МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ
И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
И ОБРАЗОВАНИЯ
В ОБЛАСТИ ЗООЛОГИИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ**

**Сборник статей
V Международной конференции**

*26–28 октября 2020 г.
г. Томск, Россия*

Томск
Издательство Томского государственного университета
2020

зерну. Поэтому можно чередовать хранение зерновых культур и круп. Так, при заселении склада долгоносиками, можно хранить в следующем году крупы и наоборот. Тщательно очищать склад от остатков хранившейся продукции. Это снизит численность насекомых-вредителей, а, следовательно, и кратность применения инсектицидов.

Литература

1. Сайт Тризланд. Ру. URL: <http://www.trizland.ru/trizba.php?id=365> (дата обращения: 22.05.2012).

2. Монастырский О. Вредители зерна съедают 35 миллиардов рублей в год // Агро XXI. URL: <http://www.agroxxi.ru/zrast/vrediteli-zerna-sedayut-35-miliardov-rublei-v-god.html>. (дата обращения: 07.06.2011).

УДК 595.799

DOI: 10.17223/978-5-94621-931-0-2020-32

РЕВИЗИЯ ФАУНЫ ШМЕЛЕЙ (HYMENOPTERA: APIDAE) АРХИПЕЛАГА НОВАЯ ЗЕМЛЯ

Потапов Г.С., Колосова Ю.С.

*ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН, Архангельск, Россия
grigorij-potapov@yandex.ru*

Аннотация. Фауна беспозвоночных архипелага Новая Земля изучена довольно плохо, в то время как растущее количество недавних молекулярных исследований указывает на то, что некоторые арктические виды могут представлять собой эндемичные линии с ограниченным ареалом. Эти местные эндемики нуждаются в особых усилиях по сохранению из-за возрастающей антропогенной нагрузки и изменений климата. Здесь мы повторно исследуем фауну шмелей архипелага Новая Земля с помощью филогеографического анализа.

Ключевые слова. Шмели, Новая Земля, Арктика, эндемики, биогеография.

REVISION OF FAUNA BUMBLEBEE (HYMENOPTERA: APIDAE) OF ARCHIPELAG NEW EARTH

Potapov G.S., Kolosova Yu.S.

FCIARCTIC UB RAS, Arkhangelsk, Russia

Abstract. Fauna of invertebrates of the Novaya Zemlya Archipelago is rather poorly known, while a growing body of recent molecular research indicates that several Arctic

species may represent endemic lineages with restricted ranges. These local endemics need special conservation efforts because of the increasing anthropogenic pressure and climate changes. Here, we re-examine the bumblebee fauna of the Novaya Zemlya Archipelago by using the phylogeographic analysis.

Keywords. Bumblebees, Novaya Zemlya, Arctic, endemics, biogeography.

На архипелаге Новая Земля достоверно установлено обитание трёх видов шмелей: *Bombus glacialis* Friese, 1902, *B. hyperboreus* Schönherr, 1809 и *B. pyrrhopygus* Friese, 1902. Они зарегистрированы с Южного острова архипелага и южного края Северного острова до 74° с.ш. [1].

Экземпляры шмелей были собраны В.М. Спицыным с двух участков на Южном острове Новой Земли: (1) Малые Кармакулы, 27 июля – 9 августа 2015 г. (13 экз.); и (2) губа Безымянная, 19–26 июня 2017 г. (23 экз.). Молекулярно-генетический анализ собранного материала проведён на базе ФИЦКИА УрО РАН. Исторические сборы шмелей с Новой Земли (1895–1925 гг.) были изучены в Британском музее естественной истории (BMNH), Лондон, Великобритания; Университетском музее Тромсё (TMU), Тромсё, Норвегия; Зоологическом музее Московского университета (ЗММУ), Москва, Россия; Зоологическом институте Российской академии наук (ЗИН), Санкт-Петербург, Россия.

Проведено секвенирование предполагаемых топотипов *B. pyrrhopygus* с Малых Кармакул (сборы 2015 г.). Топотипы имеют тот же гаплотип *COI*, что и образцы из Норвегии и Камчатки. Это указывает на обширный ареал *B. pyrrhopygus* в Арктической Евразии в позднем плейстоцене или раннем голоцене. Филогеографическая картина, обнаруженная у *B. hyperboreus*, сходна с таковой у *B. pyrrhopygus*, т.е. имеются близкие гаплотипы на Новой Земле и на материковых территориях [1].

Популяции *B. glacialis* имеют три гаплотипа *COI*, что вероятно свидетельствует о его длительном существовании на Новой Земле [2]. Вид не обнаружен в материковых районах Арктики, но присутствует на острове Врангеля [3]. *B. glacialis* может представлять собой реликтовую плейстоценовую линию, приспособленную к жизни на арктических территориях. Ряд исследований показывают, что Южный остров архипелага был свободен ото льда во время последнего ледникового максимума и, соответственно, мог служить криптическим рефугиумом для наземных и пресноводных беспозвоночных [4].

Можно предположить, что *B. pyrrhopygus* и *B. hyperboreus* в позднем плейстоцене расселились по всему шельфу Северной Евразии, а в последующем произошла фрагментация их непрерывных ареалов в голоцене [1]. Для *B. glacialis* обнаружена иная филогеографическая модель, по крайней мере, с тремя уникальными гаплотипами *COI* в новоземельских популяциях. Это можно объяснить экологическими

предпочтениями *B. glacialis*, который чётко связан с арктическими тундрами [2]. Среди шмелей Новой Земли, *B. glacialis* имеет самый длительный период лёта (с начала-середины июня до конца августа), что, вероятно, свидетельствует о его лучшей адаптации к экстремальному климату архипелага [1].

Небольшое число видов шмелей на Новой Земле является довольно типичной особенностью арктических островных фаун. В региональной фауне отсутствуют несколько широко распространённых евразийских арктических видов, например, таких как *B. balteatus* Dahlbom, 1832, *B. lapponicus* (Fabricius, 1793) и *B. flavidus* Eversmann, 1852. Однако, эти виды известны с ближайшего к архипелагу острова Вайгач [5]. Вероятно, пролив Карские Ворота шириной около 50 км, отделяющий Вайгач от Новой Земли, служит морским барьером и препятствует дальнейшему расселению широко распространённых арктических видов шмелей на Новую Землю и обратному расселению *B. glacialis* с архипелага. Напротив, узкий пролив Маточкин Шар шириной 0,6–3 км между двумя главными островами архипелага не препятствует расселению шмелей, поскольку все три вида были зарегистрированы на Северном острове [1].

Таким образом, основываясь на проведённой ревизии современных и исторических данных, было установлено наличие трёх видов шмелей в фауне шмелей архипелага Новая Земля. Один из них, *B. glacialis*, является эндемиком островов Евразийской части Арктики. Обнаружены три уникальных гаплотипа *COI* у новоземельских популяций *B. glacialis*, что может свидетельствовать о длительном существовании вида на архипелаге в криптических рефугиумах в период последнего ледникового максимума.

Два других вида, *B. pyrrhopygus* и *B. hyperboreus*, широко распространены по всей арктической зоне от Скандинавии до Чукотки. Новоземельские популяции этих видов имеют сходные гаплотипы с популяциями на материковых территориях. Предполагается, что *B. pyrrhopygus* и *B. hyperboreus* в позднем плейстоцене расселились по всему шельфу Северной Евразии, а в последующем произошла фрагментация их непрерывных ареалов в голоцене.

Исследования выполнены в рамках темы госзадания лаборатории экологии популяций и сообществ ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН (AAAA-A18-118011690221-0).

Литература

1. Potapov G.S., Kondakov A.V., Filippov B.Yu., Gofarov M.Yu., Kolosova Yu.S., Spitsyn V.M., Tomilova A.A., Zubrii N.A., Bolotov I.N. Pollinators on the polar edge of the Ecumene: taxonomy, phylogeography, and ecology of bumble bees from Novaya Zemlya // ZooKeys. 2019. Vol. 866. P. 85–115.

2. Potapov G.S., Kondakov A.V., Spitsyn V.M., Filippov B.Yu., Kolosova Yu.S., Zubrii N.A., Bolotov I.N. An integrative taxonomic approach confirms the valid status of *Bombus glacialis*, an endemic bumblebee species of the High Arctic // *Polar Biology*. 2018. Vol. 41, № 4. P. 629–642.

3. Coulson S.J., Convey P., Aakra K., Aarvik L., Ávila-Jiménez M.L., Babenko A., Biersma E., Boström S., Brittain J.E., Carlsson A., Christoffersen K.S., De Smet W.H., Ekrem T., Fjellberg A., Füreder L., Gustafsson D., Gwiazdowicz D.J., Hansen L.O., Hullé M., Kaczmarek L., Kolicka M., Kuklin V., Lakka H.K., Lebedeva N., Makarova O., Maraldo K., Melekhina E., Ødegaard F., Pilskog H.E., Simon J.C., Sohlenius B., Solhøy T., Søli G., Stur E., Tanasevitch A., Taskaeva A., Velle G., Zawierucha K., Zmudczyńska-Skarbek K. The terrestrial and freshwater invertebrate biodiversity of the archipelagoes of the Barents Sea; Svalbard, Franz Josef Land and Novaya Zemlya // *Soil Biology and Biochemistry*. 2014. Vol. 68. P. 440–470.

4. Berezin M.V. Geographical diversity, species correlation, population structure and cenotic interactions of Arctic bumble bees (Apidae, *Bombus*) // *Biodiversity and ecological variation in invertebrates and microorganisms*. 1995. Vol. 3. P. 205–215.

5. Potapov G.S., Kolosova Yu.S., Zubriy N.A., Filippov B.Yu., Vlasova A.A., Spitsyn V.M., Bolotov I.N., Kondakov A.V. New data on bumblebee fauna (Hymenoptera: Apidae, *Bombus* Latr.) of Vaygach Island and the Yugorsky Peninsula // *Arctic Environmental Research*. 2017. Vol. 17. No. 4. P. 346–354.

УДК 594.382.1

DOI: 10.17223/978-5-94621-931-0-2020-33

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ МОЛЛЮСКОВ *SUCCINEA PUTRIS* (GASTROPODA, PULMONATA)

Прохорова Е.Е., Усманова Р.Р.

*Российский государственный педагогический университет
им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия
rregina.usmanova@gmail.com*

Аннотация. Проанализировано генотипическое разнообразие улиток *Succinea putris* L. (Linnaeus, 1758), собранных на северо-западе России и в Республике Беларусь. Гомология нуклеотидных последовательностей улиток из разных популяций на 100% составляла нуклеотидная последовательность ITS1-5.8S-ITS2 области рДНК. Генетическая изменчивость на основе митохондриальных маркеров была незначительной. Средние генетические дистанции между выборками составили 0,009 для локусов гена COI и 0,008 для локусов гена CytB. Было обнаружено десять гаплотипов митохондриального гена CytB и девять гаплотипов митохондриального гена COI. Возможно, обнаруженная в ходе исследования генетическая однородность улиток *S. putris* объясняет низкую изменчивость их паразитов, трематод из рода *Leucochloridium*.