголектические виды составляют 25 % от общего количества, среди них особое внимание заслуживают два близких вида *Macropis fulvipes* и *M. europea*, для которых Днепровские острова являются наиболее благоприятными местообитаниями благодаря обильной кормовой базе.

6. Днепровские острова в пределах г. Киева служат важным резерватом для сохранения значительного уровня разнообразия диких пчёл. Поэтому здесь необходимо обеспечивать максимальную защиту среды обитания пчёл, в том числе от адвентивных растений, вторжение которых резко снижает природное разнообразие энтомофильных растений, а также следует регулировать рекреационный режим, снижая антропогенную нагрузку на острова.

Благодарность. Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю академику НАН Украины, доктору биологических наук Владимиру Григорьевичу Радченко за ценные советы и помощь при написании рукописи статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Akimov, I. A. (ed.) (2009) *Red Data Book of Ukraine. Animals [Chervona knyha Ukrainy. Tvarynnyi svit]*. Kyiv: Hlobalkonsaltnyh. ISBN: 9789669705907. [in Ukrainian].
- Bodnarchuk, L. I. and Radchenko, V. G. (1985) 'Rhophitoides bees and their utilization for pollination of seed alfalfa plantations' [Pchely-rofitoidesy i ikh ispol'zovanie dlya opyleniya semennykh posevov lyutserny], *Vestnik zoologii*, 6, pp. 38–44, 156. URL: http://mail.izan.kiev.ua/vz-pdf/1985/6/VZ_1985-6-08-Bodnarchuk.pdf. [in Russian].
- Burnham, K. P. and Overton, W. S. (1979) 'Robust estimation of population size when capture probabilities vary among animals', *Ecology*, 60(5), pp. 927–936. DOI: 10.2307/1936861.
- Chao, A. (1984) 'Non-parametric estimation of the number of classes in a population', *Scandinavian Journal of Statistics*, 11(4), pp. 265–270. URL: <http://www.jstor.org/stable/4615964>.
- Chao, A. (1987) 'Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability', *Biometrics*, 43(4), pp. 783–791. DOI: 10.2307/2531532.
- Delaplane, K. S. and Mayer, D. F. (2000) *Crop pollination by bees*. Wallingford, UK: CABI Publishing. DOI: 10.1079/9780851994482.0000.
- Didukh, Ya. P. and Alohkina, U. M. (2012) *Biotopes of Kyiv City [Biotopy mista Kyieva]*. Kyiv: NaUKMA. [in Ukrainian].
- Dubrovskiy, Yu. V., Dubrovska, L. D., Kotenko, A. H., Tytar, V. M. and Tsvelykh, O. M. (2008) 'Conservation of the islands of the outskirts of Kyiv as an important component of the Dnieper Ecocorridor' [Zberezhennia ostroviv okolysy Kyieva yak vazhlyvoi skladovoi Dniprovskoho ekokorydoru], in: Marushevskiy, H. B. and Kutsokon, Yu. K. (eds.) *Dnipro River Ecological Corridor [Dniprovskiy ekolohichnyi korydor]*. Kyiv: Wetlands International Black Sea Programme, pp. 78–85. URL: http://archive.wetlands.org/Portals/0/publications/BSO_publications/Dniprovskiy_ecokoridor_full.pdf. [in Ukrainian].
- Golubnichaya, L. V. (1985a) *Nest Aggregations of Dasygoda plumipes Pz. (Hymenoptera, Apoidea) in the Kiev Province [Kolonii odinochnoy pchely Dasygoda plumipes Pz. (Hymenoptera, Apoidea) v Kiyevskoy oblasti]*. The manuscript deposited at VINITI AN USSR (Moscow) on 4 March 1985, No. 1625-85 Dep. Kiev: Vestnik zoologii. [in Russian].
- Golubnichaya, L. V. (1985b) *The second generation of Halictus calceatus Scop. (Hymenoptera, Halictidae) [Vtoroye pokoleniye Halictus calceatus Scop. (Hymenoptera, Halictidae)]*. The manuscript deposited at VINITI AN USSR (Moscow) on 23 May 1985, No. 3543-85 Dep. Kiev: Vestnik zoologii. [in Russian].
- Golubnichaya, L. V. (1985c) *On the nesting of Halictus calceatus Scop. (Hymenoptera, Halictidae) [K gnezdovaniyu Halictus calceatus Scop. (Hymenoptera, Halictidae)]*. The manuscript deposited at VINITI AN USSR (Moscow) on 23 May 1985, No. 3542-85 Dep. Kiev: Vestnik zoologii. [in Russian].
- Golubnichaya, L. V. (1987) 'The flight activity of *Andrena ovatula* (Kby.) (Hymenoptera, Apoidea, Andrenidae)' [Letnaya aktivnost' *Andrena ovatula* (Kby.) (Hymenoptera, Apoidea, Andrenidae)], in: Savchenko, E. N. (ed.) *Fauna and biocenotic associations of insects in the Ukraine [Fauna i biotsenoticheskie svyazi nasekomykh Ukrainy]*. Kiev: Naukova Dumka, pp. 65–68. [in Russian].
- Golubnichaya, L. V. and Moskalenko, P. G. (1991) 'On the biology of *Halictus zonulus* Smith (Hymenoptera, Halictidae)' [Osobennosti biologii pchely *Halictus zonulus* Smith (Hymenoptera, Halictidae)], *Entomological Review [Entomologicheskoe obozrenie]*, 70(2), pp. 361–366. [in Russian].
- Kiev City Council [Kyivska Miska Rada] (2004) 'About the creation regional landscape park «Dnieper islands»' [Pro stvorennia rehionalnoho landshaftnoho parku «Dniprovski ostrovyi»]. Decision of the VIII session of the IV convocation No. 878/2288, 23.12.2004 [Rishennia VIII sesii IV sklykannia № 878/2288 vid 23.12.2004]. URL: https://gb.kyivcity.gov.ua/files/project/72/documents/14770410773713_rishennja_pro_stvorennja.pdf. [in Ukrainian].
- Klein, A.-M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, L., Cunningham, S. A., Kremen, C. and Tscharntke, T. (2007) 'Importance of pollinators in changing landscapes for world crops', *Proceedings of the Royal Society. Series B: Biological Sciences*, 274(1608), pp. 303–313. DOI: 10.1098/rspb.2006.3721.
- Kotenko, A. G., Plushch, I. G., Ermolenko, V. M. and Pavlusenko, I. N. (2008) 'Protected insects in Kiev' [Ohranyaemye nasekomye v Kieve]. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series Biology [Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriya Biologhiia]*, 24, pp. 175–177. URL: http://lepidoptera.crimea.ua/articles/Kotenko_2008_Kiev.pdf. [in Russian].
- Kryshchal, O. P. (1950) *The entomofauna of the Middle Dnieper Basin. 1. Insects of Herbs [Materialy do vyvchennia entomofauny dolyny srednoho Dnipra. 1. Entomofauna travianyanoi roslynnosti]*. Kyiv: Kyiv State University. [in Ukrainian].
- Kryshchal, O. P. (1957) *The soil and litter entomofauna in the Middle Dnieper Basin [Entomofauna hruntu ta pidstylky v dolyni srednoi techii r. Dnipra]*. Kyiv: Kyiv State University. [in Ukrainian].
- Lebedev, A. G. (1933) 'A contribution to the knowledge of the fauna and ecology of insect pollinator of plants. I. The bees of the environs of Kiev' [Do piznannia fauny i ekolohii komakh-zapylyachiv kvitkovykh roslyn. I. Bdzholy Kyivschyny], *Zbirnyk prats sektoru ekolohii nazemnykh tvaryn*, 1, pp. 13–50. [in Ukrainian].
- Magurran, A. E. (1992) *Ecological diversity and its measurement [Ekologicheskoe raznoobrazie i ego izmerenie]*. Moscow: Mir. ISBN: 5030024042. [in Russian].
- Malyshev, S. I. (1925) 'The nesting habits of spiral-horned bees of the genus *Systropha* Latr. (Hymenoptera Apoidea)' [Gnezdovanie spiraleusykh pchel roda *Systropha* Latr. (Hymenoptera Apoidea)], *Russian Entomological Review [Russkoe entomologicheskoe obozrenie]*, 19(1), pp. 21–26. [in Russian].
- Michener, Ch. D. (2007) *The bees of the world*. 2nd ed. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press. ISBN: 9780801885730.
- Moroń, D., Szentgyörgyi, H., Wantuch, M., Celary, W., Westphal, C., Settele, J. and Woyciechowski, M. (2008) 'Diversity of wild bees in wet meadows: implications for conservation', *Wetlands*, 28(4), pp. 975–983. DOI: 10.1672/08-83.1
- Muzichenko, Yu. A. (1936) 'A contribution to the knowledge of the fauna and ecology of insects pollinating fruit trees. Pt. I' [Do piznannia fauny ta ekolohii komakh-zapylyuvachiv plodovykh kultur. I], *Proceedings of the Institute of Zoology and Biology of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR [Trudy Instytutu zoologii ta biologii Akademii nauk Ukrainkoi RSR]*, 9(3), pp. 101–155. [in Ukrainian].

- Muzichenko, Yu. A. (1937)** 'A contribution to the knowledge of the fauna and ecology of insects pollinating fruit trees. Pt. II' [Do piznannia fauny ta ekologii komakh-zapylyuvachiv plodovykh kultur. II], *Proceedings of the Institute of Zoology and Biology of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR [Trudy Instytutu zoolohii ta biolohii Akademii nauk Ukrainiskoi RSR]*, 14(4), pp. 197–229. [in Ukrainian].
- Nevkryta, A. N. (1953)** *Insect pollinators of cultivated cucurbitaceous plants [Nasekomye, opylyayuschy bakhchevie kultury]*. Kiev: Izdatel'stvo Akademii Nauk Ukraynskoi SSR. [in Russian].
- Nevkryta, O. M. (1957)** A contribution to the knowledge of insect pollinators of sweet cherry and sour-cherry trees in the Ukraine [Do vyvchennia komakh-zapylyuvachiv chereszni ta vyshni na Ukraini], *Proceedings of the Zoological Museum of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR [Zbirnyk prats Zoolohichnoho muzeiu Akademii nauk Ukrainiskoi RSR]*, 28, pp. 49–61. [in Ukrainian].
- Nieto, A., Roberts, S. P. M., Kemp, J., Rasmont, P., Kuhlmann, M., Criado, M. G., Biesmeijer, J. C., Bogusch, P., Dathe, H. H., De la Rúa, P., De Meulemeester, T., Dehon, M., Dewulf, A., Ortiz-Sánchez, F. J., Lhomme, P., Pauly, A., Potts, S. G., Praz, Ch., Quaranta, M., Radchenko, V. G., Scheuchl, E., Smit, J., Straka, J., Terzo, M., Tomozii, B., Window, J. and Michez, D. (2014)** *European Red List of Bees*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. DOI: 10.2779/77003.
- Ollerton, J., Winfree, R. and Tarrant, S. (2011)** 'How many flowering plants are pollinated by animals?', *Oikos*, 120(3), pp. 321–326. DOI: 10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x.
- Osychniuk, H. Z. (1970)** *Fauna of Ukraine. Volume 12. Apoidea. Issue 4. Family Colletidae [Fauna Ukrainy. Tom 12. Bdzholyni. Vypusk 4. Bdzholy-koletydy]*. Kyiv: Naukova dumka. [in Ukrainian].
- Osychniuk, H. Z. (1977)** *Fauna of Ukraine. Volume 12. Apoidea. Issue 5. Family Andrenidae. [Fauna Ukrainy. Tom 12. Bdzholyni. Vypusk 5. Bdzholy-andrenidy]*. Kyiv: Naukova dumka. [in Ukrainian].
- Osyshnjuk, A. Z. (1964)** 'The bees (Apoidea) of the Ukrainian forest area' [Bdzholyni (Apoidea) Ukrainiskoho Polissia], *Proceedings of the Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR [Pratsi Instytutu zoolohii Akademii nauk Ukrainiskoi RSR]*, 20, pp. 120–149. [in Ukrainian].
- Osyshnjuk, A. Z., Romasenko, L., Banaszak, J. and Cierznia, T. (2005)** *Andreninae of the Central and Eastern Palaearctic. Part 1*. Poznan, Bydgoszcz: Polish Entomological Society. ISBN: 9788389887351.
- Osyshnjuk, A. Z., Romasenko, L., Banaszak, J. and Motyka, E. (2008)** *Andreninae of the Central and Eastern Palaearctic. Part 2*. Poznan, Bydgoszcz: Polish Entomological Society. ISBN: 9788361607120.
- Palmer, M. W. (1990)** 'The estimation of species richness by extrapolation', *Ecology*, 71(3), pp. 1195–1198. DOI: 10.2307/1937387.
- Parnikoza, I. Yu. (2013–2017)** *Kyiv islands and coastal tracts on the Dnipro — through the ages*. URL: <http://www.myslenedrevo.com.ua/en/Sci/Kyiv/Islands.html>.
- Pesenko, Yu. A. (1982)** *Principles and methods of quantitative analysis in faunistic researches [Printsipy i metody kolichestvennogo analiza v faunisticheskikh issledovaniyakh]*. Moscow: Nauka. [in Russian].
- Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O. and Kunin, W. E. (2010)** 'Global pollinator declines: trends, impacts and drivers', *Trends in Ecology and Evolution*, 25(6), pp. 345–353. DOI: 10.1016/j.tree.2010.01.007.
- Proshchalykin, M. Yu. and Astafurova, Yu. V. (2012)** 'Halictid bees (Hymenoptera, Apoidea: Halictidae) of Ukraine: fauna and zonal distribution' [Pchely-haliktidy Ukrainy (Hymenoptera, Apoidea: Halictidae): fauna i zonal'noe rasprostraneniye], *A. I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings [Chteniya pamyati Aleksey Ivanovicha Kurentsova]*, 23, pp. 93–113. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17875943>. [in Russian].
- Proshchalykin, M. Yu. and Kuhlmann, M. (2012)** 'The bees of the genus *Colletes* Latreille 1802 of the Ukraine, with a key to species (Hymenoptera: Apoidea: Colletidae)', *Zootaxa*, 3488, pp. 1–40. URL: https://www.researchgate.net/profile/Michael_Kuhlmann2/publication/290251072_The_bees_of_the_genus_Colletes_Latreille_1802_of_the_Ukraine_with_a_key_to_species_Hymenoptera_Apoidea_Colletidae/links/578780a508aacf56ebcb4227.pdf.
- Radchenko, V. G. and Pesenko, Yu. A. (1994)** *Biology of bees (Hymenoptera, Apoidea) [Biologiya pchel (Hymenoptera, Apoidea)]*. Saint Petersburg: Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences. URL: <http://www.old.ieenas.org/doc/bee1994.pdf>. [in Russian].
- Tsukanova, H. O. (2002)** 'Anthropogenic transformation of vegetation of the Dnieper islands within the limits of Kiev' [Antropohenna transformatsiia roslynnosti Dniprovskykh ostroviv v mezhakh m. Kyieva], in: Didukh, Ya. P. (ed.) *Yu. D. Kleopov and modern botanical science [Yu. D. Kleopov i suchasna botanichna nauka]*. Kyiv: Fitosociocenter, pp. 315–318. [in Ukrainian].
- Tsukanova, H. O. (2005)** *Floristic and cenotic diversity of the Dnieper islands within Kyiv and its protection [Florystychna ta tsenotychna riznomanittia ostroviv Dnipro v mezhakh m. Kyieva ta yoho okhorona]*. The dissertation thesis for the scientific degree of the candidate of biological sciences. Kyiv: M. G. Kholodny Institute of Botany of the National Academy of Sciences of Ukraine. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=ARD&P21DBN=ARD&Z21IID=&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=DOC/2005/05cgokyo.zip. [in Ukrainian].
- Ulrich, W. and Ollik, M. (2005)** 'Limits to the estimation of species richness: the use of relative abundance distributions', *Diversity and Distributions*, 11(3), pp. 265–273. DOI: 10.1111/j.1366-9516.2005.00127.x.
- Vereecken, N., Toffin, E., Gosselin, M. and Michez, D. (2006)** 'Observations relatives à la biologie et à la nidification de quelques abeilles sauvages psammophiles d'intérêt en Wallonie. 1. Observations printanières', *Parcs et Réserves*, 61(1), pp. 8–13. URL: https://www.researchgate.net/publication/236235709_Observations_relatives_a_la_biologie_et_a_la_nidification_de_quelques_abeilles_sauvages_psammophiles_d'interets_en_Wallonie_1_Observations_printanieres. [in French].
- Wolf, S., Rohde, M. and Moritz, R. (2010)** 'The reliability of morphological traits in the differentiation of *Bombus terrestris* and *B. lucorum* (Hymenoptera: Apidae)', *Apidologie*, 41(1), pp. 45–53. DOI: 10.1051/apido/2009048.

Институт эволюционной экологии Национальной академии наук Украины