УДК 595.799

ТОПИЧЕСКИЕ ГРУППИРОВКИ ШМЕЛЕЙ (HYMENOPTERA: APIDAE) Г. НАРЬЯН-МАРА

Потапов Г.С., Колосова Ю.С., Власова А.А.

Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики РАН, Архангельск, e-mail: grigorij-potapov@yandex.ru

По результатам экспедиционных работ, проведённых в 2016 году в г. Нарьян-Маре (Ненецкий автономный округ), изучены особенности топических группировок шмелей в антропогенных местообитаниях района исследований. Зарегистрировано 6 видов шмелей, что существенно ниже общего богатства локальной фауны в окрестностях г. Нарьян-Мара (15 видов). В изученных таксоценах резко доминирует Bombus cryptarum, составляющий от 77 до 93 % от общего обилия. Тундровые виды шмелей, а также южный элемент фауны в группировках не обнаружены. Шмели фуражировали только на Trifolium repens. В исследованных антропогенных местообитаниях г. Нарьян-Мар для топических группировок шмелей характерно упрощение структуры. Разрушение естественных местообитаний в совокупности с влиянием экстремальных климатических условий Субарктики приводит к выпадению из состава таксоценов большинства видов шмелей.

Ключевые слова: шмели, Европейский Север России, Нарьян-Мар, топические группировки

BUMBLEBEE COMMUNITIES (HYMENOPTERA: APIDAE) IN NARYAN-MAR

Potapov G.S., Kolosova Y.S., Vlasova A.A.

Federal Center for Integrated Arctic Research, Russian Academy of Sciences, Arkhangelsk, e-mail: grigorij-potapov@yandex.ru

According to the results of field work, which was conducted in 2016 in the city of Naryan-Mar (Nenets Autonomous District), it were studied the characteristics of the bumblebee communities in anthropogenic habitats of the study area. It was found 6 species of bumblebees, which is significantly lower than the total richness of the local fauna in the vicinity of Naryan-Mar (15 species). In the studied taxocenes is dominated by Bombus cryptarum, which has from 77 to 93 % of the total abundance. Tundra bumblebee species, as well as the southern element of the fauna were not found in the communities. Bumblebees foraged only on Trifolium repens. In the studied anthropogenic habitats Naryan-Mar, the bumblebee communities are characterized by the simplification of the structure. The destruction of natural habitats, together with the influence of the extreme climatic conditions of the Subarctic leads to the loss of the majority species of bumblebees from the taxocenes.

Keywords: bumblebees, European North of Russia, Naryan-Mar, communities

Изучение топических группировок шмелей (Hymenoptera: Apidae, Bombus Latr.) в условиях увеличивающегося антропогенного влияния на экосистемы Арктики и Субарктики представляет особый интерес, в связи с рядом биологических особенностей данной таксономической группы [1]. Шмели, прежде всего, обладают высокими адаптационными возможностями в освоении экосистем высоких широт, благодаря наличию однолетних колоний, особенностям терморегуляции и т.п. [4]. В силу этого, важна их роль, как опылителей энтомофильных растений. Однако, шмели быстро реагируют на изменения условий среды, связанные с антропогенным преобразованием биоценозов. Для их гнездования необходимы территории с высокой комплексностью местообитаний и не подвергающиеся чрезмерному антропогенному воздействию [1]. Тем не менее, большинству антропогенных луговых и рудеральных сообществ сопутствует большее обилие и богатство энтомофильных растений, чем коренным экосистемам тайги и тундры. Данный фактор благоприятно влияет на население шмелей [4].

Сведения об особенностях таксоценов шмелей в антропогенно-преобразованных местообитаниях Арктики и Субарктики могут в дальнейшем использоваться в работах, направленных на изучение общих механизмов антропогенного воздействия на экосистемы в высоких широтах.

Цель настоящего сообщения – анализ топических группировок шмелей в антропогенных местообитаниях Субарктики, на примере г. Нарьян-Мара в Ненецком автономном округе.

Материалы и методы исследования

Сбор материала в г. Нарьян-Маре проводился с 6 по 12 июля 2016 г. путем безвыборочного вылова всех встреченных особей шмелей с помощью энтомологического сачка. Такой сбор материала позволяет получить случайные выборки, по которым можно обоснованно судить о соотношениях видов в составе группировок [4].

Сборы шмелей проводились на отдельных учётных площадках в пределах города и пригородной зоны (табл. 1):

1) Местообитание I расположено в южной части г. Нарьян-Мара. Представляет собой рудеральное сообщество (доминирует *Trifolium repens*), окружённое

массивами ельника и антропогенно-преобразованными ландшафтами.

2) Местообитание II находится в восточной части города (пос. Искателей). Является рудеральным сообществом по обочине дороги, расположено на окраине посёлка. Среди энтомофильных растений представлен *Trifolium repens*.

3) Местообитание III расположено в пределах городских кварталов Нарьян-Мара (микрорайон Городецкий). Представляет собой злаково-разнотравный луг. Сборы шмелей проводились по обочинам дорог, расположенным вдоль лугового сообщества, на *Trifolium repens*.

Всего собрано 319 экз. шмелей. Материал хранится в коллекциях УНУ Российский музей центров биоразнообразия Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики РАН (ФИЦКИА РАН) (г. Архангельск).

Таблица 1

Характеристика исследованных местообитаний в г. Нарьян-Маре

Код	Координаты	Местообитание	Кормовое растение
I	67°37’24,6’’N 53°01’05,7’’E	Рудеральное сообщество у ельника	Trifolium repens L.
II	67°40’45,1’’N 53°08’09,7’’E	Рудеральное сообщество по обочине дороги	T. repens
III	67°38’02,9’’N 52°58’35,4’’E	Обочины дороги на злаково-разнотравном лугу	T. repens

Идентификацию шмелей проводили по определительным ключам Д.В. Панфилова [3] и A. Løken [6]. Определение видов *Bombus* sensu stricto осуществлялось по морфологическим признакам согласно работе P. Rasmont, M. Terzo [8]. Подродовая и видовая систематика шмелей приведены по каталогу мировой фауны группы [10].

Для характеристики видового разнообразия топических группировок шмелей, помимо общего числа видов в выборках, применялись расчётные индексы [2]. Видовое разнообразие оценивалось с помощью индекса Шеннона (на базе натурального логарифма) [2]. Кроме него, использовался индекс доминирования Бергера-Паркера, характеризующий роль численно преобладающих видов в выборке. Чем выше значения индекса разнообразия и ниже – доминирования, тем больше видовое разнообразие в данной выборке [4]. Кроме этого, применялись графики видового богатства, рассчитанные по методу разрежения [2]. Относительное обилие шмелей оценивалось по доле особей в выборках. Статистический анализ проводился в программных пакетах Past Version 2.17 и MS Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведённых исследований в г. Нарьян-Маре в 2016 г. выявлено 6 видов шмелей (табл. 2), что существенно ниже общего богатства локальной фауны района исследований (15 видов) [1, 9]. Для окрестностей г. Нарьян-Мара в цитируемой литературе отмечался *B. lucorum* (Linnaeus, 1761), что, однако, маловероятно. На Европейском Севере *B. cryptarum* замещает *B. lucorum* на территориях, лежащих севернее полярного круга, и доминирует в группировках, находящихся южнее, в зоне тайги [7].

Таблица 2

Относительное обилие (%) и разнообразие видов шмелей в выборках из г. Нарьян-Мара

Вид	Местообитание		
	I	II	III
Bombus (Thoracobombus) pascuorum (Scopoli, 1763)	-	4,8	-
B. (Pyrobombus) hypnorum (Linnaeus, 1758)	3,5	1,9	2,0
B. (Pr.) pratorum (Linnaeus, 1761)	-	2,9	-
B. (Pr.) jonellus (Kirby, 1802)	7,9	12,5	4,0
B. (Bombus) sporadicus Nylander, 1848	1,7	-	1,0
B. (Bo.) cryptarum (Fabricius, 1761)	86,9	77,9	93,0
Всего, %	100	100	100
Объем выборки, экз.	114	104	101
Число видов	4	5	4
Индекс Шеннона, нит	0,51	0,79	0,32
Индекс Бергера–Паркера, %	86	79	93

В сравнении с большинством локалитетов в зоне тундры, локальная фауна шмелей в низовьях р. Печоры и окрестностях г. Нарьян-Мара достаточно богата. Кроме видов типичных для зоны тундры (*B. lapponicus* (Fabricius, 1793), *B. balteatus* Dahlbom, 1832), широко представлены эвритопные виды, характерные для различных типов местообитаний в высоких широтах, как таёжной зоны, так и тундры. К таким видам относятся – *B. pascuorum*, *B. hypnorum*, *B. jonellus*, *B. cryptarum* и др. В тоже время, присутствует южный фаунистический элемент, т.е. виды шмелей, не типичные для зоны тундры (*B. distinguendus* Morawitz, 1869, *B. consobrinus* Dahlbom, 1832 и *B. veteranus* (Fabricius, 1793)), и характерные для более южных биомов, чем тундра [1].

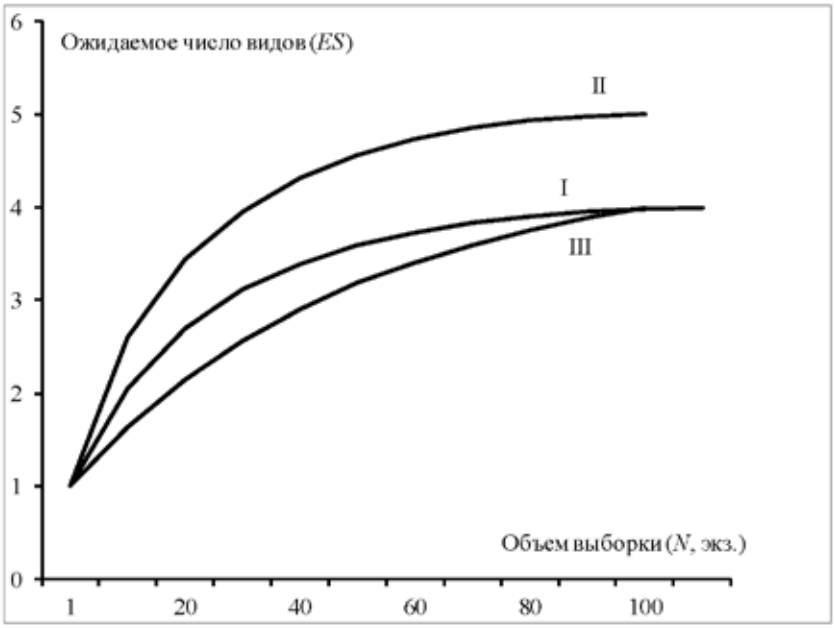
Определяющий фактор, являющийся причиной наличия южных иммигрантов в локальной фауне – это то, что изучаемая территория находится в долине р. Печоры. Долины крупных рек имеют больший набор экологических лицензий, чем участки с зональными типами местообитаний [1]. Следовательно, они представляют собой миграционные пути для проникновения более южных видов шмелей в зону тундры. Кроме того, речные долины имеют большее разнообразие местообитаний и энтомофильных растений, что даёт возможность для успешного внедрения южных иммигрантов шмелей в топические группировки [1].

В целом видовой состав шмелей района исследований является отражением общих закономерностей фауногенеза на Европейском Севере России. Ведущим фактором, который обусловил миграционный характер биоты, являлось наличие Скандинавского покровного оледенения [4].

По результатам проведённых работ в г. Нарьян-Маре в 2016 г. тундровые виды (*B. lapponicus*, *B. balteatus*) в исследованных таксоценах найдены не были. Южный элемент локальной фауны окрестностей г. Нарьян-Мар (*B. distinguendus*, *B. consobrinus* и *B. veteranus*) также не отмечен.

Изученные таксоцены шмелей насчитывают 4–5 видов (табл. 2). Графики видового богатства, рассчитанные по методу разрежения, показывают (рисунок), что его уровень сходен для группировок I и III и несколько выше для таксоцена II. При увеличении объёмов сборов число видов в выборках не увеличится.

Значения индекса Шеннона во всех случаях низкие и не превышают 0,79 (таблица 2). Для субарктических экосистем Европейского Севера России это невысокие показатели [4]. Доля наиболее обильного вида (индекс Бергера-Паркера) 79–93 %, что свидетельствует о наличии в составе таксоценов вида-доминанта (*B. cryptarum*). Обилие прочих видов во всех случаях низкое.



Графики видового богатства таксоценов шмелей в исследованных местообитаниях г. Нарьян-Мара, рассчитанные по методу разрежения (обозначения участков см. в табл. 1)

Шмели фуражировали только на *Trifolium repens*, на других видах энтомофильных растений не отмечены.

Таким образом, можно говорить о том, что в изученных антропогенных местообитаниях г. Нарьян-Мара структура таксоценов шмелей существенно упрощена и соответствуют модели экстремальной среды в понимании Ю.И. Чернова [5]. Для подобных группировок характерно выпадение из их состава большинства видов и резкое доминирование одного из них, расширяющего свою политопность и трофический спектр [5]. В нашем случае, наблюдается выраженная доминантность *B. cryptarum* и исчезновение из изученных таксоценах большинства видов шмелей, характерных для локальной фауны исследуемой территории, как тундровых видов, так и южного элемента.

Заключение

Таким образом, в антропогенных местообитаниях г. Нарьян-Мар для изученных топических группировок шмелей характерно упрощение структуры. Разрушение естественных местообитаний в совокупности с влиянием экстремальных климатических условий Субарктики приводит к выпадению из состава таксоценов большинства видов шмелей.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16–34–60035 мол_а_дк, и частичной поддержке программы ФАНО (№ 0410–2014–0025) и УрО РАН (№ 15–12–5–24).

Список литературы

1. Колосова Ю.С., Потапов Г.С. Шмели (Hymenoptera, Apidae) лесотундры и тундры на Северо-Востоке Европы // Зоологический журнал. – 2011. Том 90, № 8. – С. 959–965.

2. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир, 1992. – 184 с.

3. Панфилов Д.В. Определительные таблицы видов сем. Apidae – Пчелиные // Определитель насекомых европейской части СССР / под ред. Г.С. Медведева. – Т. 3, Ч. 1. – Л.: Наука, 1978. – С. 508–519.

4. Потапов Г.С. Структура населения шмелей (Hymenoptera: Apidae, Bombus Latr.) Европейского Севера России: Дис. канд. … биол. наук. – Томск, 2015. – 147 с.

5. Чернов Ю.И. Видовое разнообразие и компенсационные явления в сообществах и биотических системах // Зоологический журнал. – 2005. Т. 84, № 10. – С. 1221–1238.

6. Løken A. Studies of Scandinavian bumblebees (Hymenoptera, Apidae) // Norsk Entomologisk Tidsskrift. – 1973. Vol. 20, № 1. – P. 1–218.

7. Pamilo P., Tengö J., Rasmont P., Pirhonen K., Pekkarinen A., Kaarnama E. Pheromonal and enzyme genetic characteristics of the Bombus lucorum species complex in northern Europe // Entomologica Fennica. – 1997. Vol. 7. – P. 187–194.

8. Rasmont P., Terzo M. Catalogue et clé des sous-genres et espèces du genre Bombus de Belgique et du nord de la France (Hymenoptera, Apoidea). – Mons: Université de Mons, 2010. – 25 p.

9. Ross M. Butterflies, bumblebees and wasps. – Groningen: University of Groningen, 1999. – P. 139–145. URL: http://www.rug.nl/research/portal/files/14531124/p.%20127–152 (дата обращения: 21.03.2017).

10. Williams P.H. Bumblebees of the World. – London: The Natural History Museum, 2017. – URL: http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/bombus/index.html (дата обращения: 21.03.2017).