



Научный журнал

ЭКОСИСТЕМЫ

**Флора
и фауна**

Биоценология

**Биология
и экология
видов**

**Охрана
природы**



ВЫПУСК

10 (40)

2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В. И. ВЕРНАДСКОГО

ЭКОСИСТЕМЫ

ВЫПУСК 10 (40) • 2017

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ • ОСНОВАН В 1979 ГОДУ • ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД • СИМФЕРОПОЛЬ

ISSN 2414-4738

Свидетельство о регистрации СМИ – ПИ №ФС77-61820 от 18 мая 2015 г.

Выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций.

Учредитель – ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»

Печатается по решению Ученого совета Крымского федерального университета
имени В. И. Вернадского, протокол № 5 от 22 июля 2017 г.

В журнале публикуются материалы исследований по изучению флоры, фауны, фито- и зооценозов, экологии и биологии видов, охране растительного и животного мира.

Редакционный совет журнала

Главный редактор

Чуян Е. Н., д. б. н., профессор

Редакторы

Иванов С. П., д. б. н., профессор

Котов С. Ф., к. б. н., доцент

Технический редактор

Сволынский А. Д., к. б. н.

Ответственный секретарь

Николенко В. В., к. б. н.

Члены редакционного совета

Багрикова Н. А., д. б. н.

Бескаравайный М. М., к. б. н.

Болтачёв А. Р., к. б. н.

Будашкин Ю. И., к. б. н.

Воронин Л. В., д. б. н., доц.

Довгаль И. В., д. б. н.

Ена А. В., д. б. н., профессор

Ермаков Н. Б., д. б. н.

Захаренко Г. С., д. б. н., профессор

Ивашов А. В., д. б. н., профессор

Коба В. П., д. б. н., профессор

Коношенко С. В., д. б. н., профессор

Коренюк И. И., д. б. н., профессор

Корженевский В. В., д. б. н., профессор

Оберемок В. В., к. б. н., доцент

Репецкая А. И., к. б. н., доцент

Симагина Н. О., к. б. н., доцент

Темурьянц Н. А., д. б. н., профессор

Адрес редакции: Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, кафедра ботаники и физиологии растений и биотехнологии, пр. Академика Вернадского, 4, Симферополь, 295007.

E-mail: ekotnu@list.ru

Полнотекстовые версии статей последних выпусков журнала в формате PDF и правила для авторов размещены на официальном сайте журнала по адресу: <http://ekosystems.cfuv.ru/>

Оригинал-макет: А. Д. Сволынский.

На обложке: Буковый лес (Крымский природный заповедник). Фото С. П. Иванова.

Подписано в печать 25.08.2017. Формат 210×297. Бумага офсетная. Печать – ризографическая. Усл. п. л. 6,7. Тираж 50 .
Бесплатно

Дата выхода в свет «_____» _____ 20__ г.

Отпечатано в управлении редакционно-издательской деятельности КФУ: 295051, г. Симферополь, бул. Ленина, 5/7

УДК 582.35/99(091)(1-751.2:234.86)

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ГОРНОГО КРЫМА

Руденко М. И.

Крымский природный заповедник ФГБУ «Комплекс «Крым», ФГБУН «НБС-ННЦ», Ялта, Республика Крым, Россия, mir_alushta@mail.ru

Проведен критический обзор публикаций, которые содержат информацию о флоре и растительности Горного Крыма, в том числе Крымского природного заповедника. По обобщенным литературным данным с привлечением фактического материала современных исследователей выделено четыре исторических периода изучения флоры заповедника.

Ключевые слова: Горный Крым, Крымский природный заповедник, флористические исследования.

ВВЕДЕНИЕ

Сохранение биоразнообразия в настоящее время является одной из глобальных экологических проблем. Горный Крым как один из центров флористического разнообразия Европы, издавна привлекал внимание ученых. Уже более 200 лет здесь ведутся флористические исследования. Однако в связи с интенсивным освоением природных ресурсов, а также уничтожением пожарами лесных массивов, особо актуальными выступают флористические исследования на особо охраняемых природных территориях, которые с одной стороны являются эталонными участками природы, а с другой – резерватами, с которых начинается восстановление биоразнообразия на сопредельных территориях. В Крыму самым крупным из них является Крымский природный заповедник (далее КрПЗ), основная часть которого расположена в центральной части Горного Крыма, на территории Симферопольского и Бахчисарайского административных районов, городов Алушты и Ялты, на северных и южных склонах Главной гряды Крымских гор. Высотные границы составляют 300–1545 м н. у. м. Разнообразие условий климатопы, эдафотопы, геологических и гидрологических условий обуславливает высокое флористическое разнообразие заповедника и позволяют экстраполировать изменения в составе флоры КрПЗ на флору всего Горного Крыма.

Цель работы – представить историю изучения флоры сосудистых растений Горного Крыма, проанализировать современный список флоры Крымского природного заповедника, как наиболее изученной его части, и наметить перспективы дальнейших исследований.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для обсуждения являлись флористические списки сосудистых растений территории Горного Крыма. Критически обобщены флористические и геоботанические сведения, касающиеся территории Горного Крыма, в том числе КрПЗ. Проанализированы гербарные коллекции КрПЗ (CNR), Никитского ботанического сада – Национального научного центра, г. Ялта (YALT), Ботанического Института им. В. Л. Комарова, г. Санкт-Петербург (LE), Института ботаники им. Н. Г. Холодного, г. Киев (КИ), Музея ботанического сада, г. Женева (G).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате изучения ботанической литературы по флоре Горного Крыма, в том числе территории Крымского природного заповедника (КрПЗ) мы выделили 4 основных периода, характеризующих проведение флористических исследований на данной территории.

Первый (пионерный) этап исследований флоры Горного Крыма в границах КрПЗ охватывает период 1785–1864 годов. Начало этого этапа мы связываем с опубликованием первого труда о природе Крыма К. Л. Габлица «Физическое описание Таврической области по ее местоположению и по всем трем царствам природы» (Габлиц, 1785), в которой впервые дается описание крымской флоры (естественной и культурной), особо выделяя леса горной части Крыма: «Первейшие места, где наиболее крупный лес произрастает, находятся между Балаклавою и Ялтою на северной стороне приморских гор; также около подошвы горы Чатырдаг, в околичности Алушты» (Габлиц, 1785). В гербарии Ботанического института (LE) сохранились сборы К. Л. Габлица на Чатыр-Даге, например *Asplenium trichomanes* L., *Botrychium lunaria* L. и др.

Первое описание яйлы и ее растительности дал П. С. Паллас в 1801 году (Вульф, 1948), совершивший подъем на Чатыр-Даг в 1793 году. В своем труде «Наблюдения, сделанные во время путешествия по южным наместничествам Русского государства в 1793–1794 годах» (Паллас, 1999) он привел характеристику массивов Чатыр-Даг и Бабуган, отметив особо то, что «глубокая долина Альмы между Чатыр-Дагом и альпом Бабугана – единственная местность в Крыму, где растет *Belladonna*, называемая татарами Бабуган-оот». О растениях вершины плато Чатыр-Дага Паллас писал, что: «его флора – смесь растений альп с степными, причиненная влиянием солнца относительно разнообразных положений террас и скалистых холмов» (Паллас, 1999). В работе П. С. Палласа «Перечень дикорастущих растений Крыма» (1797 г.) (Паллас, 1999) приводится 969 видов, часть из которых описана из крымских яйл.

В конце XVIII века в Крыму побывал Ф. А. Маршал фон Биберштейн (Marschall von Bieberstein, 1808). На Чатыр-Даге он открыл новые виды растений, сборы которых хранятся в гербарии Ботанического института (LE): *Ranunculus dissectus* M.Bieb., *Centaurea declinata* M.Bieb. (рис. 1) и др.



Рис. 1. Гербарные листы сборов Ф. М. Биберштейна на горе Чатыр-Даг (гербарий LE)

В дальнейшем флору Чатыр-Дага и Бабуган-яйлы изучали К. Ф. Ледебур (Ена, 2005) М. Энгельгардт и Ж. Парро (Engelhardt, Parrot, 1815), а также Х. Х. Стевен (Steven, 1857). Оригинальные данные о флоре Чатыр-Дага приводятся в описании Ф. Дюбуа де Монпере в 1843 году (Дюбуа де Монпере, 2009).

Второй этап (1865–1917 гг.) – это сбор фактического материала по флоре сосудистых растений. Пионерные исследования сменяются аналитическими обзорами, выполненными представителями известных научных и общественных учреждений. Среди них: Крымский горный клуб (И. В. Ваньков), Таврическое земство (В. Г. Андреев), общество испытателей природы Харьковского университета (В. И. Талиев), Императорское общество естествоиспытателей (В. А. Граншель) и др. (Базалий, 2002; Попов, 1963; Станков, 1947). В монографии В. Н. Аггеенко (Комитет естественно-исторического исследования Крыма) «Флора Крыма» (1890) приведен целый ряд растений, собранных из окрестностей Козьмо-Дамиановского монастыря, ущелья Яман-Дере и др. (Аггеенко, 1890). Он первым из ученых обнаружил и изучил березу на северных склонах Бабугана и в Бешуйских лесах (Аггеенко, 1890, 1887). Исследования Н. М. Зеленецкого (Одесский университет) дополнили флору Крыма новыми видами, выявленными на яйлах и в Центральной котловине, например, *Cypripedium calceolus* L., *Adenophora liliifolia* (L.) Ledeb. ex A. DC (Зеленецкий, 1906).

В этот период остро дискутировался вопрос о причинах безлесья яйл (Танфильев, 1902; Буш, 1936; Вульф, 1919; Поплавская, 1925; Яната, 1916 и др.): являются ли яйлы естественно безлесными или же их безлесье стало следствием негативных процессов в последнюю историческую эпоху. Практически все ученые, изучавшие флору Горного Крыма, не обошли вниманием этот вопрос. Спорово-пыльцевые исследования на Крымских яйлах, и в частности на Никитской, Бабуган-яйле, Чатыр-Даге, проведенные А. Т. Артюшенко и В. Г. Мишневым в 1978 году, подтвердили гипотезу о первичном безлесье яйлы (Артюшенко, 1978).

В начале XX века ботанические исследования на западных яйлах (Никитская, Бабуган) и на Чатыр-Даге продолжили Б. А. и О. А. Федченко (Попов, 1963). Упоминания о видах, собранных в Императорском заказнике и на территории Козьмо-Дамиана, имеются в работах Н. А. Буш (Буш, 1936).

Флору и растительность Никитской яйлы и Бабуган-яйлы в 1913 году изучали сотрудники Партии Крымских водных изысканий: А. А. Яната, П. С. Крыжевский, Е. В. Вульф, К. Ф. Левандовский, А. С. Дойч (Яната, 1915; 1916). Материал экспедиции составил около 15 тысяч листов, часть которого затем была передана в гербарий Никитского ботанического сада (YALT) и использовался Е. В. Вульфom в работе над выпусками «Флоры Крыма».

На западных яйлах было обнаружено 63 новых для флоры Горного Крыма вида растений (Попов, 1963), в том числе элементы субальпийского пояса *Poa longifolia* Trin. и *Sagina procumbens* L. на Никитской яйле. Основной вывод данных ботанических исследований, сделанный на основании флористического анализа, изучения характера верхней границы леса и его фрагментов на яйлах, свелся к тезису о том, что яйла по природе своей «является страной лугов, но не лесов» (Яната, 1915).

Третий этап изучения флоры КрПЗ (1917–1945) (организационный) начинается в 1917 году с момента организации Крымского Национального заповедника с лесной биологической станцией. В конце 1918 года в городе Симферополе была создана комиссия по установлению границ Крымского Национального заповедника и разработке Положения о заповеднике. В состав комиссии вошли многие известные русские ученые, среди них выдающийся лесовод Георгий Федорович Морозов. Он рассматривал заповедник как грандиозную лабораторию, где можно было воплотить в жизнь многие его лесоводственные идеи. В начале лета 1919 года Г. Ф. Морозов лично руководил работой заповедника, одновременно работая здесь над книгой «Основания учения о лесе» (Бейлин, 1971). Гербарий, собранный Л. Г. Морозовой – дочерью Г. Ф. Морозова, положив начало гербариям Крымского природного заповедника, к 1925 году насчитывал 1500 листов (Поплавская, 1931). Далее гербарий регулярно пополнялся сборами профессоров Г. И. Поплавской,

В. Н. Сукачева, Н. Д. Троицкого, студентов-практикантов Московского и Ленинградского университетов (рис. 2).

Активное участие в исследованиях растительного мира заповедника приняли сотрудники отдела флоры Никитского ботанического сада под руководством Е. В. Вульфа. В своей работе «К флоре вершин Крымских гор» (Вульф, 1919) Е. В. Вульф подробно описал видовой состав флоры гор Черная, Большая и Малая Чучель. Запросы военного времени, связанные с нуждой в лекарственном сырье, получили отклик в работах Е. В. Вульфа о естественных сырьевых запасах *Atropa belladonna* L. и об опытах ее введения в культуру (Попов, 1963).



Рис. 2. Г. И. Поплавская (во втором ряду крайняя справа), Н. Д. Троицкий (в третьем ряду крайний справа) и группа преподавателей и студентов на летней практике в Крымском заповеднике в 1925 году (фото из архива И. Д. Сукачевой)

Особенно тщательно в этот период изучали буковые леса Крыма. Е. В. Вульф и Т. С. Цырина (Вульф, 1925) предположили, что бук в Крыму представлен двумя видами – *Fagus orientalis* Lipsky и *Fagus silvatica* L. и их промежуточными формами. Г. И. Поплавская (Поплавская, 1925; 1931) определила местный вид бука как *Fagus taurica* Popl.

Исследованиями Е. В. Вульфа по распространению сосны на южном склоне Главной гряды гор в связи с явлением вертикальной поясности, установлена определенная закономерность в постепенном замещении сосны крымской сосной обыкновенной по мере возрастания высоты хребта. По мнению Е. В. Вульфа, наличие крючковатых выростов шишек у части особей сосны обыкновенной не является константным признаком, поэтому он считал возможным отнести эти деревья к *Pinus silvestris* L. (Вульф, 1927).

Г. И. Поплавской было положено начало изучению фитоценозов сосны обыкновенной (Попов, 1963). В частности, она впервые в Крыму изучила ассоциацию *Pinetum silvestris pyrolosum* (1000–1200 м н. у. м.), а также замещающую ее на высоте 1200–1300 м н. у. м. ассоциацию *Pinetum silvestris graminosum*. Своеобразное сосновое криволесье описывается Г. И. Поплавской в работе «К растительности Чатыр-Дага» (Попов, 1963). Здесь она снова возвращается к вопросу о естественности верхней границы леса, отстаивая взгляд о существовании естественного пояса можжевельникового стланика на склонах Чатыр-Дага (1300–1400 м н. у. м.) – ассоциация *Juniperetum festucosum*. В этой же работе обосновано различие верхней лесной границы (1300–1350 м) и верхней древесной границы, то есть вертикального предела встречаемости отдельных представителей дендрофлоры. В работе «О березе в Крыму» (Поплавская, 1928) ею изучены условия обитания березы (*Betula verrucosa*), официально зафиксированной в Крымских горах лесничим П. Е. Зубковским в 1846 году. На

четырёх описанных площадках число деревьев достигало от 72 до 112 экземпляров. Общее жизненное состояние берёз, произраставших во II ярусе леса из сосны обыкновенной, отсутствие подроста стало обоснованием тезиса о вымирании в Горном Крыму этого плейстоценового реликта. Это местонахождение берёзы (на северном склоне Бабугана выше водопада Головкинского) было вторично обследовано К. П. Поповым в 1961 году. (Попов, 1963). В настоящее время выявлено два новых локалитета берёзы – в верховьях реки Донги в районе перевала Демир-Капу (обнаружены С. А. Свириным) и в верховьях реки Сухая Альма на высоте около 850 метров н. у. м. (обнаружены А. Н. Шейко) (Мамроцкая, 2015).

Важнейшим итогом флористических исследований Г. И. Поплавской в Крыму и главным событием этого этапа явилось опубликование «Списка растений, собранных в Крымском государственном заповеднике» (Поплавская, 1931) – первой сводки флоры КрПЗ. Использовались гербарные материалы, собранные автором (1924–1930), В. Н. Сукачевым (1924–1927), Н. Д. Троицким (1925–1930) и Л. Г. Морозовой (1919–1924). В обработке материала принимали участие Н. А. Буш, С. С. Ганешин, Д. И. Литвинов, Э. Л. Вольф, А. Ф. Фомин, Р. Ю. Рожевиц, С. В. Юзепчук, Е. Г. Бобров, Ю. Д. Цинзерлинг, Г. К. Крейер. В списке указан 771 вид высших сосудистых растений заповедника, обозначены местонахождения более 2500 экземпляров растений с упоминанием коллекторов и даты сбора. Пять видов Генриетта Ипполитовна открыла для науки впервые (*Scrophularia exilis* Popl., *Phelipaea helenae* Popl., *Fagus taurica* Popl., *Anthyllis biebersteiniana* Popl., *Euphrasia taurica* Ganesch. ex Popl.) (Поплавская, 1931).

Вопросам классификации лесной растительности заповедника посвящены работы Б. И. Иваненко (Иваненко, 1925), Н. Д. Троицкого (Троицкий, 1929), который работал над классификацией дубовых лесов заповедника, впервые выделив в них ассоциации.

В изучении флоры Крымского заповедника в 30-х годах принимали участие С. В. Юзепчук, М. В. Клоков и Б. К. Шишкин (KW). С. В. Юзепчук отмечал высокий эндемизм видов рода *Alchemilla*, обитающих почти исключительно на яйле. Он пришел к выводу об активном видообразовании у яйлинских растений, произрастающих в своеобразных условиях внешней среды и под влиянием разнообразных экологических факторов (Юзепчук, 1952).

Начало четвертого этапа изучения флоры КрПЗ (с 1946 года и по настоящее время) мы связываем с восстановлением гербария, утраченного в годы Великой Отечественной войны. В 1946 году ботаник заповедника Е. А. Шаройко по материалам собранного им гербария (540 листов) составил список из 418 видов растений северного макросклона. В дальнейшем Л. И. Самсонова (1949–1952) пополнила список флоры КрПЗ, доведя его до 1080 видов (собрав около 2000 гербарных образцов). В определении растений коллекции принимали участие Б. К. Шишкин, Б. М. Зефилов, С. В. Юзепчук, А. И. Пояркова, Н. М. Чернова и В. Н. Пожидаева. Эти списки опубликованы не были и хранятся в библиотеке заповедника в рукописном виде (Руденко, 2011).

В послевоенные годы, начатое Е. В. Вульфом в 1927 году издание многотомной «Флоры Крыма», было продолжено С. С. Станковым, а также Н. И. Рубцовым и Л. А. Приваловой, которые проводили достаточно интенсивные флористические исследования в заповеднике. В таксономической обработке различных семейств «Флоры», включающей свыше 1000 видов флоры КрПЗ, приняли непосредственное участие С. С. Станков, Н. М. Чернова, Т. С. Цырина, Б. М. Зефилов, Ю. Н. Прокудин, С. В. Юзепчук, А. И. Пояркова, Л. А. Привалова, В. Н. Пожидаева и др. (Вульф, 1947, 1951, 1957, 1960, 1966, 1969). Это издание является основополагающим для оценки состояния изученности флоры заповедника и характеристики произошедших изменений. Так, некоторые виды, указанные в работе, не фиксировались на территории КрПЗ уже более 50 лет (*Leucojum aestivum* L., *Asplenium adiantum-nigrum* L., *Orchis fragrans* Pollini, *O. laxiflora* Lam.). Необходимо отметить, что проведенные нами современные флористические исследования позволили выявить более 200 видов, не указанных во «Флоре Крыма» для заповедника (Руденко, 2010).

С начала 50-х годов флору и растительность заповедника продолжили изучать ботаники Никитского ботанического сада Б. М. Зефилов и Н. М. Чернова. Впервые была организована

работа по сплошному геоботаническому исследованию западных яйл (исключая Бабуган-яйлу), в результате чего была опубликована монография, включающая также данные по флоре нагорий (Чернова, 1951). Всего для заповедных яйл (Никитская и Гурзуфская) приводится 397 видов, среди которых *Lamium glaberrimum* и *Sagina procumbens*. Во флоре западных яйл Н. М. Черновой выделено 69 эндемичных видов.

В другой своей работе (Чернова, 1957) Н. М. Чернова изучила географическое распространение, экологию, роль в сложении естественного растительного покрова и хозяйственную ценность дикорастущих кормовых трав Горного Крыма, среди которых 39 видов злаков и 31 вид из семейства бобовых. Для заповедника приведено 22 вида злаков и 12 – бобовых.

И. Л. Крылова (1953, 1954) исследовала биологию бука и сосны у верхнего предела распространения этих пород, а также выявила своеобразие верхней границы леса в горах Крыма (Попов, 1963).

Л. А. Привалова выявила особенности растительного покрова нагорий Бабугана и Чатыр-Дага. В состав флоры Чатыр-Дага ею включено 520 видов растений, а также выделены основные формации растительности. По данным ее исследований флора Бабуган-яйлы насчитывает 387 видов растений (Привалова, 1958).

В специальном кратком обзоре Н. И. Рубцов (Рубцов, 1959) приводит перечень видов с указанием местонахождений 198 эндемиков флоры Крыма, из которых 55 были отмечены на Бабуган-яйле и Чатыр-Даг-яйле.

В 1963–1972 годах в заповеднике проводились работы по комплексному изучению буковых лесов под руководством В. Г. Мишнева. Были заложены постоянные пробные площади для изучения естественного возобновления бука. Результаты работы изложены в ряде статей (Мишнев, Костина, 1969, 1970) и монографии «Воспроизводство буковых лесов Крыма» (Мишнев, 1986). Вопросы лесоводства нашли свое отражение в публикациях Б. И. Иваненко (1948) К. К. Высоцкого (1957), П. П. Посохова (1963), Ю. В. Плугатаря (2008), А. Ф. Полякова и Ю. В. Плугатаря (2009).

В конце 60-х годов прошлого века в заповеднике начались стационарные исследования по изучению эколого-биоморфологических особенностей видов, проводимые коллективом ботаников Никитского ботанического сада во главе с В. Н. Голубевым (1969–1990). Их работы были направлены на выявление особенностей эколого-биологической природы растительности яйлы, и в частности Никитской и Гурзуфской. В 1969 году В. Н. Голубев обосновал необходимость режима заповедности на Никитской яйле, отмечая интенсивное восстановление растительности, ее высокую продуктивность, ясно выраженные почвозащитные и водоохранные свойства (Голубев, 1982). В ходе исследований на Никитской яйле были обнаружены новые для флоры Крыма виды – *Eremogene longifolia* (M. Bieb.) Fenzl (YALT, 1968), *Koeleria delavignei* Czern. ex Domin (Голубев, 1978).

Этот период отмечен многочисленными публикациями, касающимися флористических находок на территории КрПЗ. Ценную флористическую находку сделали Н. И. Рубцов, Л. А. Привалова, В. М. Косых, обнаружив в карстовой расщелине на Гурзуфской яйле новый вид *Silene jailensis* N. Rubtzov (Рубцов, 1974). Единственная находка *Allium albidum* Fisch. ex Bess. на территории заповедника была сделана В. В. Корженевским в урочище Яман-Дере (YALT, 21.08.1979). Новый для Крыма род *Doronicum* L., представленный *D. orientale* Hoffm., обнаружили в долине реки Писары В. М. Косых, И. В. Голубева, М. И. Костоломов в 1980 году (Косых, 1981).

Интересные находки были сделаны бывшим ботаником заповедника В. П. Костиной в урочище Красный камень. Это виды растений, имеющих кавказский ареал – *Allium victorialis* L., *Fritillaria biebersteiniana* Kharkev., *Anemone fasciculata* L., *Polygala caucasica* Rupr., *Astrantia maxima* Pall., *Chaerophyllum roseum* M. Bieb., *Betonica grandiflora* Willd. По мнению В. П. Костиной, они были интродуцированы в заповеднике (Костина, 1979). Последние двадцать лет *Allium victorialis* и *Fritillaria biebersteiniana* нами не фиксировались.

В 1976–1980 годах в рамках тематических исследований заповедника В. П. Костина проводила флористические обследования территории КрПЗ, в результате чего был составлен

список флоры заповедника, который включал 1165 видов из 466 родов и 88 семейств (не опубликован). Позднее аннотированный список видов по результатам исследования до 90-х годов XX века был опубликован совместно с Н. А. Багриковой. В этом списке приводится 1177 видов высших растений из 104 семейств (Костина, Багрикова, 2010).

В последнее десятилетие появились работы, направленные на изучение популяций редких и исчезающих видов КрПЗ, например, *Sobolewsia sibirica* (Willd.) PW Ball (Никифоров, 2009), *Silene jailensis* N.I. Rubtsov (Никифоров, 2012), *Scrophularia exilis* Popl. (Fatoryga, Ryff, 2013) и др.

На основании флористических данных всех четырех этапов исследований флоры Горного Крыма, в том числе флоры КрПЗ и собственных исследований, нами опубликован список сосудистых растений горно-лесной территории КрПЗ, где приводится 1357 видов растений из 114 семейств (Руденко, 2010), что на 586 видов или 43,2 % больше, чем в первом опубликованном флористическом списке Г. И. Поплавской (Поплавская, 1931), и на 180 видов или 13 % больше, чем в списке В. П. Костиной и Н. А. Багриковой (Костина, Багрикова, 2010).

Таким образом, после новейших флористических открытий, исходя из современных тенденций в трактовке отдельных таксонов, пересмотре систематического положения отдельных видов и появлением новых взглядов на состав флоры Крыма через призму европейской систематики (Ена, 2012), возникла необходимость в ревизии флоры сосудистых растений Горного Крыма и составлении кадастра «краснокнижных» видов данной территории.

ВЫВОДЫ

1. В истории изучения флоры Горного Крыма, в том числе территории Крымского природного заповедника, выделено 4 этапа, каждый из которых насыщен большой интенсивностью флористических исследований.

2. Современный список флоры сосудистых растений Крымского природного заповедника включает 1357 видов растений из 114 семейств, что на 586 видов или 43,2 % больше, чем в первом опубликованном флористическом списке Г. И. Поплавской (1931) и на 180 видов или 13 % больше, чем в списке В. П. Костиной и Н. А. Багриковой (2010).

3. После новейших открытий последнего этапа изучения флоры сосудистых растений данной территории возникла необходимость в ревизии флоры сосудистых растений Горного Крыма и составлении кадастра «краснокнижных» видов, исходя из современных тенденций в трактовке отдельных таксонов, пересмотре систематического положения отдельных видов и появлением новых взглядов на состав флоры Крыма через призму европейской систематики.

Благодарности. Автор признательна Ирине Дмитриевне Сукачевой (Палеонтологический институт, Москва) за предоставленный материал из архивов Г. И. Поплавской.

Список литературы

Аггеенко В. Н. О растительных формациях Таврического полуострова // Труды Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей. – Т. 18, Вып. I [отд. бот.]. – С. Петербург, 1887. – С. 29–50.

Аггеенко В. Н. Флора Крыма. Ботанико-географический очерк Таврического полуострова. Т. 1. – С. Петербург, 1890. – 131 с.

Артюшенко А. Т., Мишнев В. Г. История растительности Крымских яйл и приайлинских склонов в голоцене. – К.: Наукова думка, 1978. – 140 с.

Базалий И. П. История комплектования ботанической коллекции Крымского республиканского краеведческого музея // II Таврические научные чтения, посвященные 80-летию Центрального музея Тавриды (Симферополь, 25 мая 2001 г.). – Симферополь: Данила-5, 2002. – С. 11–15.

Бейлин И. Г., Парнес В. А. Георгий Федорович Морозов (1867–1920). – М.: Наука, 1971. – 216 с.

Буш Н. А. Ботанико-географический очерк Европейской части СССР и Кавказа. – Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1936. – С. 189–192.

- Вульф Е. В. К флоре вершин Крымских гор // Труды Национального заповедника в Крыму. – Симферополь: Типография Таврического Губернского земства, 1919. – С. 1–28.
- Вульф Е. В. Флора Крыма. Папоротникообразные – Голосемянные. – Т. 1, Вып. 1. – Л.: Типогр. Главн. Ботанич. сада, 1927. – 54 с.
- Вульф Е. В. Флора Крыма. Двудольные. – Т. 2, Вып. 1. – М.-Л.: ОГИЗ-Сельхозгиз, 1947. – 330 с.
- Вульф Е. В. Крымская яйла и ее растительность. Труды ГНБС. – Т. 25, Вып. 12. – Симферополь: Крымиздат, 1948. – С. 51–67.
- Вульф Е. В. Флора Крыма. Злаки. – Т. 1, Вып. 4. – М.: Гос. изд-во сельскохозяйств. литературы, 1951. – 156 с.
- Вульф Е. В. Флора Крыма. Двудольные. Гераниевые – Зонтичные. – Т. 2, Вып. 3. – М.: Советская наука, 1953. – 218 с.
- Вульф Е. В. Флора Крыма. Двудольные. Вересковые – Маслинные. – Т. 3, Вып. 1. – М.: Гос. изд-во сельскохозяйств. лит., 1957. – 86 с.
- Вульф Е. В. Флора Крыма. Двудольные. Толстянковые – Бобовые. – Т. 2, Вып. 2. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 312 с.
- Вульф Е. В. Флора Крыма. Вьюнковые – Пасленовые. – Т. 3, Вып. 2. – М.: Колос, 1966. – 256 с.
- Вульф Е. В. Флора Крыма. Норичниковые – Сложноцветные. – Т. 3, Вып. 3. – Ялта: Ялтинская гор. типография, 1969. – 396 с.
- Вульф Е. В., Цырина Т. С. Материалы для изучения крымского бука. – Т. 8. – Записки КОЕиЛП. – Симферополь, 1925. – С. 75–82.
- Высоцкий К. К. Классификация деревьев в насаждениях на основе закономерностей их дифференциации // Труды Крымского государственного заповедника им. В. В. Куйбышева. – Т. 4. – Симферополь: Крымиздат, 1957. – С. 31–50.
- Габлиц К. И. Физическое описание Таврической области, по ее местоположению, и по всем трем царствам природы. – СПб: Тип. И. Вейтбрехта, 1785. – 199 с.
- Голубев В. Н. Эколого-биологические особенности растений и растительных сообществ крымской яйлы // ГНБС. – Т. 74. – Ялта, 1978. – С. 5–7.
- Голубев В. Н. Первичное зарастание и восстановительная сукцессия растительности на Никитской яйле в условиях заповедности // Структура растительности и биоэкология растений Крыма. – Ялта: ГНБС, 1982. – С. 7–25.
- Дюбуа де Монпере Ф. Путешествие по Кавказу к черкесам и абхазам, в Грузию, Армению и в Крым. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. – 328 с.
- Ена А. В. 220 лет исследований флоры Крыма // Черноморский ботан. журн. – 2005. – Т. 1, № 1. – С. 39–46.
- Ена А. В. Природная флора Крымского полуострова: монография. – Симферополь: Н. Орианда, 2012. – 232 с.
- Зеленецкий Н. Материалы для флоры Крыма. – Одесса, 1906. – 482 с.
- Иваненко Б. И. Типы насаждений Государственного Крымского заповедника. – Труды по изучению заповедников. Отдел охраны природы Главнауки НКП. Вып. 1. – Москва, 1925. – 79 с.
- Иваненко Б. И. Естественное возобновление в буковых лесах Крымского государственного заповедника. – Труды КГЗ. Главное управление по заповедникам. Вып. 3. – М., 1948. – 99 с.
- Костина В. П. О новых флористических находках в горном Крыму // Новости систематики низших и высших растений. – 1979. – К.: Наукова думка, 1981. – С. 86–90.
- Костина В. П., Багрикова Н. А. Аннотированный список высших растений Крымского природного заповедника // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартыан». Вып. 1. – Ялта, 2010. – С. 61–142.
- Косых В. М. Новый для флоры Крыма род *Doronicum* (Asteraceae) // Ботан. журн. – 1981. – Т. 66, № 9. – С. 1327–1328.
- Мамроцкая И. Н., Бурзиева Е. В., Шейко А. Н. О распространении *Betula pendula* Roth на территории Крымского природного заповедника // Охрана природной среды и эколого-биологическое образование: сборник материалов международной научно-практической конференции (Елабуга, 25–26 ноября 2015 г.). – Елабуга: Издатель Леонтьев В. В., 2015. – С. 241–245.
- Мишнев В. Г., Костина В. П. К повреждаемости всходов бука // Заповедные леса горного Крыма. – Симферополь: Крым, 1969. – С. 35–44.
- Мишнев В. Г., Костина В. П. К изучению травяного покрова в буковых лесах // О сохранении заповедных буковых лесов Крыма. – Симферополь: Крым, 1970. – С. 59–73.
- Мишнев В. Г. Воспроизводство буковых лесов Крыма. – Киев-Одесса: Вища школа, 1986. – 130 с.
- Никифоров А. Р. Поздние возрастные состояния эндемика флоры Горного Крыма *Sobolewsia sibirica* (Willd.) P. W. Ball (Brassicaceae) // Черноморский ботан. журн. – 2009. – Т. 5, № 2. – С. 255–260.
- Никифоров А. Р. Состав и динамика популяции *Silene jailensis* N. I. Rubtzov (Caryophyllaceae) на юго-восточном склоне Никитской яйлы // Укр. ботан. журн. – 2012. – Т. 69, № 2. – С. 211–222.
- Паллас П. С. Наблюдения, сделанные во время путешествия по южным наместничествам Русского государства в 1793–1794 годах [пер. с нем. А. Л. Бертье-Делагард, С. Л. Белявская]. – М.: Наука, 1999. – 246 с.
- Плугатарь Ю. В. Из лісів Криму. – Харьков: Нове слово, 2008. – 462 с.
- Поляков А. Ф., Плугатарь Ю. В. Лесные формации Крыма и их экологическая роль. – Харьков: Планета-принт, 2009. – 405 с.

- Поплавская Г. И. Материалы по изучению растительности Крымского государственного заповедника. – Труды по изучению заповедников. Вып. 2. – Москва, 1925. – 89 с.
- Поплавская Г. И. О березе в Крыму // Журнал Российского Ботанического общества. – Т. 13. – М.-Л., 1928. – С. 65–95.
- Поплавская Г. И. Список растений, собранных в Крымском государственном заповеднике. – М.-Л.: Государственное медицинское изд-во, 1931. – 103 с.
- Поплавская Г. И. Некоторые данные по изучению горных лугов в геоботаническом и кормовом отношении // Геоботаника. Вып. 1. – Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1934. – С. 195–251.
- Попов К. П. Краткие итоги изучения флоры и растительности Крымского государственного заповедно-охотничьего хозяйства // Крымское государственное заповедно-охотничье хозяйство (50 лет). – Симферополь: Крымиздат, 1963. – С. 53–72.
- Посохов П. П. Итоги типологического изучения лесов Крымского государственного заповедно-охотничьего хозяйства // Крымское государственное заповедно-охотничье хозяйство (50 лет). – Симферополь: Крымиздат, 1963. – С. 73–102.
- Привалова Л. А. Растительный покров нагорий Бабутина и Чатыр-Дага. // Труды ГНБС. – Т. XXVIII. – Ялта, 1958. – 202 с.
- Рубцов Н. И. Краткий обзор эндемиков флоры Крыма // Труды ГНБС. – Ялта, 1959. – Т. 29. – С. 19–54.
- Рубцов Н. И. Новый вид *P. silene* L. с крымского нагорья (яйлы) // Бюллетень ГНБС. Вып. 2 (24). – Ялта, 1974. – С. 5–8.
- Руденко М. И. Анализ флоры высших сосудистых растений Крымского природного заповедника // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2010. – Вып. 3 (22). – С. 3–20.
- Руденко М. И. Гербарий Крымского природного заповедника // Гербарії України. Index Herbariorum Ucrainicum. – Київ: Альтпрес, 2011. – С. 42–46.
- Станков С. С. Полутаровские итоги изучения растительного покрова Крыма // Советский Крым. – Симферополь, 1947. – № 5. – С. 72–91.
- Танфильев Г. И. К вопросу о причинах безлесия Крымской Яйлы // Известия Санкт-Петербургского имп. Ботанического Сада, 1902. – Т. 2, Вып. 1. – С. 3–12.
- Троицкий Н. Д. Дубовые леса Крымского государственного заповедника. – Москва: Изд. Главнауки, 1929. – 167 с.
- Чернова Н. М. Растительный покров западных яйл Крыма и их хозяйственное значение // Труды НБС. – Т. 25, Вып. 3. – Симферополь, 1951. – С. 43–89.
- Чернова Н. М. Дикорастущие кормовые травы Крыма. – Киев: Изд-во Акад. наук УССР, 1957. – 147 с.
- Юзепчук С. В. Заметки о некоторых новых, критических и редких растениях крымской флоры // Ботанические материалы гербария Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР. – Т. 14. – М.-Л.: Академия наук СССР, 1952. – С. 4–46.
- Яната А. А. К вопросу о настоящей и будущей системе хозяйства на Крымской яйле // Оттиск из Ежегодника Отдела Земельных Улучшений за 1914 г. – Петроград: Типография В. Киршбаума, 1916. – 15 с.
- Яната А. А. О природе и хозяйстве Крымской Яйлы в связи с влиянием ее на водный режим горного Крыма // По Крыму. Крымское общество естествоиспытателей и любителей природы. – Сборник 3. – Симферополь: Типография Таврич. Губерн. Земства, 1916. – С. 54–67.
- Яната А. А. Проект программы монографии о растительности Крымской яйлы / Вестник Русской флоры. – Т. 1, Вып. 4. – Юрьев: Типогр. К. Матисена, 1915. – С. 199–205.
- Engelhardt M., Parrot J. Reise In Die Krym Un Den Kaukasus. – Berlin, 1815. – Vol. 1. – 204 p.
- Fateryga A. V., Ryff L. E., Nikiforov A. R., Svirin S. A. Rediscovery of the endemic *Scrophularia exilis* (Scrophulariaceae) in the Crimean Mountains and comments on its taxonomic status. Willdenowia 43 (2). – 2013. – P. 251–256.
- Marschall von Bieberstein F. Flora Taurico-Caucasica exhibens stirpes phaenogamas :in Chersoneso Taurica et regionibus caucasicis sponte crescentes. – Charkouiae: Typis Academicis, 1808–19. – Contributed by: Missouri Botanical Garden, Peter H. Raven Library. – 917 p.
- Steven Ch. Verzeichniss der auf der Taurischen Halbinsel wildwachsenden Pflanzen // Bull. de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou. – 1857. – Vol. 30, N 2. – P. 325–398; N 3. – P. 65–160.

Rudenko M. I. The history of studying the flora of vascular plants in the Crimean Mountains // Ekosystemy. 2017. Iss. 10 (40). P. 3–11.

We conducted a critical review of publications that contain information about the flora and vegetation in the Crimean Mountains, including the flora of the Crimean Nature Reserve. We identified four historical periods of studying the flora of the Reserve on the compilation of literature data with the involvement of the actual material of modern researchers.

Key words: the Crimean Mountains, the Crimean Nature Reserve, floristic researchers.

Поступила в редакцию 10.11.2017 г.

УДК 582.594(1-751.2:292.471)

ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА *OPHRYS APIFERA* И *O. OESTRIFERA* НА ТЕРРИТОРИИ БОТАНИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА ТЕПЕ-ОБА В КРЫМУ

Летухова В. Ю.

Карадагская научная станция им. Т. И. Вяземского – природный заповедник РАН, Феодосия, Республика Крым, Россия, letukhova@gmail.com

В статье представлен эколого-ценотический анализ растительных сообществ с участием редких охраняемых видов рода *Ophrys* на территории заказника Тепе-Оба (Юго-Восточный Крым). Изучен флористический состав фитоценозов, который включает 99 видов, относящихся к 79 родам и 29 семействам. Исследована ареологическая и эколого-биоморфологическая структура растительных сообществ. Установлено, что ведущую роль в формировании сообществ играют древнесредиземные виды и виды с переходным европейско-средиземноморский ареалом. В биоморфологической структуре доминируют поликарпические травы и озимые однолетники, в структуре экоморф по водному режиму – ксеромезофиты.

Ключевые слова: *Ophrys apifera*, *Ophrys oestrifera*, структура растительных сообществ, Юго-Восточный Крым.

ВВЕДЕНИЕ

Род *Ophrys* семейства Orchidaceae насчитывает около 35 видов, произрастающих в Европе, Западной Азии и Северной Африке. На территории Российской Федерации отмечено 5 видов, из которых 3 вида (*O. apifera* Huds., *O. oestrifera* M. Bieb., *O. taurica* (Agg.) Nevski) произрастают в Крыму (Красная книга ..., 2008; Ена, 2012; Красная книга ..., 2015; Летухова, Потапенко, 2015). Это очень редкая и уязвимая группа растений, обладающая незначительным количеством местообитаний и характеризующаяся низкой численностью популяций. Не случайно ее виды занесены в Красную книгу Российской Федерации (2008) и региональные Красные книги (Красная книга ..., 2015 и др.), а также имеют европейское значение: все они внесены в приложение II Конвенции о международной торговле CITES, а *O. oestrifera* – в приложение I Бернской конвенции.



Рис. 1. Распространение видов р. *Ophrys* в Восточном и Юго-Восточном Крыму

В Крыму виды рода *Ophrys* встречаются в светлых дубовых лесах, можжевельниковых редколесьях, в зарослях кустарников, на полянах и луговинах. В Восточном и Юго-Восточном Крыму произрастают все три крымских вида рода *Ophrys* (рис. 1). Однако наибольшее распространение получил вид *O. oestrifera*. Он был отмечен в Карадагском и Казантипском природных заповедниках, на Эчки-Даге и Тепе-Оба. Два других вида *Ophrys* в Юго-Восточном Крыму встречаются крайне редко. Так, *O. taurica* известен всего из двух местообитаний (Казантипский природный заповедник и окрестности Керчи), *O. apifera* – из одного (Тепе-Оба) (Красная книга ..., 2015).

Таким образом, виды рода *Ophrys* – очень редкая в Юго-Восточном Крыму группа растений, обладающая малым числом местообитаний, поэтому изучение природных ценопопуляций с их участием очень актуальны для понимания перспектив их развития и распространения в данном регионе. Целью настоящей работы являлся анализ флористического состава фитоценозов горного массива Тепе-Оба, компонентами которых являются *Ophrys apifera* и *Ophrys oestrifera*, определение эколого-ценотического диапазона произрастания этих видов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Горный массив Тепе-Оба, расположенный в Юго-Восточном Крыму вблизи города Феодосия, протянулся на 8–10 км с востока на запад, имеет максимальную высоту 290 м н. у. м. В настоящее время на его территории находится Государственный природный ботанический заказник регионального значения, площадь которого 1200 га. В растительности Тепе-Оба преобладают кустарниковые сообщества (с доминированием *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Cotinus coggygria*, *Rubus taurica*, некоторых видов из родов *Crataegus* и *Rosa*) и степи (настоящие, луговые, петрофитные, опустыненные), из которых наибольшее распространение получили разнотравно-злаковые степи. Также довольно большие площади занимают обедненные, деградированные лиственные леса из *Quercus pubescens* и *Carpinus orientalis*, а также искусственные посадки *Pinus pallasiana*. В незначительной степени фрагментарно представлены фриганоидные (нагорно-ксерофитные) и саванноидные сообщества (Шатко, Миронова, 2011).

В системе флористического районирования район исследования относится к Крымскому округу Крымско-Новороссийской провинции Средиземноморской подобласти Южно-Голарктической области (Федоров, 1979). Исследования проводились в 2015–2016 годы на территории горного массива Тепе-Оба на трех локалитетах *O. oestrifera* (обозначены как 1, 2 и 3) и одного локалитета *O. apifera*. Локалитет *O. oestrifera* № 1 расположен в небольшой балке длиной около 100 м и высотой около 10 м недалеко от искусственных посадок *Pinus pallasiana*. Локалитет *O. oestrifera* № 2 находится в 200 м от первого на склоне, граничащим с городскими постройками. Локалитет *O. oestrifera* № 3 и популяция *O. apifera* удалены от первых двух на расстоянии около 1 км и расположены на поляне среди кустарников также вблизи искусственных посадок сосны крымской. В местах произрастания локалитетов *O. oestrifera* № 1 и № 2 было сделано по два геоботанических описания (площадь описаний 25 м²). На месте произрастания *O. apifera* и локалитета *O. oestrifera* № 3 (в связи с их небольшой площадью) было сделано по одному геоботаническому описанию, площадь описаний та же – 25 м². Проективное покрытие каждого вида оценивали по шкале Браун-Бланке. Названия растений приводятся по С. К. Черепанову (Czerapanov, 1995).

Ареологическую и эколого-биологическую характеристику флористического состава сообществ осуществляли с использованием данных «Биологической флоры Крыма» В. Н. Голубева (1996).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 2015 г. на территории горного массива Тепе-Оба (окрестности г. Феодосии) нами была обнаружена самая крупная популяция *O. oestrifera* в Крыму, которая насчитывала

около 250 растений (Летухова, Потапенко, 2015). В 2016 году при более тщательном обследовании этой территории и благодаря информации, любезно предоставленной С. А. Свириным здесь были обнаружены еще два локалитета *O. oestrifera* и популяция *O. apifera*. Таким образом, по последним данным на территории Тепе-Оба *O. oestrifera* произрастает в трех локалитетах площадью от 10 до 400 м² и численностью от 28 до 342 генеративных особей. Численность *O. apifera* значительно ниже (15 генеративных особей), площадь популяции этого вида 10 м².

Согласно системе жизненных форм растений В. Н. Голубева (1996) *O. apifera* и *O. oestrifera* – это аэропедофиты, способные произрастать в самых разнообразных условиях, поликарпические травы, эфемероиды, отрастающие в позднелетне-осенний период и цветущие поздней весной (*O. oestrifera*) или ранним летом (*O. apifera*). Они имеют полурозеточный побег, кистекорневую короткую корневую систему, вегетативно размножаются корневыми клубнями. Виды относятся к следующим экоморфам – это ксеромезофиты, сциогелиофиты, гликофиты.

В ходе исследований было установлено, что все популяции *Ophrys* на территории Тепе-Оба произрастают на высоте от 105 до 183 м н. у. м. на склонах с небольшим уклоном на север (крутизна склонов 5–10°). Основные биотопы – более-менее открытые среднеувлажненные поляны искусственных лесонасаждений (сосновые посадки из *Pinus pallasiana* D. Don), опушки, кустарниковые редколесья. Проективное покрытие древесного и кустарникового яруса достаточно высокое (до 30 %), однако растения довольно часто произрастали и на открытых солнечных участках. В состав кустарникового яруса входили следующие виды: *Carpinus orientalis*, *Cornus mas*, *Cotinus coggygria*, *Cotoneaster tauricus*, *Crataegus stevenii*, *Ligustrum vulgare*, *Rosa corymbifera*, в состав древесного яруса – *Fraxinus excelsior*. Почва суглинистая, мощность почвы 20–30 см, щебнистость небольшая (3–5 %). Проективное покрытие травянистого яруса высокое – 80–90 %, его средняя высота – 15–35 см, максимальная – 25–80 см.

Список флористического состава фитоценозов с участием *Ophrys* на Тепе-Оба включает 99 видов, относящихся к 79 родам и 29 семействам. Наиболее часто, во всех описаниях, были отмечены следующие виды: *Bupleurum woronowii* Manden., *Eryngium campestre* L., *Festuca pseudovina* Hack. ex Wiesb., *Galatella villosa* (L.) Rchb.f., *Potentilla recta* L., *Teucrium chamaedrys* L. Также очень часто встречались виды: *Achillea setacea* Waldst. et Kit., *Aegilops biuncialis* Vis., *Dorycnium herbaceum* Vill., *Hieracium echinoides* Lumn., *Jurinea stoechadifolia* (Bieb.) DC., *Linum tenuifolium* L., *Polygala major* Jacq., *Thesium arvense* Horvatovszky, *Tragopogon dubius* Scop.

В первом локалитете *O. oestrifera* было выявлено 56 видов. Наибольшее обилие (до 2 баллов) было зафиксировано у следующих видов: *Dorycnium herbaceum* Vill., *Festuca pseudovina* Hack. ex Wiesb., *Galatella villosa* (L.) Rchb.f., *Hieracium echinoides* Lumn., *Inula ensifolia* L., *Inula germanica* L., *Teucrium chamaedrys* L. Во втором локалитете *O. oestrifera* было отмечено 54 видов. Наибольшим проективным покрытием в данном ценозе обладали: *Dorycnium herbaceum* Vill., *Festuca pseudovina* Hack. ex Wiesb., *Galatella villosa* (L.) Rchb.f., *Inula oculus-christi* L., *Jurinea stoechadifolia* (Bieb.) DC., *Salvia verticillata* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Thalictrum minus* L., *Thymus roegneri* C. Koch. В пределах третьего локалитета *O. oestrifera* и популяции *O. apifera* в связи с их небольшой площадью было обнаружено меньшее количество видов (соответственно 51 и 44 вид). Наибольшим обилием обладали в первом случае: *Achillea setacea* Waldst. et Kit., *Bromopsis cappadocica* (Boiss. et Bal.) Holub., *Bupleurum woronowii* Manden., *Galatella villosa* (L.) Rchb.f., *Potentilla recta* L., *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr.; а в популяции *O. apifera*: *Bupleurum woronowii* Manden., *Carex hallerana* Asso, *Ligustrum vulgare* L., *Potentilla recta* L., *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr. Таким образом, наибольшее сходство по составу доминантов прослеживается между первым и вторым локалитетами *O. oestrifera*, а также между третьим локалитетом *O. oestrifera* и популяцией *O. apifera*, что не удивительно, поскольку последние две популяции расположены очень близко друг к другу (примерно на расстоянии в 10 м).

Обращает на себя внимание довольно большое количество в видовом составе данных ценозов других редких охраняемых и эндемичных видов растений: *Anacamptis pyramidalis* (L.), *Centaurea caprina* Stev., *Hedysarum tauricum* Pall. ex Willd., *Orchis picta* Loisel., *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb., *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr. Это свидетельствует о высоком фитосозологическом статусе растительных сообществ с участием *Ophrys*, а также о важной роли ботанического заказника Тепе-Оба в сохранении биоразнообразия в Юго-Восточном Крыму.

Был проведен анализ ареологической и эколого-биологической структуры видового состава фитоценозов с участием *Ophrys*. При этом в исследовании не участвовала *Cuscuta* sp., поскольку не удалось установить ее видовую принадлежность. Анализ географической структуры показал, что большинство видов тяготеет к так называемой области Древнего Средиземья (табл. 1).

Таблица 1

Ареологическая структура флористического состава фитоценозов с участием *Ophrys* на Тепе-Оба

Тип и группа ареала	<i>Ophrys oestrifera</i> (локалитеты)			<i>Ophrys apifera</i>	Общее
	№ 1	№ 2	№ 3		
Древнесредиземноморский	18/32,1	18/33,3	18/36,0	15/34,1	32/32,7
Собственно-средиземноморская	1/1,8	2/3,7	2/4,0	3/6,8	4/4,1
Восточносредиземноморская	2/3,6	1/1,9	2/4,0	0/0,0	2/2,0
Крымская эндемичная	4/7,1	6/11,1	3/6,0	1/2,3	8/8,2
Крымско-кавказская	3/5,4	3/5,6	2/4,0	3/6,8	5/5,1
Крымско-малоазиатская	2/3,6	2/3,7	2/4,0	2/4,6	3/3,1
Крымско-кавказско-балканская	1/1,8	0/0,0	0/0,0	1/2,3	1/1,0
Средиземноморско-переднеазиатская	4/7,1	4/7,4	7/14,0	5/11,4	8/8,2
Переднеазиатская	1/1,8	0/0,0	0/0,0	0/0,0	1/1,0
Переходный европейско-средиземноморский	16/28,6	14/25,9	12/24,0	16/36,4	30/30,6
Европейско-средиземноморско-переднеазиатская	9/16,1	7/13,0	6/12,0	8/18,2	19/19,4
Европейско-средиземноморская	7/12,5	7/13,0	6/12,0	8/18,2	11/11,2
Переходный европейско-средиземноморский степной	9/16,1	6/11,1	8/16,0	7/15,9	14/14,3
Средиземноморско-переднеазиатская и евразийская степная	5/8,9	4/7,4	7/14,0	5/11,4	9/9,2
Средиземноморско-евразийская степная	3/5,4	2/3,7	0/0,0	1/2,3	4/4,1
Переднеазиатская и евразийская степная	1/1,8	0/0,0	1/2,0	1/2,3	1/1,0
Евразийский степной	4/7,1	5/9,3	6/12,0	3/6,8	8/8,1
Понтийская	2/3,6	2/3,7	4/8,0	1/2,3	4/4,1
Понтийско-казахстанская	2/3,6	3/5,6	2/4,0	2/4,6	4/4,1
Голарктический	9/16,1	9/16,7	6/12,0	3/6,8	12/12,3
Голарктическая	2/3,6	1/1,9	1/2,0	0/0,0	2/2,0
Палеарктическая	3/5,4	5/9,3	2/4,0	1/2,3	5/5,1
Западнопалеарктическая	2/3,6	1/1,9	1/2,0	1/2,3	2/2,0
Южнопалеарктическая	1/1,8	0/0,0	1/2,0	0/0,0	1/1,0
Европейская	1/1,8	2/3,7	1/2,0	1/2,3	2/2,0
Адвентивные в Крыму виды	0/0,0	2/3,7	0/0,0	0/0,0	2/2,0

Примечание к таблице. В числителе указано количество видов, в знаменателе – процент видов.

Эта область (гемитермная зона) включает в себя Средиземноморье, Переднюю и Среднюю Азию. На нее приходится 32 вида, что составляет 32,7 % всего видового состава фитоценозов. Это немного меньше, чем в целом по Горному Крыму, где на долю видов с таким ареалом приходится 40 % флоры (Дидух, 1992). Господствующее положение в этой группе занимают крымские эндемичные и средиземноморско-переднеазиатские виды. На втором месте по распространению находятся виды с переходным европейско-средиземноморским ареалом. Эту группу составили виды с европейско-средиземноморско-переднеазиатским и европейско-средиземноморским ареалами, всего 30 видов или 30,6 %. Однако в целом по Горному Крыму их доля значительно меньше (всего 15,5 %), что свидетельствует о высоком значении этих видов в образовании сообществ с участием *Ophrys*. Следующую по распространению группу растений составили переходные европейско-средиземноморские степные виды. Однако доля этих видов уже значительно уступает первым двум группам растений (14 видов или 14,3 %). Таким образом, ведущую роль в формировании сообществ с участием *Ophrys* играют древнесредиземные виды и виды с переходным европейско-средиземноморским ареалом. При этом следует отметить, что в сообществах с участием *O. oestriifera* преобладает первая группа растений, в среднем на нее приходится 33,8 % видов против 26,2 % видов с переходным европейско-средиземноморским ареалом. В сообществе с *O. apifera* большинство видов тяготеет к переходному европейско-средиземноморскому ареалу (36,4 % против 34,1 % видов с древнесредиземным ареалом).

Эколого-биоморфологическая структура флористического состава фитоценозов с участием *Ophrys* на Тепе-Оба представлена в таблице 2. Ее анализ показал, что наиболее распространенной жизненной формой здесь являются поликарпические травы (53 вида; 54,1 %). На втором месте находятся озимые однолетники (14 видов; 14,3 %), что вполне характерно для средиземноморской растительности. Также очень высока доля деревьев и кустарников (в целом 13 видов; 13,3 %), а также полукустарничков (9 видов; 9,2 %). В целом по Горному Крыму доля травянистых поликарпиков составляет 57,4 %, при этом их процент увеличивается с возрастом увлажненности экотопов и высоты над уровнем моря (Дидух, 1992). Таким образом, тот факт, что в исследуемых фитоценозах доля травянистых поликарпиков ниже средних значений по Горному Крыму может косвенно свидетельствовать о недостаточном увлажнении этих территорий. Об этом же говорит и структура экоморф по водному режиму, где в подавляющем большинстве доминируют ксеромезофиты (62 вида; 63,3 %), то есть растения, обитающие в местах с периодическим или постоянным небольшим дефицитом влаги и обладающие повышенной физиологической устойчивостью к засухе. По типу вегетации здесь доминируют две группы растений: летне-зимнезеленые (45 видов; 45,9 %) и летнезеленые (31 вид; 31,6 %) виды. И по отношению к световому режиму здесь преобладают гелиофиты (58 видов; 59,2 %).

Таблица 2

Эколого-биоморфологическая структура флористического состава фитоценозов с участием *Ophrys* на Тепе-Оба

Жизненные формы и экоморфы	<i>Ophrys oestriifera</i> (локалитеты)			<i>Ophrys apifera</i>	Общее
	№ 1	№ 2	№3		
По основной биоморфе					
Поликарпические травы	30/53,6	34/63,0	28/56,0	24/54,5	53/54,1
Озимые однолетники	6/10,7	4/7,4	8/16,0	6/13,6	14/14,3
Полукустарнички	6/10,7	5/9,3	5/10,0	4/9,1	9/9,2
Кустарники	5/8,9	4/7,4	2/4,0	2/4,6	8/8,2
Многолетние или двулетние монокарпики	4/7,1	2/3,7	3/6,0	3/6,8	5/5,1

Продолжение табл. 2

Жизненные формы и экоморфы	<i>Ophrys oestrifera</i> (локалитеты)			<i>Ophrys apifera</i>	Общее
	№ 1	№ 2	№ 3		
Деревья	1/1,8	1/1,9	0/0,0	1/2,3	3/3,1
Деревья или кустарники	1/1,8	2/3,7	2/4,0	2/4,6	2/2,0
Поликарпические травы или монокарпики	1/1,8	2/3,7	2/4,0	2/4,6	2/2,0
Много- или двулетние монокарпики или озимые однолетники	1/1,8	0/0,0	0/0,0	0/0,0	1/1,0
Яровые однолетники	1/1,8	0/0,0	0/0,0	0/0,0	1/1,0
По типу вегетации					
Летне-зимнезеленые	26/46,4	29/53,7	23/46,0	19/43,2	45/45,9
Летнезеленые	21/37,5	17/31,5	14/28,0	12/27,3	31/31,6
Эфемеры и эфемероиды, отрастающие в позднелетне-осенний период	6/10,7	5/9,3	8/16,0	9/20,5	16/16,3
Собственно вечнозеленые	3/5,4	2/3,7	3/6,0	2/4,6	3/3,1
Эфемероиды, отрастающие зимой	0/0,0	1/1,9	1/2,0	1/2,3	2/2,0
Эфемероиды, отрастающие весной	0/0,0	0/0,0	1/2,0	1/2,3	1/1,0
По водному режиму					
Ксеромезофит	38/67,9	37/68,5	29/58,0	28/63,6	62/63,3
Мезоксерофит	10/17,9	8/14,8	11/22,0	7/15,9	18/18,4
Мезофит	2/3,6	4/7,4	3/6,0	5/11,4	9/9,2
Эуксерофит	5/8,9	5/9,3	7/14,0	4/9,1	8/8,2
Гидрофит	1/1,8	0/0,0	0/0,0	0/0,0	1/1,0
По световому режиму					
Гелиофит	40/71,4	30/55,6	30/60,0	24/54,5	58/59,2
Сциогелиофит	14/25,0	21/38,9	17/34,0	15/34,1	32/32,7
Гелиосциофит	2/3,7	2/3,7	2/4,0	4/9,1	7/7,1
Сциофит	0/0,0	1/1,9	1/2,0	1/2,3	1/1,0

Примечание к таблице. В числителе указано количество видов, в знаменателе – процент видов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Виды рода *Ophrys* (*O. apifera* и *O. oestrifera*) на территории заказника Тепе-Оба (Юго-Восточный Крым) занимают склоны северных экспозиций и произрастают в более-менее увлажненных экотопах, они были отмечены на полянах искусственных лесонасаждений, опушках и в кустарниковых редколесьях. В составе фитоценозов с участием двух видов рода *Ophrys*, было отмечено 99 видов из 29 семейств и 79 родов. Ведущую роль в формировании сообществ играют древнесредиземные виды и виды с переходным европейско-средиземноморским ареалом. Во флористическом составе наибольшее распространение получили поликарпические травы и озимые однолетники, а в структуре экоморф по водному режиму доминируют ксеромезофиты.

Благодарности. Автор выражает благодарность И. Л. Потапенко за помощь в проведении полевых работ.

Список литературы

- Czerepanov S. K. Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR). – Cambridge University Press, 1995. – 516 p.
- Голубев В. Н. Биологическая флора Крыма. – Ялта, НБС-ННЦ, 1996. – 120 с.
- Дидух Я. П. Растительный покров горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана). – Киев: Наук. думка, 1992. – 256 с.
- Ена А. В. Природная флора Крымского полуострова (монография). – Симферополь: Н. Оріанда, 2012. – 232 с.
- Красная книга Республики Крым: растения, водоросли и грибы / отв. ред. А. В. Ена и А. В. Фатерыга. – Симферополь: ИТ «Ариал», 2015. – С. 142–144.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / [сост. Р. В. Камелин и др.]. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – С. 393–394.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / [сост. Р. В. Камелин и др.]. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – С. 396–397.
- Летухова В. Ю., Потапенко И. Л. Новая популяция *Ophrys oestrifera* M. Bieb. (Orchidaceae) в Юго-Восточном Крыму // Экосистемы. – 2015. – Вып. 1 (31). – С. 61–65.
- Смолянинова Л. А. Род 31. Офрис – *Ophrys* L. // Флора Европейской части СССР. – Л.: Наука, 1976. – Т. II. – С. 57–59.
- Федоров Ан. А. Фитохории европейской части СССР Флора Европейской части СССР. – Л.: Наука, 1979. – Т. IV – С. 10–27.
- Шатко В. Г., Миронова Л. П. Конспект флоры хребта Тепе-Оба (Крым) // Бюллетень Главного ботанического сада. – 2011. – Вып. 197. – С. 43–71.

Letukhova V. Ju. Ecological and coenotic characteristic of the *Ophrys apifera* and *O. oestrifera* on the Tepe-Oba reserve in the Crimea // Ekosystemy. 2017. Iss. 10 (40). P. 12–18.

The current article presents an ecologo-coenotic analysis of the plant communities with rare protected species g. *Ophrys* on the Tepe-Oba botanical reserve (South-East Crimea). The floristic composition of phytocoenosis has been studied, it includes 99 species belonging to 79 genera of 29 families. Their botanical geographical distribution and ecologo-morphological structure are given. A leading role in the communities formation belongs to old-mediterranean species and species with transitional euro-mediterranean floristic region. Polycarpic grass and winter annuals are dominant in the biomorphological structure of the plants communities and xeromesophytes prevail in the structure of the water regime ecomorphs.

Key words: *Ophrys apifera*, *Ophrys oestrifera*, plants communities structure, South-East Crimea.

Поступила в редакцию 03.09.2017 г.

УДК 574:630*272(292.516)

ПРОЕКТ ЛАНДШАФТНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «САРАЙСКИЙ» НА ОСТРОВЕ ОЛЬХОН (ОЗЕРО БАЙКАЛ)

Касьянова Л. Н.¹, Мазукабзов А. М.²

¹ Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, Иркутск, Россия, kasyanova_lyubov@inbox.ru

² Институт земной коры СО РАН, Иркутск, Россия, mazuk@crust.irk.ru

На основе научных исследований определены особенности уникального природного комплекса дюнных песков, сложившегося в береговой зоне Сарайского залива, пролива Байкала – Малое Море. Предложен вариант сохранения данного комплекса путем создания на его территории ландшафтного природного парка, в котором обозначена тесная связь природной среды с национальными традициями населения острова. Перспективы развития парка включают структурно-функциональное зонирование территории с целью ее трансформации в туристско-рекреационный объект, наделенный индивидуальным статусом.

Ключевые слова: ландшафтный природный парк, дюнные пески, растения псаммофиты, многовековые деревья, остров Ольхон, озеро Байкал.

ВВЕДЕНИЕ

В последнее десятилетие остров Ольхон испытывает небывалое антропогенное воздействие, поскольку его природные комплексы стали популярными объектами туризма и рекреации. Большой поток туристов, ежегодно посещающих остров, заметно изменяет структуру его природной среды. Особенно страдает от влияния человека западная часть острова, в которой находятся массивы дюнных песков и песчаные пляжи мелководных заливов пролива Малое Море.

Наши многолетние геоботанические и экологические исследования природных комплексов дюнных песков на острове показали, что в последние годы в них отчетливо наблюдается разрушение структуры растительного покрова, снижается разнообразие псаммофитных фитоценозов и раритетных видов растений, погибают от рук вандалов старовозрастные деревья и деревья экзотических форм, нивелируется эоловый рельеф и загрязняется его песок. Очевидно, что на участках, где не существует режим посещения, ожидать естественного восстановления природных комплексов невозможно, поэтому для сохранения их природной среды мы отыскиали путь решения этой проблемы. А именно: на территории наиболее крупного песчаного массива, расположенного в районе залива Сарайский и вблизи посёлка Хужир, было решено создать модель ландшафтного природного парка, с целью экологического восстановления лесостепного природного комплекса и последующего использования его исторического, культурного и природно-ресурсного потенциала без нанесения ущерба.

В связи с этим, в настоящей работе на основе имеющихся личных научных материалов и литературных данных, представлены проектные предложения для организации туристско-рекреационного объекта, именуемого «Ландшафтный природный парк «Сарайский». По нашему убеждению, разработанные предложения обеспечат устойчивое развитие лесостепному природному комплексу, размещающемуся на территории Сарайского песчаного массива. Основная направленность парка – это оздоровительный отдых, экологическое и культурное просвещение. При этом для претворения в жизнь предлагаемой модели ландшафтного природного парка не требуется больших материальных затрат.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Полевые исследования по изучению растительности крупных песчаных массивов на острове Ольхон проводились в период 2002–2015 гг. Дюнные пески на острове, как и на всем побережье Байкала, имеют локальное проявление. Их происхождение подобно береговым песчаным дюнам, формирующимся вне пустынных зон, на побережьях морей и

океанов. На побережье Байкала их образование связано с геологическим прошлым озера. Наиболее интенсивно эоловые процессы на Байкале отмечались в эпоху голоцена. С меньшей активностью продолжают идти они и сейчас. В настоящее время на Ольхоне открытые поля современных движущихся эоловых песков участками различной мощности размещаются по всему побережью пролива Малое Море. Под воздействием сильных ветров они медленно продвигаются вглубь острова. Пески состоят из хорошо отсортированных фракций, вещественный состав которых на 80 % состоит из зерен кварца (Агафонов, 2002; Агафонов, Акулов, 2006).

Всего в ходе исследования растительности дюнных песков острова получено более 400 геоботанических описаний. В полевых работах были использованы известные в геоботанике, фитоценологии и экологии растений методические приемы и подходы. Описание растительности производилось на модельных площадях (100 м²) или на всей площади экотопа при небольшой протяженности фитоценоза. Обработка описаний растительности и списков видов сосудистых растений осуществлена с использованием пакета программ IBIS (Зверев, 2007). Анализ полученных материалов по флоре, растительности и экологии растений дюнных песков позволил получить подробные таксономические, типологические и топологические характеристики видов и фитоценозов. При инвентаризации деревьев, прежде всего, учитывались многовековые особи, возраст которых определялся по обхвату ствола и морфологическим показателям, а также особи необычных (экологических) форм, затем деревья, имеющие статус памятника живой природы федерального значения и претендующие на этот статус (Касьянова, 2015, 2016).

Планировочные предложения и функциональное зонирование территории Сарайского песчаного массива: будущего ландшафтного природного парка, определены на основе синтеза полученных нами многолетних научных данных. Историко-культурная оценка будущего парка установлена по литературным сведениям (Тихомиров, 1927; Агафонов, Акулов, 2004) и по рассказам местных жителей.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Природные условия территории планирования. Сарайский песчаный массив, располагается в районе одноименного залива пролива Байкала – Малое Море (рис. 1).

Территория планируемого ландшафтного природного парка представляет собой лесостепной природный комплекс, который монолитно вписывается в пределы Сарайского песчаного массива, охватывающего площадь около 5 км². Его границы четко обозначены естественными и культурными рубежами. На северо-западе массив ограничен береговым пляжем Сарайского залива, на севере и северо-востоке – сосновым лесом, на юге и юго-востоке – постройками поселка Хужир. Весь Сарайский массив входит в состав земель Прибайкальского национального парка «Заповедное Прибайкалье».

Песчаный массив Сарайский представляет собой природное образование, состоящее из двух взаимосвязанных территорий: песчаного пляжа Сарайского залива протяженностью около 3 км и лесостепного природного комплекса, развивающегося на дюнных песках.

За границей пляжа вдоль берега залива протягивается полоса песчаных останцев. На их гребнях возвышаются одиночные экземпляры лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb) и березы повислой (*Betula pendula* Roth), кустарников кизильника черноплодного (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex A. Blytt) и пятилистика кустарникового (*Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz. Осыпающиеся склоны останцев покрыты многолетними травянистыми растениями. Между останцами размещаются ложбины выдувания, лишенные растительности.

За поясом останцев, вблизи окраинных построек поселка Хужир, в западине, располагается небольшой массив из *L. sibirica* и *Rhododendron dahuricum* L., а также мелководные лагуны, которые в многоводные по увлажнению годы образуют общий водоем.

Вглубь острова, рельеф песчаного массива резко видоизменяется. Его восточная часть представляет собой обычный эоловый рельеф с чередованием дюн и котловин выдувания.

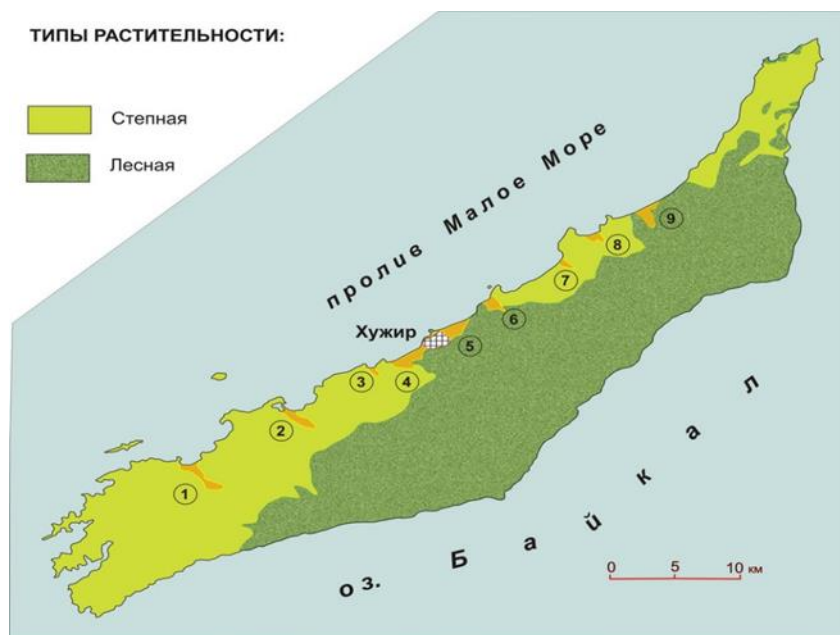


Рис. 1. Ареалы дюнных песков на острове Ольхон

Песчаные массивы (дюнные пески): Елгайский (1), Семисосенский (2), Маломорский (3), Хужирский (4), **Сарайский (5)**, Харандинский (6), Баян-Шунгенский (7), Улан-Хушинский (8), Нюрганский (9).

На дюнах развиваются псаммофитные сообщества ценозоообразователями, которых являются растения псаммофиты тимьян байкальский (*Thymus baicalensis* Serg.), хамеродос крупноцветковый (*Chamaerhodos grandiflora* (Pall. ex Schult.) Bunge), вздутоплодник сибирский (*Phlojodicarpus sibiricus* (Steph. ex Spreng.) Koso-Pol.), остролодочник шерстистый (*Oxytropis lanata* (Pall.) DC.) и различные виды осок (*Carex sabulosa* Turcz. ex Kunth, *C. korshinskyi* Kom., *C. argunensis* Turcz. ex Ledeb.).

Центральная и северо-восточная части песчаного массива, характеризуются грядовым рельефом и обширными дефляционными плоскостями, которые покрыты псаммофитной растительностью и необычными формами деревьев.

Песчаные гряды располагаются веером. Они имеют направление от берега залива вглубь массива. Их склоны обычно крутые, осыпающиеся. Гряды разделены между собой глубокими ложбинами различной ширины. На гребнях гряд произрастают могучие особи сосны и лиственницы, которые размещаются одиночно или группами.

Вся территория Сарайского массива ограничена песчаным аккумулятивным валом высотой 3–5 м. Вал с обеих сторон покрыт редким травянистым покровом и невысокими кустами рододендрона даурского (*Rhododendron dahuricum* L.).

Климат острова Ольхон, включая территорию Сарайского песчаного массива, характеризуется жарким летом, сухой и суровой зимой (Структура ..., 1977). За год на острове выпадает небольшое количество осадков. При этом в его западной части выпадает до 197 мм осадков (станция Хужир), а в восточной до 278 мм (ст. Узур). Большая часть осадков (83–90 %) приходится на апрель–октябрь. Атмосферное увлажнение на острове характеризуется как недостаточное и приравняется к климату зональных степей. Оно оценивается коэффициентом увлажнения 0,34. При этом относительная влажность воздуха составляет 66–67 %, в летние месяцы 65–78 %. В районе Сарайского песчаного массива преобладают ветры западных и северо-западных направлений.

Средняя многолетняя температура за год на острове отрицательная (–1,4 °C). Июль на острове – самый теплый месяц. Он характеризуется средней температурой 14,7 °C. Поверхность дюнных песков в летний период прогревается до 43 °C (по нашим данным).

Особенности растительного мира. Растительность, развивающаяся на дюнных песках Сарайского массива, является азональным природным явлением. Основанием для ее формирования на острове послужили мощные древние и современные песчаные образования. Вместе с тем, изначально, сильный ветер и небольшая сумма атмосферных осадков, явились теми лимитирующими климатическими факторами, которые способствовали развитию на острове подвижных песков и созданию специфической песчаной среды.

Азональный комплекс фитоценозов песчаного массива складывается растительными сообществами степного и лесного типов. Все травянистые фитоценозы отнесены нами к степному типу растительности, подтипу песчаные степи, псаммофитному варианту. Последняя систематическая единица включает псаммофитные фитоценозы и группировки, состоящие из биоморф травянистых многолетников – 80 %, полукустарничков – 10 %, полукустарников – 6 %, кустарников – 2 % и малолетних трав – 2 %. По нашим данным ценофлора дюнных песков насчитывает 140 видов сосудистых растений из 39 семейств и 91 рода. Для Прибайкалья псаммофитные фитоценозы являются редкими по своей структуре и экологии (Касьянова, 2015).

Лесная растительность на дюнных песках состоит из двух категорий структур. Это сосновые остепненные сообщества из *Pinus sylvestris* с участием *Larix sibirica*. Подлесок и травянистый ярус в них не развиты. Диаметр стволов деревьев варьирует от 20 до 140 см. Другая категория лесных структур – это деревья с нетипичными для сосны и лиственницы внешними формами. Они имеют экзотическую внешнюю форму, сформировавшуюся у них в специфической внешней среде дюнных песков. Эти удивительные деревья являются особо ценными природными объектами песчаного ландшафта. Их необычные по облику жизненные формы являются экологическими модификациями (Касьянова, 2016). В результате анализа модификаций нами было установлено 10 их разновидностей. Например, флагообразная, кустовидная, приземистая, шатровая и другие. На территории рассматриваемого массива находится многовековая сосна, которая является памятником живой природы федерального значения. Ее возраст насчитывает 463 года.

Историко-культурное наследие. По описанию ботаника Н. К. Тихомирова, посетившего остров Ольхон в 1914 и 1915 годах в составе байкальской экспедиции Академии наук, остров был населен бурятами, занимающимися рыбной ловлей и скотоводством. Проживали они в то время в 18 улусах, расположенных вдоль побережья пролива Малое Море.

Ольхон для байкальских бурят (шаманистов и буддистов) издавна был культовым островом. Священный мыс Шаманка, расположенный в зоне Сарайского залива и заповедный шаманский сосновый лес, произраставший в Сарайском песчаном массиве, считались святынями. Лес в то время находился в полной неприкосновенности. Таким он оставался до 50-х годов 20 столетия. В последующие годы лесная роща шаманского леса была частично вырублена.

При изучении кайнозойских отложений в районе северо-восточной части Сарайского залива учеными была обнаружена стоянка первобытного человека, занесенная восходящими литопотоками. Среди культурного слоя ими были обнаружены элементы жизнедеятельности человека прошлых эпох. Находки указывают на необходимость сохранения мест, связанных с материальной культурой древнего человека, жившего на берегах Байкала.

Ландшафтный природный парк. Главной идеей ландшафтного природного парка «Сарайский» является разработка нового функционального зонирования Сарайского песчаного массива, с учетом его трансформации в туристический объект

Проведенный предпроектный анализ природно-климатических особенностей всей территории Сарайского песчаного массива позволил выявить состояние ландшафта, разрушаемого в настоящее время хозяйственной деятельностью человека, и составить план его восстановления и охраны. Однако для решения этих задач на данной территории нужно, прежде всего, изменить существующий заповедный режим. Охранный заповедный статус, который по закону РФ «Об особо охраняемых природных территориях» (2016 г., раздел III,

ст. 15, п.2) учрежден на острове и распространяется на природный комплекс Сарайского песчаного массива, в настоящее время не работает, поскольку он не гарантирует защиту от самостийных строений и вандалов.

По нашему мнению, невозможность изменения функционального назначения отдельных земель Прибайкальского национального парка, которые законодательно закреплены за ним, является тормозом в развитии цивилизованного туризма на острове.

Проектные предложения по структуре парка и функциональному зонированию. Создание ландшафтного парка «Сарайский» не требует больших материальных затрат. Проект предполагает формирование на данной территории актуального в современных условиях парка тихого отдыха, посетить который может любой желающий (рис. 2). Основными объектами ландшафтного природного парка являются лесная и травянистая растительность на фоне эолового рельефа.

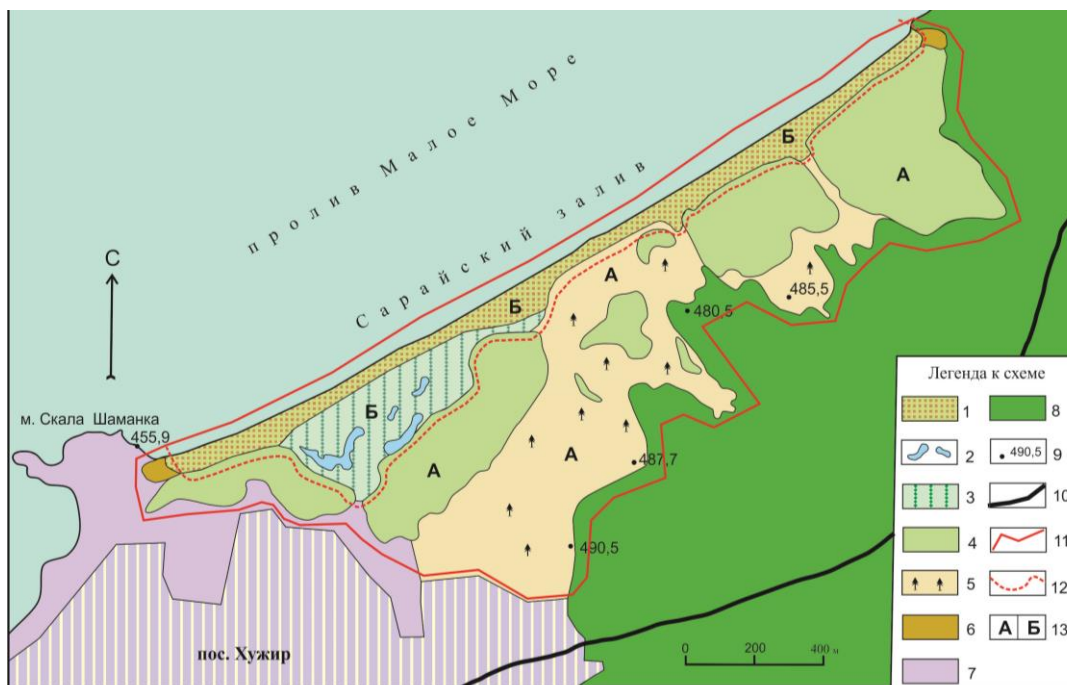


Рис. 2. Проектный план ландшафтного парка «Сарайский»

1 – песчаный пляж; 2 – мелководные лагуны; 3 – участки луговой и кустарниковой растительности; 4 – лесные массивы из сосны обыкновенной и лиственницы; 5 – открытые поля эоловых песков с одиночными особями сосны и лиственницы; 6 – оползневые структуры; 7 – деградированные участки; 8 – лесная растительность; 9 – абсолютные отметки рельефа в метрах; 10 – главная автомобильная дорога; 11 – граница ландшафтного парка «Сарайский»; 12 – границы функциональных зон; 13 – функциональные зоны: зона покоя и восстановления (А), зона рекреации (Б).

Структура парка включает: центральный вход, административно-хозяйственное здание, обслуживающие строения (автостоянка, площадки для мусорных баков, туалеты), информационные щиты (рис. 2, пункт 7); тропинки для проведения познавательных экскурсий к особо ценным объектам природы и эффектным участкам местного ландшафта; песчаный пляж Сарайского залива.

Функциональное зонирование территории парка предусматривает применение разных режимов природопользования для поддержания экологического равновесия и бесконфликтного существования систем природы и общества.

Для решения этих задач намечено создать две функциональные зоны: зону покоя или зону восстановления (А) и зону рекреации (Б). В зоне «А» допускается регулируемое экскурсионное посещение. В ней предусматриваются работы по уходу за деревьями. В зоне

разрешается научно-исследовательская деятельность, которая не противоречит законодательству РФ. С течением времени, деятельность в зоне «А» может быть расширена. В зоне «Б» предполагаются следующие формы деятельности: прогулочные маршруты, познавательные экскурсии, оздоровительные мероприятия, купание и загорание на пляже, информационное обслуживание.

В пределах ландшафтного парка запрещается деятельность, влекущая за собой изменение ландшафта и снижение эстетических качеств территории, в том числе рубка деревьев, установка платочных лагерей, разведение костров, нарушение почвенного и растительного покрова, интродукция растений, сбор коллекций, за исключением материалов, необходимых для выполнения научных исследований, движение транспорта, проведение спортивных мероприятий и коммерческих туров и всякая деятельность, которая противоречит целям и задачам ландшафтного парка.

Проектируемое планирование соответствует историческому духу природного уголка острова Ольхон. Оно реализует природные возможности территории песчаного массива и сохраняет его целостность.

Пейзажные объекты ландшафтного парка. Наличие на территории планируемого парка множества многовековых деревьев и деревьев экзотических форм, а также раритетных растений и специфических эоловых форм рельефа свидетельствует об уникальности объектов природы рассматриваемой территории. Близость расположения водного объекта – Сарайского залива и священной Скалы – Шаманка, увеличивают значимость территории парка (рис. 3, 4, 5, 6).



Рис. 3. Общий вид Сарайского песчаного массива со стороны пролива Байкала – Малое Море



Рис. 4. Аккумулятивный вал, ограничивающий песчаный массив



Рис. 5. Многовековое дерево сосна обыкновенная на дюнных песках



Рис. 6. Растение псаммофит хамеродос крупноцветковый (многолетник)

Таким образом, необычный для Прибайкалья эоловый рельеф, специфическая растительность, водная гладь Байкала и аридный климат, создают особое психофизиологическое состояние посетителей.

ВЫВОДЫ

1. Историко-культурный потенциал Сарайского песчаного массива и его природные ресурсы определяют необходимость закрепления границ планируемого ландшафтного природного парка «Сарайский» и введения для него особого охранного статуса как части объекта ООПТ.

2. Предложения по функциональному зонированию природного ландшафтного парка «Сарайский» и его планировочная структура выполнены с учетом физико-географических характеристик песчаного массива Сарайский и острова Ольхон. Территория парка открыта для свободного посещения посетителей.

3. Проектные предложения предполагают использование природных условий рассматриваемого объекта с введением разного режима эксплуатации его территории.

Список литературы

Агафонов Б. П. Ветровой литопоток из озера Байкал // Доклады Академии наук. – 2002. – Т. 382, № 5. – С. 688–691.

Агафонов Б. П., Акулов Н. И. Погребение стоянок первобытного человека на берегах крупных водоемов восходящими литопотоками // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту). Материалы совещания. – Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2004. – Т. 1 – С. 8–11.

Агафонов Б. П., Акулов Н. И. О природе песчаных потоков на Ольхоне // Известия РАН. – Серия географическая. – 2006. – № 5. – С. 101–108.

Зверев А. А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. – Томск, 2007. – 301 с.

Касьянова Л. Н. Растительность современных дюнных песков острова Ольхон на Байкале // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 5. – С. 123–128.

Касьянова Л. Н. Разнообразие морфоструктуры деревьев на дюнных песках острова Ольхон (озеро Байкал) // География и природные ресурсы. – 2016. – № 2. – С. 78–84.

Структура и ресурсы климата Байкала и сопредельных пространств. – Новосибирск: Наука, 1977. – 271 с.

Тихомиров Н. К. Очерк растительности острова Ольхона на озере Байкале // Труды комиссии по изучению озера Байкала. – 1927. – Т. II. – С. 1–54.

Kasyanova L. N., Mazukabzov A. M. The project of landscape natural park "Sarajsky" on island of Olkhon (Lake Baikal) // Ekosystemy. 2017. Iss. 10 (40). P. 19–27.

On the basis of scientific research, the natural features of the forest-steppe complex of dune sands formed in the coastal zone of the Sarajsky bay on Lake Baikal are determined. A variant of preserving this complex is proposed, by creating a landscape natural park. It provides for structural and functional zoning of the territory in order to transform it into a tourist and recreational facility with an individual status.

Key words: landscape natural park, dune sands, psammophytes plants, centuries-old trees, Olkhon Island, Lake Baikal.

Поступила в редакцию 29.08.2017 г.

УДК 574.587(262.5):543456

ЭКОЛОГИЯ МЕЙОБЕНТОСА МЕТАНОВЫХ СИПОВ ЧЁРНОГО МОРЯ: ФАУНИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕТОДОМ ПРЯМОГО МИКРОКОПИРОВАНИЯ

Иванова Е. А.

*Институт морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского РАН, Севастополь, Россия,
katya.iva@mail.ru*

Бентосная мейофауна из осадков прибрежных метановых сипов заметно угнетена по сравнению с зооценозами нормоксических осадков. В работе приведены данные таксономического состава и численности высших таксонов мейофауны в сульфуреттах мелководных газовыделений. Представлены результаты наблюдений функционального состояния мейобентоса методом прямого микрокопирования в нефиксированных пробах и определена доля живой компоненты мейобентоса в пробах грунта из указанных местообитаний. Показано, что активный живой мейобентос обитает только в верхнем 0,0–0,5 см слое сульфидно-гипоксических осадков. Доля живых представителей мейобентоса, исследованных в этих кислороддефицитных экотопах Чёрного моря составляет 3–4 % от общей численности животных в пробах.

Ключевые слова: мейобентос, соотношение живых и мёртвых организмов в пробе, метановые сипы, Чёрное море.

ВВЕДЕНИЕ

Возможность выживания морской мейофауны (среднеразмерная фракция зообентосных организмов с длиной тела до 1 мм) в критических условиях обитания стала остродискуссионной в последние полтора десятка лет. Под «критическими», экстремальными в данном случае подразумеваются свойства таких природных объектов как, например, метановые сипы – места струйных выходов газов из морского дна с образованием сульфуретт бактериальных матов или редокс-зона Чёрного моря, где кислород регистрируется в следовых количествах, а присутствие дыхательного яда – сероводорода делает среду малоприспособленной для большинства морских организмов – эукариот. Образцы грунта, добываемые с больших глубин Чёрного моря (Зайцев и др., 1987; Сергеева, 2005; Sergeeva et al., 2007) или из донных осадков, например, сиповых (Колесникова и др., 2011), зачастую содержат хорошо сохранившихся представителей мейобентоса, что позволило авторам допустить возможность постоянного обитания эукариот в отсутствие кислорода и при наличии больших количеств сероводорода, то есть в самых неблагоприятных условиях среды. Однако в большинстве упомянутых работ не учитывается тот факт, что при традиционной технике отбора проб для фаунистических исследований мейобентоса (Higgins et al., 1983) образцы грунта предварительно фиксируются формалином или спиртом, окрашенным красителем Бенгальский Розовый (БР). Это не позволяет достоверно отличить живых особей от мертвых организмов, погибших из-за критических условий среды, тела которых хорошо сохранились (Grego et al., 2013), что ведет к значительной переоценке (завышению) численности мейофауны, реально обитающей в экстремальном экотопе.

Вместе с тем, в других работах указываются и объективные причины находок мейобентосных организмов в грунтах с критическими условиями для существования бентоса – оползни грунта из кислородной зоны вглубь аноксических склонов дна или так называемый «дождь трупов», когда отмершие организмы оседают на дно и сохраняются длительное время неповрежденными в толще бескислородных осадков, турбидитные течения кислородсодержащих вод вдоль и вглубь континентальных склонов и так далее (Zaitsev, 2008; Гулин, 2012).

Таким образом, ключевым вопросом биологии мейобентоса сульфидно-гипоксических местообитаний является достоверный подсчет действительной численности живых особей

на момент отбора проб. Оказалось, что подобное завышение плотности скоплений реально жизнедеятельных организмов характерны не только для бентосных, но и для зоопланктонных сообществ. К примеру, в пробах из водной толщи центральной части Севастопольской бухты и взморья на её траверзе была определена доля живых копепод к общей численности обнаруженного мезозoopланктона. Оказалось, что доля живой компоненты варьировала в пределах 15–98 % от общего количества выловленных планктонных организмов (Литвинюк и др., 2011). Соответственно, игнорирование подобной детерминации живых/мёртвых гидробионтов при подсчёте численности может приводить в определённых случаях к ошибкам вплоть до одного порядка величин.

Особенно важной задача корректной оценки функционального состояния организмов представляется, как отмечено выше, в отношении экстремальных биотопов, причём не только природного происхождения (например, в метан-сульфидных микробных матах газовых сипов бентали), но и спровоцированных деятельностью человека – в гипоксических осадках бухт и тому подобное. В Чёрном море первые целенаправленные наблюдения микро- и мейобентоса в нефиксированном – нативном состоянии были выполнены в 2010 г. Исследования проводились в редокс-градиентном сегменте бентали глубоководной части шельфа и континентального склона. В приобсфорском районе наибольшее количество живых, двигательного-активных особей обнаружено в донных осадках на глубине 172 м – непосредственно над верхней границей сероводородной зоны пелагиали, примыкающей к материковому склону. На более пологом дне в северо-западной части моря в пределах субоксидной и редокс-зон также наблюдалось существенное скопление микроаэрофильных бентосных организмов. Сделан вывод, что указанные особенности локализации мейобентоса могут быть обусловлены градиентами глубин и рельефом дна, а также региональной стратификацией и пространственно-временной динамикой водных масс (Гулин, 2013).

В настоящей работе впервые с целью выявления фактической доли живой компоненты в пробах мейобентоса нами была проведена стратифицированная серия визуальных наблюдений состояний мейофауны из экстремальных биотопов Чёрного моря – метановых сипов прибрежной части.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Наблюдения живой мейофауны в толще микробиальных матов в местах выходах пузырьковых струй газов со дна проводились в бухте Двужорная (восточный Крым) в сентябре 2013 года и на полуострове Тарханкут (северо-западная часть Крыма) в сентябре 2014 года (рис. 1). На этих же станциях проводился отбор и фиксация проб донных отложений для сравнения результатов традиционной техники отбора с результатами прямого микроскопирования (рис. 1).

По современным представлениям, газовые сипы – подводные высачивания газообразного метана из дна широко распространены в Мировом океане и хемоавтотрофная активность в них приводит к образованию массивных микробиальных обрастаний – так называемых бактериальных матов (Иванов и др., 1991; Michaelis et al., 2002; Skarke et al., 2014). Мелководные газовые сипы впервые обнаруженные у Крымского побережья, представляют собой участки дна, покрытые слоем микробных матов толщиной 8–17 см, с пушистым слоем на поверхности пепельно-серого цвета сверху и чёрной массой внутри. В результате жизнедеятельности метанотрофных бактерий образуется большое количество токсичного сероводорода, что приводит к критическому уменьшению содержания кислорода в осадках (и даже его полному отсутствию в глубинных слоях) (Gulin, 2004). Окислительно-восстановительный потенциал таких донных отложений достигает – 320 мВ (Тимофеев и др., 2014).



Рис. 1. Районы исследований

1 – мыс Тарханкут (сентябрь 2014); 2 – бухта Двужкорная (сентябрь 2013).

Отбор проб грунта для визуальных наблюдений мейобентоса проводился пластиковым шприцем диаметром 4 см с разделением по слоям толщиной 1 см. Каждый слой пробы перекладывался в чашку Петри и просматривался под световым микроскопом. При необходимости пробу просматривали в камере Богорова. Верхняя пленка окисленного грунта толщиной примерно 0,5 см соскабливалась и изучалась отдельно. При визуальном наблюдении состояния мейофауны обращалось внимание на характер движения или наоборот, на неподвижность организмов или их частей (ресничек, жгутиков и так далее), их фото- и тактильные реакции (на прикосновение препаровальной иглы). Одновременно производился отбор проб грунта пластиковой трубкой диаметром 6 см (в 2014 году – диаметром 4 см) в слое осадков 0–2 см (в трёх повторностях) для традиционного анализа таксономического состава мейофауны сипов и окружающих песчаных грунтов. Пробы фиксировались 76 % раствором этанола, в 2014 году 4 % раствором формалина. Затем образцы осадка промывались через сито диаметром 30 μm , окрашивались красителем «Бенгальский розовый». После этого проводился подсчет и идентификация мейобентосных организмов до высших таксонов по (Higgins et al., 1988).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно наших данных традиционного таксономического исследования с фиксацией спиртом (или формалином) проб донных осадков, средняя численность мейофауны фоновых (чистых) песков недалеко от выходов метана в Двужкорной бухте достигает 2150 ± 149 ($M \pm m$)¹ экз./0,01 м² с доминированием круглых червей Nematoda (до 76 %). Вклад Foraminifera (сем. Allogromiidae), Polychaeta и Harpacticoida в сообщество мейобентоса 7 %, 7 % и 6 %, соответственно. Молодь Bivalvia и Decapoda, а также Ciliata, Ostracoda, Turbellaria, Gromiida составляют незначительную часть бентосных поселений на фоновых песках вне зоны сипов.

В районе мыса Тарханкут фоновые значения средней численности мейобентоса достигали 3163 ± 479 экз./0,01 м² в слое 0–2 см. Примерно 62 % от общей численности мейобентоса приходилось на гарпактикоид и их науплии, а также 19 % на нематод, что позволило считать их доминантами и субдоминантами, соответственно. Молодь Decapoda,

¹ Здесь и далее m – стандартная ошибка среднего.

бентосные инфузории и многощетинковые черви (в основном, их пелагические личинки) составляли соответственно 7 %, 6 % и 4 %. Вклад остальных представителей мейобентоса – Foraminifera (сем. Allogromiidae), Nemertina и Ostracoda был незначителен.

Таксономический состав сообществ сиповых и фоновых местообитаний различен. Интересной особенностью сиповых осадков явилось то, что нематоды, которые считаются наиболее устойчивой к неблагоприятным условиям группой (Platt et al, 1983), доминантами здесь не являются. Следует отметить высокую долю Foraminifera, а именно мягкораковинные фораминиферы отряда Allogromiida семейства Allogromiidae, составляют значительную часть сообщества мейобентоса (субдоминанты). Ещё одной особенностью осадков в сипах (очевидно, сезонной) является большая доля представителей псевдомейобентоса, то есть ювенильных стадий макробентосных животных, например, полихет и моллюсков (табл. 1).

Средняя численность мейофауны метановых сипов бухты Двукорная в 8 раз ниже фоновых значений окружающих песков, а сипов мыса Тарханкут – почти в 4 раза. Сопоставление общей численности мейобентоса метановых сипов из различных районов и фоновых станций на графике (рис. 2) показывают, что биотопы мелководных газовых сипов являются заметно угнетёнными по сравнению с окружающими песками.

Таблица 1

Таксономический состав и средняя численность сообществ мейобентоса в слое грунта 0–2 см в двух исследованных районах Чёрного моря

Таксон	Бухта Двукорная, мелководные газовые сипы		Мыс Тарханкут, мелководные газовые сипы	
	N	D	N	D
Annelida: Polychaeta	51,0	30,3	151,2	44,5
Arachnida: Acarina	1,1	0,5	29,2	8,6
Arthropoda: Ostracoda	2,2	0,9	5,3	1,6
Arthropoda: Cirripedia juv.	-	-	2,7	0,8
Arthropoda: Cladocera	0,6	0,3	-	-
Arthropoda: Decapoda juv.	0,6	0,4	-	-
Cephalorhyncha: Kinorhyncha	0,3	0,1	-	-
Cercozoa: Gromiida	1,1	0,3	-	-
Chordata: Ciliata	7,5	4,2	34,5	10,2
Crustacea: Harpacticoida	8,9	3,6	18,6	5,5
Foraminifera	86,6	41,7	69,0	20,3
Mollusca: Bivalvia juv.	26,8	7,5	2,7	0,8
Mollusca: Gastropoda	1,1	0,8	-	-
Nematoda	25,5	9,3	26,5	7,8
Platyhelminthes: Turbellaria	0,3	0,2	-	-
Всего	222,7	100,0	339,6	100,0

Примечание к таблице. N – средняя численность таксона, экз./0,01 м²; D – встречаемость таксона, %.

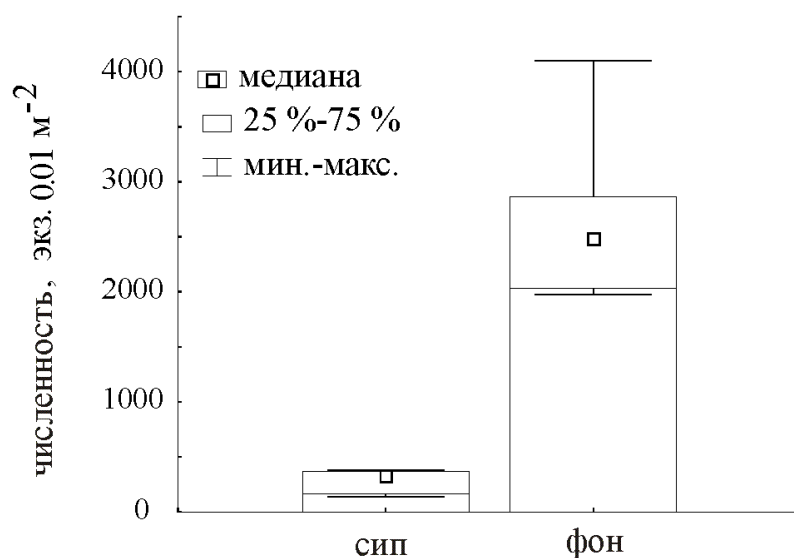


Рис. 2. Общая численность мейобентоса в местах подводных разгрузок метана и в фоновых точках на чистых песках для районов бухты Двужорная и мыса Тарханкут в слое осадка 0–2 см

Результаты визуальных наблюдений экофизиологического состояния мейобентосных организмов, проводимых одновременно с традиционным отбором проб, представлены в таблице 2. Обнаружено, что в бактериальных матах прибрежных метановых сипов признаки активной жизнедеятельности (активное передвижение, движение тела или его частей – ресничек, жгутиков и так далее, тактильные реакции и фототаксис) у представителей мейобентосных сообществ наблюдались только в верхнем 0,0–0,5 см слое осадка (в сипах Двужорной бухты – нематоды, в сипах мыса Тарханкут – нематоды и морские клещи Ascarina). Остальные животные, довольно разнообразно представленные в пробах, не проявляли двигательной активности, не реагировали на прикосновение иглой или на свет и с большой долей вероятности могут быть отнесены к мёртвым организмам (табл. 2).

Следует отметить, что определение физиологического состояния у одноклеточных, не обладающих активно движущимися частями тела (ресничками и так далее) достаточно сложно. Например, чтобы идентифицировать одноклеточную кальцинированную фораминиферу как живую, под микроскопом наблюдалось в просвете её кальцинированной камеры плотное полупрозрачное содержимое – протоплазма, характерная для живых организмов. Несмотря на подобные ограничения, метод прямого микроскопирования рекомендуется в методических пособиях по мейобентологии (Giere, 2009), поскольку является простым и недорогим способом оценки реальной плотности поселений мейофауны.

Общая численность и таксономический состав сообществ мейобентоса в пробах, взятых традиционным методом с фиксацией организмов (табл. 1), и в пробах для визуальных наблюдений (без фиксации) (табл. 2) вполне сопоставимы. Однако визуальное наблюдение физиологического состояния этих животных методом прямого учёта без применения фиксации спиртом или формалином показывает, что только 3–4 % от общего количества обнаруженных представителей мейофауны являлись живыми на момент отбора проб. Остальные организмы, вероятно, погибли в крайне агрессивной среде обитания и их трупы, не разлагаясь, способны находиться в слое осадка, где отсутствует кислород, достаточно продолжительное время. Таким образом, очевидно, что долю живой и мертвой компоненты мейобентоса необходимо учитывать при традиционных таксономических исследованиях, особенно в биотопах с экстремальными условиями обитания для гидробионтов, где сам вопрос о возможности существования жизни является ключевым.

Таблица 2

Таксономический состав и средняя численность мейофауны из бактериальных матов в сульфуреттах мелководных газовых сипов в пробах донных осадков по результатам визуальных наблюдений

Бухта Двужакорная				Мыс Тарханкут	
Толщина слоя	Таксон	Живые	Неподвижные	Живые	Неподвижные
		Численность, экз./0,01 м ²			
0,0–0,5 см	Arachnida: Acarina	-	-	8,0	-
	Mollusca: Bivalvia juv.	-	-	-	8,0
	Chordata: Ciliata	-	5,0	-	95,5
	Foraminifera	-	14,1	-	23,9
	Foraminifera: Allogromiida	-			191,1
	Crustacea: Harpacticoida	-	2,5	-	71,7
	Nematoda	6,6	3,3	8,0	-
	Annelida: Polychaeta juv.	-	23,2	-	39,8
	Tardigrada	-	-	-	8,0
0,5–2,0 см	Arachnida: Acarina	-	16,6	-	8,0
	Mollusca: Bivalvia juv.	-	-	-	-
	Chordata: Ciliata	-	8,3	-	-
	Decapoda juv.	-	16,6	-	-
	Foraminifera	-		-	-
	Foraminifera: Allogromiida	-	25,7	-	63,7
	Crustacea: Harpacticoida	-	9,1	-	-
	Cephalorhyncha: Kinorhyncha	-	8,3	-	-
	Nematoda	-	16,6	-	-
	Arthropoda: Ostracoda	-	8,3	-	-
	Annelida: Polychaeta juv.	-	24,9	-	-
	Platyhelminthes: Turbellaria	-	8,3	-	-
Всего		6,6	190,9	16,0	509,8
Всего в слое 0–2 см		4 %	96 %	3 %	97 %

ВЫВОДЫ

Мейофауна прибрежных метановых сипов, обитающая в экотопах мелководных газовых сипов, является заметно угнетённой по численности, а также имеет различия таксономического состава в сравнении с населением окружающих песков.

Визуальное наблюдение экофизиологического состояния мейобентоса показало, что в условиях сероводородного заражения и острой гипоксии (а временами и аноксии) в осадках мелководных метановых сипов мыса Тарханкут и бухты Двужакорная живые особи мейофауны обнаружены только в верхнем 0,0–0,5 см слое осадка. Доля живой компоненты мейобентоса составляет лишь 3–4 % от общей численности животных в пробах из сульфидно-гипоксических экотопов прибрежных метановых сипов.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность коллегам И. Н. Мосейченко и В. П. Чекалову (ИМБИ РАН, Севастополь) за помощь при проведении полевых работ.

Работа проводилась в рамках бюджетной темы № 0828-2014-0014 и гранта РФФИ № 17-04-00023А.

Список литературы

- Гулин М. Б. К изучению роли гипоксии и аноксии в жизни морских эукариот // Морск. экол. журн. – 2012. – Т. 11, № 1. – С. 81–98.
- Гулин М. Б. Батиметрическое распределение живых активных форм зообентоса в хемоклине Чёрного моря // Морск. экол. журн. – 2013. – Т. 12, № 1. – С. 5–17.
- Зайцев Ю. П., Анцупова П. В., Воробьева Л. В. и др. Нематоды в глубоководной зоне Черного моря // Докл. АН УССР. – Серия Б. – 1987. – П. – С. 77–79.
- Иванов М. В., Поликарпов Г. Г., Леин А. Ю. и др. Биогеохимия цикла углерода в районе метановых газовыделений Чёрного моря // ДАН СССР. – 1991. – Т. 320, № 5. – С. 1235–1240.
- Колесникова Е. А., Сергеева Н. Г. Первая находка *Darcythompsonia fairlensis* (Copepoda, Harpacticoida) в Черном море // Морск. экол. журн. – 2011. – Т. 10, № 1. – С. 26.
- Литвинюк Д. А., Алтухов Д. А., Муханов В. С. и др. Динамика доли живых Copepoda в планктоне Севастопольской бухты и открытого побережья в 2010–2011 гг. // Морск. экол. журн. – 2011. – Отд. вып. 2. – С. 56–65.
- Сергеева Н. Г. Неизвестный представитель Arthropoda из анаэробной зоны Черного моря // Вестн. зоологии. – 2005. – Т. 39, № 4. – С. 67–71.
- Тимофеев В. А., Иванова Е. А., Гулин М. Б. Обнаружение нового поля газовых сипов у черноморского побережья п-ова Крым // Морск. экол. журн. – 2014. – Т. 13, № 1 – С. 34.
- Giere O. Meiobenthology – the Microscopic Motile Fauna of Aquatic Sediments, 2nd ed. / Berlin, Heidelberg: Springer –Verlag, 2009. – 527 pp.
- Gulin M. B. Dependence of location and intensity of the methane cold seeps on geophysical factors: the Black Sea near-shore shallow-water seeps, underwater video materials // Geophysical Research Abstracts. – 2004. – Vol. 6, 05394. – SRef-ID: 1607-7962/gra/EGU04-A-05394.
- Grego M., Stachowitsch M., De Troch M. et al. CellTracker Green labelling vs. rose bengal staining: CTG wins by points in distinguishing living from dead anoxia-impacted copepods and nematodes // Biogeosciences. – 2013. – Vol. 10. – P. 4565–4575.
- Higgins R. P., Thiel H. Introduction to the study of meiofauna / Smithsonian Washington D.C.: Institution Press, 1988. – 488 pp.
- Michaelis W., Seifert R., Nauhaus K. et al. Microbial reefs in the Black Sea fueled by anaerobic oxidation of methane // Science. – 2002. – Vol. 297. – P. 1013–1015.
- Platt H. M., Warwick R. M. Free-living marine nematodes. British Enoplids. Part I. / Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1983. – 278 pp.
- Sergeeva N. G., Gulin M. B. Meiobenthos from an active methane seepage area in the NW Black Sea // Mar. Ecol. – 2007. – Vol. 28. – P. 152–159.
- Skarke A., Ruppel C., Kodis M. et al. Widespread methane leakage from the sea floor on the northern US Atlantic margin // Nature Geoscience. – 2014. – Vol. 7. – P. 657–661.
- Zaitsev Yu. P., Polikarpov G. G. Recently discovered new biospheric pelocountour function in the Black Sea reductive bathyal zone // Journ. of the Black Sea/Mediterranean Environment. – 2008. – Vol. 14, N 3. – P. 151–165.

Ivanova E. A. Meiobenthos ecology within the methane seeps of the Black Sea: results of taxonomical study and direct microscopic counts // Ekosystemy. 2017. Iss. 10 (40). P. 28–34.

Benthic meiofauna of the Black Sea extreme environments (methane seeps) tends to be significantly depressed in comparison with the reference sites. Data on densities and taxonomic composition of major meiobenthic taxa were presented. Research has shown the results of direct microscopic counts of the meiobenthos in non-stained natural sediment samples from shallow methane seeps. It was concluded that the proportion of live components of meiobenthic community in samples from the observed Black Sea' oxygen depression environments is only 3–4 % of the total number of meiofauna.

Key words: meiobenthos, alive and dead organisms, methane seeps, Black Sea.

Поступила в редакцию 05.10.2017 г.

УДК 598.2:57.063.7-049.34(292.471)

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОХРАНЕНИЯ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПТИЦ КРЫМА

Костин С. Ю.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Ялта, Республика Крым, Россия, serj_kostin@mail.ru

Приводятся результаты анализа состояния охраны птиц в Крыму. Базовыми направлениями работ по обеспечению сохранения видового разнообразия орнитофауны признаны постановка мониторинга биоразнообразия, его научное обеспечение, законодательная и территориальная охрана птиц. Сделан вывод о том, что уполномоченные органы государственной власти в лице Минэкологии Республики Крым не обладают информацией о состоянии биологических ресурсов региона; научное обеспечение мониторинга орнитофауны не укомплектовано в организационной и кадровой составляющих. Законодательная охрана орнитофауны находится в удовлетворительном положении, тогда как территориальная система особо охраняемых природных территорий (ООПТ) испытывает трудности.

Ключевые слова: биологическое разнообразие, Красная книга, охрана природы, птицы, Крым.

ВВЕДЕНИЕ

Крым является одним из основных европейских центров с высоким биологическим и ландшафтным разнообразием, что обуславливает его значительную роль в поддержании экологической устойчивости причерноморского региона. Биоразнообразие – это совокупность и гармоническое сочетание генофонда, его носителей (животных и растений), их эволюционно сложившихся комплексов (экосистем). Основные стратегические блоки составляют комплекс, определяющий защищенность вида на основных уровнях организации жизни: клеточном, организменном, видовом, популяционном и экосистемном (Флинт, 2002). Видовое разнообразие выступает интегральным показателем состояния экосистем, а его сохранение в современных условиях становится одним из приоритетных направлений государственной политики.

Цель работы – проанализировать состояние охраны орнитофауны Крыма в новых социально-экономических и правовых условиях региона.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Основным документом долгосрочного планирования, определяющим принципы, приоритеты и основные направления политики России в области сохранения биоразнообразия являются Указ Президента РФ «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечения устойчивого развития» (04.02.94 г., № 236) и «Национальная стратегия сохранения биоразнообразия в России», принятая Национальным форумом по сохранению биоразнообразия в 2001 году.

Концептуальным методическим базисом при проведении анализа состояния сохранения биологического разнообразия в регионе служат Федеральные Законы «О животном мире» (1995), «Об особо охраняемых природных территориях» (1995), «Об охране окружающей среды» (2002); «О порядке ведения государственного учета, государственного кадастра и государственного мониторинга объектов животного мира» (Постановление Правительства РФ от 10.11.1996 № 1342) и «Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов» (Приказ МПР России от 06.04.2004 № 323).

Одним из семи принципов сохранения биоразнообразия в «Стратегии ...» является «видовой принцип», который позволяет сохранять и восстанавливать численность и ареалы видов, сохранять видовую пространственно-генетическую популяционную структуру и

разнообразие популяций и внутривидовых форм. Он, в свою очередь, определяет уникальность, состояние и структуру популяций (популяционный принцип), а также способствует сохранению, восстановлению и динамике природных сообществ (биоценотический принцип), сохранению разнообразия территориальных комплексов природных экосистем (территориальный принцип).

В ряду социально-экономических механизмов реализации Национальной стратегии сохранения биоразнообразия России, в нашей работе основное внимание уделено постановке мониторинга биоразнообразия, его научному обеспечению; законодательной и территориальной охране птиц в Республике Крым.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Стратегические принципы охраны фауны птиц Крыма отражены в статьях 14 и 15 Закона РФ «О животном мире» (1995 г.), в которых раскрывается первостепенная важность государственного учета, государственного мониторинга и государственного кадастра животного мира. Этот комплекс мероприятий, включающий ежегодное проведение количественных учетов животных и объемов их изъятия из природы, составляет точный и чуткий механизм контроля состояния и управления популяциями, позволяет отслеживать изменения их биологических параметров; своевременно диагностировать виды, проявляющие первые признаки и тенденции к деградации. Мониторинговая информация о состоянии объектов животного мира необходима для принятия управленческих и хозяйственных решений.

Несмотря на то, что ведение государственного кадастра животного мира было закреплено в статье 31 Закона СССР «Об охране и использовании животного мира» (1980 г.), только в 2003 году Минприроды РФ сделан первый шаг по возрождению работ по кадастру животного мира в стране. ВНИИ охраны природы Минприроды РФ было поручено разработать проект «Правил ведения государственного учета, государственного мониторинга и государственного кадастра животного мира» (Кривенко и др., 2004). В последние годы издан Приказ Минприроды РФ «Об утверждении Порядка ведения государственного учета, государственного кадастра и государственного мониторинга объектов животного мира» (22.12.2011 № 963). В этом документе указано, что региональные и федеральные кадастры животного мира – это исчерпывающая информационная основа для решения широкого спектра задач сохранения биоразнообразия и устойчивого использования биоресурсов: от расчета квот добычи видов и выявления наиболее ценных по биоразнообразию территорий до реализации региональных программ сохранения редких и исчезающих видов животных (Кривенко и др., 2004).

Основы мониторинга и кадастра орнитофауны Крыма были заложены работами И. Н. Шатилова (1874), А. М. Никольского (1891), сотрудниками Естественного-исторического музея Таврического губернского земства (Молчанов, 1906). В первой половине XX столетия на полуострове стационарные орнитологические исследования проводили в Крымском заповеднике И. И. Пузанов, С. К. Даль, Э. И. Шерешевский, Ф. А. Киселев, Е. П. Спангенберг, в Азово-Сивашском заповеднике – Е. М. Воронцов; сезонные и экспедиционные работы на Карадагской биостанции – В. Н. Вучетич, Б. К. Штегман, а на Керченском полуострове и в Присивашье – Н. А. Бобринский, А. Б. Кистяковский, Л. А. Портенко (Костин, 2011).

После войны 1941–1945 годах координирующим центром орнитологических исследований в регионе становится сектор зоологии Крымского филиала АН СССР под руководством Ю. В. Аверина. При этом на полуострове регулярно работают экспедиции орнитологов Института зоологии АН Украины (М. А. Воинственский, В. М. Зубаровский, Н. Н. Щербак), Киевского (Л. А. Смогоржевский) и Харьковского (И. Б. Волчанецкий, А. С. Лисецкий, И. А. Кривицкий, А. Ф. Ковшарь) университетов.

В 1960–1970-х годах зоологической группой Крымского природного заповедника под руководством Ю. В. Костина в рамках выполнения комплексной темы «Птицы и

млекопитающие Крыма и перспективы их рационального использования» были продолжены работы по учету и мониторингу региональной фауны (Костин, 1983; Костин и др., 1981; 1999). Благодаря усилиям специалистов этой группы «Каркинитский залив Черного моря, включая Крымское заповедно-охотничье хозяйство» вошли в состав 12 водно-болотных угодий СССР международного значения в связи с ратификацией Рамсарской конвенции (Постановление СМ СССР № 1046 от 26.12.1975). Уполномоченными органами СССР, в лице Центральной лаборатории охраны природы Минсельхоза СССР, выполняя международные обязательства государства, как стороны конвенции в письме от 14.04.1978 Главприроде Минсельхоза СССР и Минлесхозу УССР предлагалось ускорить рассмотрение материалов к проекту организации Азово-Черноморской орнитологической станции на базе филиала Крымского заповедника «Лебяжьих острова», подготовленного Ю. В. Костиным в январе 1977 года.

Таким образом, к 1980-м годам был подведен итог инвентаризации орнитофауны Крыма, то есть, закончен «учет» видового состава фауны птиц региона. Координацию работ по ведению кадастра, организации мониторинга редких видов, контролю состояния популяций фоновых, охотничьих и редких, изучению миграций, проблемы охраны и рационального использования ресурсов, прежде всего водоплавающих птиц, взяла на себя Азово-Черноморская орнитологическая станция, организованная в декабре 1985 года в городе Мелитополь.

Отправной точкой в отечественной практике создания кадастра неохотничьих животных стало проведение Всесоюзного учета колониальных околоводных птиц в 1985–1987 годы (Бакка, 2016). В Крыму это время совпало с организацией и становлением мониторинга водно-болотных угодий (ВБУ) Азово-Черноморского региона сотрудниками одноименной орнитологической станции, заповедников и ВУЗов Причерноморья. Первыми объектами стали колониальные, охотничьи и редкие виды птиц (журавли, хищники, ржанкообразные). На полуострове базовыми мониторинговыми стационарами стали заповедники, в которых штатными орнитологами проводились наблюдения по унифицированным методикам. Во время проведения синхронных региональных сезонных учетов, они входили в состав мобильных исследовательских групп, учетные данные которых обобщались на орнитологической станции. При этом, обширные угодья Сиваша, большая часть Керченского и Тарханкутского полуостровов обследовали сотрудники Азово-Черноморской станции.

Накопленный опыт совместных работ орнитологов многих исследовательских учреждений Азово-Черноморского региона позволил в начале 2000-х годов начать работы по программе «Регионального орнитологического мониторинга» (РОМ), которая предусматривала проведение ежегодных качественных и количественных учетов птиц, а также анализ динамики сезонного распределения по зонально-биотопическим выделам и экологическим группам.

Комплексные работы такого рода создают основу кадастра животного мира и, в частности, орнитокомплексов. ГИС-кадастр в настоящее время принят как оптимальный способ хранения и представления информации, собранной в результате учетных работ и обследований территории. В итоге кадастр представлен в виде систематизированного свода информации (электронная карта и связанная с ней компьютерная база данных, содержащая информацию о местах находок видов, их численности, неблагоприятных факторах, состоянии местообитаний, землепользователях, принятых и необходимых мерах охраны). Такая форма кадастра удобна для осуществления мониторинга, а также для использования в качестве экспертной поисковой системы при принятии управленческих решений государственными структурами (Бакка, 2016).

Коренная перестройка социально-политических условий на полуострове в последние годы требует пересмотра ранее сложившихся принципов работы, как управленческих структур, так и исследовательских учреждений.

В организационном плане вопросы сохранения биоразнообразия и, в частности, охраны орнитофауны Крыма, призвано курировать Министерство экологии и природных ресурсов

Республики Крым, в структуре которого образовано ГАУ РК «Управление особо охраняемыми природными территориями Республики Крым» (утверждено Распоряжением СМ РК от 19.10.2015 № 981-р). В числе основных видов деятельности «Управления» прописано: участие и ведение кадастра ООПТ и организация мониторинга состояния объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу РК.

В прошлые годы аналогичные функции выполняли Крымский филиал госпредприятия «Научный центр заповедного дела Минэкологии Украины» и АО «Крымский НИИ экологии и проектирования». Не имея своей научной базы, эти организации являлись или заказчиками, или организаторами выполнения тех или иных проектов на основе временных творческих коллективов силами специалистов различных научных учреждений Республики. Отсутствие планомерности и координации их действий, случайность в подборе исполнителей и, как следствие, различия в методических подходах, не позволили сформировать полноценную информационную базу данных о состоянии особо охраняемых природных территорий и акваторий. Ведомственная разобщенность, отсутствие методических пособий и утвержденного порядка ведения научных исследований в границах заповедных объектов породило бессистемное проведение научно-исследовательских работ, а значит, они не могут в полной мере использоваться для ведения государственного кадастра и принятия управленческих решений (Костин, 2002).

В современных условиях законодательная форма сохранения биоразнообразия реализуется Минэкологии РК с участием ученых ведущих научных центров Крыма в подготовке и издании Красной книги Республики Крым (Красная книга ..., 2015), создании нормативной базы по реализации на полуострове федеральных природоохранных программ, комплектации кадастровых материалов объектов ООПТ регионального уровня и организации работ по выносу их границ в натуру. При этом, задекларированная «организация мониторинга состояния объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу РК», проходит без участия профессиональных орнитологов. Не определены организации и эксперты, обладающие базовыми материалами для проведения экологических экспертиз в части выявления охраняемых, редких и уязвимых видов животных, характеристики мест их обитания, а также путей миграций охотничьих и промысловых видов животных. Многочисленные запросы в адрес орнитологов региона от авиапредприятий, энергетиков, сельхозпроизводителей, работников охотничьего и лесного хозяйств, дорожного строительства и других о необходимости проведения экспертных и исследовательских разработок говорит о высоком уровне социальной значимости и востребованности системных знаний о птицах полуострова.

Как показано выше, кроме контролирующих государственных органов ведением мониторинга животного мира призваны заниматься сотрудники научных подразделений заповедников и профильных научных учреждений региона. К началу тысячелетия в Крыму насчитывалось 45 объектов природно-заповедного фонда государственного значения и 96 местного. Первую группу составляли шесть природных заповедников, 16 государственных заказников различного профиля, 12 памятников природы и 11 парков-памятников садово-паркового искусства (Ена и др., 1999). Они являются традиционной формой территориальной охраны биоразнообразия и базовыми полигонами учета и мониторинга состояния фауны птиц и орнитокомплексов полуострова.

В тематическом аспекте основными направлениями научно-исследовательской деятельности заповедников традиционно являются такие ее виды, как инвентаризация природных комплексов и их компонентов; тематические и комплексные природоохранные исследования, включая проблемы сохранения биоразнообразия; изучение редких видов, естественной динамики природных процессов и отношений человека со средой. Результаты научных исследований выступают основой для организации и планирования всех других видов деятельности заповедников и национальных парков, включая оптимизацию границ ООПТ, организацию охраны и экологического просвещения, а также научное обеспечение системы наблюдений за изменением природных комплексов на ООПТ и на прилегающих к ней территориях. В территориальном аспекте научно-исследовательская деятельность ООПТ

охватывает все природно-климатические зоны на карте Российской Федерации (Фоменко и др., 2015).

До недавнего времени орнитологическая тематика была включена в планы НИР трех из шести природных заповедников полуострова: Крымского (по одному научному сотруднику в горной части и в филиале «Лебяжьих острова»), Карадагского и «Мыс Мартыан» (по одному научному сотруднику). Мониторинг орнитофауны в Ялтинском горно-лесном, Опуском и Казантипском заповедниках осуществлялся силами специалистов научных кураторов этих заповедников (ИЗ АН Украины и Никитского ботанического сада).

За последние три года государственные заповедники в Крыму фактически понижены в статусе до региональных ООПТ и большинство из них вошли в состав «Подведомственных предприятий и учреждений в сфере лесного и охотничьего хозяйства» Минэкологии РК, куда, кроме лесхозов и охотхозяйств Республики, входят ГБУ РК национальный парк «Тарханкутский», природные заповедники «Опуский», «Казантипский», «Ялтинский горно-лесной» (Подведомственные предприятия и учреждения в сфере лесного и охотничьего хозяйства, URL: http://meco.rk.gov.ru/rus/info.php?id=608535&department_id=72567). При этом кадровый состав научных подразделений «заповедников» повсеместно сокращается, большая часть которого – сотрудники пенсионного возраста. Так, относительно молодой орнитолог работает только в Опуском заповеднике, тогда как средний возраст трех штатных орнитологов на Карадаге (М. М. Бескаравайный), «Мысе Мартыан» (С. Ю. Костин) и Лебяжьих островах (Н. А. Тарина) – 65,4 года. В группу профессиональных крымских орнитологов также входят бывший сотрудник Азово-Черноморской орнитологической станции А. Б. Гринченко, Институт зоологии АН Украины – С. П. Прокопенко и молодой сотрудник Крымского федерального университета – В. Н. Кучеренко.

Сохранить живую природу в стране, охраняя ее только в заповедниках, невозможно. Даже экологически грамотное ведение хозяйства не вернет преобразованным землям устойчивости, свойственной природным экосистемам. Современная природоохранная теория видит решение проблемы в формировании экологических сетей – систем функционально и территориально взаимосвязанных природных комплексов, обеспечивающих не только устойчивое существование естественных систем, но и условия для жизни и ведения хозяйства человека (Кривенко и др., 2004). Эти положения реализуются в концепции «Единой природоохранной сети Крыма», центрами которой являются ООПТ, которые соединяют «экологические коридоры» с высоким уровнем биологического разнообразия. Наиболее значимые для птиц участки земной или водной поверхности были названы «Ключевыми орнитологическими территориями», деградация которых резко отрицательно сказывается на благополучии отдельных популяций и видов птиц, в целом. К ним относятся, местообитания редких видов, места колониального гнездования, линные, миграционные и зимовочные скопления. Большинство из них являются «экологическими коридорами» региональной природоохранной сети.

Идея выявления и сохранения наиболее ценных для птиц территорий легла в основу специальной международной природоохранной программы «Important Bird Areas (IBA)», которую осуществляет Международная ассоциация общественных организаций, охраняющих птиц – BirdLife International. Крымские орнитологи участвуют в программе IBA с 1997 года и в результате ими на полуострове было выделено около 20 важных для птиц территориальных и аквальных комплексов, которые зарегистрированы в европейской базе IBA. В тоже время по этой программе работали орнитологи России и в настоящее время обеспечивают регулярную поддержку работ по охране и мониторингу не менее 250 ключевых орнитологических территорий России (КОТР) различного ранга (Свиридова и др., 2013). В современных социально-политических условиях актуальным вопросом охраны птиц в Крыму является «перерегистрация» ранее установленных IBA территорий в состав КОТР. Ряд ключевых территорий международного значения на полуострове относятся к Рамсарским водно-болотным угодьям (ВБУ) – Лебяжьих острова, Центральный и Восточный Сиваш, которые, согласно международным обязательствам России, требуют особого

внимания со стороны государственных природоохранных органов. К примеру, Минэкологии РК следует, в рамках реализации плана мероприятий «Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 г.» (Распоряжение Правительства РФ от 22 декабря 2011 г., № 2322-р), совершенствовать налоговую политику, которая бы стимулировала муниципальные власти на повышение природоохранного статуса Рамсарских ВБУ; способствовало законодательному закреплению статуса ВБУ федерального и регионального значения; способствовало реализации программы по их кадастровой оценке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог вышесказанному, приходится констатировать, что на сегодняшний день в Крыму отсутствует авторитетный орган, координирующий научные исследования по учету, мониторингу и кадастру орнитофауны и динамике орнитокомплексов полуострова, которые являются базовыми направлениями работ по обеспечению сохранения видового разнообразия птиц региона.

Специализированный координационный центр может быть организован на базе отдела охраны природы Никитского ботанического сада – Национального научного центра РАН с привлечением специалистов других региональных природоохранных и исследовательских академических учреждений, таких как Карадагская научная станция им. Т. И. Вяземского – природный заповедник РАН и Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского. Это позволит выработать согласованную программу проведения мониторинговых работ за состоянием компонентов природы на ООПТ по унифицированным методикам.

В целях оптимизации процесса постановки регионального орнитологического мониторинга, при поддержке Минэкологии и природных ресурсов Республики Крым, предлагается утвердить мониторинговую сеть стационаров, опорными пунктами которой должны быть территории заповедников, национальных и региональных природных парков, Рамсарские ВБУ.

Система ООПТ Крыма, как форма территориальной охраны объектов растительного и животного мира, переживает трудности, в связи с переходом в новые законодательно-нормативные и организационные условия. Показано также, что организационная структура научного обеспечения мониторинга орнитофауны не укомплектована в кадровой составляющей, отсутствует преемственность поколений и налицо негативная демографическая ситуация.

Законодательная охрана орнитофауны реализуется через издание Красной книги Республики Крым (2015), законотворческую деятельность в сфере природопользования, создание кадастра ООПТ региона. При этом, сделан вывод о том, что уполномоченные органы государственной власти в лице Минэкологии и природных ресурсов Республики Крым не обладают информацией о состоянии биологических ресурсов региона. В этой связи предлагается утвердить перечень учреждений и состав экспертов, обладающих базовыми материалами для проведения профильных экологических экспертиз.

В заключении следует обратить внимание на факт существования в Крыму научного периодического журнала – Научные записки природного заповедника «Мыс Мартыан», призванного отражать результаты мониторинговых работ по зоологической и природоохранной тематике.

Список литературы

Бакка С. В. Методические подходы к сбору, хранению и использованию кадастровой информации о неохотничьих позвоночных животных // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. – Т. 21, вып. 5. – Тамбов, 2016. – С. 1727–1730.

Ена В. Г., Ена Ал. В., Ена Ан. В., Новосад В. В., Поповчук Е. С., Тарасюк Е. Е., Чепурко М. Л. Ныне существующие особо охраняемые территории // Биологическое и ландшафтное разнообразие Крыма: проблемы и перспективы. Вопросы развития Крыма: Науч.-практ. диск.-аналит. сб. – Вып. 11. – Симферополь: Сонат, 1999. – С. 145–154.

Кривенко В. Г., Виноградов В. Г., Мирутенко М. В. Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия России // Аграрная Россия. – М.: ООО «Фолиум», 2004. – № 4. – С. 3–10.

Костин С. Ю. История изучения и краткий фенологический анализ орнитофауны заповедников Крыма // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». – Ялта, 2011. – Вып. 2. – С. 163–176.

Костин С. Ю. Состояние научного обеспечения природно-заповедного фонда Крыма // Заповедники Крыма. Биоразнообразие на приоритетных территориях: 5 лет после Гурзуфа. Материалы II научной конференции. – Симферополь, 2002. – С. 122–125.

Костин Ю. В. Птицы Крыма. – М.: Наука, 1983. – 240 с.

Костин Ю. В., Дулицкий А. И., Мальцев И. В. Редкие животные Крыма. – Симферополь: «Таврия 1981. – 160 с.

Костин Ю. В., Дулицкий А. И., Костин С. Ю. Эколого-географическая характеристика зонально-биотопических выделов и состав их фауны // Биологическое и ландшафтное разнообразие Крыма: проблемы и перспективы. Вопросы развития Крыма: Науч.-практ. диск.-аналит. сб. – Вып. 11: – Симферополь: Сонат, 1999. – С. 35–54.

Красная книга Республики Крым. Животные / Отв. ред. С. П. Иванов и А. В. Фатерыга. – Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015. – 440.

Свиридова Т. В., Зубакин В. А., Андреев А. В. Программа «Ключевые орнитологические территории России» как системообразующее направление деятельности Союза охраны птиц России // Охрана птиц в России: проблемы и перспективы. Мат. Всероссийской науч-практ. конф. с международным участием, посвященной 20-летию Союзу охраны птиц России. – М., 2013. – С. 14–23.

Флинт В. Е. Сохранение редких видов в России (теория и практика) // Сохранение и восстановление биоразнообразия. – М.: Изд-во НУМЦ, 2002. – С. 7–58.

Фоменко Г. А., Фоменко М. А., Троицкая Н. И., Стишов М. С., Михайлова А. В. Системное развитие научных исследований и экологического мониторинга в российских ООПТ федерального значения: программные документы / [науч. ред. Г. А. Фоменко]. – Ярославль: АНО НИПИ «Кадастр», 2015. – 200 с.

Подведомственные предприятия и учреждения в сфере лесного и охотничьего хозяйства [Электронный ресурс] // Официальный портал правительства Республики Крым [сайт]. [2017]. URL: http://meco.rk.gov.ru/rus/info.php?id=608535&department_id=72567 (дата обращения: 15.10.2017).

Kostin S. Yu. Topical issues of preserving the diversity of birds in Crimea // *Ekosystemy*. 2017. Iss. 10 (40). P. 35–41.

The results of analysis of birds' protection condition in the Crimea are given. The basic directions to ensure species diversity of avifauna are realization of biodiversity monitoring, its scientific support, legislative and territorial protection of birds. It has been concluded that an authorized administration such as Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Crimea do not have the information about the conditions of biological resources of the region; the scientific support of avifauna monitoring is not selected in organizational and professional constituents. The legislative avifauna protection is in a satisfactory condition, but the territorial one – system of Specially Protected Nature Areas – endures difficult times.

Key words: biodiversity, the Red Book, the nature conservancy, birds, the Crimea.

Поступила в редакцию 11.10.2017 г.

УДК 594(292.471):591.9

ИНВАЗИВНЫЙ ВИД *CORNU ASPERSUM* (MOLLUSCA; PULMONATA) В КРЫМУ: ПЕРВАЯ НАХОДКА ПОСЛЕ 1909 ГОДА И НЕКОТОРЫЕ СООБРАЖЕНИЯ ПО ПОВОДУ ЭТОГО СОБЫТИЯ

Леонов С. В.

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, Республика Крым, Россия, leo-zoology@yandex.ru

В статье приведены сведения о находке *Cornu aspersum* в парке санатория «Айвазовское» (Партенит, Крым, Россия). Отмечено, что это первая находка вида после обнаружения его в 1909 году под Феодосией. Высказано предположение, что улитки были завезены вероятней всего из Италии вместе с саженцами экзотических растений 4–5 лет назад во время озеленения парка и успели сформировать за это время устойчивое поселение.

Ключевые слова: *Cornu aspersum*, Крым, вселенец, антропохория.

ВВЕДЕНИЕ

Cornu aspersum Müller, 1774 – довольно давно и широко известный вид, изначально обитавший в Средиземноморье и на территории Западной Европы и Британских островов, а в настоящее время, в основном за счёт атропохорного распространения, он стал фактически космополитом. В мировой научной литературе вид чаще всего фигурировал под названием *Helix aspersa*, *H. aperta* и *Cornu aspersum* (особенно в последние годы), в русскоязычной его чаще всего относили к роду *Cryptomphalus*. На сегодняшний день вопрос родового названия можно считать решенным – Международная комиссия по зоологической номенклатуре постановила считать приоритетным название для рода – *Cornu* Born, 1778 (Opinion ..., 2015).

Дж. Тейлор (Taylor, 1914, стр. 271), обрисовывая (в начале XX века) в целом уже довольно обширный ареал вида *C. aspersum* (рис. 1), ссылается на сообщение д-ра Х. Джордана (Dr. H. Jordan) о том, что в России вид известен только в Одессе и Херсоне (в настоящее время – территория Украины) и фактически повторяет сведения из работы В. П. Зыкова от 1890 года, процитированной позднее В. А. Линдгольмом (Lindholm, 1926).

Первым о *C. aspersum* в Крыму упоминает В. А. Линдгольм (Lindholm, 1926), который пишет (на немецком, как на одном из международных языков науки того времени; перевод автора): «В 1909 году д-р В. С. Муралевич передал мне несколько экземпляров этой улитки, которых он собрал живыми («lebend gesammelt hatte», стр. 175) в садах Феодосии несколько лет назад. Ретовский, долго живший в городе, в 1900 году переехал оттуда, но он сообщил мне, что не встречал там этой улитки. Таким образом, её заселение произошло в первые годы этого века (XX – прим. автора). Согласно Зыкову (1890) этот легко распространяемый («leicht verschleppbare», стр. 176) вид известен в России только из Одессы и Херсона».

Дальнейшие упоминания вида для территории Крымского полуострова (Пузанов, 1927; Лихарев, Раммельмейер, 1952; Шилейко, 1978; Sysoev, Schileyko, 2009) фактически отсылают нас именно к работе В. А. Линдгольма (Lindholm, 1926).

В начале 1990-х годов в Симферополе под руководством В. Н. Попова в лабораторных условиях изучались особенности размножения крупных крымских улиток, а также завезённых (для изучения особенностей биологии) *C. aspersum* и *Helix pomatia* L., 1758. И если в отношении *H. pomatia* В. Н. Поповым были предприняты попытки целенаправленной (хотя в итоге и безуспешной) акклиматизации этого промыслового вида в нескольких районах Крыма, то *C. aspersum* (рис. 2) содержался исключительно как лабораторное животное, и его попадание в естественные или антропогенные биотопы было крайне маловероятно.

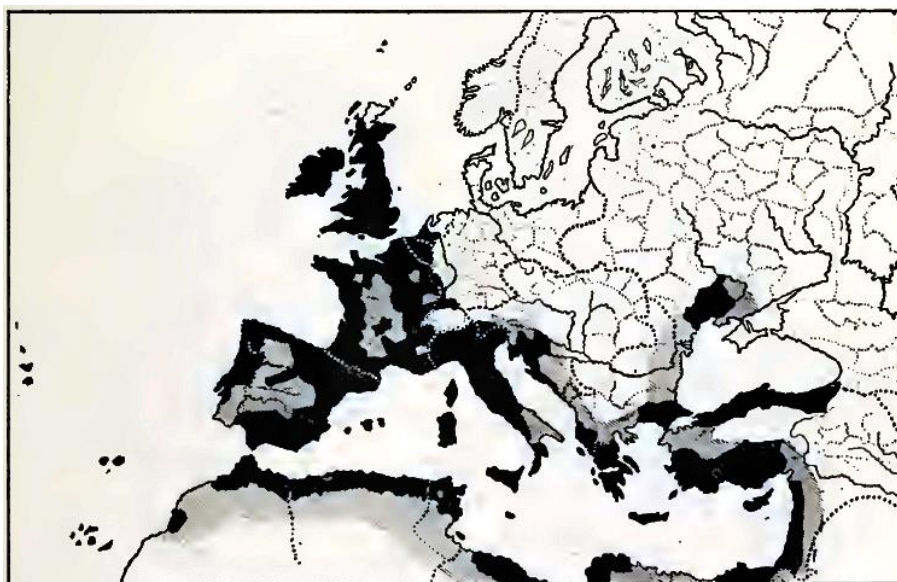


Рис. 1. Ареал *Cornu aspersum*

Чёрный цвет – зарегистрированные находки, серый – возможный ареал (Taylor, 1914)

В недавно опубликованном определителе моллюсков Европы (Welter-Schultes, 2012) европейская часть ареала обозначена уверенной сплошной заливкой, и только восточные окраины окрашены скромными размытыми контурами и отдельными яркими пятнами вокруг нескольких больших городов с успешно прижившимися популяциями (рис. 3). Ф. Вельтер-Шультес (Welter-Schultes, 2012) отмечает, что в настоящее время вид стал космополитом, однако на его карте Крым тронут как раз робкими размытыми разводами, так как до настоящего момента *C. aspersum* был известен отсюда только по нескольким публикациям, посвященным, по сути, единственной реальной находке столетней давности В. С. Муралевица (Lindholm, 1926).



Рис. 2. Один из *Cornu aspersum*, содержащихся в экспериментальной лаборатории в Симферополе в 1993–1995 гг. (оригинал)

Рассматривая вопрос современной адвентизации фауны наземных моллюсков, Е. В. Шиков (2016) говорит о вселении *C. aspersum* на Русскую равнину в 2015 году. Автор относит вид, как следствие, к числу новейших адвентов (обнаруженных после 1990 года) центра Русской равнины (Тверская область) и отмечает, что этот европейский вселенец обитает на данной территории только в искусственных сооружениях – теплицах. Как потенциальную возможность справедливо рассматривают натурализацию вида в Крыму Н. В. Гураль-Сверлова и В. Н. Глеба (2016), описывая отмеченные в литературе случаи

завоза улиток в Восточную Европу, собственные наблюдения и анализ коллекционных материалов, собранных на территории Украины.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Оригинальная фотосъемка раковин производилась на нейтральном белом фоне с масштабным отрезком миллиметровой шкалы с помощью встроенной камеры смартфона Alcatel Onetouch Idol X+, фотоаппаратов Olympus Camedia C-5050 Zoom, Canon EOS 650D с использованием штатного зум-объектива Canon EF-S 18–135 mm f/3.5–5.6 IS STM и удлинительного кольца Kenko 20 мм, макросъемка скульптуры раковины происходила с использованием электронной импульсной вспышки Sigma EF-530 DG ST, кольцевого светодиодного осветителя для макросъемки Amaron Halo ACL-C60 и специальной оптической системы из двух объективов (Tamron 55–200 mm f/4.0–5.6 DI II LD Macro + Zenitar 50 mm f/1.2), соединенных при помощи оборотного кольца. При съемке баланс белого устанавливался автоматически или по соответствующим значениям осветительных приборов. Авторство заимствованных фотографий оговорено под каждым рисунком. В процессе регенерации раковины, улитка содержалась в домашней лаборатории в террариуме с регулярно поддерживаемой влажностью. Для кормления использовались овощи (морковь, капуста, салат), а в качестве источника кальция – известняк, мел и перетёртая яичная скорлупа.



Рис. 3. Европейская часть ареала *Cornu aspersum* по (Welter-Schultes, 2012)

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В апреле 2016 года О. А. Иванова-Страндстрем опубликовала в группе «Крымоустройство» в социальной сети Facebook фотографию улитки «размером со сливу», которая после дождя проползала по окну её номера на третьем этаже первого корпуса санатория «Айвазовское» в Партените (рис. 4 А), сообщив, что после дождя такие, только менее крупные, улитки появляются массово.

03.05.2016 года я с тремя помощниками обследовал территорию парка «Айвазовское», но день был сухой и солнечный, и активных улиток не было ни в парке, ни в естественных биотопах окрестностей пгт Партенит. Моллюсков в состоянии спячки также не было обнаружено.

О. А. Иванова-Страндстрем по моей просьбе продолжила наблюдения и ей удалось найти меньшую по размерам особь (рис. 4 В). Улитка (в состоянии эстивации) была передана на кафедру экологии и зоологии Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского и определена мной как ювенильная *C. aspersum*.

Дж. Тейлор (Taylor, 1914), приводя описание морфологии *C. aspersum*, указывает на широкое разнообразие вариантов окраски и формы раковины (рис. 5), но отмечает в качестве важного диагностического признака морщинистость («rugosity», стр. 237), которую в настоящее время часто именуют «вермикулятной скульптурой», и даже специально иллюстрирует её (рис. 6 А). Эта скульптура хорошо заметна (рис. 6 В) и позволяет отличить вид от других крупных представителей семейства Helicidae, а от *E. vermiculata* (Müller, 1774) (рис. 7), само название которого отсылает нас к той же «вермикулятности» скульптуры, он всегда хорошо отличается уже формой раковины – гораздо менее прижатой.

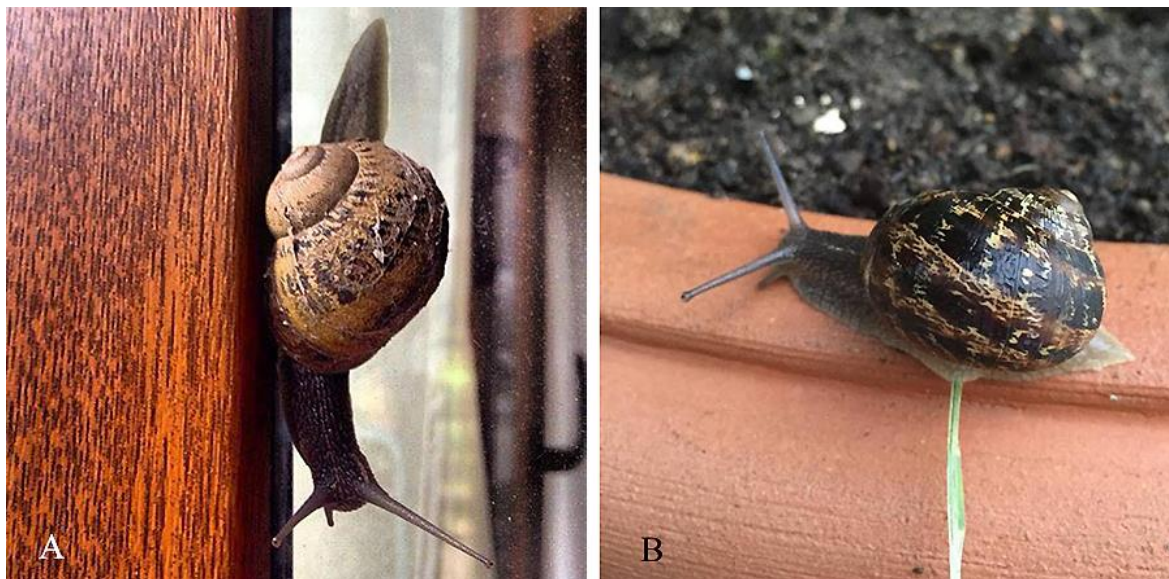


Рис. 4. Улитки *Cornu aspersum* из парка «Айвазовское» в Партените, снятые в апреле 2016 года (фото О. А. Ивановой-Страндстрем)

К сожалению, устьевой край раковины найденной улитки был сильно поврежден (рис. 8), поэтому 27.06.2016 она была передана Э. Р. Сейтумеровой в надежде получить в лабораторных условиях взрослую половозрелую особь с полностью сформированными дефинитивными признаками. В результате к 26.11.2016 восстановление утраченных фрагментов было завершено (рис. 9), а сама раковина приобрела дефинитивные признаки: образовалось утолщение на краю устья и отворот в виде небольшого изгиба на периферии и более интенсивный в области пупка, полностью закрывший его (рис. 10).



Рис. 5. Разнообразие формы и окраски раковины *Cornu aspersum* («вариететы и субвариететы» (по Дж. Тейлору (Taylor, 1914))

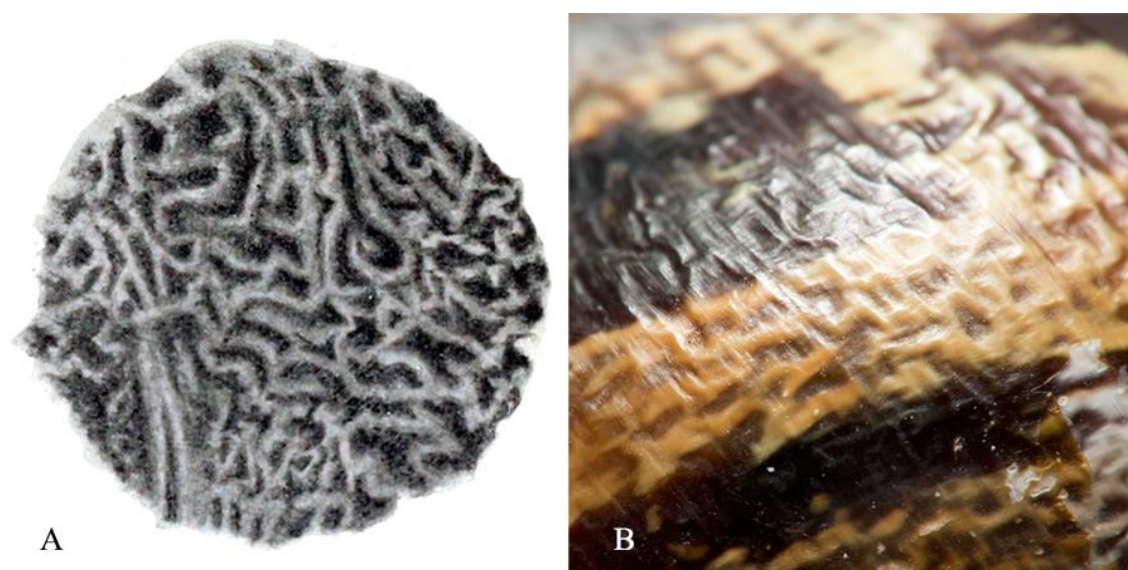


Рис. 6. Поверхностная «вермикулятная» скульптура раковины *Cornu aspersum*
А – по Дж. Тейлору (Taylor, 1914); В – улитки из парка «Айвазовское» (оригинал).



Рис. 7. Раковина *Eobania vermiculata* из Симферополя (оригинал)



Рис. 8. Сильно повреждённая раковина ювенильной особи *Cornu aspersum* из парка «Айвазовское» (оригинал)

Израильские исследователи С. Вайсман и Х. К. Миенис (Vaisman, Mienis, 2012) пишут, что обычно виды-вселенцы обнаруживаются в теплицах и питомниках, так как эти места являются, по образному выражению авторов, «Райским садом» для чужеродных улиток и слизней. Постоянный избыток пищи и стабильная влажность обеспечивают быстрое формирование крупных поселений в этих созданных человеком местах обитания, и питомники с теплицами выступают, таким образом, центрами распространения инвазивных видов вместе с укоренёнными растениями, предназначенными для озеленения разнообразных искусственных ландшафтов. Попадая в регулярно орошаемые места, чужеродные виды формируют плацдарм для проникновения в природные биотопы, где вступают в конкурентные взаимоотношения с нативной фауной.

Подобные способы проникновения и распространения чужеродных наземных моллюсков отмечает и Е. В. Шиков (2016, 2017), изучивший в период с 1963 по 2016 более 3000 биоценозов, причём относительно представителей хищных *Oxychilus* Fitzinger, 1833 речь идет не просто о конкурентных взаимоотношениях в естественных биотопах, но и о прямом истреблении нативных видов активными мягкотелыми хищниками.



Рис. 9. Внешний вид *Cornu aspersum* из парка «Айвазовское» после восстановления повреждённой раковины (оригинал)

В связи с таким потенциально существенным влиянием многих вселенцев, в Израиле, например, довольно строго подходят к контролю ввозимой сельскохозяйственной продукции, в том числе и на предмет наличия наземных моллюсков. *C. aspersum aspersum* считается опасным вредителем растений во многих странах мира, поэтому, когда при поставке винограда из Южной Африки на гроздьях обнаружили *C. aspersum aspersum*, были предприняты серьёзные меры предосторожности: все 13 тонн поставляемого винограда были очищены от улиток вручную (!) перед отправкой в магазины (Vaisman, Mienis, 2012). В другом случае, всего лишь присутствие нескольких мелких живых улиток *Monacha cartusiana* (Muller, 1774) и *Ceriuella virgata* (Da Costa, 1778) в партии яблок, импортируемых из Франции, привело к тому, что 23 тонны этих фруктов после длительных переговоров всё же были полностью возвращены поставщику (Mienis, Vaisman, 2010).

Единственная известная в Израиле колония *C. aspersum aspersum* строго приурочена к садам монастыря Сен-Симон в Иерусалиме, куда эта улитка была специально завезена с Крита кем-то из монахов для употребления в пищу во время Великого поста (Vaisman, Mienis, 2012). Возможно, и в садах под Феодосией в начале прошлого века она могла появиться таким же образом. Подобный способ распространения съедобных улиток в историческое время довольно обычен и уже отмечался разными авторами (Властов, Матеев, 1968; Elmslie, 1982; Шиков, 2007).



Рис. 10. Раковина *Cornu aspersum* из парка «Айвазовское» после восстановления повреждений (17.02.2017, оригинал)

Наиболее вероятным способом проникновения *C. aspersum* на территорию парка «Айвазовское», как мне кажется, является всё же не целенаправленный завоз, а транспортировка с посадочным материалом. По словам О. А. Ивановой-Страндстрем за последние 3–4 года в парке существенно обновили склон возле первого корпуса санатория, где высадили множество рододендронов, азалий и других экзотических растений (рис. 11). По словам ландшафтного дизайнера С. О. Вишневого (личное сообщение) при озеленении парка использовались в основном растения из города Пистойи (Тоскана, Италия). В первоописании вида *C. aspersum* в качестве типовой местности указывается именно Италия («In Italia», Müller, 1774, стр. 59).

Н. В. Гураль-Сверлова и В. Н. Глеба (2016) указывают, что также, вероятней всего, именно из Италии прибыли 2 особи *C. aspersum*, обнаруженные в мае и июне (разумеется, порознь) 2014 года в городе Виноградов (Закарпатская область Украины) (рис. 12). Однако

их путешествие было более экзотичным – каждая из них доехала до Украины в прицепе вместе с сырьём для пошива защитных комбинезонов для мотоспорта, которое поставляется в город Виноградов из города Мольвено (Венето, Италия).

Дополнительное обследование парка санатория «Айвазовское» было проведено 25.06.2017. В результате удалось найти 7 живых половозрелых *C. aspersum* в состоянии эстивации, 5 пустых раковин взрослых (рис. 13, 14) и около двух десятков фрагментов и целых раковин ювенильных улиток. Это позволяет с высокой долей вероятности предположить, что обитающие в парке улитки размножаются и растут и способны сформировать жизнеспособную популяцию. Косвенным подтверждением этой гипотезы является наблюдаемое разнообразие фенотипов. Изучение генетических структур, детерминирующих морфы и таксономические варианты, показало наличие не менее 18 локусов пигментации раковины у *C. aspersum* (Albuquerque de Matos, 1992).

Автор указывает, что число возможных комбинаций известных генов очень велико, если они независимы, однако, количество фенотипических проявлений, которые отвечают определенному сочетанию генов, меньше, благодаря эпистатическому воздействию одних генов на другие. Довольно высокое разнообразие окраски раковины даже среди немногочисленных обнаруженных экземпляров (рис. 14) предполагает изначальное генетическое разнообразие (завоз значительного числа особей), а также, как следствие, достаточно пластичную группу особей, располагающую генетической базой для адаптации к новым условиям существования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, за минувшее столетие вид *C. aspersum* был отмечен в антропогенных ландшафтах Крыма (в Феодосии) лишь единожды, причем вселение произошло в период с 1900 по 1909 годы, однако устойчивой популяции в то время улитки не образовали. В начале 1990-х годов *C. aspersum* содержались в Крыму в лабораторных условиях со строгим соблюдением санитарных норм, поэтому их случайная интродукция в естественные или антропогенные биотопы была невозможна. Повторное заселение произошло, вероятно, в последние 3–4 года, причем, судя по всему, оказалось более успешным. Наиболее вероятным путём проникновения улиток в Крым является завоз с посадочным материалом из Европы (в первую очередь из Италии).



Рис. 11. Экзотические растения возле первого корпуса санатория «Айвазовское» (оригинал)



Рис. 12. Особи *Cornu aspersum*, завезённые в 2014 году в город Виноградов
А – общий вид; В, С – фрагменты поверхностной скульптуры раковины из (Гураль-Сверлова, Глеба, 2016).



Рис. 13. Одна из живых половозрелых особей *Cornu aspersum*, обнаруженных в парке санатория «Айвазовское» 25.06.2017 (оригинал)



Рис. 14. Варианты окраски раковины половозрелых *Cornu aspersum*, обнаруженных в парке санатория «Айвазовское» 25.06.2017 (оригинал)

Благодарности. Автор выражает признательность О. А. Ивановой-Страндстрем – наблюдательному натуралисту-любителю, обнаружившему описываемую улитку, а также поделившемуся важной информацией о благоустройстве и озеленении парка «Айвазовское»; Е. В. Шикову и А. В. Сысоеву за внимание к рукописи работы и целый ряд полезных советов; Н. В. Гураль-Сверловой за оригиналы фотографий из её статьи; С. О. Вишневному за помощь с некоторыми сложностями в переводе с немецкого и ценные сведения о происхождении растений парка «Айвазовское»; Д. В. Епихину за доставку найденного экземпляра в лабораторию; Э. Р. Сейтумеровой и А. М. Сейтумеровой за успешное выращивание ювенильной улитки с повреждённой раковины до её полного восстановления и формирования дефинитивных признаков.

Список литературы

- Властов Б. В., Маткин П. В. Класс Брюхоногие // Жизнь животных. – М.: Просвещение, 1968. – Т. 2. – С. 20–91.
- Гураль-Сверлова Н. В., Глеба В. Н. Свидетельства неоднократного проникновения *Cryptomphalus aspersum* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) на территорию Восточной Европы // Российский журнал биологических инвазий. – 2016. – № 1. – С. 67–75.
- Леонов С. В. Исторические аспекты использования наземных улиток в Крыму // Фауна, экология и внутривидовая изменчивость наземных моллюсков в урбанизированной среде / Под ред. Ю. Н. Чернобай, Н. В. Сверловой. – Львов, 2006. – С. 180–188.
- Лихарев И. М. Некоторые факторы, определяющие распространение синантропных наземных моллюсков // В сб.: Моллюски. Вопросы теорет. и прикл. малакологии: Тез. докл. конф. М.; Л.: Наука, 1965. – С. 48–51.
- Шиков Е. В. Адвентивные виды наземной малакофауны центра Русской равнины // Ruthenica. – 2016. – Vol. 26, No. 3–4. – P. 153–164.
- Шиков Е. В. Некоторые адвентивные виды наземных моллюсков Центральной Азии // Ruthenica, 2017. – Vol. 27, No. 2. – P. 81–86.
- Шиков Е. В. Новые находки наземных моллюсков (Gastropoda, Pulmonata) на Русской равнине // Вестник Тверского государственного университета. – 2007. – № 22 (50). Сер. Биология и экология. – Вып. 6. – С. 118–122.
- Albuquerque de Matos R. M. Taxonomic varieties of *Helix aspersa* valued as morphs with corresponding genotypes (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) // Proc. Ninth Int. Malac. Congress. – 1992. – P. 19–25.
- Elmslie L. J. Snails and snails farming // World Animal Review. – 1982. – Vol. 41. – P. 20–26.
- Lindholm W. A. Ein Beitrag zur Kenntniss der Molluskenfauna der Krim // Archiv für Molluskenkunde. – 1926. – B. 58. – S. 161–177.
- Müller O. F. Vermivm terrestrium et fluviatilium, seu animalium infusoriorum, helminthicorum, et testaceorum, non marinorum, succincta historia. Volumen alterum. – 1774. – pp. I–XXVI [= 1–36], 1–214, [1–10]. Havniae & Lipsiae. (Heineck & Faber).
- Opinion 2354 (Case 3518): *Cornu* Born, 1778 (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Helicidae): request for a ruling on the availability of the generic name granted // Bulletin of Zoological Nomenclature. – 2015. – Vol. 72 (2). – P. 157–158.
- Sysoev A., Schileyko A. Land Snails and Slugs of Russia and Adjacent Countries // In: Pensoft Series Faunistica. – Vol 87. – Sofia; Moscow: Pensoft, 2009. – 454 p.
- Taylor J. W. Monograph of the land & freshwater Mollusca of British Isles. Vol. 3. – Leeds, 1914. – 522 p.
- Vaisman S., Mienis H. K. Molluscs intercepted at the borders of Israel in 2011 // Tentacle. – 2012. – N 20. – P. 6–7.
- Welter-Schultes F. European non-marine molluscs, a guide for species identification. – Göttingen: Planet Poster Editions, 2012. – 697 p.

Leonov S. V. Invasive species *Cornu aspersum* (Mollusca; Pulmonata) in the Crimea: the first record after 1909 and some considerations about this event // Ekosystemy. 2017. Iss. 10 (40). P. 42–51.

The article contains information about new record of *Cornu aspersum* in the park of the sanatorium "Aivazovskoe" (Partenit, Crimea, Russia). It is noted that this is the first finding of the species after the finding in 1909 near Feodosia. It is suggested that the snails were imported most likely from Italy, along with exotic plants seedlings 4–5 years ago, during the gardening in the park, and succeeded to form a stable settlement during this time.

Key words: *Cornu aspersum*, Crimea, invader, anthropochory.

Поступила в редакцию 15.09.2017 г.

УДК 597.556.31(262.5):591.13

СОВРЕМЕННЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПИТАНИИ И ПИЩЕВАРЕНИИ ЧЕРНОМОРСКОЙ СКОРПЕНЫ (*SCORPAENA PORCUS* L.)

Кузьмина Н. С.¹, Чеснокова И. И.¹, Архипова С. В.²

¹Институт морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского РАН, Севастополь, Россия, kunast@rambler.ru

²Севастопольский государственный университет, Севастополь, Россия, kunast@rambler.ru

Проведен анализ содержимого и степени наполнения желудков черноморской скорпены (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758) с учетом пола и возраста особей, а также периодов года. Рассчитывали индекс печени особей с разной степенью накормленности, а также определяли в печени активность α -амилазы, щелочной фосфатазы, β -липопротеидов, креатинина, γ -глутаминтранспептидазы. В сыворотке скорпены исследовали активность АЛТ и АСТ, а также концентрацию белка. Установлено, что пищевыми объектами скорпены в прибрежной зоне города Севастополя в настоящее время являются рыбы (султанка и ставрида) и, в меньшей степени, ракообразные. В оба периода, особенно в холодный, самки *S. porcus* предпочитают в большей степени рыбу, а самцы – ракообразных. Величина индекса печени, активность щелочной фосфатазы и уровень β -липопротеидов в печени сытых рыб высокие. При голодании скорпены в течение одной недели наблюдали гиперاميлазиемию и возрастание концентрации креатинина, трансаминаз и белка.

Ключевые слова: скорпена, питание, α -амилаза, щелочная фосфатаза, β -липопротеиды, креатинин, γ -глутаминтранспептидаза, АЛТ, АСТ, белок, печень, Черное море.

ВВЕДЕНИЕ

Современная экосистема Черного моря претерпевает ряд изменений, связанных с действием естественных и антропогенных факторов. Рыбы – не только объект промысла, но и основная часть пищевой цепи, что определяет интерес к их изучению с точки зрения учета изменений как в самой водной среде, так и степени наличия и благополучия других обитателей – предшествующих звеньев трофической цепи.

Питание рыб определяется видовыми особенностями, зависит от их возраста, пола, времени суток, сезона (температуры) и/или стадии репродуктивного развития, а также экологических условий, в том числе наличия/отсутствия пищевых объектов в среде.

Анализ работы функционирования пищеварительной системы рыб важен как с теоретической точки зрения для раскрытия механизмов нормального пищеварения и его нарушений, так и с практической – для выявления здоровых и больных представителей ихтиофауны. В этом отношении, удобным и информативным материалом исследований является печень – как пищеварительная железа и как орган накопления и детоксикации ксенобиотиков.

В современной научной литературе количество публикаций, посвящённых вопросу изучения питания черноморских рыб, ограничено. Многие хищные морские, в частности, черноморские и проходные рыбы заслуживают особого внимания, так как являются важным звеном экосистемы, а также употребляются в пищу человеком (Карпенко и др., 2013). В последние годы в научной литературе появляются неоднозначные сведения о состоянии ихтиофауны Черного моря. Например, известно, что для некоторых массовых видов прибрежных рыб (ерш, спикара, султанка и ставрида) на протяжении ряда лет отмечено мельчание (Kuzminova et al., 2011). В то же время, известно, что с 2003 по 2006 год наблюдается положительная тенденция увеличения доли личинок бычковых с полными кишечниками, что автор связывает с улучшением экологического состояния севастопольских бухт (Вдодович, 2008).

Ранее изучение питания черноморских рыб было посвящено таким массовым промысловым видам, как шпрот, хамса и ставрида. При этом основная задача исследований

заклучалась в определении их кормовых объектов (Ревина, 1958; Глущенко, Чашин, 2008; Yankova et al., 2008). Питание донных черноморских рыб-хищников освящено в современной литературе еще слабее. Один из массовых в прибрежной зоне Черного моря видов скорпены – *Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758 – широко изучен, в том числе в отношении питания как в естественных, так и экспериментальных условиях (Световидов, 1964). Однако, наши наблюдения над пищевым спектром этого вида в настоящее время свидетельствуют о его существенных изменениях.

В связи с этим, целью работы стало расширение сведений о качественном и количественном составе пищи и процессах ее усвоения у массового в прибрежной зоне Черного моря вида скорпены – *Scorpaena porcus* L. – в современный период времени.

Задачи:

1. Определить степень наполнения желудков скорпены к моменту поимки (утро).
2. Выявить объекты питания и их предпочтительность в рационе скорпены из прибрежной зоны города Севастополя в современный период с учетом периода года, пола и возраста особей.
3. Оценить величины индекса печени у особей разной степени накормленности.
4. Проанализировать некоторые биохимические параметры сыворотки крови и печени особей разной степени накормленности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект исследования – скорпена черноморская (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758). Оценку состояния рыб проводили на особях, отловленных в бухтах города Севастополя (б. Балаклавская, б. Стрелецкая, б. Карантинная, б. Александровская, мыс Толстый) с помощью донных ловушек в 2011–2014 годах (рис. 1). Биологический анализ рыб, включающий промеры общей и стандартной длин, определение массы рыбы, тушки, печени, определение пола, стадии зрелости, возраста рыб (по отолитам) и расчет индекса печени (ИП) и упитанности проводили по методам, описанным ранее (Правдин, 1966; Шварц и др., 1968).

Степень наполнения желудков (и объекты питания) оценивали у 630 особей по 6-ти балльной шкале: 0 – желудок пустой; 1 – наполнение желудка очень слабое, видимы слизь и слабые следы пищи; 2 – наполнение желудка слабое; 3 – наполнение желудка среднее; 4 – наполнение желудка хорошее; 5 – желудок растянут, пища просвечивает через его стенки (Методы ..., 2010). При анализе степени наполнения желудков и объектов питания в разные периоды года считали, что теплый период – время с мая до сентября, а холодный – с октября до апреля включительно.

Различные индексы для анализа содержимого желудков: частота встречаемости пищевого объекта (F , %), его среднее количество (N_n) и численный процент (C_n , %), а также заключения о степени предпочтительности пищевых объектов были рассчитаны согласно формулам, приведенным в (Arculeo et al., 1993).

Помимо стандартных ихтиологических параметров, был проведен анализ биохимических параметров особей из разных бухт и в эксперименте по голоданию. Для этого сначала отбирали кровь из хвостовой артерии, а затем после проведения первичного биологического анализа сразу извлекали печень и замораживали ее при $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сыворотку отбирали через 24 часа после ее отстаивания в холодильнике при $4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Активность биохимических показателей – щелочной фосфатазы, γ -глутамилтранспептидазы, α -амилазы, креатинина, β -липопротеидов определяли в гомогенатах органа, пересчитывая их концентрацию на г белка. Биохимический анализ и расчет активности ферментов и креатинина, а также концентрацию белка в пробе определяли в соответствии с известными методами (Лабораторный практикум ..., 2009) с использованием стандартного набора реактивов фирмы «Філісіт» (Украина). Уровень β -липопротеидов в печени анализировали согласно методам, описанным в (Цитофізіологія ..., 2006).

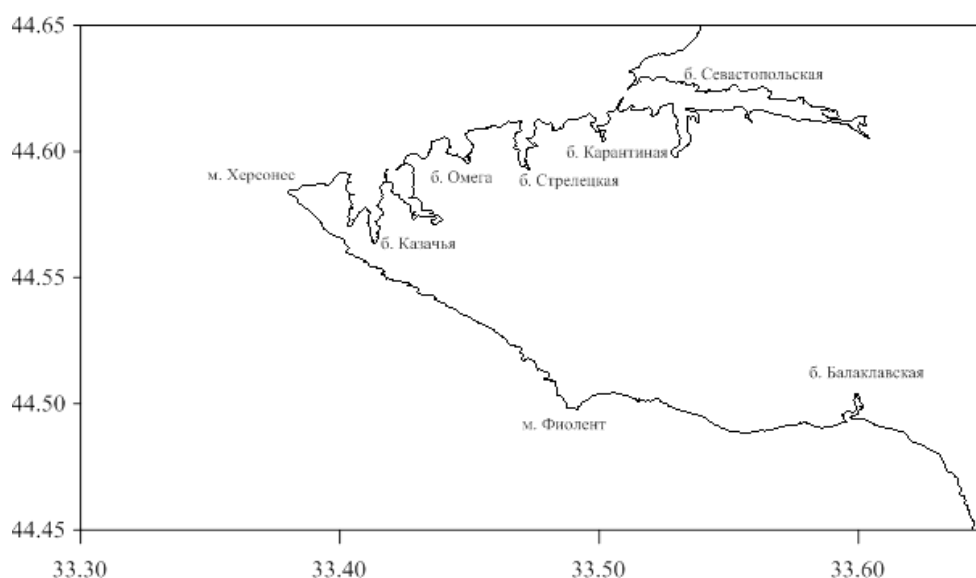


Рис. 1. Районы отлова рыб в прибрежной акватории города Севастополя

Активность аминотрансфераз в сыворотке крови анализировали по методу Райтмана-Френкеля с использованием стандартных наборов реактивов фирмы «Філісіт» – «АЛТ», «АСТ» (Каталог инструкций ..., 2005). Белок определяли по методу Лоури с использованием стандартного набора «Общий белок» «Філісіт» (Украина) (Lowry et al., 1951).

Эксперимент по голоданию был проведен так: в аквариум с морской водой помещали 11 экземпляров рыб. Скорпен в течение 7 дней не кормили. Воду аэрировали и меняли через 1–2 дня. Через одну неделю проводили биологический анализ особей согласно методам, описанным выше.

Расчеты указанных биохимических показателей и индекса печени проводили согласно (Лакин, 1973), используя t – критерий Стьюдента. Все расчеты изучаемых параметров проводили с помощью стандартной программы «EXCEL».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Отмечено, что к 7–8 часам утра наибольший процент особей был с пустым желудком (подавляющая часть рыб), а также с 1-й и 5-й степенью наполнения. Большая доля пустых желудков может быть связана с ночным питанием этого хищника и вероятно, к утру добыча, отловленная несколько дней назад, у большинства особей уже переварена. Тот факт, что желудки с 2–4 степенями наполнения встречались в количестве до 5 % (табл. 1) может быть обусловлено тем, что временной диапазон ночной охоты широк (Pallaoro, Jardas, 1991). О высоком количестве рыб с пустыми желудками было сообщено и ранее другими исследователями питания скорпены (Хирина, 1950; Arculeo et al., 1993; Morte et al., 2001; Rafrafi-Nouira et al., 2016), что связывалось с длительными перерывами между приемами пищи (Фортунатова, 1940; Арнольди, Фортунатова, 1941; Хирина, 1950).

В большинстве желудков скорпены были рыбы, однако и ракообразные также являлись доминирующей группой пищевых объектов (табл. 2). У скорпены не было обнаружено нематод. Однажды в пищеводе и желудке были найдены рыбацкий крючок с леской.

У 78,7 % питающихся скорпен (170 шт.) в желудке было только по 1 экземпляру пищевого организма: одно ракообразное (креветка или краб) или рыба (султанка или ставрида). У единичных скорпен в желудке находились или по два вида рыбы (ставрида и султанка), или креветка с крабом. Также в единичных количествах попадались скорпены, в желудках которых было от 3 до 7 рыб (султанок, ставрид, песчанок). Высокий процент особей *S. porcus* с одним экземпляром пищевого организма был установлен и в

исследованиях К. Р. Фортунатовой в начале XX века, что свидетельствует о том, что этот вид стремится к насыщению в один прием (Фортунатова, 1940).

Таблица 1

Доля особей скорпены с разной степенью наполнения желудка утром

Шкала наполнения желудка	0	1	2	3	4	5
Доля особей, % (N=588 шт.)	60,39	14,79	3,40	2,89	4,59	13,94

Таблица 2

Доля особей скорпен с разными пищевыми объектами в желудке

Содержимое желудка	Доля особей, %	F, %	
		теплый период	холодный период
Рыбы	56,6		
<i>Mullus barbatus</i>		9,39	1,78
<i>Trachurus mediterraneus</i>		14,36	8,03
<i>Spicara flexuosa</i>			0,89
<i>Gobiids</i> sp.		0,55	
<i>Atherina</i> sp.		0,55	0,89
<i>Gymnammodytes cicerellus</i>		0,55	
Ракообразные	24,6		
Decapods sp.		8,84	10,71
Amphypods sp.		10,49	7,14
Isopods sp.		0,55	
Моллюски (Bivalves sp.)	0,9	0,55	0,89
Водоросли	0,33		0,89
Неопределенные (преимущественно остатки рыб)	17,57	54,15	68,75

В холодный период года к моменту поимки наибольший процент скорпен был с пустыми желудками и с первой степенью наполнения, а с максимально наполненным желудком процент рыб не превышал 19 % (табл. 3). Это, как было сказано выше, связано с особенностями питания скорпены, тем более в холодный период, когда интервалы в приеме пищи, по разным данным, могут достигать до 6–30 суток (Фортунатова, 1940; Промысловые рыбы ..., 1949; Хирина, 1950; Morte et al., 2001). В теплое время года картина идентичная. У рыб с промежуточными степенями наполнения желудков отличия (хоть и неоднозначные) по полу более выражены, чем для особей с пустым и полным желудком.

Рацион питания скорпены – рыбы и ракообразные (табл. 2) – в основном представлены ставридой *Trachurus mediterraneus*, султанкой *Mullus barbatus ponticus*, креветками и крабами разного размера. По данным К. Р. Фортунатовой (1940) и В. А. Хириной (1950), не разделявших по половому признаку анализируемых особей, зимой доля рыбы в рационе скорпены снижается, а основным кормом становятся десятиногие раки. Аналогичные данные получены и нами (табл. 2). Однако при учете половых отличий выявлено, что у самок процент предпочтения рыбы больше в тёплый период. Самцы в тёплый период также предпочитают рыбу, в холодный – ракообразных» (46,15 %) (табл. 4). Отсутствие половых отличий в питании скорпены в Средиземном море описано в работе Рафрафи-Новера с соавторами (Rafrafi-Nouira et al., 2016).

В Адриатическом море зимой скорпена питается преимущественно рыбой, а весной и летом в его желудке преобладают раки, главным образом *Brachyura* (Pallaoro, Jardas, 1991). В Средиземном море осенью и зимой *S. porcus* чаще питается крабами, а весной и летом – креветками и рыбой (Harmelin-Vivien, 1989; Morte et al., 2001). В то же время возле Тунисского побережья основной пищей скорпены в течение всего года являются

ракообразные, да и в целом авторы сообщили об отсутствии каких-либо сезонных отличий в пищевом поведении *S. porcus* (Rafrafi-Nouira et al., 2016).

Таблица 3

Доля особей скорпен с разной степенью наполнения желудка в тёплый и холодный периоды года

Степень наполнения желудка	Доля особей, %			
	тёплый период		холодный период	
	самки	самцы	самки	самцы
0	59,56	59,09	67,96	64,45
1	5,62	4,54	11,53	13,33
2	8,98	1,82	2,56	2,22
3	1,12	7,28	5,13	0
4	8,99	9,09	1,28	6,67
5	15,73	18,18	11,54	13,33

Таблица 4

Доля особей скорпен с разными пищевыми объектами в желудке в тёплый и холодный периоды года

Объекты питания	Доля особей, %			
	Тёплый период		Холодный период	
	самки	самцы	самки	самцы
Рыбы	63,33	62,16	53,84	23,07
Ракообразные	23,33	24,32	15,38	46,15
Моллюски	-	-	3,84	-
Неопределённые	13,33	13,51	26,92	30,77

Частота встречаемости всех установленных видов пищи превышала 0,3 % (табл. 2), что характеризует их по степени предпочтительности как главные пищевые объекты. Однако, согласно такому выводу, и водоросли имеют важное значение в питании скорпены, что не соответствует истине: эти объекты в желудок попадают случайно при захвате добычи с субстрата (Harmelin-Vivien, 1989). Очевидно, примененная шкала значимости пищевых объектов не совершенна.

Так как в рационе *S. porcus*, как было сказано выше, доминируют декаподы и два вида рыб, то только в отношении них были рассчитаны среднее количество (N_n) и численный процент (C_n) вида пищи. Так, N_n для теплого периода года составил для султанки – 1,2, ставриды – 1,45, декапод – 1,21, а для холодного – 2,0, 1,0 и 1,0 соответственно, что подчеркивает близкую значимость указанных объектов в рационе скорпены. Согласно расчету этого коэффициента для *S. porcus* из Средиземного моря были получены сходные данные, доказывающие важность декапод (в первую очередь) и рыбы в рационе скорпены (Arculeo et al., 1993; Morte et al., 2001). В то же время по величинам C_n : для ставриды – 20,71 и 9,76 % (для теплого и холодного периодов соответственно), султанки – 12,86 и 4,88 %, декапод – 25 и 41,46 % можно заключить, что именно десятиногие раки и ставрида являются на протяжении всего года излюбленной пищей. Султанка, лишь по причине ее численной флуктуации в самих акваториях Средиземноморского бассейна как на протяжении года, так и в течение ряда лет (Arculeo et al., 1993; Кузьмина, Чеснокова, 2016) является вторичным излюбленным объектом питания.

Имеются сведения, что в прибрежной зоне острова Змеиный в 2003–2007 годов в пищевом спектре скорпены были в основном десятиногие ракообразные, рыбы (собачки и

бычки), а в меньшей степени - черви и мидии (Снегирёв, 2011). Отмечена сезонная динамика питания скорпены, связанная с изменением видового состава кормовых объектов, однако в течение всего года в пищеварительном тракте рыб всегда были креветки и крабы (Снегирёв, 2011), что согласуется с полученными нами результатами: процент ракообразных в желудках скорпен был одинаковым в оба исследованных периода.

Интересно, что соотношение основных групп фауны в питании скорпены в районе Карадага, по исследованиям довоенного периода, таковы: рыбы – 65,4 %, десятиногие раки 30,6 % (Хирина, 1950), что близко нашим результатам, отмеченным в табл. 4. Согласно более ранним сведениям, основными объектами питания скорпен были бычки, атерина, зеленушки, крабы и мизиды (Фортунова, 1939, 1940; Промысловые рыбы ..., 1949). Есть указания, что в 30–40 годы прошлого столетия пищевой рацион составляли также султанка, ставрида, крабы: *Xantho hydrophylus*, *Pilumnus hirtellus*, креветка *Leander squilla* (Хирина, 1950).

Известно, что питание скорпены в юго-восточной части Чёрного моря несколько отличается от прибрежной зоны Севастополя. Так, авторы установили, что в холодный период морской ёрш предпочитает султанку и морского конька, в то время как в тёплый – ракообразных. Особи размером 6–12 см потребляют летом крабов, зимой – султанку. В желудках скорпен размером 12–18 см были обнаружены в летний период креветки, а в зимний период – барабуля. Старые же экземпляры питались летом в основном крабами, а зимой – морским коньком. Авторы установили также достоверные отличия в объектах питания самок и самцов (Başçınar, Sağlam, 2009). В нашем анализе только однажды (июнь 2015 г.) мы обнаружили морского конька *Hippocampus hippocampus* в желудке скорпены, отловленной в б. Балаклавская, а в 2016 году – собачку *Parablennius* sp., мерланга *Merlangius merlangus euxinus*, хамсу *Engraulis encrasicolus* и сеголетку звездочета *Uranoscopus scaber*. Эти случаи не вошли в анализ массива данных для данной статьи, однако можно предположить, что по мере восстановления экологического состояния прибрежной зоны города Севастополя, разнообразие пищевых организмов в рационе хищных видов рыб начнет увеличиваться.

Интересно, что у разных представителей скорпеновых (*Scorpaena porcus*, *S. loppei*, *S. notata*, *S. scrofa*) в Средиземном море основными пищевыми объектами являются не рыбы, а мизиды, декаподы, амфиподы, полихеты и др. (Harmelin-Vivien et al., 1989; Morte et al., 2001; Ordines et al., 2012; Rafrafi-Nouira et al., 2016).

У румынского побережья Черного моря излюбленной пищей (летом до 70 %) *S. porcus* являются мидии *Mytilus galloprovincialis*, и, в меньшей степени – *Mytilaster lineatus* (Bivalves), несколько массовых видов гастропод и декапод, и еще меньше – султанка и бычки. Авторы подчеркивают, что низкое разнообразие пищевого рациона черноморской скорпены (около 8 видов пищевых объектов) зависит от биоразнообразия самого Черного моря (Roşca, Arteni, 2010).

Таким образом, видовой состав пищевых объектов скорпены значительно сузился в современный период, и внутри самого Черного моря имеет региональную зависимость.

Известно, что, помимо сезонных отличий, состав пищи и пищевые потребности рыб зависят от возраста особей, в том числе скорпен (Фортунова, 1940; Карпенко и др., 2013), поэтому далее мы проанализировали (табл. 5) есть ли в настоящее время зависимость потребления тех или иных объектов в зависимости от возраста скорпены. Почти для каждой возрастной группы была характерна одна тенденция, описанная ранее – к утру наибольшее количество особей было с 0,1 и 5 степенью наполнения желудка, причем как для самок, так и самцов (табл. 5). К 7–8 часам утра наполнение желудков в пяти случаях из восьми было меньше у самцов, чем у самок. Объекты питания скорпен были сходными как между самками и самцами разных возрастных групп, так и у представителей разного возраста. Следует при этом отметить, что такое «сглаживание» отличий характерно для всего годового цикла, так как выше (табл. 4) нами было описано, что в теплый период самцы потребляют, как и самки, в большей степени рыбу и в меньшей степени высших раков, что, вероятно, связано с продолжительным порционным нерестом и потребностью в энергетических ресурсах для формирования половых продуктов. В холодный же период

года самцы отдают большее предпочтение ракообразным, чем рыбам. Упитанность рыб при этом не имеет достоверных отличий как между самками и самцами, так и при сравнении в разные периоды года. С мая до сентября упитанность самок и самцов составила $3,3 \pm 0,02$ %, а с октября до апреля – $3,4 \pm 0,02$ %. Отсутствие половых и возрастных отличий в питании скорпеновых отметили и другие исследователи (Harmelin-Vivien et al., 1989; Rafrafi-Nouira et al., 2016).

Аналогичные закономерности установлены и для периода 30–40-х годов XX столетия: при сравнении разноразмерных групп скорпен отличий в спектре питания не получено, хотя у более молодых особей в желудках было больше мелких ракообразных и моллюсков (Хирина, 1950). Об этом сообщали и другие исследователи представителей скорпеновых в Средиземном, Адриатическом и Черном морях: у молодых представителей в желудках обнаруживали мизид, идотей, а с увеличением размера скорпен доля ракообразных, особенно мелких, снижалась, а процент рыбы возрастал (Фортунатова, 1940; Harmelin-Vivien et al., 1989; Pallaoro, Jardas, 1991; Morte et al., 2001). В то же время у турецкого побережья султанка не только является кормом скорпены на протяжении всей жизни, но и в процентном соотношении даже выше в желудках молодых скорпен, нежели старых (Başçınar, Sağlam, 2001).

Согласно данным К. Р. Фортунатовой (1940), у старых особей сам видовой состав рыб в рационе доходил до 20 видов. В наших исследованиях, вероятно, сглаживание «возрастных» отличий происходит из-за узкого видового состава пищи изученного объекта, в частности из представителей ихтиофауны были обнаружены лишь султанка *Mullus barbatus ponticus*, ставрида *Trachurus mediterraneus*, спикара *Spicara flexuosa* и бычок (вид неопределен). Кроме того, в наших уловах отсутствовали сеголетки и годовики *S. porcus*, в желудке которых, вероятно, процент мелких ракообразных выше.

Следовательно, отличий по степени наполнения желудков у самок и самцов скорпены не имеется, что характеризует их «синхронность» в ночной охоте. Объекты питания в теплый и холодный периоды года у самок одинаковые, а у самцов – соотношение «рыбной» составляющей меняется. Разницы в пищевых объектах скорпены разного возраста в современный период не установили.

Имеется тенденция увеличения ИП в зависимости от степени наполнения желудка (рис. 2). У истощенных особей данный параметр минимален. При этом, скорпена из природных условий и для эксперимента была отобрана из одной бухты (Карантинная) и возраст рыб для всех трех групп составил 2–5 лет, процент самок и самцов в трех группах был сопоставим.

Известно, что при голодании происходят процессы, приводящие к атрофии печени – уменьшению ее размеров и изменениям на клеточном уровне (Hug et al., 2006). В то же время известно, что ИП – индикатор состояния рыб с позиции имеющихся энергетических резервов организма, накормленности рыб и качества потребленной пищи (богатства белковыми и липидными компонентами, витаминами и т. д.) (Thorarisson et al., 1994; Zoccarato et al., 1996; Grant, Brown, 1999). При голодании печень играет фундаментальную роль в гомеостазе глюкозы крови, распределении гликогена, жиров и белка (Souza et al., 2001). По-видимому, степень изменения размера печени в таких условиях (естественные или экспериментальные лишения пищи) зависит прежде всего от срока голодания, а также резервов гликогена в органе (Souza et al., 2001; Tripathi, Verma, 2003; Sridee, Boonanuntanasarn, 2012).

Уровень почти всех изученных биохимических параметров в печени был выше у скорпены с наполненным желудком (табл. 6). Установлено достоверное повышение содержания креатинина в печени голодавших рыб. Как и при анализе ИП, рыбы для всех трех групп были из одной акватории, среднего возраста (2–5 лет), процент самок и самцов был сходным.

Причиной гиперамилаземии у голодных особей является, вероятно, не только повышенная секреция фермента, но и вторичное всасывание ее из органов брюшной полости в кровь. Из-за избыточного выделения панкреатической амилазы подавляется механизм реабсорбции фермента канальцевым эпителием после фильтрации в почечных клубочках.

Это доказывает и параллельное повышение уровня креатинина, что уже является признаками острого панкреатита.

Таблица 5

Процент самок и самцов скорпены разного возраста
с разной степенью наполнения желудка

Возраст рыб, годы	N, шт.	Степень наполнения желудка						Пищевые объекты
		0	1	2	3	4	5	
1+ - 2	♀ 12	75	8,33	8,33		8,33		креветка
	♂ 11	54,54	27,27		18,2			
2+ - 3	♀ 68	51,47	16,18	4,41	1,47	4,41	22,05	ставрида, султанка, краб, креветка
	♂ 44	47,73	22,73	6,82	2,27	11,36	13,64	ставрида, бычок, креветка, краб, морской таракан
3+ - 4	♀ 86	53,33	16,28	5,81	6,98	8,14	10,46	султанка, краб, креветка
	♂ 64	50	9,37	14,06	3,13	10,94	12,5	креветка, краб, султанка, ставрида
4+ - 5	♀ 70	61,43	17,14	4,28	1,43	1,43	14,28	ставрида, креветка, султанка, краб
	♂ 62	70,97	14,51	1,61	1,61	1,61	9,68	ставрида, султанка, краб
5+ - 6	♀ 18	55,55	5,55	16,77		5,55	16,77	ставрида, спикара, краб
	♂ 10	60		10	10	10	10	краб, рыба
6+ - 7	♀ 13	61,54		7,69			30,77	ставрида, султанка, краб
	♂ 19	57,89	15,79	10,53			15,79	султанка, креветка
7+ - 10	♀ 15	46,67		6,67	6,67	6,67	33,33	ставрида, краб
	♂ 14	42,86	28,57		7,14	14,28	14,28	султанка, ставрида, креветка, краб
10+ - 16	♀ 4	25					75	султанка, краб
	♂ 4	50	50					креветка

Примечание к таблице: Пищевые объекты перечислены согласно частоте их встречаемости в желудке.

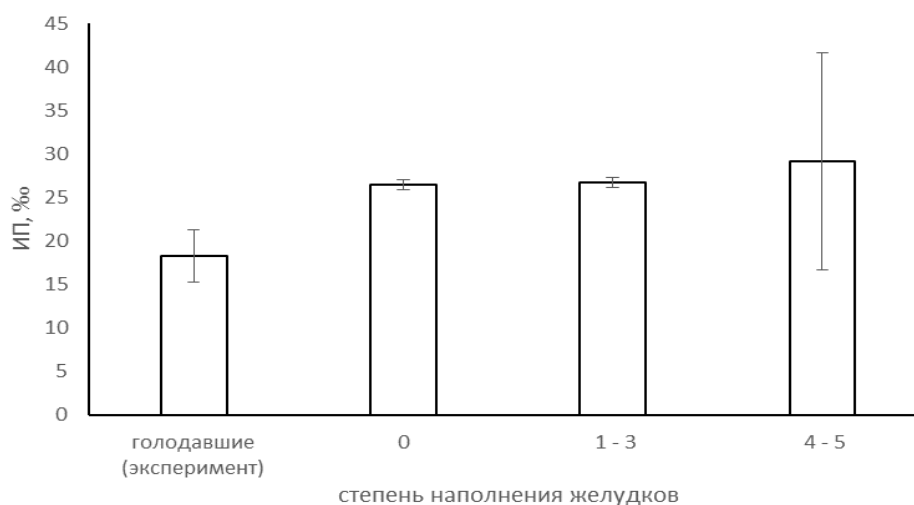


Рис. 2. Индекс печени скорпены с разной степенью накормленности

У сытых скорпен активность ЩФ выше, что объясняется активным пищеварением после приема пищи. Так же «ведет» себя и ГГТ: отсутствие пищи (в частности, белковых компонентов) вызывает снижение активности данного фермента (табл. 6). Тот факт, что ЩФ

и ГГТ снижаются по мере снижения концентрации пищи параллельно с уменьшением величины ИП свидетельствует о дистрофии печени, обусловленной белковым голоданием. Синхронное уменьшение активности ЩФ и ИП, свидетельствующее о дисфункции печени, наблюдали и в отношении голодающего в течение 28 дней мраморного бычка *Oxyleotris marmorata*. Причем, падение величин данных биоиндикаторов происходило постепенно до 14 суток, после чего сохранялось на одном уровне и уже восстановительного эффекта не отмечали (Srides, Boonanuntanasarn, 2012). Аналогичный эффект происходит и в отношении липопротеидов низкой плотности: их концентрация снижается, что свидетельствует об уменьшении уровня холестерина в крови. Имеются сведения, что уменьшение уровня общего холестерина и его отдельных фракций происходило в сыворотке крови голодающего карпа в аквариумных условиях (Friedrich, Stepanowska, 2001). Постепенное снижение глюкозы-6-фосфат дегидрогеназы, лактатдегидрогеназы, белка и других биохимических параметров происходило и в печени пресноводного сома *Clarias batrachus*, голодающего на протяжении 35 дней в экспериментальных условиях (Tripathi, Verma, 2003).

Таблица 6

Биохимические показатели печени особей скорпены разной степени
накормленности (на г белка)

Показатель	Среднее значение для рыб соответствующей группы ($M \pm m$)		
	Голодавшие в эксперименте особи	Особи с пустым желудком	Особи, степень наполнения желудка которых 1–5
креатинин, мкмоль	5,18±0,94* (n=6)	0,49±0,17 (n=8)	2,82 ±2,37 (n=41)
γ-ГГТ, мкмоль/(с*л)	0,008±0,005 (n=8)	0,044±0,026 (n=5)	0,126±0,097 (n=24)
α-амилаза, мг/с	1,11±0,41 (n=6)	1,88±0,75 (n=5)	0,95±0,186 (n=23)
β-липопротеиды, опт. ед.	0,18±0,037 (n=11)	0,629±0,11 (n=7)	0,748±0,498 (n=32)
ЩФ, нмоль/с	-	273,16±63,14 (n=9)	441,85±273,77 (n=43)

Примечание к таблице. Жирным шрифтом обозначены достоверные отличия. Все особи были отловлены в бухте Карантинная.

Исследование активности аминотрансфераз и концентрации белка в сыворотке скорпен показало отсутствие достоверных отличий между параметрами особей с пустыми желудками и с разной степенью наполнения (табл. 7). У голодавших в эксперименте особей выявлены достоверно большая активность ферментов и содержание белка, по сравнению с рыбами, не участвовавшими в эксперименте. В норме активность аминотрансфераз в сыворотке низка, что подтверждается нашими результатами: активность фермента была ниже у особей в нормальном состоянии и зачастую не регистрировалась. Однако при нарушениях нормального функционирования печени в кровь попадает большое количество исследуемых ферментов – у 100 % исследованных особей регистрировалась активность. Полученные нами данные соответствуют работам других исследователей. В крови камбалы *Paralichthys olivaceus* установлено повышение активности аминотрансфераз в 2–5 раз у голодающих особей по сравнению с накормленными. Такой же эффект наблюдали и для камбалы с 4 по 12 неделю голодания по гемоглобину (Park et al., 2012). Однако следует отметить, что в крови карпа (*Cyprinus carpio*) при длительном голодании активность АЛТ оставалась неизменной вплоть до 10 недель. Активность АСТ незначительно повышалась ко второй неделе, но потом снижалась. Сходная динамика была получена и для концентрации белка (Friedrich, Stepanowska, 2001). Возможно, полученные различия обусловлены адаптационным ответом, выработавшимся у рыб различных экологических групп: скорпена и камбала являются донным и медлительными видами, обитающими в соленой среде, а карп более подвижный пресноводный вид, ведущий придонный образ жизни.

Таблица 7

Биохимические показатели сыворотки особей скорпены разной степени накормленности

Показатель	Среднее значение для рыб соответствующей группы (M±m)		
	Голодавшие в эксперименте особи	Особи с пустым желудком	Особи, степень наполнения желудка которых 1–5
АЛТ, (мкмоль/час*мл)	1,42±0,18 (n=11)** (11 из 11)	0,53±0,20 (n=3) (3 из 8)	1,26±0,49 (n=4) (4 из 7)
АСТ, (мкмоль/час*мл)	2,64±0,18 (n=10)* (10 из 10)	1,39±0,43 (n=6) (6 из 8)	1,01±0,57 (n=5) (5 из 7)
Белок, (мг/мл)	47,62±2,73 (n=10)*	34,41±2,68 (n=12)	34,47±2,11 (n=8)

Примечание к таблице. Жирным шрифтом обозначены достоверные отличия. * – достоверно выше, нежели у особей с пустыми желудками и со степенью наполнения желудка 1–5, ** – достоверно выше по сравнению с особями с пустыми желудками. Во вторых скобках указано число проб, в которых установлена активность ферментов, в остальных пробах активность была очень низка и не регистрировалась прибором.

ВЫВОДЫ

1. Пищевыми объектами скорпены в прибрежной зоне города Севастополя являются ракообразные и рыбы.
2. У самок процент предпочтения рыбы больше в тёплый период. Самцы в тёплый период также предпочитают рыбу, в холодный – декапод.
3. Отличий в пищевых объектах скорпены разного возраста не установлено.
4. Величина индекса печени, активность щелочной фосфатазы и уровень β-липопротеидов в печени сытых рыб высокие.
5. При голодании скорпены в течение одной недели наблюдали гиперамилазиемию и возрастание концентрации креатинина в печени, увеличение активности трансаминаз и концентрации белка в сыворотке крови, что свидетельствует о дисфункции поджелудочной железы, почек и печени.

Список литературы

- Арнольди Л. В., Фортунатова К. Р. К экспериментальному изучению питания рыб // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. – 1941. – VII. – С. 44–94.
- Вдович И. В. Питание личинок черноморских бычков в прибрежной акватории Севастополя в летний период по материалам 2003–2006 гг. // Экология моря. – 2008. – Вып. 76. – С. 40–44.
- Глуценко Т. И., Чашин А. К. Особенности питания черноморского шпрота *Sprattus sprattus phalericus* (Risso) (Pisces: Clupeidae) и формирование его нагульных скоплений // Морской экологический журнал. – 2008. – Т. 7, № 3, – С. 5–14.
- Карпенко В. И., Андриевская Л. Д., Коваль М. В. Питание и особенности роста тихоокеанских лососей в морских водах. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2013. – 304 с.
- Каталог инструкций. Диагностические наборы реактивов для клинических, биохимических и микробиологических исследований. Днепропетровск: ООО НПП «Филисит-диагностика». 2005. – 199 с.
- Кузьминова Н. С., Чеснокова И. И. Динамика видового состава ихтиофауны прибрежных вод Черного моря в районе Севастополя // Вопросы рыболовства. – 2016. – Т. 17, № 1. – С. 117–123.
- Лакин Г. Ф. Биометрия. М: Высш. школа. 1973. – 343 с.
- Методы исследовательского дела в рыбоводстве / Методические указания к практическим занятиям по теме «Изучение питания и пищевых взаимоотношений рыб» для студентов III-го курса направления 6.090201 «Водные биоресурсы и аквакультура» / сост. Кракатица В. В. / 2010. – 28 с.
- Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром., 1966. – 376 с.
- Промысловые рыбы СССР. М.: ВНИРО, 1949. – 787 с.

- Ревина Н. И. К вопросу о размножении и выживании икры и молоди крупной ставриды в Чёрном море // Тр. АЗНИИРХ. 1958. – Вып. 17. – С. 9–30.
- Световидов А. И. Рыбы Черного моря. Л.: Наука. 1964. – 550 с.
- Снигерёв С. М. Питание и трофические связи трёх массовых видов донных рыб в прибрежной акватории о. Змеиный в 2003–2007 гг. // Гидробиол. журн. – 2011. – Т. 47, № 4. – С. 52–65.
- Фортунова К. Р. О сезонной изменчивости питания у рыб // Природа. – 1939. – № 4. – С. 60–63.
- Фортунова К. Р. Питание *Scorpaena porcus* L. (к методике количественного изучения динамики питания хищных морских рыб) // Докл. АН СССР. – 1940. – Т. XXIX, № 3. – С. 244–248.
- Хирина В. А. Материалы по питанию некоторых бентосоядных рыб в прибрежной зоне Черного моря у Карадага // Тр. Карадагской биол. станции АН УССР. – 1950. – Вып. 10. – С. 53–65.
- Шварц С. С., Смирнов В. С., Добринский Л. Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных // Тр. Ин-та экологии растений и животных. – 1968. – Вып. 58. – 386 с.
- Цитологія і біохімія травлення. Практикум: Навчальний посібник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет». 2006. – 271 с.
- Arculeo M., Frogia C., Riggio S. Food partitioning between *Serranus scriba* and *Scorpaena porcus* (Perciformes) on the infralittoral ground of the south Tyrrhenian sea // Cybium. – 1993. – P. 251–258.
- Başçınar S. N., Sağlam H. Feeding habits of Black Scorpionfish *Scorpaena porcus* in the South Eastern Black Sea // Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. – 2009. – 9. – P. 99–103.
- Friedrich M., Stepanowska K. Effect of starvation on nutritive value of carp (*Cyprinus carpio* L.) and selected biochemical components of its blood // Acta Ichthyol. Piscat. – 2001. – Vol. 31 (2). – P. 29–36.
- Grant S. M., Brown J. A. Variation in condition of coastal Newfoundland 0-group Atlantic cod (*Gadus morhua*): field and laboratory studies using simple condition indices // Mar. Biol. – 1999. – 133. – № 4. – P. 611–620.
- Kuzminova N. S., Rudneva I., Salekhova L., Shevchenko N., Oven L. State of Black Scorpion fish (*Scorpaena porcus* L., 1758) inhabited coastal area of Sevastopol region (Black Sea) in 1998-2008 // Turkish J. of Fisheries and Aquatic Sciences. – 2011. – Vol. 11. – P. 101–111.
- Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L. [et al.]. Protein measurement with the Folin phenol reagent // J. Biol. Chem. – 1951. – Vol. 193. – P. 265–275.
- Morte S., Redon M., Sanz-Brau A. Diet of *Scorpaena porcus* and *Scorpaena notata* (Pisces, Scorpaenidae) in the western Mediterranean // Cah. Biol. Mar. – 2001. – 42. – P. 333–344.
- Harmelin-Vivien M. L., Kaim-Malka R. A., Ledoyer M., Jacob-Abraham S. S. Food partitioning among scorpaenid fishes in Mediterranean seagrass beds // J. Fish. Biol. – 1989. – 34. – P. 715–734.
- Hur, J. W., Jo J. H., Park. I.-S. Effects of long-term starvation on hepatocyte ultrastructure of olive flounder, *Paralichthys olivaceus* // Ichthyol. Res. – 1999. – Vol. 53. – P. 306–310.
- Ordines F., Valls M., Gouraguine A. Biology, feeding, and habitat preferences of Cadenats rockfish *Scorpaena loppei* (Actinopterygii: Scorpaeniformes: Scorpaenidae), in the Balearic islands (western Mediterranean) // Acta ichthyologica et Piscatoria. 2012. – 42 (1). – P. 21–30.
- Pallaoro A., Jardas I. Food and feeding habits of black scorpionfish (*Scorpaena porcus* L., 1758) (Pisces, Scorpaenidae) along the Adriatic coast // Acta Adriat. – 1991. – 32 (2). – P. 885–898.
- Park I.-S., Hur J. W., Choi J. W. Hematological responses, survival, and respiratory exchange in the olive flounder, *Paralichthys olivaceus*, during starvation // Asian-Aust. J. Anim. Sci. – 2012. – Vol. 25, N 9. – P. 1276–1284.
- Rafrafi-Nouira S., Kamel-Moutalibi O. El., Boumaïza M., Capapé C. Food and feeding habits of black scorpionfish, *Scorpaena porcus* (Osteichthyes: Scorpaenidae) from Northern coast of Tunisia (Central Mediterranean) // J. of Ichthyology. – 2016. – Vol. 56, N 1. – P. 107–123.
- Roşca I., Arteni O. M. Feeding ecology of black scorpionfish (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758) from the Romanian Black Sea (Agigea – Eforie Nord area) // ABAH BIOFLUX. – 2010. – Vol. 2. – Iss. 1. – P. 39–46.
- Souza V. L., Lunardi L. O., Vasques L. H. et al. Morphometric alterations in hepatocytes and ultrastructural distribution of liver glycogen in pacu (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887) during food restriction and refeeding // Braz. J. Morphol. Sci. – 2001. – 18 (1). – P. 15–20.
- Sridee N., Boonanuntanasarn S. The effects of food deprivation on hematological indices and blood indicators of liver function in *Oxyleotris marmorata* // World Academy of Science, Engineering and Technology. – 2012. – Vol. 6. – P. 248–252.
- Tripathi G., Verma P. Starvation-induced impairment of metabolism in a freshwater catfish // Verlag der Zeitschrift für Naturforschung, Tübingen. www.znaturforsch.com. 2003. – P. 446–451.
- Thorarisson R., Landolt M. L., Elliott D. G. et al. Effect of dietary vitamin E and selenium on growth, survival and the prevalence of *Renibacterium salmoninarum* infection in Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) // Aquaculture. – 1994. – Vol. 121, N 4. – P. 343–358.
- Yankova M. H., Raykov V. S., Frateva P. B. Diet Composition of Horse Mackerel, *Trachurus mediterraneus ponticus* Aleev, 1956 (Osteichthyes: Carangidae) in the Bulgarian Black Sea Waters // Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. – 2008. – 8. – P. 321–327.
- Zoccarato I., Gasco L., Sicuro B. et al. Use of by-product from poultry slaughtering in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) feeding // Riv. Ital. Acquacolt. – 1996. – Vol. 31. – N 3. – P. 127–134.

Kuzminova N. S., Chesnokova I. I., Arhipova S. V. Modern knowledge about nutrition and digestion of black sea scorpion fish (*Scorpaena porcus* L.) // Ekosystemy. 2017. Iss. 10 (40). P. 52–63.

The analysis of the content and the level of the stomachs filling of the Black Sea scorpionfish *Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758 was done, taking into account the sex and age of individuals, as well as periods of the year. The estimated hepatosomatic index of fish with different concentration of food in stomach and of fasted fish and liver activity of α -amylase, alkaline phosphatase, β -lipoprotein, creatinine, γ -glutamintranspeptidase was measured. The serum concentration of ALT and AST activity and protein were analysed. It was found, that food objects of Black Sea scorpion fish in the coastal zone of Sevastopol in modern time are fish (red mullet and horse mackerel) and crustaceans is less. In both periods, especially in the cold, *S. porcus* females prefer eating more fish, and males – crustaceans. The hepatosomatic index, the activity of alkaline phosphatase and the level of β -lipoproteins in the liver of fish fed were high. At starving of scorpion fish during one week the concentration of α -amilase, creatinine, serum protein and transaminases were very increased.

Key words: scorpion fish, food, α -amylase, alkaline phosphatase, β -lipoprotein, creatinine, γ -glutamintranspeptidasa, ALT, AST, protein, liver, Black Sea.

Поступила в редакцию 01.11.2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Руденко М. И. История изучения флоры сосудистых растений Горного Крыма	4
Летухова В. Ю. Эколого-ценотическая характеристика <i>Ophrys apifera</i> и <i>O. oestrifera</i> на территории ботанического заказника Тепе-оба в Крыму	12
Касьянова Л. Н., Мазукабзов А. М. Проект ландшафтного природного парка «Сарайский» на острове Ольхон (озеро Байкал)	19
Иванова Е. А. Экология мейобентоса метановых сипов Чёрного моря: фаунистические характеристики и результаты наблюдений физиологического состояния методом прямого микроскопирования	28
Костин С. Ю. Актуальные вопросы сохранения видового разнообразия птиц Крыма.....	35
Леонов С. В. Инвазивный вид <i>Cornu aspersum</i> (Mollusca; Pulmonata) в Крыму: первая находка после 1909 года и некоторые соображения по поводу этого события	42
Кузьмина Н. С., Чеснокова И. И., Архипова С. В. Современные сведения о питании и пищеварении черноморской скорпены (<i>Scorpaena porcus</i> L.)	52

CONTENT

Rudenko M. I. The history of studying the flora of vascular plants in the Crimean Mountains.....	4
Letukhova V. Ju. Ecological and coenotic characteristic of the <i>Ophrys apifera</i> and <i>O. oestrifera</i> on the Tepe-Oba reserve in the Crimea	12
Kasyanova L. N., Mazukabzov A. M. The project of landscape natural park "Sarajsky" on island of Olkhon (Lake Baikal)	19
Ivanova E. A. Meiobenthos ecology within the methane seeps of the Black Sea: results of taxonomical study and direct microscopic counts	28
Kostin S. Yu. Topical issues of preserving the diversity of birds in Crimea	35
Leonov S. V. Invasive species <i>Cornu aspersum</i> (Mollusca; Pulmonata) in the Crimea: the first record after 1909 and some considerations about this event	42
Kuzminova N. S., Chesnokova I. I., Arhipova S. V. Modern knowledge about nutrition and digestion of black sea scorpion fish (<i>Scorpaena porcus</i> L.)	52