

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В. И. ВЕРНАДСКОГО

ЭКОСИСТЕМЫ

ВЫПУСК 13 (43) • 2018

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 Научно-технического совета Крымского федерального университета
имени В. И. Вернадского, протокол № 1 от 05 марта 2018 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

Иванов С. П., д. б. н., профессор

Заместитель главного редактора

Котов С. Ф., к. б. н., доцент

Технический редактор

Сволынский А. Д., к. б. н.

Ответственный секретарь

Петришина Н. Н., 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.

Гулин С.Б., д. б. н., профессор

Довгаль И. В., д. б. н.

Егоров В. Н., д. б. н., профессор

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

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

Мацюра А. В., д. б. н., профессор

Назаров В. В. к. б. н.

Плугатарь Ю. В., д. б. н., профессор,

Фатерыга А. В., к. б. н., с. н. с.

Чуян Е. Н., 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: Вид на заповедный территориально-аквальный комплекс у мыса Мартыян (Южный берег Крыма).
Фото С. Е. Садогурского.

Подписано в печать 05.03.2018. Формат 60×84/8. Заказ № НП/160. Бумага офсетная. Печать ризографическая. Усл. п. л. 12.

Тираж 50. Бесплатно.

Дата выхода в свет 19.06.2018.

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

УДК 574.5 (571.54)

Флористический состав и пространственная структура водной растительности озер Еравно-Харгинской системы (Бурятия)

Базарова Б. Б.

Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения РАН

Чита, Россия

BazarovaBB@yandex.ru

Представлены результаты гидробиотанических исследований озер Еравно-Харгинской группы (Республика Бурятия, Россия) в маловодный период 2007–2008 годов. В период исследований флора озер была представлена 32 видами. Наибольшее видовое разнообразие характерно для озер Сосновское и Большое Еравное. Уникальным является озеро Гунда, в котором доминируют харовые водоросли и мхи. Анализ пространственной структуры растительности озер показал, что в наибольшей степени зарастают западное и северное побережья озера, в центральных участках встречаются единичные экземпляры растений. Наименее заросшим являются восточные участки озера. Причина – господствующие на озерах ветра западных и северо-западных румбов, в результате чего восточные берега являются прибойными. Играть свою роль также подвижки льда при вскрытии озера, которые всегда совершаются при западных ветрах, тогда лед, нагромождаясь на берег, бороздит дно и охлаждает воду до июня. Чужеродный вид *Elodea canadensis* в настоящее время произрастает в озерах Сосновское и Большое Еравное, где занимает значительные площади и формирует плотные заросли. В озере Щучье наблюдается тенденция к увеличению площадей произрастания *E. canadensis*.

Ключевые слова: водные растения, Еравно-Харгинские озера, фитомасса, чужеродный вид *Elodea canadensis*.

ВВЕДЕНИЕ

Еравно-Харгинская группа озер – одна из крупнейших в Забайкалье, расположена на водораздельной возвышенности между бассейнами озера Байкал и реки Лены в юго-западной части Витимского плоскогорья, на высоте 920–1090 м над уровнем моря. Общая площадь многочисленных, преимущественно небольших, разбросанных водоемов системы составляет около 38 тыс. га. Рыбохозяйственное значение имеют 14 озер площадью от 0,1 до 1,0 тыс. га, а 6 озер площадью больше 1 тыс. га – Большое и Малое Еравное, Сосновское, Гунда, Исинга и Большая Харга – составляют основу рыбохозяйственного фонда Республики Бурятия (Пронин и др., 2011). Для Еравно-Харгинских озер, как и для большинства водоемов Забайкалья, характерна цикличность подъема и спада уровня вод, что связано с закономерным чередованием многоводных и маловодных лет. Многолетние межгодовые колебания уровней достигают 1,5–3,0 м, что в условиях преимущественной мелководности озер приводит к перестройке экосистемы озер. В последние годы в озерах наблюдается снижение уровня воды, на этом в фоне в 2001 году в озерах появился чужеродный вид *Elodea canadensis* Michx. (Майстренко, Неронов, 2002). В результате актуальной проблемой для озер стала высокая зарастаемость и снижение рыбопродуктивности (Бобков, Соколов, 2013). Ранее растительность Еравно-Харгинской системы была обследована в 1931 году (Соллертинская, 1933) и в 1964–1978 годах (Карасев и др., 1982).

Цель работы – изучить современное состояние видового разнообразия и пространственной структуры водной растительности озер Еравно-Харгинской системы в маловодный период 2007–2008 годов и в связи с вселением чужеродного вида *Elodea canadensis*.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Еравно-Харгинские озера образуют цепочку водоемов, вытянутую с юго-запада на северо-восток на 70 км. Они разнообразны по морфологии и преимущественно мелководны, средние глубины в большинстве озер не превышают 3–4 м. Площади акваторий этих озер колеблются: Большое Еравное – 94,2–99,5 км², Исинга – 30–34 км², Сосновское – 23,5–23,8 км², Гунда – 6,5–11,0 км², Щучье – 2,1–3,1 км² (табл. 1). Водоемы расположены на месте больших древних озер, о чем свидетельствуют постплиоценовые отложения глин, песков и гальки на 15–20 м выше их современного уровня (Кожов, 1950). Большинство озер в настоящее время бессточные, только из самого восточного озера Исинга вытекает река Холой. Расход воды при подъеме уровня происходит за счет стока в реку Витим по межозерным протокам и рекой Холой, в остальную часть года – за счет испарения, которое, благодаря большой площади озер и небольшой их глубине, довольно значительно.

Таблица 1

Некоторые физико-географические характеристики озер Еравно-Харгинской группы

Озера	S, га	H макс., м	H ср., м	V, млн м ³	НПУ	Прозрачность, м
Большое Еравное	9422	5,7	3,5	326,8	948,8	2,0–3,0
Малое Еравное	2367	2,5	1,8	103,5	948,0	0,3–1,2
Сосновское	5621	5,1	2,8	65,5	948,8	2,0–3,0
Большая Харга	2950	2,0	1,5	43,95	945,05	0,3–1,0
Исинга	3298	4,6	2,7	102,7	945,05	-
Гунда	1100	5,0	3,5	36,6	952,7	1,5–2,5
Щучье	315	9,0	5,3	16,6	957,5	5,0–6,0

Примечание к таблице. Данные взяты из (Кожов, 1950; Карасев и др., 1983). S – площадь, H – глубина, V – объем воды, НПУ – нормальный подпорный уровень, - – отсутствие данных.

Еравно-Харгинские озера, несмотря на компактное расположение, имеют значительные различия в качественном и количественном составе растворенных веществ (табл. 2).

Таблица 2

Макросостав химических элементов Еравно-Харгинских озер, их концентрация (мг/л) и нормальность (рН)

Озера	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	NO ₃ ²⁻	Общая минерализация	рН
Большое Еравное	15,40	14,03	9,72	97,6	15,0	0,59	1,4	0,6	165	9,6
Малое Еравное	52,65	10,02	17,01	173,9	22,5	5,60	4,9	10,1	308,6	9,5
Сосновское	41,40	14,03	15,80	186,1	9,0	0,87	14,5	0,01	291,6	8,9
Большая Харга	22,53	20,04	7,29	143,4	3,0	0,37	4,2	0,25	207,4	8,4
Исинга	28,05	22,65	8,26	152,5	4,5	0,51	12,7	0,47	234,6	8,5
Гунда	37,24	21,04	18,84	210,5	3,0	4,67	14,5	0,98	312,5	8,7

Примечание к таблице. Данные за 2008 год взяты из (Плюснин, Перязева, 2012).

Экспедиционные исследования фонового состояния макрофитов на озерах Еравно-Харгинской системы были проведены с 28 июля по 3 августа 2007 года и с 3 по 7 августа 2008 года. В ходе работы были обследованы озера Сосновское, Большое Еравное, Гунда, Исинга, Большая Харга, Щучье (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика станций отбора проб

Озера	Координаты		Глубина, м	Температура поверхности воды, °С	Номера станций
	широта	долгота			
Сосновское	52.53503	111.53323	3,1	19,3	I
	52.53939	111.52357	3,2	20,9	II
	52.54868	111.55291	5,8	20,1	III
	52.57519	111.55086	1,5	20,5	IV
	52.54301	111.51026	2,3	19,9	V
Большое Еравное	52.65377	111.56725	1,0	18,5	I
	52.65669	111.46896	2,3	18,5	II
	52.65261	111.44256	2,4	19,3	III
	52.58777	111.44724	-	-	IV
	52.60067	111.43652	2,3	18,8	V
Гунда	52.81617	111.72602	1,5	17,8	I
	52.81613	111.72604	3,0	18	II
	-	-	4,0	-	III
	52.81464	111.72376	5,0	18,2	IV
	52.81141	111.71889	5,0	-	V
Большая Харга	52.84084	111.82827	0,7	18,5	I
	52.83899	111.82554	0,5	18,5	II
	52.84893	111.84396	0,3	18	III
Исинга	52.89521	111.93847	0,4	26,4	I
	52.90318	111.97121	1,1	-	II
	52.90408	111.97045	2,0	-	III
Щучье	52.44759	111.36096	2,0	20	I
	52.44759	111.36096	2,0	20	II

Примечание к таблице: - – отсутствие данных.

Исследование макрофитов было проведено по общепринятым в гидробиологии методам и методикам (Катанская, 1981). Для сбора водной растительности был использован якорь типа «кошка», отбор укосов водных растений производился прибором количественного учета гаммарид с площадью захвата 0,25 м² и 0,1 м², в сообществах харовых водорослей – дночерпателем Петерсена (площадь захвата 0,025 м²). Скашивание растений производилось в доминирующих сообществах; структура сообществ каждой станции оценивалась по трем повторностям. Для этого исследовали видовой состав каждой пробы, после высушивания до воздушно-сухого состояния (ВСУ) расчетным путем определяли абсолютно-сухой вес (АСВ) (Корелякова, 1977). Фитомасса дана в пересчете на абсолютно-сухой вес на м² (АСВ г/м²). Всего на обследованных озерах было взято 56 укосов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Флора

Видовое разнообразие макрофитов исследованных озер представлено 32 видами из 23 семейств. Наибольшим разнообразием характеризуется семейство Potamogetonaceae, представленное 6 видами. В эколого-биоморфологическом отношении в озерах доминируют погруженные в воду растения, представленные 19 видами, воздушно-водные растения – 7 видами, растения с плавающими на поверхности воды листьями – 6 видами (табл. 4).

Таблица 4

Видовой состав водных растений озер Еравно-Харгинской системы

Виды	Сосновское	Большое Еравное	Большая Харга	Гунда	Исинга	Щучье
<i>Fontinlis</i> sp.	+	+			+	
<i>Drepanocladus</i> sp.				+++		
<i>Nitella</i> sp.	+	+				+
<i>Chara</i> sp.	+++			+		
<i>Chara contraria</i> A.Br.						++
<i>Chara</i> sp ₁ .		+	+			
<i>Chara tomentosa</i> L.				+++	+	+++
<i>Equisetum palustre</i> L.	+	+				+
<i>Sparganium</i> sp.			+		+	
<i>Potamogeton compressus</i> L.	+	+	+	+	+	+
<i>P. crispus</i> L.	+	+			+	
<i>P. gramineus</i> L.	+	+				
<i>P. perfoliatus</i> L.	++	++	+	++	+	+
<i>P. praelongus</i> Wulf.	+	+		+	+	+
<i>P. pusillus</i> L.	+	+				
<i>P. pectinatus</i> L.			+		+	
<i>Sagittaria natans</i> Pall.					+	+
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	+	+				
<i>Butomus umbellatus</i> L.	+	+	+		+	+
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	++	+++			+	+
<i>Acorus calamus</i> L.	+	+				
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. Ex Steudel	+	+		+		+
<i>Scirpus</i> sp.	+	+	+	+	+	+
<i>Lemna minor</i> L.	+	+	+		+	
<i>L. trisulca</i> L.	+	+		+		+
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) S. F. Gray	+	+		+		+
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.					+	+
<i>Batrachium</i> sp.	+	+			+	+
<i>Myriophyllum sibiricum</i> Kom.	++	+	++	+	++	+
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	+	+	+			
<i>Nymphoides peltata</i> (S.G. Gmelin) O. Kuntze	+	+	+++		+++	+
<i>Utricularia vulgaris</i> L.	+	+				
Всего	24	24	11	12	17	18

Примечание к таблице: + – вид отмечен единично; ++ – вид формирует ценозы; +++ – вид формирует обширные заросли.

Наибольшее разнообразие видов выявлено в озерах Сосновском и Большом Еравном. Наименьшее – в озере Большая Харга. Сравнительный анализ видового состава исследованных озер выявил доминирование в озере Гунда харовых водорослей и мхов, что является индикатором высокого качества вод (Покровская и др., 1983). В озерах Большая Харга и Исинга наиболее благоприятные условия созданы для *N. peltata*, что характерно для мелководных высокопродуктивных водоемов. В озерах Сосновском и Большом Еравном развитие получили *Elodea canadensis*, рдесты и *M. sibiricum* – виды, характеризующиеся как наиболее устойчивые к возрастанию антропогенной нагрузки (Гигевич, Драбкова, 1994). В озере Щучье развитие получила *Chara tomentosa*, она формирует обширные всплывающие поля (рис. 1 и 2). В озере Сосновском встречается *Schaermonostoc pruniforme* (Ag.) Elenk.; *Cladophora fracta* (Mühlleb. Vahl.) Kütz., *Oedoonium* sp.; последние два вида также характерны для озера Большая Харга; в озере Исинга выявлена *Zygnema* sp. (Ку克林, 2012).

Чужеродный вид *Elodea canadensis* в настоящее время произрастает в озерах Сосновском, Большом Еравном, Щучьем. В 2007 году нами была обнаружена лишь одна веточка элодеи в озере Исинга. В озерах Гунда и Большая Харга наличие *E. canadensis* не установлено.

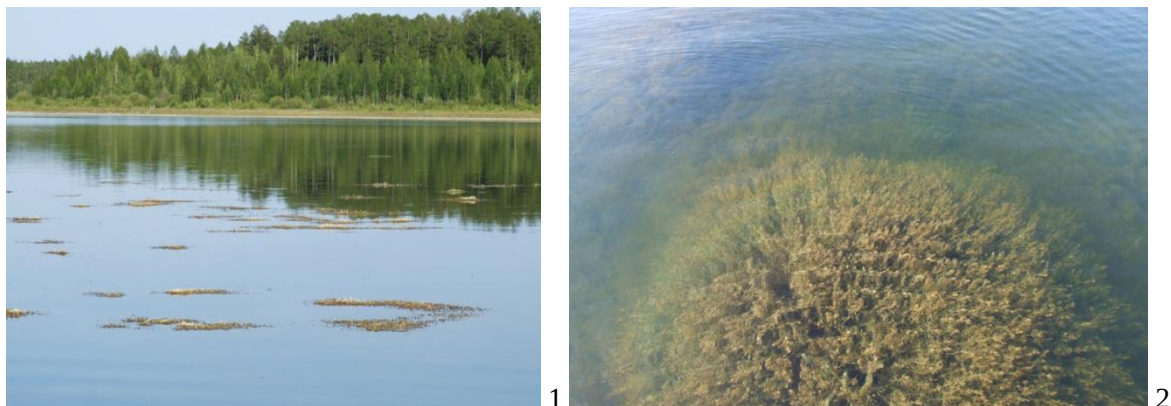


Рис. 1–2. Озеро Щучье (1) и всплывший купол *Chara tomentosa* (2)

Пространственная структура растительности озер

Озеро Сосновское характеризуется развитым поясом воздушно-водных растений, тянущимся вдоль западного и северного побережья, который представлен зарослями *Ph. australis*. Пояс растений с плавающими на поверхности воды листьями состоит из узкой полосы *P. amphibia* и *Nymphoides peltata*, распространенной вдоль южного и западного берегов. Сообщества погруженных в воду растений имеют сложную пятнисто-мозаичную пространственную структуру. Южное побережье озера (станции I, II) занято галечно-песчаными отложениями. От уреза воды начинаются сообщества *P. perfoliatus*. Вглубь озера на 2,0 м их сменяют Charophyta, здесь же единично встречаются *P. perfoliatus*, *Elodea canadensis*, *P. compressus*. На глубинах 3,0 м выявлены чистые сообщества *E. canadensis* и сообщества *P. perfoliatus* с *E. canadensis*. Фитомасса *E. canadensis* колеблется в пределах от 2,60 до 295,74 г/м², а фитомасса *P. perfoliatus* в ее зарослях – 6,88 г/м², *P. compressus* – 1,39 г/м². В сообществах *P. perfoliatus* с *E. canadensis* выявлены следующие соотношения фитомасс: *P. perfoliatus* – от 40,92 до 248,31 г/м²; *E. canadensis* – единично, до 60,45 г/м² (табл. 5).

Западное побережье (ст. V) характеризуется обширным мелководьем, соединенным с заливом Ханкок. Здесь на болотистом побережье произрастают высокие заросли *Ph. australis*. Под их защитой на глубинах 0,7 м на галечно-песчаных грунтах встречаются пятна *Myriophyllum sibiricum*. На глубинах 1,0–1,7 м отмечаются пятна *P. amphibia*,

L. trisulca, *E. canadensis*, *P. perfoliatus*. На двухметровых глубинах доминируют заросли Charophyta с колебаниями фитомассы в пределах от 338,4 до 1209,2 г/м². На глубине 4,0 м единично встречаются *M. sibiricum*.

Таблица 5

Средние значения фитомассы водных растений (АСВ г/м²) в озере Сосновском

Виды	Станции и глубина, м				
	I 3,1	II 3,2	III 5,8	IV 1,5	V 2,3
<i>Chara</i> sp.	-	-	-	188,02	957,33
<i>Nitella</i> sp.	-	-	ед.	-	-
<i>M.sibiricum</i>	-	-	ед.	276,83	-
<i>P. perfoliatus</i>	6,88	174,84	-	-	-
<i>E. canadensis</i>	107,37	36,89	ед.	-	4,93
<i>P. compressus</i>	1,39	1,71	-	-	7,47

Северное побережье озера окаймляют заросли *Ph. australis*. С уреза воды до полутораметровых глубин растений нет – чистые пески. С глубин 1,5 м появляются единичные экземпляры *Chara* sp., до глубин 2,7 м единично встречаются мох *Fontinalis* и *L. trisulca*.

Плотные заросли водных растений формируются на северо-восточной оконечности озера (ст. IV), где находится протока, соединяющая озеро с оз. Большим Еравным. Здесь на глубинах 1,5 м отмечены сообщества *M. sibiricum* + *Chara* sp.; значения фитомассы *M. sibiricum* варьируют в пределах 90,21–407,34 г/м², *Chara* sp. – от 70,22 до 249,24 г/м², на глубинах более 2,0 м произрастают чистые сообщества *Chara* sp., фитомасса которой колеблется от 338,40 до 1324,4 г/м².

На восточном побережье озера (ст. III) водные растения представлены узкой полосой *P. perfoliatus*. На глубинах более 3,5 м, на илистых грунтах, отмечены куртины *Nitella* sp. В центральной части озера на глубинах 3,5 м отмечены пятна *P. praelongus*, *P. crispus* и единичные экземпляры *E. canadensis*.

Итак, озеро Сосновское характеризуется хорошо развитыми сообществами водных растений, занимающих до 60 % площади озера, – от уреза воды до глубин 3,5 м. Наиболее заросшим является южное побережье, затем западное, северо-восточное, северное и восточное. Наиболее плотные заросли погруженных растений формируются на северо-восточном побережье озера, где проходит протока, соединяющая озеро с озером Большим Еравным. Самые благоприятные условия для развития *E. canadensis* складываются на южном побережье озера, на глубинах 2,0–3,0 м. Это во многом обусловлено постоянной подпиткой биогенными веществами из села и наличием илистых грунтов, способствующих укоренению растений.

Озеро Большое Еравное характеризуется неразвитым поясом воздушно-водных растений. Небольшие сообщества *Ph. australis* встречаются на северо-восточном побережье, в районе впадения речки Тулдун (станция I). В озере хорошо развит пояс растений с плавающими на поверхности воды листьями, тянущийся вдоль северного побережья широкой полосой *N. peltata*. С северо-восточной оконечности озера параллельно с полосой *N. peltata* на больших глубинах (1,0–1,5 м) появляется полоса *P. amphibia*. Вдоль южного побережья тянутся заросли *P. amphibia* с вкраплениями *Batrachium* sp. Также встречаются группировки *Sparganium* sp., *S. natans*. В сообществе погруженных растений доминируют *E.canadensis*, *P. perfoliatus* и *P. crispus*. Наиболее плотные заросли, представленные зарослями *E.canadensis*, отмечены в юго-западной части озера, в районе с. Гарам (станция IV). Здесь в 2007 году на глубинах до 2,5 м *E. canadensis* формировала сплошные плотные заросли с

фитомассой до 573,81 г/м². В 2008 году заросли сократились и были представлены куртинами. При продвижении вдоль западного побережья озера сообщества *E. canadensis* редуют и практически исчезают. При этом на глубинах 1,5–2,0 м выявлены всплывшие куртины *P. crispus*. Этот вид зимне-весеннего цикла развития в период обследования (август) не вегетировал, а был представлен большим количеством турионов – зимующих почек (от 20 до 660 шт./м²) (станция V). На северном побережье (станции II, III) на глубинах 2,0–3,0 м произрастают сообщества *E. canadensis* совместно с *P. perfoliatus* (табл. 6), с продвижением на восток появляется *M. sibiricum*.

Таблица 6

Средние значения фитомассы водных растений (АСВ г/м²) в озере Большое Еравное

Виды	Станции и глубина, м					
	I		II	III	IV	V
	3,0	1,0	3,0	2,0	-	-
<i>P. crispus</i>	-	-	16,13 < 500 турионов	-	-	турионы < 250
<i>E. canadensis</i>	13,02	30,88	-	254,82	573,8	-
<i>P. perfoliatus</i>	-	21,20	-	141,83	-	-
<i>M. sibiricum</i>	ед.	-	-	-	-	-

Песчаные грунты восточного побережья озера с глубинами 0,5–0,8 м заняты полосой *P. perfoliatus*, на илистых участках укореняется *E. canadensis*. *E. canadensis* встречается до глубин 3,0 м, где ее фитомасса колеблется от 4,65 до 21,39 г/м². Здесь же были отмечены турионы *P. crispus*, от 100 до 140 штук/м². Погруженная растительность южного берега представлена *P. perfoliatus* и *P. gramineus*. На этом участке более разнообразны заросли растений с плавающими на поверхности воды листьями.

Итак, озеро Большое Еравное характеризуется хорошо развитым поясом растений с плавающими на поверхности воды листьями. Наиболее заросшим участком озера является юго-западное побережье, затем идут западное, северо-западное побережья, где соответственно расположены залив Гарам, устье рек Индола и Жипхэсэн. Заросли *E. canadensis* наиболее развиты по западному и северному побережьям.

Озеро Большая Харга мелководное, эвтрофное, берега в основном заболоченные. В прибрежье развиты сообщества *Carex* sp., *Scirpus* sp., *B. umbellatus* и др. Хорошо развит пояс растений с плавающими на поверхности воды листьями, занимающих глубины от 0,5–1,0 м на западном побережье озера, представленный зарослями *N. peltata* с вкраплениями *P. compressus* (станции I, II); На южном побережье растения появляются с глубин 0,3 м в виде группировок Charophyta, *P. perfoliatus*, *P. pectinatus* (ст. III) (табл. 7).

Озеро Гунда. В озере отсутствуют сообщества воздушно-водных растений и пояс растений с плавающими на поверхности воды листьями. Погруженная растительность появляется с глубины 1,0 м в виде зарослей *Ch. tomentosa* с фитомассой в пределах 96,72–1469,4 г/м². На глубинах 3,0 м *Chara* sp. дополняется *M. sibiricum*, *P. compressus*, кладофорой, появляются веточки мха *Drepanocladus* sp. (станция II), доминирование которого наблюдается на глубинах 4,0 м (станция III), а на глубинах 4,5–4,7 м (станция IV) *Drepanocladus* sp. сочетается с *Chara* sp. Далее на глубинах 5,0 м (станция V) произрастает только *Chara* sp. (табл. 8).

Таким образом, в озере доминируют сообщества харовых водорослей и мхов, они создают большую фитомассу и формируют четко выраженные пояса. В период наших исследований *E. canadensis* не отмечена.

Таблица 7

Средние значения фитомассы водных растений (АСВ г/м²) в озере Большая Харга

Виды	Станция и глубина, м		
	I	II	III
	0,7	0,7	0,3
<i>P. perfoliatus</i>	-	ед.	14,57
<i>P. compressus</i>	-	144,61	-
<i>P. pectinatus</i>	25,42	-	18,60
<i>N. peltata</i>	222,89	-	-
<i>M. sibiricum</i>	4,65	18,60	-
<i>Chara sp.</i>	-	-	24,80

Таблица 8

Средние значения фитомассы водных растений (АСВ г/м²) в озере Гунда

Виды	Станции и глубина, м				
	I	II	III	IV	V
	1,5	3,0	4,0	4,7	5,0
<i>Ch. tomentosa</i>	798,56	16,09	-	-	-
<i>Chara sp.</i>	-	-	-	349,73	576,60
<i>Drepanocladus sp.</i>	-	ед.	231,57	525,87	-
<i>M. sibiricum</i>	-	47,43	14,88	-	-
<i>P. compressus</i>	-	-	10,23	-	-
<i>Cladofora sp.</i>	-	36,27	-	-	-
<i>L. trisulca</i>	-	-	ед.	-	-

Озеро Исинга. Сообщества гелофитов в виде изреженных зарослей *Scirpus sp.* встречаются на участках впадения ручьев. В озере наиболее развиты сообщества растений с плавающими листьями. Они представлены поясом *N. peltata*, создающим основной фон у южного и юго-западного побережий. Здесь же отмечены группировки *Sparganium sp.*, *S. natans*, *Batrachium sp.*, мох и *C. demersum*. Вглубь озера с глубин 1,0 м появляется *M. sibiricum*., глубины 1,5 м занимает *P. praelongus* с *Chara* и *M. sibiricum*., среди которых были обнаружены единичные веточки *E. canadensis*. Глубины 2,0 м освоены сообществами *P. crispus* с *M. sibiricum*. и *P. pectinatus*. Южное побережье начинается с песчаного мелководья без растений, на глубинах 0,4 м произрастает *N. peltata*, на 1,0 м – *P. pectinatus* с *P. compressus* и *M. sibiricum*., на глубинах 1,4 м – харовые водоросли, на больших глубинах (1,5–2,0 м) отмечены куртины *P. praelongus*, *P. compressus* и *P. crispus*. Центральные участки озера растительностью не заняты.

Таким образом, в озере доминируют *N. peltata* и рдестовые, *E. canadensis* зарослей не формирует.

Озеро Щучье расположено в некотором отдалении от основных озер. Оно мезотрофное, характеризуется развитыми сообществами погруженных в воду растений, в основном зарослями харовых водорослей (Базарова, Пронин, 2009). В озере не развит пояс воздушно-водных растений. Пояс растений с плавающими на поверхности воды листьями представлен куртинами *N. peltata* и *P. amphibia*, произрастающими вдоль западного берега на глубинах 0,5 м. Наиболее плотные сообщества харовых формируются по южному и северному побережью, фитомасса хары колеблется в пределах 27,92–375,72 г/м² (табл. 9). В 2007 году на небольшом защищенном участке озера были отмечены цветущие пятна *E. canadensis*, а по

данным 2008 года *E. canadensis* образует довольно большие поля по юго-западному участку озера, где она занимает глубины от 0,5 до 2,0 м и ее фитомасса достигает 372,5 г/м².

Таблица 9
Средние значения фитомассы водных растений (АСВ г/м²) в озере Щучье

Виды	Станции	
	I	II
<i>Ch. tomentosa</i>	329,83	-
<i>E. canadensis</i>	-	141,51
<i>Chara</i> sp.	-	15,50
<i>M. sibiricum</i>	-	66,46
<i>P. compressus</i>	-	20,96

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что в маловодные годы 2007–2008 во флоре озер насчитывается 32 вида. Наибольшее видовое разнообразие характерно для озер Сосновского и Большого Еравного. Уникальным является озеро Гунда, в котором доминируют харовые водоросли и мхи. В озерах Большая Харга и Исинга наиболее развиты растения с плавающими на поверхности воды листьями. В озерах Сосновском и Большом Еравном наиболее разнообразны погруженные в воду растения с доминированием *E. canadensis*, рдестов и *Myriophyllum* sp.

Анализ пространственной структуры растительности озер показал, что в наибольшей степени зарастают западное и северное побережья озера, в центральных участках встречаются единичные экземпляры растений. Наименее заросшим являются восточные участки озера. Причина – господствующие на озерах ветра западных и северо-западных румбов, в результате чего восточные берега являются прибойными. Играть свою роль также подвижки льда при вскрытии озера, которые всегда совершаются при западных ветрах, когда лед, нагромождаясь на берег, бороздит дно и охлаждает воду до июня.

Чужеродный вид *E. canadensis* в настоящее время произрастает в озерах Сосновом и Большом Еравном, где она занимает значительные площади и формирует плотные заросли. В озере Щучьем наблюдается тенденция к увеличению площадей произрастания *E. canadensis*: в 2007 году были отмечены ее небольшие куртины, а в 2008 она сформировала плотные моnodоминантные заросли на отдельных участках побережья. В 2007 году нами была обнаружена лишь одна веточка *E. canadensis* в озере Исинга. В озерах Гунда и Большая Харга наличие *E. canadensis* не установлено.

Работа выполнена в рамках проекта IX.137.1.3. Биоразнообразие природных и природно-техногенных экосистем Забайкалья (Центральной Азии) как индикатор динамики региональных изменений климата.

Список литературы

- Базарова Б. Б., Пронин Н. М. Многолетние изменения водной растительности озера Щучье (Еравно-Харгинская озерная группа, Забайкалье) // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 4. – С. 121–125.
- Бобкова Е. А., Соколов А. В. Рыбохозяйственное использование Еравно-Харгинской системы озер // Вестник ВСГУТУ. – 2013. – № 3. – С. 168–172.
- Гигевич Г. С., Дробкова В. Г. Отклик высшей водной растительности на эвтрофирование озер // Восстановление экосистем малых озер. – СПб.: Наука, 1994. – С. 57–67.
- Карасев Г. Л., Демин А. И., Егоров А. Г. Рыбы Еравно-Харгинских озер. – Иркутск: Изд-во Иркутского ун-та, 1983. – 236 с.
- Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. – Л.: Наука, 1981. – 187 с.
- Кожев М. М. Пресные воды Восточной Сибири. – Иркутск: Обл. гос. изд-во, 1950. – 367 с.

- Корелякова И. Л. Растительность Кременчугского водохранилища. – Киев: Наукова думка, 1977. – 200 с.
- Куклин А. П. Макроскопические водоросли водотоков хребта Зусы (Витимское плоскогорье, Забайкалье) // Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии: труды Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 25-летию юбилею Института водных и экологических проблем СО РАН: в 3 т. – Барнаул, 2012. – Т. 2. – С. 121–122.
- Майстренко С. Г., Неронов Ю. В. Североамериканское водное растение элодея канадская (*Elodea canadensis* Michx.) в бассейне озера Байкал // Экологически эквивалентные и экзотические виды гидробионтов в великих и больших озерах мира: Мат. 2-го Межд. симп. (Улан-Удэ, Россия, 27–31 авг., 2002 г.): матер. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2002. – С. 82–83.
- Плюснин А. М., Перязева Е. Г. Гидрологические и гидрохимические особенности озер Еравнинской котловины // География и природные ресурсы. – 2012. – № 2. – С. 67–73.
- Покровская Т. Н., Миронова Н. Я., Шилькрот Г. С. Макрофитные озера и их евтрофирование. – М.: Наука, 1983. – 152 с.
- Пронин Н. М., Дугаров Ж. Н., Батуева М. Д., Бурдуковская Т. Г., Сондуева Л. Д. Разнообразие и сходство фаун паразитов окуне в озерах Еравно-Харгинской группы (Забайкалье, Байкало-Ленский водораздел) // Вестник БГУ. – 2011. – Т. 4. – С. 143–147.
- Соллертинская М. П. Гидробиология Еравно-Харгинской системы // Отчет НИР «О работе Еравнинской экспедиции, 1931». – Верхнеудинск, 1933. – 28 с.

Bazarova B. B. Flora and spatial structure of aquatic vegetation in the lakes of Eravno-Kharginsk system (Buryatia) // Ekosystemy. 2018. Iss. 13 (43). P. 3–12.

The results of hydrobotanical study in the Eravno-Kharginsk lakes (the Republic of Buryatia, Russia) during low water level years (2007–2008) are presented. The lakes' flora is represented by 32 species. The greatest species diversity of vegetation is mostly typical for lakes Sosnovoe and Bol'shoye Eravnoe. The Gunda Lake is the unique lake, where charophytes and mosses dominate. The space structure analysis of the lakes' vegetation shows that mostly the lake's western and northern shorelines are subject to overgrowing, with single plants available in the central areas. The eastern parts of the lake are not so overgrown. This is the result of the prevailing west and north-west winds which make the eastern shores surf-beaten. There is also an influence from the ice floes which always occur on the lake as a result of western winds, and the ice piled up on the shore makes ruts on the bottom and keeps the water cold till June. The alien species *E. canadensis* is currently growing in the lakes Sosnovoe and Bolshoye Neravnoe where it covers significant areas and forms thick vegetation. There is a tendency to increase the *E. canadensis* growth areas in the Shchuch'ye Lake.

Поступила в редакцию 10.01.18

УДК 581.6

Растительные ресурсы культурофитоценозов Воронежского ботанического сада

Воронин А. А.

*Воронежский государственный университет
Воронеж, Россия
voronin@bio.vsu.ru*

В этом исследовании рассматриваются результаты изучения особенностей структуры и флористического состава искусственных древесных и кустарниковых насаждений Воронежского ботанического сада. Определены основные типы растительных формаций и ассоциаций, даны их привязки к типам почв и рельефу. Растительные ресурсы лесных и лесопарковых культурных фитоценозов ботанического сада представлены 6 формациями и 13 ассоциациями. Видовое разнообразие ассоциаций составляет в среднем 34,8 вида сосудистых растений. Сводная флора (общий список) лесных и лесопарковых культурных фитоценозов включает 254 вида сосудистых растений. Основными строителями лесных культурных фитоценозов являются *Acer platanoides*, *Pinus sylvestris*, *Tilia cordata* и *Quercus robur*. В культурных сообществах паркового, садового и кустарникового типов преобладают посаженные древесные интродуценты. Их видовое разнообразие значительно ниже и включает около 160 видов сосудистых растений (24,4 %).

Ключевые слова: растительные ресурсы, культурофитоценозы, ботанический сад, растительные формации и ассоциации.

ВВЕДЕНИЕ

В ботаническом саду Воронежского госуниверситета искусственные древесно-кустарниковые насаждения создавались в виде коллекций и экспозиций согласно утвержденному плану территориального зонирования. Основные работы по их формированию развернулись в 50–70-х годах прошлого столетия (Николаев, 1977).

В результате целого ряда объективных факторов перестроечного и постперестроечного периодов в развитии нашей страны (сокращение штата сотрудников и финансирования ботанического сада) сложился длительный стихийный эксперимент: фондовые коллекции и экспозиции на протяжении 25–30 лет были предоставлены естественным процессам развития. Отсутствие санитарных рубок и рубок ухода, сенокошения, снижение объемов сбора семян и плодов привело к зарастанию насаждений аборигенными и дичающими растениями-интродуцентами (Лепешкина, 2009; Лепешкина, Глушкова, 2014).

Исследования последствий такого стихийного эксперимента имеют большое научно-практическое значение для развития современных классификаций искусственных фитоценозов, обоснования режимов их устойчивого использования, прогнозирования динамики их флоры и сукцессионных тенденций в условиях интродукционных центров, контроля расселения чужеродных (адвентивных) растений (Лепешкина, 2011).

Цель работы – изучить растительные ресурсы культурофитоценозов Воронежского ботанического сада: типы формаций, основные ассоциации, ярусная структура и видовое разнообразие сообществ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа основана на материалах геоботанических исследований, проведенных в период 2010–2016 годов. Было описано 59 пробных площадей лесных и лесопарковых культурофитоценозов ботанического сада по общепринятой методике (Воронов, 1973). Названия растительных формаций и ассоциаций строились по доминантной системе. Указания на номера кварталов и участков даны согласно картосхеме 2017 года (Лепешкина, 2017).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как показали наблюдения, географический парк, коллекции и экспозиции хвойных по физиономичности, структуре и видовому составу близки к *зональным культуруфитоценозам лесного типа*. Старовозрастные коллекции кустарников (сиреней, спирей) – *кустарниковыми культуруфитоценозами*. Таким образом, на территории ботанического сада представлены лесные, парковые, садово-парковые и кустарниковые культуруфитоценозы.

Лесной культуруфитоценоз географического дендропарка (кв. 12; кв. 13; кв. 14) занимает склоны основной балки, пересекающей ботанический сад с севера на юг (рис. 1). Площадь парка – 9 га. Его формирование началось еще в 1949 году. Территория дендропарка была разбита на зоны: Западная и Восточная Европа, Кавказ, Крым, Средняя Азия, Сибирь, Дальний Восток, Китай, Япония и Северная Америка. В каждой зоне высаживались соответствующие древесно-кустарниковые растения. Всего было высажено 352 вида. В настоящее время зонирование парка визуальное не различается. Аллея из липы мелколистной по днищу балки, участки сосняков в верхней части склонов и лиственничник в зоне Сибири сохраняют свои очертания в пространстве.



Рис. 1. Лесной культуруфитоценоз географического дендропарка

В пределах географического парка на склоне восточной экспозиции с крупноволнистым рельефом (кв. 12, участок 1) и ложбинами стока сформировалась **разнотравно-кленовая ассоциация** с участием ранее высаженных и одичавших интродуцентов. В I ярусе доминирует *Acer platanoides* высотой около 30 м. Реже отмечается *Betula pendula*, *Aesculus hippocastanum*, *Populus tremula* и *Tilia cordata*. Много сухостоя. Сомкнутость крон – 0,5. Во II ярусе представлен *Acer platanoides* высотой 15–18 м. Кустарниковый ярус выражен слабо. В подросте обильно-равномерно отмечается *Acer platanoides* высотой 30–100 см, единично – *Tilia cordata* и *Aesculus hippocastanum* высотой 30–50 см. Травянисто-кустарничковый ярус сильно разрежен, а в некоторых местах (ближе к вершине склона) практически не представлен. Весной обильны эфемероиды – *Scilla sibirica*, *Corydalis solida* и *Ficaria verna*.

В средней (центральной) части склона восточной экспозиции (кв. 13, участок 4) рельеф – бугристо-волнистый, имеются беллигеративные элементы – воронки. Здесь сложилась **разнотравно-кустарниково-кленовая ассоциация**. В I ярусе представлены: *Acer platanoides* и *Betula pendula*, *Tilia cordata* высотой 25–30 м. Во II ярусе – *Populus tremula*, *Aesculus hippocastanum*, *Quercus robur* и *Tilia cordata* высотой 18–20 м. Сохраняется

интродуцент – *Pyrus ussuriensis*. В кустарниковом ярусе обычны *Euonymus europaeus* и *E. verrucosa*, *Sorbaria sorbifolia*, *Viburnum lantana*, *Acer tataricum*. Подрост выражен фрагментарно и состоит из *Acer platanoides*, *Ulmus laevis* и *Tilia cordata*. В травянисто-кустарничковом ярусе преобладают *Aegopodium podagraria*, *Carex pilosa*, *Lonicera caprifolium*, *Geum urbanum* и др.

В южной части склона восточной экспозиции (кв. 13) на черноземе, сильно выщелоченном среднесуглинистом, на лессовидном суглинке образовалась **осоково-жимолистно-кленовая ассоциация**. Сомкнутость крон – 0,3–0,5. Общее проективное покрытие травяного покрова и подроста – 70–100 %. I ярус – *Betula pendula*, *Acer platanoides* и несколько деревьев *Phellodendron amurense* высотой 25–30 м. Во II ярусе – *Acer tataricum*, *Frangula alnus*, *Acer platanoides*, *Rhus typhina*. Кустарниковый ярус более густой, в нем доминирует *Viburnum lanata*, реже встречается *Berberis* sp., *Swida alba*, *Amelanchier spicata*. В подросте – *Acer platanoides*, *Quercus robur*. В травяно-кустарничковом ярусе массово отмечается *Lonicera caprifolium*, стелющаяся по поверхности почвы. Там, где она редет, растут *Galium aparine*, *Polygonatum multiflorum*, *Carex pilosa*, *Geum urbanum*, *Viola mirabilis*. Среди эфемероидов доминирует *Scilla sibirica*. В сообществе отмечено около 43-х видов.

Большую часть лесного массива по днищу основной балки занимает **осоково-бересклетово-кленовая ассоциация** (*Acer platanoides*–*Euonymus europaeus*–*Carex pilosa*). В I ярусе – клен остролистный, *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Betula pendula* высотой 25–30, местами 30–35 м. Сомкнутость крон – 0,4. Во II ярусе – *Tilia cordata* и *Acer platanoides* высотой 18–20 м. В подросте – III ярусе – вышеназванные древесные породы. Кустарниковый ярус представлен главным образом *Euonymus europaeus*, который в северной части балки образует сплошные заросли стланиковой формы, стелющиеся по земле. В других местах ему сопутствуют *Lonicera xylosteum*, *Ribes* sp., *Crataegus curvicepala*, *Mahonia aquifolium*. На более светлых полянах единично отмечен *Acer negundo*. В травянистом ярусе массово встречается *Carex pilosa*, местами – *Aegopodium podagraria*, *Urtica dioica*, одичавшая *Duchesnea indica*, *Geum urbanum*, *Stachys sylvatica*. Ближе к тропам растут *Arctium lappa*, *Fragaria vesca*, *Plantago major*, успешно расселяется *Impatiens parviflora*. В центральной части восточного склона балки (кв. 13, участок 3) на черноземе, сильно выщелоченном суглинистом среднегумусном, на покровном суглинке сложилась **осоково-кленово-дубовая ассоциация**. Сомкнутость крон – 0,5–0,6. I ярус высотой 25–30 м представлен *Quercus robur*, *Betula pendula*. II ярус высотой 15–18 м составляют *Tilia cordata*, *Acer platanoides* и *A. tataricum*. В подлеске – вышеназванные деревья и кустарники 1,5–5 м высотой: *Euonymus europaeus*, *E. verrucosa*, *Crataegus scurvicepala*, *Swida alba* и др. В V ярусе с общим проективным покрытием 40 % встречаются травы, характерные для лесных полей: *Carex pilosa* (доминант), *Geum urbanum*, *Lysimachia nummularia*, *Stellaria holostea*, *Pulmonaria obscura*, *Viola mirabilis* и др. В сложении сообществ отмечена высокая роль интродуцентов: *Viburnum lantana*, *Quercus rubra*, *Mahonia aquifolium*, *Swida alba*. Местами встречается *Gleditsia triacanthos* и др. По склону много сухостоя и ветровала. На вершинах склонов балки восточной и западной экспозиции сохраняются групповые посадки *Pinus sylvestris* и *P. nigra*.

По днищу балки (кв. 13, участок 2) на черноземе, сильно выщелоченном среднесуглинистом, на покровном суглинке представлена **гравилатово-бересклетово-липовая ассоциация**. Здесь располагаются посадки липы мелколистной 50–55 летнего возраста высотой 25–30 м. Сомкнутость крон – 0,4–0,5. В подлеске – три вида клена: *Acer negundo*, *A. platanoides* и *A. tataricum*. В травянистом ярусе доминирует *Geum urbanum*, заметно участие *Lysimachia nummularia*. С небольшим покрытием отмечены *Pulmonaria obscura*, *Urtica dioica*, *Fragaria vesca*. В сообществе около 30 видов. На южной границе географического парка (кв. 14, участок 4) представлена **разнотравно-лиственничная ассоциация** площадью около 0,2 га. I ярус – из *Larix sibirica*. Разнотравье составляют виды неморального флористического комплекса.

На территории ботанического сада *Larix sibirica* успешно произрастает более 50 лет. Небольшая по площади **разнотравно-лиственничная ассоциация** (кв. 2, участок 1) имеется в восточной части сада. Высота деревьев – 30 м. Травяной ярус слагают *Stellaria holostea*, *Asarum europaeum*, *Polygonatum multiflorum*, а ранней весной эфемероиды: *Corydalis solida*, *Ficaria verna* и *Anemone ranunculoides*. Здесь отмечен самосев *Larix sibirica* (Лепешкина, 2007).

Кустарниково-сосновая ассоциация сформировалась на месте экспозиции «Сухой бор» (кв. 11, участок 2), которая была заложена в 1939 году. С 1990-х годов идут процессы естественного зарастания сосняка. В настоящее время высота сосен 30–35 м, возраст более 70 лет. В I ярусе – *Pinus sylvestris*. Во II ярусе – *Sorbaria sorbifolia*, *Amelanchier spicata*, *Caragana arborescens* и др. Травянистый покров разрежен. Его слагают сорно-луговые и сорно-лесные виды.

Мятликово-разнотравно-кустарниково-сосновая ассоциация располагается на самом высоком плато ботанического сада (кв. 1). Почва – чернозем выщелоченный среднесуглинистый среднемощный среднегумусный на покровном песке. В I ярусе – *Pinus sylvestris* высотой 20–25 м. Во II ярусе кустарники 1,5–6 м высотой. В III ярусе злаки и разнотравье. Общее проективное покрытие 30–100 %. Среднее видовое обилие на 1 м² – 5. В сообществе присутствуют около 23 видов.

Кустарниково-кленово-дубовая ассоциация (рис. 2) в квартале 7 на участках 1 и 3 формировалась в течение 50 лет на месте посадок *Quercus robur*, *Acer platanoides* и фруктовых деревьев (виды *Malus* и *Pyrus*). В настоящее время сомкнутость крон 0,8. I ярус сложен *Quercus robur* и *Acer platanoides* высотой 20–25 м. II ярус занимают *Ulmus laevis* и виды рода *Malus*. В III ярусе – подлеске – *Acer tataricum*, *Pyrus communis*, *Crataegus curvicepala*, *Berberis vulgaris*, *Cerasus vulgaris*, *Mahonia aquifolium* и др. В подросте – сеянцы *Acer platanoides*. Травянистый покров выражен слабо. Единично встречаются *Geum urbanum*, *Viola hirta*, *Stellaria holostea*, *Alliaria petiolata*, *Berberis incana* и др.



Рис. 2. Кустарниково-кленово-дубовая ассоциация (квартал 7)

Кленово-робиниевая ассоциация образовалась в результате постепенного зарастания *Acer campestre* и *A. platanoides* старых насаждений из *Robinia pseudoacacia* (кв. 6, участок 3). I ярус слагает *R. pseudoacacia* высотой 15–18 м, во II ярусе – *A. campestre* и *A. platanoides* высотой 5–12 м. Травянистый ярус практически не выражен из-за высокой сомкнутости крон (0,8–0,9). В подросте – *R. pseudoacacia*, *A. campestre* и *A. platanoides*.

Старые коллекции древесно-кустарниковых пород ботанического сада в настоящее время обрели облик парковых и садово-парковых ландшафтов. Выделяются культурофитоценозы смешенного типа (лесопарковые). Например, юго-восточная дубрава на приводораздельной части восточного склона балки имеет искусственное происхождение и отнесена нами **к смешенному (переходному) типу** (кв. 23, участок 5; кв. 24, участок 4). Дубрава сочетает признаки паркового и лесного культурофитоценозов. Западная часть дубравы сильно разрежена. Рельеф плакора – волнистый с искусственными понижениями и небольшими задернованными ложбинами стока. Здесь сформировалась **разнотравно-дубовая ассоциация**. В I ярусе – *Quercus robur* высотой 20–25 м. Сомкнутость крон – 0,3–0,4. Во II травянистом ярусе отмечены злаки: *Bromopsis inermis*, *Dactylis glomerata*, *Festuca valesiaca*, *Elytrigia repens* и др. Редко встречаются *Conyza canadensis*, *Lactuca tatarica*, *Galium mollugo* и др. Общее проективное покрытие трав – 15–35 %. Кустарниковый ярус и подрост не выражены. Восточную часть дубравы можно отнести к культурофитоценозам лесного типа, в котором хорошо выражены три и более ярусов. Доминирующей ассоциацией является **мятликово-кустарниково-дубовая**. Ниже по склону на более сухих и дренированных почвах представлена **разнотравно-березовая ассоциация**. Возраст древостоев *Betula pendula* – более 40 лет (кв. 24, участки 2 и 3).

Культурофитоценоз паркового типа сформировался на месте старой коллекции «Арборетум» (арборетумы I, II) и занимает почти 0,8 га (кв. 4, участок 8; кв. 5, участок 2) и располагается слева от восточного входа в ботанический сад. Коллекция создавалась с 1938 года. К 1988 году было высажено более 400 таксонов древесных и кустарниковых интродуцентов. Они играют основную фитоценотическую роль в сложившемся культурофитоценозе. Среди них – *Juglans cinerea*, *Robinia pseudoacacia*, *Picea abies*, *Rhus typhina*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Viburnum lantana*, *Lonicera caprifolium*, *L. tatarica* и др. Из аборигенных видов расселились *Sorbus aucuparia*, *Euonymus verrucosa*, *Lysimachia nummularia* и др.

Облик **паркового культурофитоценоза на территории туэтума** (кв. 11, участок 7) формируют древостои *Thuja occidentalis* 8–10 м высотой, отдельные экземпляры до 15 м. Разреженный кустарниковый ярус слагают *Swida alba* и *Rhamnus cathartica*. В подросте *Acer platanoides*. В травянистом покрове отмечены *Calamagrostis epigeios*, *Lysimachia nummularia*, *Aegopodium podagraria*, *Chelidonium majus*, *Urtica dioica*, *Dryopteris filix mas*. На территории туэтума формируются почвенно-ветровальные комплексы и замоховелые участки.

Культурофитоценозы садово-паркового типа представляют собой старые коллекции косточковых культур, плодовых деревьев и кустарников. Садово-парковый ландшафт Мичуринского сада (кв. 5, участок 3) занимает площадь 1 га. С середины прошлого века здесь культивировались сорта груш, яблонь и вишен, выведенные И. В. Мичуриным. Это 52 сорта яблони и 34 – груши (Воронов, 1973). В настоящее время сад сильно зарос, часть деревьев выпала. В травянистом покрове массово растут *Helianthus tuberosus*, *Solidago canadensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Calamagrostis epigeios* и др.

На «новых землях» (кв. 21, участки 2–9) располагаются участки старого вишневого сада, заросшие *Acer tataricum*, *Prunus spinosa*, *Ulmus carpinifolia* и *U. pumila*, *Quercus robur* и *Betula pendula*. В травянистом ярусе – *Calamagrostis epigeios*, *Phalacrogloma annuus*, *Fragaria vesca*, *Solidago canadensis* и др., встречаются замоховелые участки. Рядом на границе с байрачной дубравой (кв. 21, юго-восточная часть участка 10) сохранились 40-летние насаждения конского *Aesculus hippocastanum*. Напочвенный и кустарниковый ярусы здесь не развиты из-за высокой сомкнутости крон (0,8–0,9).

В квартале 22 (участки 1–7) на черноземе, оподзоленном среднесмытом легкосуглинистом на карбонатном лессовидном суглинке – **старые посадки родовых комплексов диких плодовых растений и генетических групп яблони с внедрением аборигенных древесно-кустарниковых пород** – *Quercus robur*, *Sorbus aucuparia*, *Swida alba*, *Betula pendula*, *Acer tataricum* и *Acer negundo*. В травянистом покрове доминантами на разных участках выступает *Poa nemoralis*, *Fragaria vesca*, *Poa angustifolia* и разнотравье: *Tanacetum vulgare*, *Prunella vulgaris* и др.

Кустарниковые культутофитоценозы ботанического сада представлены сирингариями, спирейниками и виноградниками. **Сирингарии** – кустарниковые насаждения из видов рода *Syringa* (*S. josikaea*, *S. komarowii*, *S. pekinensis*, *S. zweginzowii*) и сортов *S. vulgaris* (кв. 2, участок 6; кв. 7, участок 5; кв. 22, участки 4, 5). Сирингарии закладывались в 70-х годах прошлого века на открытых балочных склонах и в качестве подлеска защитных лесополос ботанического сада. Данные посадки до сих пор сохраняют свои линейные очертания на местности и хорошо заметны в период массового цветения.

Спирейники – кустарниковые заросли из *Spiraea salicifolia* (кв. 22, участок 3). Они представлены по склону восточной экспозиции основной балки в южной части ботанического сада и являются частью антропогенно трансформированных лугово-степных сообществ.

Виноградники – заросли кустарниковых лиан видов рода *Vitis* с участием видов родов *Parthenocissus* и *Ampelopsis*. Среди одичавших виноградов отмечены *Vitis amurensis*, *V. vinifera* и *V. vulpina*. Они занимают небольшие по площади участки в различных частях ботанического сада (кв. 16, участок 9; кв. 4; кв. 21), формируют висячие и стелющиеся «ковры» на опушках дубрав и лесополос. Флористический состав виноградников беден, так как немногие виды могут конкурировать с быстрорастущими и теневыносливыми лианами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение культутофитоценозов ботанического сада позволило выявить их основные ресурсы, современное состояние исторических коллекций и экспозиций. Растительные ресурсы лесных и лесопарковых культутофитоценозов ботанического сада представлены 6 формациями и 13 ассоциациями. Видовое разнообразие ассоциаций в среднем составляет 34,8 видов сосудистых растений. Сводная флора (общий список) лесных и лесопарковых культутофитоценозов насчитывает 254 вида сосудистых растений, что составляет 38,7 % от локальной спонтанной флоры ботанического сада (Лепешкина, 2017). Выявлено, что ценозообразователями лесных культутофитоценозов являются *Acer platanoides*, доминирующий практически во всех ярусах, реже *Pinus sylvestris*, *Tilia cordata* и *Quercus robur*. В кустарниковом ярусе часто встречаются *Viburnum lantana*, *Swida alba*, *Frangula alnus*. В травяно-кустарниковом ярусе на многих участках обычны *Euonymus europaea*, *Lonicera caprifolium* и *Parthenocissus quinquefolia*. Травяной покров слагают виды неморального флорокомплекса: *Carex pilosa*, *Aegopodium podagraria*, *Viola mirabilis*, *Lysimachia nummularia*, виды рода *Dryopteris*, а также сорные виды: *Geum urbanum*, *Urtica dioica*, заносные: *Impatiens parviflora*, *Heracleum sosnowskyi*.

В культутофитоценозах паркового, садово-паркового и кустарникового типов ценозообразующую роль играют те виды, из которых создавались дендрологические коллекции и экспозиции. Их видовое разнообразие значительно ниже и включает около 160 видов сосудистых растений (24,4 %).

Полученные результаты по структуре, видовому составу, особенностям развития древесных насаждений как полноценных культутофитоценозов использованы для обоснования санитарных мероприятий и планирования ландшафтных работ по восстановлению их функциональной роли исторических фондовых коллекций и экспозиций.

Список литературы

- Воронов А. Г. Геоботаника. – М.: Высшая школа, 1973. – 384 с.
 Лепешкина Л. А. Адвентивная дендрофлора Ботанического сада Воронежского госуниверситета // Проблемы современной дендрологии: Международная научная конференция: матер. – М., 2009. – С. 67–70.
 Лепешкина Л. А. Биогеографические закономерности формирования флоры Воронежского городского округа: автореф. дис. ... канд. географ. наук / Л. А. Лепешкина. – Воронеж, 2007. – 24 с.
 Лепешкина Л. А. Мониторинг инвазионных видов растений на территории ботанического сада ВГУ // Роль ботанических садов и охраняемых природных территорий в изучении и сохранении разнообразия растений

и грибов: Всероссийская научная конференция с международным участием, 13–16 окт. 2011 г., Ярославль: матер. – Ярославль, 2011. – С. 219–221.

Лепешкина Л. А. Спонтанная флора ботанического сада Воронежского государственного университета. – Воронеж: Научная книга, 2017. – 97 с.

Лепешкина Л. А., Глушкова Э. С. Структурный анализ адвентивной дендрофлоры ботанического сада Воронежского госуниверситета // Особо охраняемые природные территории. Интродукция растений – 2014: Заочная международная научно-практическая конференция (25 июня 2014 г.): [ред. В. Н. Калаев, А. А. Воронин]. – Воронеж: Роза ветров, 2014. – С. 15–22.

Николаев Е. А. В царстве растений (Коллекции и экспозиции Ботанического сада им. проф. Б. М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета). – Воронеж, 1977. – 113 с.

Voronin A. A. Plant resources of cultural phytocenoses Voronezh botanical garden // *Ekosystemy*. 2018. Iss. 13 (43). P. 13–19.

This research looks at the results of a study of peculiarities of the structure and floristic composition of the artificial tree and shrub plantings of Voronezh Botanical garden. The main types of plant formations and associations are identified, their binding to soil types and relief is given. Plant resources of forest and forest-park cultural phytocenoses of the botanical garden are represented by 6 formations and 13 associations. The species diversity of associations averages 34,8 species of vascular plants. The total flora (the general list) of forest and forest-park cultural phytocenoses includes 254 species of vascular plants. The main builders of forest cultural phytocenoses are *Acer platanoides*, *Pinus sylvestris*, *Tilia cordata* and *Quercus robur*. In the cultural communities of the park, garden and shrub types of the main builders of the tiers remain introduced species of trees and shrubs. Their species diversity is much lower and includes about 160 species of vascular plants (24,4 %).

Key words: plant resources, cultural phytocenoses, *botanical garden*, plant formations and associations.

Поступила в редакцию 15.01.18

УДК 581.526.323 (477.75)

Альгофлористические находки в заповедной акватории у мыса Мартьян (Черное море)

Садогурский С. Е., Садогурская С. А., Белич Т. В.

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

Представлены сведения о первом обнаружении в морской акватории заповедника «Мыс Мартьян» восьми таксонов фитобентоса. Исследование выполнено на стационарном мониторинговом участке в границах супра-, псевдо- и сублиторали в весенне-летний период 2017 года. Объект исследования – бентосные микро- и макрофиты, относящиеся к отделам Chlorophyta, Ochrophyta, Rhodophyta и Cyanobacteria (цианобактерии или синезелёные водоросли); номенклатура и систематическое положение приведены по данным электронного ресурса AlgaeBase (<http://www.algaebase.org>). В пробах идентифицированы таксоны, ранее у мыса Мартьян не отмеченные: в супралиторали – *Planktolynghya contorta* (Lemmerm.) Anagn. et Komárek (впервые указан для морских берегов Крыма и Северного Причерноморья); в псевдолиторали и сублиторали – *Polysiphonia breviarticulata* (C. Agardh) Zanardini; в сублиторали – *Spongomorpha aeruginosa* (L.) C. Hoek (впервые указан для гидрботанического района «Южный берег Крыма»); *Myriactula rivulariae* (Suhr ex Aresch.) Feldmann; *Myrionema seriatum* (Reinke) Kylin.; *Polysiphonia arenaria* Kütz.; *P. subulata* (Ducluz.) Kütz.; *Titanoderma pustulatum* (J. V. Lamour.) Nägeli (впервые указан для гидрботанического района «Южный берег Крыма»). Результаты исследования расширяют представления об уровне природного фиторазнообразия заповедного объекта, гидрботанического района и региона в целом. Для уточнения этих сведений, а также для выявления возможных причин подобных изменений мониторинг фитобентоса заповедной акватории и прилегающих участков будет продолжен.

Ключевые слова: видовой состав, заповедник, мыс Мартьян, фитобентос, Чёрное море, Cyanobacteria, Chlorophyta, Ochrophyta, Rhodophyta.

ВВЕДЕНИЕ

Изучение качественного и количественного состава фитобентоса является неотъемлемой частью исследований, направленных на выявление биологического разнообразия экосистем береговой зоны Чёрного моря. Особенно это актуально для особо охраняемых природных участков, составляющих основу экологических сетей различного ранга. Государственный природный заповедник «Мыс Мартьян» (с 1973 года; с 2015 года по факту природный парк регионального подчинения) располагается на Южном берегу Крыма и до настоящего времени является частью Никитского ботанического сада. Заповедная акватория (120 га) входит в границы гидрботанического (флористического) района «Южный берег Крыма» (Калугина-Гутник, 1975). Первые специальные исследования в этом районе проведены ещё в начале XX столетия (Чернов, 1929), но лишь с созданием заповедника они становятся постоянными и планомерными (Погребняк, Маслов, 1976). В рамках долгосрочного мониторинга в соответствии с программой Летописи природы в 1991 году на типичном участке глыбово-валунного навала был заложен гидрботанический мониторинговый стационар, а к середине этого же десятилетия охарактеризован и макрофитобентос мягких грунтов, что позволило расширить представления о таксономическом богатстве объекта (Маслов и др., 1996; Садогурский, 1998). Так, по результатам инвентаризации 1998 года для псевдо- и сублиторали заповедника уже указывалось 127 таксонов водорослей-макрофитов и два вида морских трав (Маслов и др., 1998). В результате заповедник уже давно и по праву считается одним из наиболее полно изученных в альгофлористическом отношении фрагментов береговой зоны Крымского полуострова, а также эталонным участком, где в природном состоянии сохранились типичные прибрежно-морские биотопы ЮБК. Однако результаты исследований последних

10–15 лет показывают, что и здесь возможны флористические находки (Белич, 2001а, 2001б, 2002; Маслов, Соколовский, 2004; Белич и др., 2006; Sadogurskaya et al., 2017). Кроме того, был детально охарактеризован состав *Cyanobacteria* супралиторали (Садогурская, 2005, 2013). Таким образом, в заповедной акватории у мыса Мартьян непрерывные альгофлористические исследования ведутся уже несколько десятилетий, учитывая их продолжительность и результативность, итоги наблюдений представляют теоретический и практический интерес.

В связи с этим наша цель – продолжить гидрботанические исследования на стационарном участке заповедника для уточнения сведений об уровне биологического разнообразия и современном состоянии данного объекта и региона в целом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследование выполнено в весенне-летний период 2017 года на стационарном мониторинговом профиле (рис. 1).

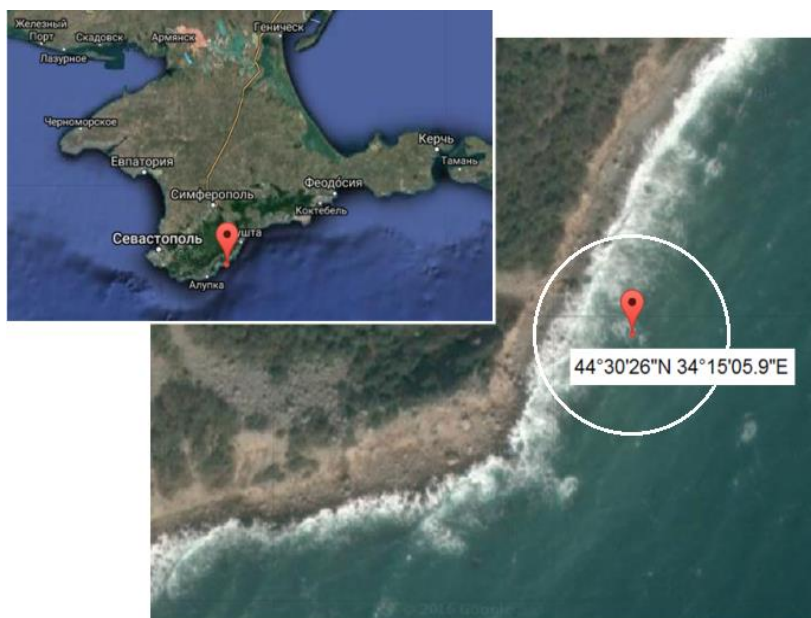


Рис. 1. Локализация стационарного мониторингового участка у мыса Мартьян (координаты Google Maps: <https://www.google.com/maps/>)

Побережье участка представляет собой обрывистые скалы, опоясанные валунно-глыбовым пляжем (метаморфизированный мраморовидный известняк и сцементированные брекчии) (рис. 2). Берег открытый приглубый, от уреза воды и до 6–8 (10) м глубины доминируют твёрдые грунты, ниже – мягкие песчано-ракушечные. Гидрботанические пробы отобраны в границах супралиторали (станция № 1 – расстояние от берега $l \approx 0$, высота над уровнем моря $h \approx +0,3–0,5$ м), псевдолиторали (станция № 2 – расстояние от берега $l \approx 0$, высота над уровнем моря / глубина $h \approx \pm 0,2$ м) и в сублиторали (станции № 3 – $l \approx 3–4$ м и $h \approx -0,5$ м; № 4 – $l \approx 10$ м и $h \approx -1$ м) (рис. 1). Объект исследования – бентосные микро- и макрофиты. Номенклатура и систематическое положение, а также общее распространение представителей отделов *Chlorophyta*, *Ochrophyta* (класс *Phaeophyceae*), *Rhodophyta* и *Cyanobacteria* (цианобактерии или синезелёные водоросли) даны по AlgaeBase (Guiry, Guiry, 2017), имена авторов таксонов – в стандартном сокращении (Authors..., 2001; Царенко, 2010). При необходимости дополнительно приведены номенклатурные

комбинации по определителям, которые использовались в качестве базовых руководств при идентификации таксонов (Зинова, 1967; Кондратьева, 1968; Komárek, Anagnostidis, 2005)¹.

Эколого-флористические характеристики макроводорослей даны по А. А. Калугиной-Гутник (1975); сапробиологическая и галобная характеристики – по неопубликованным данным А. А. Калугиной-Гутник и Т. И. Ерёменко (любезно предоставленным авторами сотрудникам НБС–ННЦ).



Рис. 2. Общий вид морского побережья в районе стационарного мониторингового участка у мыса Мартьян (фото авторов)

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе гидробиотического исследования заповедной акватории были идентифицированы таксоны макро- и микрофитов, которые ранее у мыса Мартьян отмечены не были.

CHLOROPHYTA Rchb.

Ulvophyceae Mattox et K. D. Stewart

Ulotrichales Borzi

Ulotrichaceae Kütz.

Spongomorpha Kütz.

Spongomorpha aeruginosa (L.) C. Hoek [*S. lanosa* (Roth) Kütz.; *S. uncialis* (O. F. Müll.) Kütz.] – Спонгоморфа сине-зелёная. В сублиторали в сообществе *Ulva linza* (станция № 2); в небольшом количестве эпилитно. Коротковегетирующий (сезонный зимний), мезосапробный, солоноватоводно-морской вид. Общее распространение – берега Атлантического (в т. ч. внутренних морей: Балтийского, Средиземного и Чёрного) и Тихого океанов, включая арктические и антарктические регионы (в т. ч. островные архипелаги). Для гидробиотического района «ЮБК» указывается впервые.

¹ Для случаев, когда номенклатурная комбинация в определителе устарела и более не является правильным названием. Ресурс AlgaeBase (<http://www.algaebase.org>) оперативно обновляет номенклатурно-таксономическую информацию и поэтому весьма динамичен. После ряда ревизий бывает сложно установить, что скрывается под той или иной номенклатурной комбинацией в публикациях, ссылающихся на него. Применённый подход связывает актуальные на сегодня номенклатурные комбинации с диагнозами в определителях.

OCHROPHYTA Caval.-Sm.

Phaeophyceae Kjellm.

Ectocarpales Bessey

Chordariaceae Grev.

Myriactula Kuntze

Myriactula rivulariae (Suhr ex Aresch.) Feldmann – Мириакула ривуляриевая. В сублиторали в сообществе *Cystoseira crinita* (станция № 3); эпифитно на дистальных концах ветвей цистозир; присутствует не во всех пробах, но если встречается, то обильно (отдельные талломы налегают друг на друга, местами образуя почти сплошной слой). Коротковегетирующий (сезонный летний), олигосапробный, морской вид. Общее распространение – атлантические берега Европы в границах умеренного и субтропического климатических поясов, включая Азорские острова и внутренние моря (Балтийское, Средиземное и Чёрное). На ЮБК достаточно обычен.

Myrionema Grev.

Myrionema seriatum (Reinke) Kylin – Мирионема однорядная. В сублиторали в сообществе *Ulva linza* (станция № 2) и в сообществе *Cystoseira crinita* (станция № 3); преимущественно эпифитно на цистозире (меньше на других крупных водорослях), реже эпилитно; в небольшом количестве, но часто. Коротковегетирующий (сезонный зимний), олигосапробный, морской вид. Общее распространение – Балтийское море и берега южной Норвегии, Чёрное море. На ЮБК достаточно обычен.

RHODOPHYTA Wettst.

Florideophyceae Cronquist

Ceramiales Nägeli

Rhodomelaceae Horan.

Polysiphonia Grev.

Polysiphonia arenaria Kütz. [*Polysiphonia pulvinata* Kütz. nom. illeg.?] – Полисифония песчаная. В сублиторали в сообществе *Cystoseira crinita* (станция № 3); эпифитно на ветвях цистозир и на других водорослях (нередко как эпифит второго порядка, например на *Laurencia coronopus* J. Agardh). Коротковегетирующий (сезонный летний), мезосапробный, морской вид. Общее распространение – берега Атлантического (в т. ч. внутренних морей: Средиземного и Чёрного) и Индийского (в т. ч. Красного моря) океанов. На ЮБК не является широко распространённым, однако на мелководье встречается относительно часто. Примечание: правильное название таксона требует уточнения, поскольку приведённая здесь номенклатурная комбинация до настоящего времени не верифицирована (Guiry, Guiry, 2017). В связи с этим общее распространение дано по монографии А. А. Калугиной-Гутник (1975).

Polysiphonia breviarticulata (C. Agardh) Zanardini – Полисифония короткочленистая. В псевдолиторали в сообществе *Ulva kylinii* (станция № 1), в сублиторали в сообществе *Ulva linza* (станция № 2); нечасто и в небольшом количестве эпилитно. Коротковегетирующий (сезонный летний), мезосапробный, морской вид. Общее распространение – атлантические берега Европы, включая Канарские острова и внутренние моря (Средиземное и Чёрное). На ЮБК относительно редок.

Polysiphonia subulata (Ducluz.) Kütz. [*Polysiphonia violacea* var. *subulata* (Ducluz.) L. Batten] – Полисифония шиловидная. В сублиторали в сообществе *Ulva linza* (станция № 2); в небольшом количестве эпилитно. Коротковегетирующий (однолетний), олигосапробный, морской вид. Общее распространение – атлантические берега Европы, включая острова Британские, Канарские, Мадейра и Селваженш, а также внутренние моря (Средиземное и Чёрное). На ЮБК относительно редок. Примечание: таксон внесён в Black Sea Red Data List (Black..., 1997).

Corallinales P. C. Silva et H. W. Johans.

Corallinaceae J. V. Lamour.

Titanoderma Nägeli

Titanoderma pustulatum (J. V. Lamour.) Nägeli [*Dermatolithon pustulatum* (J. V. Lamour.) Foslie] – Титанодерма пупырчатая. В сублиторали в сообществе *Cystoseira crinita* (станция № 3); эпифитно на стволиках цистозир; часто, местами достаточно обильно (отдельные талломы налегают друг на друга образуя слой). Многолетний, олигосапробный, морской вид. Общее распространение – в результате номенклатурно-таксономической ревизии, объединившей сведения по гомотипным и многочисленным гетеротипным синонимам, в настоящее время таксон следует рассматривать как космополитичный. Для гидрботанического района «ЮБК» указывается впервые.

CYANOBACTERIA Stanier ex Caval.-Sm.

Cyanophyceae J. H. Schaffn.

Synechococcophycidae L. Hoffm., Komárek et Kaštovsky

Synechococcales L. Hoffm., Komárek et Kaštovsky

Leptolyngbyaceae (Anagn. et Komárek) Komárek, Kaštovsky, Mares et J. R. Johans.

Planktolyngbya Anagn. et Komárek

Planktolyngbya contorta (Lemmerm.) Anagn. et Komárek [*Lyngbya contorta* Lemmerm.; *Spirocoleus contortus* (Lemmerm.) Compère; *Stichococcus contortus* (Lemmerm.) Hindák] – Планктолингбия закрученная. В супралиторали эпилитно. Эвригалинный, часто в планктоне. Общее распространение – космополит (кроме субполярных и полярных регионов). Вид достаточно обычен в континентальных водоёмах, но в прибрежных водах Чёрного моря ранее был отмечен только у побережья Румынии (Cărlăuș, 2002); для прибрежно-морских биотопов Крыма и Северного Причерноморья указан впервые.

Экземпляры перечисленных видов соответствуют диагнозам, приведённым в соответствующих руководствах. Большая часть их представляют Rhodophyta (50,0 %), остальные – Ochrophyta (25,0 %), Chlorophyta (12,5 %) и Cyanobacteria (12,5 %). Из семи макрофитов основная часть представляет олигосапробионтов (57,1 %), остальные – мезосапробионтов (42,9 %); подавляющее большинство относится к морским коротковегетирующим видам (по 86,0 %). При этом среди последних отмечены как сезонные зимние (28,6 %), так и сезонные летние (42,9 %), что достаточно характерно для периода, в который собран материал. Единственный представитель микрофитобентоса отмечен в супралиторали, из макрофитов один вид – в псевдо- и сублиторали, а шесть – только в сублиторали; в границах биотопа, подлежащего особой охране согласно Директиве ЕС о сохранении естественной среды обитания и дикой фауны и флоры (Directive 92/43/EEC; код 1170 – Рифы) (Interpretation ..., 2007).

Объективных причин, по которым у такого изученного участка побережья до сих пор нередко флористические находки, несколько. Прежде всего, качественный и количественный состав, а также пространственная структура сообществ макрофитобентоса закономерно отражают природные и антропогенно обусловленные изменения среды обитания организмов. Изменения условий среды вызывают адекватные трансформации во флоре и растительном покрове. Однако далеко не всегда можно выделить (или даже предположить), какой фактор (факторы) обуславливает явление пульсации, свойственное некоторым макроводорослям: встречаясь в изобилии в каком-либо районе в течение нескольких сезонов, они затем на годы «исчезают». С. М. Перяславцева (1910) справедливо полагала, что они остаются в очень незначительном количестве и просто не попадают в пробы. Можно лишь предположить, что эти факторы далеко не всегда имеют антропогенную природу, так как С. М. Перяславцева свои наблюдения проводила в 80-е годы XIX столетия, когда трансформация прибрежно-морских биотопов была незначительной. В качестве наиболее яркого примера пульсации она приводила *Nereia filiformis* (J. Agardh) Zanardini. Отметим, что когда-то обнаружение единичного таллома

нерей в штормовых выбросах на пляже заповедника было целым событием (Белич и др., 2006), но через год отдельные экземпляры были зарегистрированы нами по всей акватории от мыса Мартьян до мыса Монтедор, а ещё через несколько лет (и донине) этот вид вошёл в число доминантов и субдоминантов прибрежных сообществ. Лишь недавно и в небольшом количестве *Ulva kylinii* H. S. Hayden, Blomster, Maggs, P. C. Silva, Stanhope et Waaland также впервые была найдена у мыса Мартьян (Белич и др., 2006) и в других районах моря (Милячакова, 2002; Ткаченко, Маслов, 2002), а сегодня мы регистрируем этот вид в роли доминанта сезонного сообщества псевдолиторали заповедника. Кроме этого, целый комплекс обстоятельств ограничивает формирование представлений о флорах локальных участков и целых районов. Так, гидрботанические исследования в береговой зоне моря сложно (а порой и невозможно) вести круглый год: поле зрения исследователя и непосредственный контакт с объектом (растительным покровом) ограничены и так далее. Поэтому в сравнении с суши масштаб наблюдений всегда существенно скромнее и в пространстве, и по времени проведения. Следует упомянуть нередкие методические упущения. Так, недостаточный объём фактического материала критичен для выявления некоторых редких видов водорослей, а недостаточное количество соскобов с поверхности форофитов даже при значительном количестве гидрботанических проб приводит к «потере» видов с мелкими почти микроскопическими талломами (а таких в эпифитоне, например, цистозиры может быть более десятка).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, по результатам гидрботанического исследования для заповедной акватории у мыса Мартьян впервые указаны восемь таксонов фитобентоса, что расширяет представления об уровне биологического разнообразия экосистемы заповедника, района и региона в целом. Большинство ранее уже встречалось в прилегающих акваториях гидрботанического района «ЮБК», но два таксона макрофитов для него указаны впервые (оба известны из близлежащих гидрботанических районов), а один таксон микрофитов впервые указан для морских берегов Крыма и Северного Причерноморья. В результате количество видов фитобентоса, известных для заповедника, увеличилось, но их простой арифметический подсчёт (который даёт около 150 видов макрофитов и около 70 видов микрофитов – цианобактерий) не является корректным, поскольку ранее опубликованные списки не учитывают многочисленные номенклатурно-таксономические изменения последних лет. В связи с этим в ближайшее время будет выполнена ревизия видового состава и таксономической структуры фитобентоса. Отметим также, что многие виды, напротив, уже ряд лет не регистрируются в заповедной акватории. Для понимания масштабов, направления и возможных причин подобных изменений мониторинговые гидрботанические наблюдения у мыса Мартьян будут продолжены.

Список литературы

- Белич Т. В. Водоросли-макрофиты заповедника «Мыс Мартьян» // Заповедники Крыма на рубеже тысячелетий: Материалы Республиканской конференции. – Симферополь, 2001а. – С. 18–20.
- Белич Т. В. *Urospora penicilliformis* (Roth) Aresch. – появление нового вида в акватории заповедника // Летопись природы природного заповедника «Мыс Мартьян», 2000 г. – НБС-ННЦ, 2001б. – Т. 27. – С. 63–64.
- Белич Т. В. Новый вид водорослей-макрофитов в акватории заповедника // Летопись природы природного заповедника «Мыс Мартьян», 2001 г. – НБС-ННЦ, 2002. – Т. 28. – С. 47.
- Белич Т. В., Садогурский С. Е., Садогурская С. С. Новые для природного заповедника «Мыс Мартьян» виды макрофитобентоса // Заповідна справа в Україні. – 2006. – Т. 12, вип 2. – С. 21–23.
- Зинова А. Д. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей Южных морей СССР. – М. – Л.: Наука, 1967. – 400 с.
- Калугина-Гутник А. А. Фитобентос Чёрного моря. – К.: Наук. думка, 1975. – 248 с.
- Кондратьева Н. В. Визначник прісноводних водоростей Української РСР. – Т. 1: Синьозелені водорості – Сугарфута. – Ч. 2: Клас гормогонієві – Нормогоніофітусеае. – Київ: Наук. думка, 1968. – 525 с.

Маслов И. И., Белич Т. В., Садогурский С. Е. Виды водорослей-макрофитов, новые для Южного берега Крыма // Эколого-физиологические исследования водорослей и их значение для оценки состояния природных вод. – Ярославль, 1996. – С. 64–65.

Маслов И. И., Белич Т. В., Саркина И. С., Садогурский С. Е. Аннотированный каталог водорослей и грибов заповедника «Мыс Мартыан». – Ялта, 1998. – 31 с.

Маслов И. И., Соколовский С. С. Мониторинг макрофитобентоса в природном заповеднике «Мыс Мартыан» // Сборник научных трудов ГНБС. – 2004. – Т. 123. – С. 85–92.

Милячакова Н. А. О новых видах флоры макрофитов Черного моря // Экология моря. – 2002. – Вып. 62. – С. 19–24.

Переяславцева С. М. Материалы для характеристики флоры Чёрного моря / Посмертное изд. под ред. Н. Н. Воронихина // Записки Императорской Академии Наук. – 1910. – Т. 25, сер. 8, № 9. – 39 с.

Погребняк И. И., Маслов И. И. К изучению донной растительности района мыса Мартыан // Сборник научных трудов ГНБС. – 1976. – Т. 20. – С. 105–113.

Садогурская С. А. Cyanophyta морской каменистой супралиторали Крыма: дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.05. – Киев, 2005. – 395 с.

Садогурская С. А. Аннотированный список Cyanoprokaryota морской каменистой супралиторали природного заповедника «Мыс Мартыан» // Черноморский ботанический журнал. – 2013. – Т. 9, № 1. – С. 125–138.

Садогурский С. Е. Альгофлора фитоценозов *Zostera* L. у Южного берега Крыма // Бюллетень ГНБС. – 1998. – Вып. 80. – С. 36–48.

Ткаченко Ф. П., Маслов И. И. Морской макрофитобентос Черноморского биосферного заповедника // Экология моря. – 2002. – Вып. 62. – С. 34–40.

Царенко П. М. Рекомендации по унификации цитирования фамилий авторов таксонов водорослей // Альгология. – 2010. – Т. 20, № 1. – С. 86–121.

Чернов В. К. К биологии водорослей у Южного берега Крыма // Русский ботанический журнал. – 1929. – Т. 8, № 8–9. – С. 222–229.

Authors of plant names: A list of authors of scientific names of plants, with recommended standard forms of their names, including abbreviations / Eds. R. K. Brummitt and C. E. Powell. – Kew: Royal Botanical Gardens, 1992, reprinted 2001. – 732 p.

Black Sea Red Data List. – 1997. – <http://www.grid.unep.ch/bsein/redbook/about/datalist.htm>. – Проверено 22.12.2017.

Cărăuș I. Algae of Romania. A distributional checklist of actual [Version 2.3], 2012 // Stud. Cerc. Biol.: Univ. Bacău. – 2002. – 7. – 809 p.

Komarek J., Anagnostidis K. Cyanoprokaryota. II. Oscillatoriales. Susswasserflora von Mitteleuropa. Bd 19 (2) – Jena – Stuttgart – Lubek – Ulm: Gustav Fischer, 2005. – 759 p.

Guiry M. D., Guiry G. M. AlgaeBase. World-wide electronic publication. National University of Ireland, Galway. – 2017. – <http://www.algaebase.org>. – Проверено 22.12.2017.

Interpretation Manual of European Union Habitats. EUR 27. – European Commission, DG Environment, Brussels, 2007. – 144 p.

Sadogurskaya S. S., Sadogurskiy S. Ye., Belich T. V., Sadogurskaya S. A. New Locations of *Halopteris scoparia* (L.) Sauv. (Phaeophyceae) Along the Seacoast of the Crimean Peninsula // International Journal on Algae. – 2017. – 19(1). – P. 51–58. DOI: 10.1615/InterJAlgae.v19.i1.40.

Sadogurskiy S. Ye., Sadogurskaya S. A., Belich T. V. Algofloristic finds in the reserved water area at the Cape Martyan (Black Sea) // Ekosystemy. 2018. Iss. 13 (43). P. 20–26.

Data about 8 taxa of phytobenthos, firstly recorded for «Mys Martyan» Nature Reserve, are presented. The research was conducted on a stationary monitoring site within the boundaries of supra-, pseudo- and sublittoral zones during the spring-summer period of 2017. The research object: benthic micro- and macrophytes from orders Chlorophyta, Ochrophyta, Rhodophyta and Cyanobacteria; the nomenclature and the systematic position are given according to the data of the electronic resource AlgaeBase (<http://www.algaebase.org>). Species, previously haven't been recorded in Martyan, were identified in the samples: in the supralittoral zone – *Planktolyngbya contorta* (Lemm.) Anagn. et Komárek (first record for Crimean Coast and North Black Sea coastal area); in the pseudolittoral and sublittoral zone – *Polysiphonia breviariculata* (C. Agardh) Zanardini; in the sublittoral zone – *Spongomorpha aeruginosa* (L.) C. Hoek (first record for the hydrobotanical area «Southern Coast of Crimea»); *Myriactula rivulariae* (Suhr ex Aresch.) Feldmann; *Myrionema seriatum* (Reinke) Kylin.; *Polysiphonia arenaria* Kütz.; *P. subulata* (Ducluz.) Kütz.; *Titanoderma pustulatum* (J. V. Lamour.) Nägeli (first record for the hydrobotanical area «Southern Coast of Crimea»). The results of the research deepen knowledge about the level of natural phytodiversity of the protected object, the hydrobotanical area and the region as a whole. To clarify this information, as well as to identify possible causes of such changes, monitoring of phytobenthos will be continued in the protected water area and adjacent areas.

Key words: species composition, Nature Reserve, Cape Martyan, phytobenthos, Black Sea, Cyanobacteria, Chlorophyta, Ochrophyta, Rhodophyta.

Поступила в редакцию 20.01.18

УДК 581.4:582.47(470)

Палинологические исследования *Chamaecyparis lawsoniana* в Предгорном Крыму

Захаренко Г. С., Сеит-Аблаева С. С., Репецкая А. И.

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского
Симферополь, Республика Крым, Россия
cupressus@inbox.ru

Приведены результаты цитоморфологических исследований пыльцы *Chamaecyparis lawsoniana* (A.Murr.) Parl., произрастающих в Ботаническом саду им. Н. В. Багрова Крымского федерального университета. Получены оригинальные данные по индивидуальной изменчивости диаметра, объема, потенциальной фертильности и аномалиях пыльцы, связанных с влиянием погодно-климатических условий в период микроспорогенеза. Разбухающий слой интины рассматривается в качестве депо биологически активных веществ опылительной капли, необходимых для дальнейшего развития мужского гаметофита. Показано, что по ритму развития мужского гаметофита пыльца *Ch. lawsoniana* аналогична пыльце видов подсемейства Secoioideae.

Ключевые слова: *Chamaecyparis lawsoniana*, Ботанический сад имени Н. В. Багрова, Южный берег Крыма, жизнеспособность пыльцы, диаметр и объем пыльцевого зерна, экзина, интина.

ВВЕДЕНИЕ

Дифференциация полов у растений представляет собой специализацию на уровне популяции в двух главных альтернативных аспектах эволюции: изменения и сохранения. Было показано, что информация об изменении среды обитания более эффективно передается мужским полом (Геодакян, 1977). В этой связи изучение пыльцы как мужского поколения является важным этапом оценки результатов интродукционного испытания и репродуктивных способностей растений определенного вида или выяснения причин их низкой семенной продуктивности в новом физико-географическом окружении, поскольку семенная продуктивность является определяющим условием микроэволюции вида, конечным этапом которого является формирование интродукционной популяции как системы надорганизменного уровня, способной адекватно реагировать на природно-климатические факторы без потери устойчивости (Некрасов, 1980).

В последние годы наблюдается возрастание интереса к развитию мужского гаметофита растений на разных этапах его развития в целях решения проблем эволюции, систематики и филогении, практических вопросов семеноводства (Williams, Mazer, 2016). Изучение мужской половой сферы является важным этапом изучения адаптивных возможностей и перспектив культуры растений в условиях интродукции.

К числу видов голосеменных растений, представляющих интерес для зеленого строительства в предгорном Крыму, относится кипарисовик Лавсона (*Chamaecyparis lawsoniana* (A.Murr.) Parl.). Несмотря на более чем полуторавековой период выращивания в Крыму этот вид в биологическом отношении здесь почти не изучен. Имеются лишь данные о размерах растений и противоречивые сведения о качестве семян в условиях культуры на Южном берегу Крыма. Так, И. А. Забелин (Забелин, 1939) указывает, что жизнеспособность семян колеблется по деревьям и годам от 0 до 100 %. По нашим данным (Захаренко, Царенко, 2017), в Ботаническом саду им. Н. В. Багрова Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского у растущих групп деревьев этого вида жизнеспособность семян в течение трех лет варьировала от 0 до 13 %. При этом было обнаружено, что отсутствие жизнеспособных семян в отдельные годы связано с отсутствием опыления вследствие поражения низкими температурами микростробиллов на этапе

расхождения микроспорофиллов и подготовки к поллинии. В годы с благоприятным температурным режимом (+7–12 °С) в период опыления все функционально однодомные и женские деревья образовывали жизнеспособные семена.

В отечественной литературе сведения о пыльце кипарисовика Лавсона очень ограничены, а цитоморфологические характеристики вообще отсутствуют. Согласно принятой в палинологии морфологической классификации, пыльца видов рода *Chamaecyparis* Sprach. мелколептомная радиально симметричная, шарообразная, с относительно тонкой экзиной (Сладков, 1967). При попадании в опылительную каплю, именуемую в англоязычной литературе «pollination drop» (Konar, Oberoi 1969), в результате разбухания наружного пектинового слоя интины нормально развитые пыльцевые зерна сбрасывают экзину. По этому признаку пыльца видов семейства Cupressaceae Bartleg, отнесена к таксоидному типу (Schacht, 1860; Muller-Stoll, 1948).

Исследования состава опылительной капли, впервые изученного немецким исследователем Н. Ziegler в 1959 году у тиса ягодного (*Taxus baccata* L.), имеющего пыльцу таксоидного типа, показали сложный биохимический состав выделяемого семяпочкой секрета, включающий углеводы, минеральные и другие биологически активные вещества (Ziegler, 1959). При изучении опылительной капли у можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) с использованием современной хроматографии в ее составе выявлено более сорока биологически активных соединений (Сурсо, Селиванова, 2016).

Опыты по проращиванию пыльцы таксоидного типа на искусственных питательных средах не позволяют дать объективную характеристику ее жизнеспособности и проследить все этапы развития мужского гаметофита (Размолов, 1972). И только использование секрета, выделяемого семяпочками в рецептивном состоянии или его добавление в питательный раствор сделало возможным проследить развитие мужского гаметофита у тиса и других голосеменных растений с пыльцой таксоидного типа (Голубев и др., 1982).

Изучение репродуктивных процессов у *Sequoia sempervirens* Lindl., *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) J. Buchholz и видов рода *Cupressus* L. показало, что пыльцевые зерна, неспособные освободиться от экзины в опылительной капле, не могут участвовать в половом процессе. Поэтому неспособность сбрасывания экзины является аномалией, существенно снижающей потенциальную фертильность пыльцы отдельно взятых деревьев у видов, имеющих пыльцу таксоидного типа (Захаренко, 1984).

Учитывая такую особенность пыльцевых зерен видов семейства Cupressaceae Bartleg, как обязательное сбрасывание экзины в опылительной капле, было предложено включить в методику приготовления препаратов для цитоморфологического анализа предварительное намачивание пыльцы в растворе, содержащем, как и секрет, выделяемый семяпочками, ионы кальция (Никифоров, Захаренко, 1973). Как показали исследования пыльцы у других видов этого семейства, это открыло возможность не только давать цитологическую характеристику пыльцы, но и выявлять аномалии строения оболочки пыльцевого зерна.

Целью нашего исследования было цитоморфологическое изучение пыльцы кипарисовика Лавсона для восполнения данных о строении пыльцевого зерна и оценки потенциальной фертильности пыльцы у деревьев данного вида на прогамном этапе ее развития в условиях Предгорной зоны Крыма.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Для исследований в начале апреля 2017 года в период поллинии была собрана пыльца с трех деревьев кипарисовика Лавсона в Ботаническом саду имени Н. В. Багрова Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского. Учитывая, что у кипарисовика Лавсона в районе исследования мейоз микроспороцитов и формирование пыльцевых зерен проходили в конце февраля – начале марта, когда имело место понижение температуры до минусовых значений, дополнительно была взята пыльца с образовавшего в год исследования микростробила дерева типовой формы на Южном берегу Крыма (п. Партенит), где мейоз проходил в более благоприятных температурных условиях. Использование пыльцы одного

дерева вызвано малым числом деревьев типовой формы в южнобережной зоне и наличием микростробилов лишь у одного из четырех растущих в группе деревьев, что связано с динамикой их половой принадлежности. Возраст деревьев, образцы пыльцы которых использованы в данной работе, насчитывает около 50 лет.

Цитоэмбриологический анализ пыльцы проводили на временных окрашенных ацетокармином препаратах, приготовленных по методике, разработанной нами ранее для изучения пыльцы секвойи вечнозеленой (Никифоров, Захаренко, 1973).

С целью освобождения пыльцевых зерен от экзины перед окрашиванием образец пыльцы на предметном стекле помещали в каплю 0,1-молярного раствора уксуснокислого кальция на 30 минут. Длительность экспозиции соответствует времени, необходимому для всасывания семяпочкой опылительной капли с пыльцой. После обработки пыльцы физиологическим раствором его удаляли с помощью фильтровальной бумаги. Для этого ровно отрезанный край полоски фильтровальной бумаги, плотно прижатой к предметному стеклу, подводили к капле и удаляли её, после чего на оставшуюся пыльцу наносили каплю красителя и накрывали покровным стеклом. Для ускорения процесса окрашивания препарат подогревали, помещая его над пламенем спиртовки или свечи.

Цитологический анализ пыльцы проводили под микроскопом Микмед-5. На препаратах, предназначенных для цитологического анализа, с помощью окуляр-микрометра МОВ 1-1,5^х измеряли диаметр пыльцевых зерен, сбросивших и не сбросивших экзину. Для измерения диаметра пыльцевых зерен с экзиной готовили окрашенные препараты без предварительного намачивания в физиологическом растворе. Полученный цифровой материал статистически обрабатывали с использованием пакета прикладных программ Microsoft Office Excel 2003. Варьирование морфологических признаков пыльцевого зерна оценивали по шкале, предложенной С. А. Мамаевым (Мамаев, 1973).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследований показали, что у кипарисовика Лавсона развитие мужского гаметофита начинается еще в микроспорангии. Зрелое нормально развитое пыльцевое зерно представляет собой двухклеточный мужской гаметофит, состоящий из отличающихся по размеру клеток, заключенных в общую оболочку (рис. 1а). Крупная вегетативная (сифоногенная) клетка занимает основную часть объема пыльцевого зерна. Ее ядро находится в центре пыльцевого зерна.

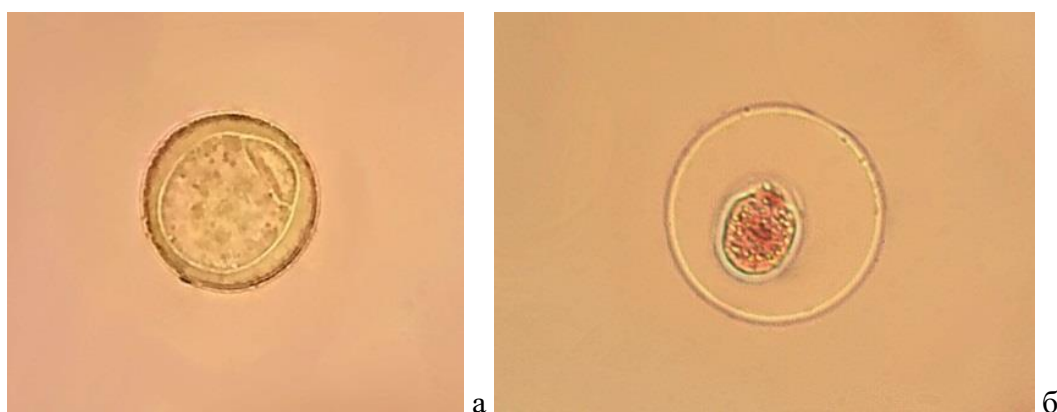


Рис. 1. Пыльца *Chamaecyparis lawsoniana* (×40)

а – пыльцевое зерно с экзиной, не окрашенное ацетокармином; б – пыльцевое зерно без экзины.

Цитоплазма вегетативной клетки содержит большое число мелких вакуолей и на просвет кажется пенистой. Крахмальные зерна в цитоплазме отсутствуют. Маленькая линзовидная генеративная клетка располагается пристенно (рис. 1б).

Как видно из таблицы 1, во всех изученных образцах живые внешне морфологически нормальные пыльцевые зерна составляют более 99 %. Основной аномалией, исключающей участие пыльцевых зерен в половом процессе, является неспособность сбрасывать экзину при попадании в опылительную каплю, как и в физиологическом растворе.

Таблица 1

Результаты цитоморфологического анализа образцов пыльцы деревьев *Chamaecyparis lawsoniana*, растущих в Ботаническом саду и на Южном берегу Крыма

№ дерева и место произрастания	Соотношение числа пыльцевых зерен, %		
	Морфологически нормально развитые, способные сбрасывать экзину	Морфологически нормально развитые, неспособные сбрасывать экзину	Мелкие, заполненные крахмальными зернами, неспособные сбрасывать экзину
№ 1, п. Партенит	93,67	6,33	0
№ 2, Бот. сад	73,56	26,44	ед.
№ 3, Бот. сад	50,84	49,10	0,06
№ 4, Бот. сад	90,55	8,47	0,98

По распространению этой аномалии наблюдается значительное различие образцов пыльцы деревьев, растущих рядом на территории Ботанического сада. Если в образце дерева № 4 более 90 % пыльцевых зерен способно сбрасывать экзину, то у дерева № 3 почти половина пыльцевых зерен аномальна по этому признаку. В то же время пыльца дерева № 4 незначительно отличается по количеству зерен с такой аномалией от пыльцы дерева № 1

Наряду с морфологически нормально развитыми пыльцевыми зернами в пыльце деревьев, растущих в Ботаническом саду, встречаются не сбрасывающие экзину мелкие живые одноклеточные пыльцевые зерна, заполненные крахмалом, который идентифицируется при просмотре в поляризованном свете. Кроме того, у этих деревьев единично встречаются мелкие оптически пустые, деформированные зерна.

Причина возникновения мелких живых заполненных крахмалом и мертвых зерен, вероятно, связана с нарушениями деления микроспороцитов в мейозе. Микроспорогенез у кипарисовика Лавсона в условиях Симферополя шел с середины февраля до начала марта, когда имели место значительные колебания суточных температур с падением до минусовых значений. На это указывает и отсутствие таких зерен в образце южнобережного происхождения. Вероятно, следствием отрицательного воздействия низких температур являются и нарушения развития слоев оболочки пыльцевых зерен, приводящие к утрате способности сбрасывать экзину. С воздействием низких температур в период мейоза связано появление аналогичных аномалий у *Cupressus sempervirens* L. (Захаренко, 2006) и *Taxus baccata* L. (Ругузов, 1972), имеющих пыльцу таксоидного типа.

Способность пыльцевых зерен, сбрасывающих экзину, участвовать в половом процессе не зависимо от их размеров дает право относить их к потенциально фертильным. Тот факт, что кипарисовик Лавсона, растущий на Южном берегу Крыма, представлен лишь одним деревом и имеет очень близкие значения потенциальной фертильности пыльцы с деревом № 4 из Ботанического сада, не позволяют говорить о различии по этому показателю деревьев, растущих в разных природно-климатических районах Крыма. Можно лишь отметить, что на Южном берегу Крыма в пыльце не обнаружено аномалий, которые возникают при нарушении в мейозе, прошедшем здесь зимой 2017 года в безморозный период.

При изучении механизма опыления у голосеменных растений с таксоидным типом опыления обнаружено, что для опыления отдельно взятой семязачатки необходимо (и достаточно) попадание в нее с помощью опылительной капли трех пыльцевых зерен (Ругузов и др., 1982). Наличие в проанализированных образцах пыльцы деревьев, растущих в Ботаническом саду, в среднем более 70 % пыльцевых зерен, способных сбрасывать экзину, указывает на то, что высокое качество пыльцы, продуцируемой в Предгорной зоне Крыма, при достаточной ее плотности в воздухе и благоприятных погодных условиях (температура около 10–12 °С и отсутствие осадков) может обеспечить нормальное опыление и формирование жизнеспособных семян.

У ветроопыляемых растений важным условием нормально опыления является не только доброкачественность пыльцы, но и обеспечение достаточной плотности пыльцы своего вида в воздухе в период рецептивного состояния семязачатков. Разреженное стояние деревьев или малочисленность групп не обеспечивают нормальное опыление, поскольку плотность пыльцевого потока в воздухе по мере удаления от пылящего дерева существенно снижается. По данным К. Фегри и Л. Ван дер Пейла (Фегри, Ван дер Пейл, 1982), с увеличением расстояния от пылящего дерева на единицу длины плотность пыльцевого потока снижается в 3 раза. Практическим шагом в решении вопросов повышения семенной продуктивности кипарисовика Лавсона в районе исследования является создание больших групп или формирование специальных куртин.

Морфометрический анализ показал, что средние значения диаметра пыльцевого зерна с экзиной в образцах, не подвергнутых обработке физиологическим раствором (таблица 2), находятся в пределах от 32,1 мк (дерево № 1) до 33,6 мк (дерево № 4) с абсолютными значениями этого показателя от 22,8 мк до 38,6 мк. Варьирование диаметра пыльцевых зерен у всех деревьев характеризуется низким уровнем изменчивости (7 % <C<12 %).

Таблица 2

Диаметр пыльцевого зерна у деревьев *Chamaecyparis lawsoniana* с экзиной в Ботаническом саду и в насаждениях ЮБК

№ дерева и место произрастания	$\bar{X} \pm m$, мк	Lim, мк	Коэффициент варьирования, %
№ 1, п. Партенит	31,5±0,47	22,8–36,0	8
№ 2, Бот. сад	32,6±0,38	26,4–38,6	8
№ 3, Бот. сад	32,1±0,30	26,6–36,2	6
№ 4, Бот. сад	33,6±0,28	27,6–37,4	7

Однофакторный дисперсионный анализ результатов измерения диаметра пыльцевого зерна с экзиной свидетельствует о достоверных различиях образцов пыльцы рассматриваемой группы деревьев кипарисовика Лавсона из Ботанического сада по этому показателю ($F_{\text{факт.}} = 5,26$ при $F_{\text{критич.}} = 3,05$ и $P < 1\%$).

Поскольку данный анализ указывает только на наличие достоверных различий в общем массиве сравниваемых данных, но не характеризует различия по диаметру зерна между выборками пыльцы отдельных деревьев, проведено парное сравнение образцов пыльцы по критерию Стьюдента. С достоверностью выше 95 % оказались доказанными различия по диаметру пыльцевого зерна между деревом № 4 и всеми остальными деревьями, растущими совместно с ним на территории Ботанического сада. Пыльца дерева № 1, растущего на Южном берегу Крыма, достоверно отличается от пыльцы деревьев № 2 и № 4 (таблица 3). Можно также отметить, что у дерева из Партенита пыльца характеризуется как меньшим средним, так и абсолютными значениями диаметра пыльцевого зерна. Однако представленность единичным деревом не позволяет говорить о влиянии условий произрастания на морфометрические показатели пыльцы и указывает на необходимость специального исследования различий пыльцы по этому параметру.

Таблица 3

Различия по критерию Стьюдента (t) деревьев *Chamaecyparis lawsoniana* по диаметру пыльцевого зерна с экиной (t критич.=1,69) в Крыму

№ дерева и место произрастания	№ 1, п. Партенит	№ 2, Бот. сад	№ 3, Бот. сад	№ 4, Бот. сад
№ 1, п. Партенит	1	<u>1,74</u>	1,12	<u>3,78</u>
№ 2, Бот. сад	<u>1,74</u>	1	0,89	<u>2,13</u>
№ 3, Бот. сад	1,12	0,89	1	<u>3,57</u>
№ 4, Бот. сад	<u>3,78</u>	<u>2,13</u>	<u>3,57</u>	1

В результате сбрасывания экины диаметр пыльцевых зерен, измеряемый по противоположным точкам разбухшего слоя интины, резко возрастает (табл. 4). Так, у дерева № 4 он увеличился в 1,78 раза. Ранговое же положение деревьев из Ботанического сада в ряду индивидуальной изменчивости среднего значения диаметра пыльцевого зерна после сбрасывания экины не изменилось. Среди рассматриваемой группы наименьшее среднее и предельное максимальное значение диаметра пыльцевого зерна без экины имел образец южнобережного дерева.

Таблица 4

Диаметр пыльцевого зерна, освободившегося от экины, у деревьев *Chamaecyparis lawsoniana* в Ботаническом саду и в насаждениях ЮБК

№ дерева и место произрастания дерева	X $\pm$ m, мк	Lim X	Коэффициент варьирования, %
№ 1, п. Партенит	49,8 $\pm$ 0,59	41,5–59,5	8
№ 2, Бот. сад	54,9 $\pm$ 0,93	40,6–67,7	12
№ 3, Бот. сад	54,9 $\pm$ 0,66	43,9–64,8	8
№ 4, Бот. сад	59,7 $\pm$ 0,78	46,6–75,1	9

Оценка различий образцов пыльцы, сбросившей экину, по критерию Стьюдента указывает на возрастание различий между ними с достоверностью выше 99 % (табл. 5). Это позволяет говорить о значительной индивидуализации материнских деревьев по этому признаку. Лишь пыльца деревьев № 2 и № 3 имела после сбрасывания экины одинаковый диаметр.

Таблица 5

Различия по критерию Стьюдента (t) деревьев *Chamaecyparis lawsoniana* по диаметру пыльцевых зерен, сбрасывающих экину (t критич. = 1,98)

№ дерева и место сбора образца	№ 1, п. Партенит	№ 1, Бот. сад	№ 2, Бот. сад	№ 3, Бот. сад
№ 1, п. Партенит	1	<u>4,69</u>	<u>5,85</u>	<u>10,19</u>
№ 1, Бот. сад	<u>4,69</u>	1	0,01	<u>3,94</u>
№ 2, Бот. сад	<u>5,85</u>	0,01	1	<u>4,68</u>
№ 3, Бот. сад	<u>10,19</u>	<u>3,94</u>	<u>4,68</u>	1

Сравнение средних значений диаметра пыльцевых зерен, не подвергнутых обработке физиологическим раствором, и после сбрасывания экзины показало тесную корреляцию между этими показателями: коэффициент корреляции $r=0,96$. Однако учитывая разное соотношение в изученных образцах количества пыльцевых зерен, способных и неспособных сбрасывать экзину, корреляционная связь между статистическими значениями диаметра пыльцы до и после намачивания заслуживает дополнительного исследования пыльцы большего числа деревьев.

Для выяснения вопроса о различии размеров пыльцевых зерен, неспособных сбрасывать экзину от сбрасывающих ее, на препаратах пыльцы, обработанных физиологическим раствором, были измерены диаметры пыльцевых зерен, оставшихся с экзиной. Сравнение данных, приведенных в таблице 6, с данными, приведенными ранее в таблице 2, показывает, что у деревьев № 1 и № 3 пыльца, не сбросившая экзину, имеет больший диаметр, а у дерева № 2 – меньший. У дерева же № 4 такого различия практически нет. Размеры пыльцы, неспособной сбрасывать экзину, у деревьев № 1 и № 3 характеризуются таким же низким уровнем изменчивости, как и в целом по генеральной совокупности пыльцы этих деревьев с экзиной. У дерева № 3 пыльца, неспособная сбрасывать экзину, характеризуется более высоким, а у дерева № 4, наоборот, очень низким уровнем изменчивости. Эти данные, по-видимому, указывают на различные причины возникновения аномалий оболочки пыльцевого зерна, связанных как с воздействием внешних факторов, так и с индивидуальными наследственными особенностями материнских деревьев.

Таблица 6

Диаметр пыльцевых зерен, неспособных сбрасывать экзину, у деревьев *Chamaecyparis lawsoniana* в Ботаническом саду и в насаждениях ЮБК

№ дерева и место сбора образца	$X \pm m$, мк	Lim X	Коэффициент варьирования, %
№ 1, п. Партенит	32,7 $\pm$ 0,63	22,3–36,0	10
№ 2, Бот. сад	28,7 $\pm$ 0,76	21,6–39,6	15
№ 3, Бот. сад	33,4 $\pm$ 0,49	29,3–40,8	8
№ 4, Бот. сад	33,3 $\pm$ 0,35	29,0–37,2	6

Сравнение образцов пыльцы по объему пыльцевых зерен, не прошедших обработку физиологическим раствором (таблица 7), и после такой обработки (табл. 8) показывают, что после сбрасывания экзины средний объем пыльцевого зерна в изученных образцах увеличивается по-разному. Если у дерева № 1, растущего на Южном берегу Крыма, средний объем возрос в 3,9 раза, то у деревьев № 2 и № 4 из Ботанического сада, соответственно, в 4,8 раза и 5,7 раза.

Таблица 7

Объем пыльцевых зерен, не обработанных физиологическим раствором, у деревьев *Chamaecyparis lawsoniana*, растущих в Ботаническом саду и в насаждениях ЮБК

Место произрастания и № дерева	$X \pm m$, мк ³	Lim, мк ³	Коэффициент варьирования, %
№ 1, п. Партенит	16677 $\pm$ 693	6203–24416	23
№ 2, Бот. сад	18450 $\pm$ 647	9629–30191	25
№ 3, Бот. сад	17574 $\pm$ 473	9894–24908	19
№ 4, Бот. сад	20023 $\pm$ 490	11003–27465	17

Таблица 8

Объем пыльцевых зерен, сбросивших экзину, у деревьев *Chamaecyparis lawsoniana*, растущих в Ботаническом саду и в насаждениях ЮБК

Место произрастания и № дерева	$\bar{X} \pm m$, мк ³	Lim, мк ³	Коэффициент варьирования, %
№ 1, п. Партенит	65792±2367	37458–110348	25
№ 2, Бот. сад	90287±4444	34920–162240	34
№ 3, Бот. сад	88558±3145	44337–142398	25
№ 4, Бот. сад	114146±4401	52822–221843	27

Особенно заметны различия по абсолютным значениям объемов пыльцевых зерен с минимальными и максимальными значениями. В образцах пыльцы без обработки раствором уксуснокислого кальция максимальные значения объема пыльцевого зерна превышают минимальные в 2,5 (дерево № 4) – 3,9 раза (дерево № 1). После сбрасывания экзины эти различия становятся более заметными у дерева № 4 (самое крупное пыльцевое зерно имеет объем в 4,2 раза, большей чем мелкое), а у дерева № 1 – менее (объем самого крупного зерна больше самого мелкого в 2,9 раза). Сравнение образцов по объему пыльцевых зерен показало, что их ранговое положение, наблюдаемое при сравнении диаметров пыльцевых зерен, сбросивших экзину, не изменяется (табл. 9).

Таблица 9

Различия по критерию Стьюдента (t) деревьев *Chamaecyparis lawsoniana* по объему пыльцевых зерен, сбросивших экзину

№ дерева и место сбора образца	№ 1, п. Партенит	№ 1, Бот. сад	№ 2, Бот. сад	№ 3, Бот. сад
№ 1, Бот. сад	4,86	1		
№ 2, Бот. сад	5,78	0,32	1	
№ 3, Бот. сад	9,68	3,81	4,73	1

Биологическая сущность сбрасывания экзины и разбухания наружного слоя интины состоит в обеспечении роста развивающегося в семяпочке мужского гаметофита необходимыми биологически активными веществами, содержащимися в опылительной капле. Разбухающий слой интины является приспособлением для аккумуляции содержащихся в опылительной капле биологически активных соединений, предоставляемых в момент опыления семяпочкой (Захаренко, 2006). Из этого следует, что пыльцевые зерна, имеющие после сбрасывания экзины больший объем разбухающего пектинового слоя интины, обладают преимуществом перед зернами с минимальным объемом этого слоя по обеспеченности трофическими и другими биологически активными веществами. В этой связи различие пыльцы отдельных деревьев и пыльцевых зерен в пыльце отдельного дерева можно рассматривать как показатель дифференциации мужского гаметофитного поколения и проявление действия естественного отбора в мужском половом потомстве на уровне как деревьев, так и пыльцевых зерен отдельно взятого дерева.

Род *Chamaecyparis* на основе анализа морфологического строения женских шишек включен в подсемейство Cupressoideae (Jagel, Dörken, 2015). Сравнение полученных данных о развитии мужского гаметофита в зрелой пыльце *Ch. lawsoniana* с другими видами семейства Cupressaceae показывает, что по степени формирования клеточной структуры пыльцевого зерна этот вид отличается от относящихся к подсемейству Cupressoideae видов

родов *Cupressus*, *Juniperus*, пыльца которых представляет собой микроспору. Пыльца же рассматриваемого вида представляет собой двухклеточный гаметофит в оболочке пыльцевого зерна, что характерно для представителей подсемейства *Secoioideae* (Захаренко, 1984, 2006). Этот факт представляет интерес для дальнейшего совершенствования систематики и филогении семейства *Cupressaceae*.

ВЫВОДЫ

1. Нормально развитая пыльца *Chamaecyparis lawsoniana* представляет собой двухклеточный гаметофит в оболочке пыльцевого зерна, состоящий из крупной вегетативной и небольшой пристенно расположенной генеративной клетки. По степени развития мужского гаметофита в процессе формирования пыльцевых зерен кипарисовик Лавсона в рамках семейства *Cupressaceae* аналогичен представителям подсемейства *Secoioideae*, имеющим двухклеточную пыльцу.

2. В условиях Предгорной зоны Крыма у кипарисовика Лавсона средний диаметр пыльцевого зерна у отдельно взятого дерева варьирует от 32,1 мк до 33,6 мк с абсолютными значениями этого показателя от 22,8 мк до 38,6 мк.

3. В районе исследования у кипарисовика Лавсона формируется пыльца со средней потенциальной фертильностью выше 70 %. Основной аномалией пыльцы является неспособность сбрасывать экзину. Возникновение аномалии связано с нарушением низкими температурами процесса микроспорогенеза и формирования оболочки пыльцевого зерна.

Статья публикуется в рамках выполнения госзадания Министерства образования и науки РФ с госбюджетным финансированием № 6.7794.2017/БЧ по теме «Разработка системы рационального использования декоративных фитобиологических ресурсов на территории Крыма»

Список литературы

- Геодакян В. А. Количество пыльцы как регулятор эволюционной пластичности перекрестно опыляемых растений // Доклады АН СССР. – 1977. – Т. 234, № 6. – С. 1460–1463.
- Голубев В. Н. и др. Некоторые структурно-функциональные особенности мужского гаметофита хвойных / Голубев В. Н., Ругузов И. А., Захаренко Г. С. // Тез. докл. VII съезда Укр. бот. общ-ва. – Киев, 1982. – 101 с.
- Забелин И. А. *Gymnospermae* – голосеменные // Труды Никитского ботанического сада. – 1939. – Т. 22. – Вып. 1. – С. 35–178.
- Захаренко Г. С. Особенности развития пыльцы секвой вечнозеленой // Труды Никитского ботанического сада. – 1984. – Т. 92. – С. 84–91.
- Захаренко Г. С. Биологические основы интродукции и культуры видов рода кипарис (*Cupressus* L.). – Киев, 2006. – 255 с.
- Захаренко Г. С., Царенко О. И. Особенности семеношения кипарисовика Лавсона в предгорном Крыму // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Проблемы и перспективы развития современной ландшафтной архитектуры». – Симферополь, 2017. – С. 212–215.
- Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства *Pinaceae* на Урале). – М.: Наука, 1973. – 284 с.
- Некрасов В. И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. – М.: Наука, 1980. – 101 с.
- Никифоров Ю. Л., Захаренко Г. С. Опыление у секвой вечнозеленой // Половая репродукция. – Новосибирск, 1973. – С. 139–141.
- Размологов В. П. О филогенетическом значении некоторых аномалий, встречающихся при прорастании микроспор кипарисов // Биология и филогения растений. – М.: Наука, 1972. – С. 213–222.
- Ругузов И. А. Фертильность пыльцы тиса ягодного и аномалии в ее развитии // Бюл. Никитского ботанического сада. – 1972. – Вып. 2. – С. 34–36.
- Ругузов И. А., Захаренко Г. С., Склонная Л. У. Закономерности опыления растений порядка *Coniferales* // Материалы Всесоюзного совещания «Цитолого-эмбриологические и генетико-биохимические основы опыления и оплодотворения растений». – Киев, 1982. – С. 257–259.
- Сладков А. Н. Введение в споровую-пыльцевую анализ. – М.: Наука, 1967. – 271 с.
- Сурсо М. В., Селиванова Н. В. Опыление у можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.): механизмы вовлечения пыльцы и влияние мужского гаметофита на развитие семязачатков и шишкоягод // Лесной журнал. – 2016. – № 4. – С. 40–53.
- Фегри К., Ван дер Пейл Л. Основы экологии опыления. – М.: Мир, 1982. – 379 с.

Jagel A, Dörken V. Morphology and morphogenesis of the seed cones in Cupressaceae – part II: Cupressoideae // Bulletin of the Cupressus Conservation Project. – 2015. – Vol. 4. – N. 2. – P. 51-78.

Konar R. N., Oberoi J. P. Recent works on reproductive structures of living conifers and taxads. – A review. // Bot. Res. – 1969. – Vol. 35. – P. 89–116.

Müller-Stoll R. W. Zitomorphologische studien am Pollen von *Taxus baccata* L. und anderen Koniferen // Planta. – 1948. – B. 35. – Hf. 5/6. – S. 601–641.

Schacht H. Über den Bau einiger Pollenkörner // Berlin – 1860. – Jarhb. Wiss. Bot. – Bd. 2. – S. 109–168.

Williams J. H., Mazer S. J. Pollen –Tiny and ephemeral but not forgotten: New ideas on their ecology and evolution // American. Journal of Botany. – 2016. – № 103. – P. 365-374.

Ziegler H. Über die Zusammensetzung des «Bestäubungstropfens» und den Mechanismus seines Sekretion. // Planta. – 1959. – B. 52. – S. 587–599.

Zakharenko G. S., Seit-Ablaeva S. S., Repetskaya A. I. Palynological studies of the *Chamaecyparis lawsoniana* in the Foothill Crimea // Ekosystemy. 2018. Iss. 13 (43). P. 27–36.

The article provides the information of the results of cytomorphological studies of the pollen of *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murr.) Parl. The trees growing in the Botanic Garden named after N. V. Bagrov of the Crimean Federal University (hereinafter referred to as the Botanic Garden) and on the Southern coast of the Crimea. The aim of the research is to fill the missing palynological data in the literature and assess the potential fertility of the pollen of this species in the Piedmont Zone of the Crimea. Original data on the individual variability of diameter, volume, potential fertility and pollen anomalies associated with the influence of weather and climate conditions during the microsporogenesis are obtained. The swelling layer of intin is considered as a depot of the biologically active substances of the pollinating drop, which are necessary for the further development of the male gametophyte. It is shown that, according to the rhythm of the male gametophyte development, the pollen of *Chamaecyparis lawsoniana* is similar to the pollen of the species of the subfamily Secuoioideae.

Key words: *Chamaecyparis lawsoniana*, Southern coast of the Crimea, Botanic Garden named after N. V. Bagrov, pollen viability, diameter and volume of pollen grains, exin, intin.

Поступила в редакцию 02.02.2018

УДК. 595.782 (477+477.75)

О полузабытом эффективном методе выявления редких видов чешуекрылых (Lepidoptera, Noctuidae s. l.) в региональных фаунах

Будашкин Ю. И.¹, Красильников Л. А.²

¹ Карадагская научная станция имени Т. И. Вяземского – природный заповедник РАН
Феодосия, Республика Крым, Россия
budashkin@ukr.net

² Русское энтомологическое общество
Пошехонье, Россия
leonid-krasilnikov@mail.ru

Подводятся итоги использования сборов на приманки (бродящие смеси) в различных районах Крыма в июле 2016 года и сентябре 2017 года. В результате применения этого метода в разных местах полуострова были обнаружены постоянные и немалочисленные популяции ранее считавшихся очень редкими *Catocala dilecta* (Hübner, [1808]), *C. coniuncta* (Esper, [1787]), *C. diversa* (Geyer, [1827–1828]) и *Mormo maura* (Linnaeus, 1758). Приводятся уточненные сведения о фенологии видов и их биотопической приуроченности в Крыму, результаты учетов их обилия, а также особенности биологии по литературным и оригинальным данным. Подробно описывается методика изготовления и использования приманок из бродящих смесей. Намечены перспективы использования этого очень эффективного метода в изучении раритетных представителей фауны чешуекрылых Крымского полуострова.

Ключевые слова: редкие виды Noctuidae s. l., привлечение на приманки, бродящие смеси, Крым.

ВВЕДЕНИЕ

Стандартными методами изучения региональных фаун чешуекрылых, в том числе редких и малоизвестных видов, выступают сборы энтомологическим сачком в дневное (многих преимущественно микрочешуекрылых также в утреннее и вечернее) время в местах их непосредственного обитания, а также привлечение активных в ночное время представителей этого отряда на различные источники света. Другим также продуктивным методом исследований этого направления является выведение чешуекрылых из преимагинальных фаз. В природе на растениях собираются гусеницы, а затем в лабораторных условиях докармливаются до куколок с дальнейшим получением имаго и его последующей идентификацией. Этим способом довольно часто обнаруживаются виды, которые ни при помощи лова на свет, ни при помощи дневного, утреннего и вечернего лова не попадают в поле зрения исследователя и остаются неизвестными для изучаемого региона.

Все эти методы нами были успешно использованы с самого начала наших стационарных исследований чешуекрылых Карадагского природного заповедника (с 1983 года), а затем и Крыма в целом и позволили выявить большую часть ныне известного видового разнообразия чешуекрылых полуострова (Будашкин, 1990, 1991, 1993, 1997, 2002, 2003а, 2003б, 2003в, 2004, 2006, 2009а, 2009б, 2011, 2013, 2014а, 2014б, 2016; Будашкин, Пискунов, 1990; Ефетов, Будашкин, 1990; Будашкин, Сачков, 1991; Будашкин, Синев, 1991; Будашкин, 1992; Будашкин, Мартин, 1993; Budashkin, Lukhtanov, 1993; Бидзиля, Будашкин, 1998; Бидзиля, Будашкин, 2004, 2005, 2009; Бидзиля и др. 2003, 2011, 2013, 2014; Аникин, Будашкин, 2005; Baryshnikova, Budashkin, 2005; Будашкин, Иванов, 2005; Будашкин и др., 2006, 2007, 2009; Будашкин, Фалькович, 2007; Будашкин, Савчук, 2008, 2010а, 2010б, 2012, 2013; Будашкин, Гидерашко, 2009; Будашкин, Пузанов, 2011, 2014, 2017; Bidzilya, Budashkin, 2011, 2015, 2017; Bidzilya et al., 2016а, 2016б, 2017; Budashkin, Bidzilya, 2016; Будашкин, Кветков, 2017 и др.).

Помимо этих методов, в июле 2016 года и в сентябре 2017 года во время экспедиционной работы в Крыму вторым автором данной статьи был применен еще один достаточно редкий в настоящее время метод изучения региональных фаун чешуекрылых – привлечение бабочек на приманки из бродящих смесей.

Цель данной работы – представить результаты применения метода привлечения чешуекрылых на приманки из бродящих смесей в Крыму и оценить его эффективность при изучении редких видов фауны полуострова.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены в июле 2016 года и сентябре 2017 года в четырех пунктах Южного берега Крыма – урочище Батилиман, Воронцовский парк в Алушке, Отузская долина и Карадагский природный заповедник. Все находки редких видов совок: *Catocala dilecta* (Hübner, [1808]), *C. coniuncta* (Esper, [1787]), *C. diversa* (Geyer, [1827–1828]) и *Mormo maura* (Linnaeus, 1758), детальная характеристика которых приведена в следующем разделе, были осуществлены исключительно путем привлечения бабочек на приманки из бродящих смесей в ночное время. При этом были использованы два варианта приманок. В одном из вариантов (приманка № 1) использовалась жидкость, приготовленная следующим образом. Нарезанные на небольшие кусочки спелые фрукты (персики, бананы, сливы, яблоки) укладывались в кастрюлю и после добавления сахара и смородинового варенья заливались пивом и красным сухим вином. Полученная смесь кипятилась в течение 10 минут на небольшом огне, после чего закрывалась крышкой и остужалась. После остывания в полученную смесь добавлялись сухие дрожжи (10–15 г на 2–3 л смеси), после чего содержимое кастрюли тщательно перемешивалось до превращения в однородную массу, и она выставлялась на интенсивное солнечное освещение под плотной крышкой. По истечении суток забродившая смесь была готова к применению. В сумерках бродящую смесь намазывали на кору крупных деревьев. Для удобства наблюдений за привлеченными на приманку чешуекрылыми приманка наносилась на ствол дерева на уровне глаз наблюдателя.

Приготовление приманки по второму варианту (приманка № 2) осуществлялось следующим образом. Кусочки переспелых (частично подгнивших) фруктов (бананы, персики, груши, сливы) перемешивались с пивом, красным сухим вином, сухими дрожжами, яблочным или винным уксусом, фруктовым соком и сахаром, который желательно предварительно растворить в теплом вине и пиве. После этого смесь выставлялась на интенсивное солнечное освещение под плотной крышкой на 4–5 дней до появления явных признаков брожения. Вкус такой смеси должен получиться кисловато-сладким с уксусным запахом, но не слишком острым. Поэтому уксус нужно добавлять в меру – не более одной трети от общего объема смеси. После доведения смеси до готовности (состояние брожения) брались яблоки или груши, нарезались на ломтики, нанизывались на толстую нить по 5 кусочков, помещались в бродящую смесь (для достаточно сильного пропитывания) и в сумерках подвешивались на стволы крупных деревьев так, чтобы концы нити плотно охватывали окружность ствола. Таким образом, главным отличием этих вариантов приманок друг от друга являлось отсутствие (приманка № 1) или наличие (приманка № 2) уксуса в составе используемой бродящей смеси.

Вместе с этими двумя вариантами бродящих смесей нами в качестве дополнительной приманки использовались бананы, выдержанные в течение 10 дней в плотно закрытом целлофановом пакете и доведенные таким путем до почернения и состояния частичного гниения. Такие бананы намазывались на кору того же дерева, где размещались приманки № 1 или № 2, но как отдельный компонент. Применение бананов, приготовленных описанным способом, заметно увеличивало эффективность приманок, возможно, благодаря выделению дополнительного запаха и обильного кисловатого сока. Наши наблюдения показали, что такие бананы можно использовать и как самостоятельную приманку. При этом на нее летит практически весь спектр видов чешуекрылых, привлекаемый приманками № 1 и № 2, но, возможно, не так активно как в паре с одной из них.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Семейство NOCTUIDAE s. l.

Catocala dilecta (Hübner, [1808])

Материал. Крым, Феодосия, окрестности пгт Курортное, Отузская долина в 150 м выше п/л «Солнечный», крупный пирамидальный тополь у р. Отузка, на приманку № 2 (с уксусом), 18–25.09.2017 (Красильников) – 10 экземпляров.

Распространение. Северная Африка, южная и отчасти средняя полоса Западной Европы, Крым, Западный Кавказ, Закавказье, Малая и Передняя Азия (Ключко, 1978; Матов и др., 2008; Свиридов, 2008; личные сообщения Л. В. Большакова и А. Ю. Матова). В Крыму известен с территории Южного берега Крыма и Предгорий, причем в большинстве локалитетов в последние десятилетия не отмечался. В настоящее время свежие находки установлены в Карадагском заповеднике, а также в окрестностях пгт Щебетовка и на Эчкидаге (г. Десямет-Кая) (Будашкин, 2004; Савчук, 2004–2018; Красная книга..., 2015).

Сведения по биологии. Моновольтинный вид, лет имаго приурочен к третьей декаде июня – сентябрю. Обитает в редколесьях средиземноморского типа (в основном на южных склонах гор) с присутствием дуба пушистого (*Quercus pubescens* Willd.), вероятно, единственного кормового растения гусеницы в Крыму. В Европе гусеница развивается также на средиземноморских видах дубов – каменном (*Q. ilex* L.), пиренейском (*Q. pyrenaica* Willd.), лузитанском (*Q. infectoria* Oliv.). Зимует яйцо. Гусеница развивается весной и ранним летом, окукливается в рыхлом шелковинном коконе между листьев кормовых растений. Куколка развивается без диапаузы.

Примечание. В сентябре 2017 года данный вид в довольно большом количестве был зарегистрирован на содержащую уксус приманку № 2 из бродящих смесей в окрестностях пгт Курортное в интразональных околородных биотопах (практически на берегу р. Отузка). В непосредственной близости от места размещения приманки (от нескольких десятков метров и далее) располагались пушистодубовые редколесья, являющиеся в Крыму установленным местообитанием данного вида, откуда, очевидно, и были привлечены зарегистрированные бабочки. Отмечена стопроцентная встречаемость данного вида в этом локалитете – его привлечение на приманку наблюдалось каждую ночь проведения учетов. Максимальное обилие зарегистрировано 25.09.2017 года и составило 3 экземпляра за ночь учетов. По нашим наблюдениям лет бабочек на приманку длился с 10 часов вечера до 1 часа ночи. Таким образом, кажущаяся редкость рассматриваемого вида в Крыму, вероятно, является не чем иным, как артефактом, связанным с использованием ранее недостаточно адекватных методов для учета плотности его популяций. Очевидно, что привлечение на свет для *C. dilecta* не может служить реальным методом учета его встречаемости и динамики численности. Весьма вероятно, что при постоянном применении для учетов этого вида содержащих уксус приманок из бродящих смесей, он на территории Крыма может оказаться весьма обычным представителем ноктуидофауны.

Catocala coniuncta (Esper, [1787])

Материал. Крым, Алушка, центральная часть Воронцовского парка, старый платан, на приманку № 1 (без уксуса), 20.08.2006 (Красильников) – 1 экземпляр. Крым, Алушка, восточная часть Воронцовского парка, средняя терраса, 150–250 м восточнее Воронцовского дворца по направлению к большому скоплению крупных (старовозрастных) деревьев дуба каменного, на приманку № 1 (без уксуса), 19–20.07.2016 (Красильников) – 18 экземпляров.

Распространение. Северная Африка, Южная и отчасти Средняя Европа, Крым, Малая Азия, Ближний Восток (Свиридов, 2008). В Крыму известен из единственного локалитета – Воронцовского парка в Алушке, где достаточно долго и в достаточно большом количестве произрастает интродуцированный сюда из южной части Западной Европы дуб каменный (*Q. ilex*).

Сведения по биологии. На территории полуострова биология практически не изучена. В Южной Европе отмечена одна генерация в году, лет имаго – с июля до середины сентября. Зимует яйцо. Гусеница развивается на дубе каменном (*Q. ilex*) и дубе шариконосом (*Q. coccifera* L.). Куколка развивается без диапаузы.

Примечание. Самый первый из цитированных выше экземпляров ранее ошибочно приводился нами как собранный на свет (Будашкин, Савчук, 2013). В действительности, как сейчас выяснилось, он был привлечен на приманку из бродящей смеси № 1.

В 2016 году лет бабочек наблюдался с 9 часов вечера до 4–5 часов утра, отмечены преимущественно свежие экземпляры, поэтому можно считать, что во время регистрации (19–20.07) был самый начальный период лета этого вида. В целом, очевидно, что в данном случае мы имеем дело с интереснейшим фактом интродукции достаточно крупного и уязвимого вида чешуекрылого на территорию Крыма вместе с его кормовым растением. Интродукция дуба каменного в данный парк в Алушке (как и в Крым в целом?) произошла не позднее середины двадцатых годов XIX века, поэтому *C. coniuncta* здесь можно считать практически натурализовавшимся. Необходимы дальнейшее изучение биологии и дальнейшие поиски локалитетов обитания данного вида на территории Южного берега Крыма в тех местах, где имеются обильные и достаточно возрастные насаждения дуба каменного (например, в Никитском ботаническом саду). Очевидно, что такие поиски будут наиболее продуктивными с применением приманок из бродящих смесей. Возможно, что не менее продуктивными могут быть также поиски преимагинальных стадий этого вида в начале лета на дубе каменном.

***Catocala diversa* (Geyer, [1827–1828])**

Материал. Крым, у. Батилиман, примерно в 1 км западнее п. Ласпи, средняя часть южного склона, на туристической площадке, окруженной разреженными насаждениями дуба пушистого (рис. 1), на приманку № 1 (без уксуса), 21–22.07.2016 (Красильников) – 28–29 экземпляров.



Рис. 1–2. Биотоп *Catocala diversa* в урочище Батилиман – пушистодубово-фисташково-высокоможжевеловое редколесье средиземноморского типа (1) и *Morma maura* при питании на приманке из бродящей смеси – Алушка, Воронцовский парк, июль 2016 г. (2)
(фото Л. Красильникова)

Распространение. Южная и отчасти Средняя Европа, Крым, Малая и Передняя Азия, Ближний Восток (Свиридов, 2008). В Крыму известен только с территории Южного берега Крыма и Предгорий, причем в большинстве локалитетов в последние десятилетия не отмечался. В настоящее время был выявлен только в Карадагском заповеднике и с. Кизиловом (Будашкин, 2004; Савчук, 2004–2018; Красная книга ..., 2015).

Сведения по биологии. Моновольтинный вид, лет имаго приурочен к июлю – августу. Обитает в редколесьях средиземноморского типа (в основном на южных склонах гор) с присутствием дуба пушистого (*Q. pubescens*), вероятно, единственного кормового растения гусеницы в Крыму. В Европе гусеница развивается также этом виде дуба, в основном на

молодых деревьях. Зимует яйцо. Гусеница развивается весной и ранним летом. Диапауза куколки отсутствует.

Примечание. В третьей декаде июля 2016 года данный вид в большом количестве был зарегистрирован на приманку из бродящих смесей № 1 в урочище Батилиман. Привлечение бабочек на приманку наблюдалось с 9 часов вечера до 4 часов утра, в основном были отмечены свежие экземпляры, что свидетельствует о том, что в это время в данном локалитете был начальный период вылета имаго этого вида. Таким образом, кажущаяся редкость *C. diversa* в Крыму, вероятно, является не чем иным, как артефактом, связанным с использованием ранее недостаточно адекватных методов для учета плотности популяций данного вида. Очевидно, что привлечение на свет не может применяться в качестве метода учета встречаемости и динамики численности данного вида.

***Mormo taura* (Linnaeus, 1758)**

Материал. Крым, Карадаг, биостанция, тальвег Карадагского ручья напротив котельной, на приманку № 1 (без уксуса), 7–8–9.07.2016 (Красильников) – 4 экземпляра. Крым, Алушка, восточная часть Воронцовского парка, средняя терраса, 150–250 м восточнее Воронцовского дворца по направлению к большому скоплению крупных (великовозрастных) деревьев дуба каменного, на приманку № 1 (без уксуса), 20.07.2016 (Красильников) – 2 экземпляра (рис. 2). Крым, Карадаг, биостанция, тальвег Карадагского ручья напротив котельной, на приманку № 2 (с уксусом), 13–23.09.2017 (Красильников) – 5 экземпляров. Крым, Феодосия, окрестности пгт Курортного, Отузская долина в 150 м выше п/л «Солнечный», крупный пирамидальный тополь у р. Отузка, на приманку № 2 (с уксусом), 18–25.09.2017 (Красильников) – 6 экземпляров.

Распространение. Северная Африка, Южная и Средняя Европа, Крым, Кавказ, Закавказье, Малая, Передняя, Средняя и Центральная Азия, Ближний Восток. В Крыму имеются находки во всех природных зонах, за исключением яйл, однако за все время исследований (с конца XIX века) здесь было зарегистрировано в общей сложности менее двадцати экземпляров, причем в основном в начале XX века. В последние десятилетия этот вид на полуострове отмечался всего дважды: на Карадаге (1977) (Красная книга..., 2015) и на Ангарском перевале (2008) (Efetov, Ruchko, 2009).

Сведения по биологии. Биотопическое распределение и другие биологические особенности, за исключением фенологии немногочисленных имаго, на полуострове неизвестны. Так же, как и в Западной Европе, по-видимому, тяготеет к интразональным достаточно увлажненным биотопам. В году одна генерация, лет бабочек длится в июле – сентябре. В Европе гусеница полифаг на различных растениях из ряда семейств: землянике, глухой крапиве, щавеле, одуванчике, барбарисе, иве, березе, ольхе, в Крыму пищевые связи гусеницы неизвестны.

Примечание. В июле 2016 года и в сентябре 2017 года данный вид при помощи сборов на приманки из бродящих смесей был выявлен в целом ряде мест, почти везде, где эти приманки применялись (Карадаг, Отузская долина, Алушка) и повсюду оказался нередким. По разработанной нами шкале совместной оценки встречаемости и численности видов чешуекрылых (Будашкин, 2004) он попадает в разряд «обычный вид». По вновь полученным данным *M. taura* на полуострове реально является весьма обычным представителем ноктуидофауны, а казавшаяся ранее его редкость целиком объясняется нашим полным незнанием биологии данного вида на полуострове и полной неразработанностью здесь методов учетов его встречаемости и численности. Наличие его в заметном количестве в старых коллекционных сборах, возможно, объясняется гораздо более широким применением при коллектировании чешуекрылых в то время (конец XIX – начало XX веков) приманок из бродящих смесей, на которые и была привлечена основная масса собранных и хранящихся в коллекциях бабочек этого вида.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, наш совсем небольшой опыт применения в Крыму приманок из бродящих смесей как метода выявления действительного распространения, реальной встречаемости и численности раритетных представителей ноктуидофауны показал очень высокую степень его эффективности для ряда малоизвестных видов совков, занесенных в Красную книгу Республики Крым (2015). При этом один из таких видов (*C. coniuncta*) благодаря использованию этого метода был фактически обнаружен в региональной фауне, а также были выявлены его интродукционная природа, биотопическая приуроченность и дана предварительная оценка встречаемости и численности. Намечен также вполне четкий путь дальнейшего изучения этого вида на полуострове, заключающийся, с одной стороны, в обследовании старовозрастных насаждений дуба каменного с целью выявления новых локалитетов обитания *C. coniuncta* на Южном берегу Крыма. С другой стороны, должен быть осуществлен адресный поиск его преимагинальных стадий на практически установленном кормовом растении для полной расшифровки биологических особенностей этого вселенца на полуострове.

Для трех других видов (*C. dilecta*, *C. diversa*, *M. maura*) применение приманок из бродящих смесей позволило полностью пересмотреть нашу оценку состояния их популяций в Крыму. Оказалось, что кажущаяся редкость этих видов не объективное положение дел, а ошибочное представление, вызванное применением ранее неадекватных для них методов учета встречаемости и численности (сборов на свет). По новым полученным путем привлечения на приманки из бродящих смесей данным, все эти виды имеют высокую степень встречаемости и весьма солидные показатели обилия во вновь выявленных локалитетах (наверняка и во многих других местах полуострова тоже), а последний из этих видов (*M. maura*), – кроме того, по-видимому, и весьма широкое распространение в Крыму.

На наш взгляд, применение метода привлечения на приманки из бродящих смесей в первой половине лета на ЮБК и в западной части Предгорного Крыма в будущем очень перспективно в плане выявления по крайней мере еще одного из представителей ноктуидофауны – *Catocala conversa* (Esper, [1783]), в настоящее время считающегося на полуострове исчезнувшим (Красная книга..., 2015). Очень перспективно применение бродящих смесей может быть также в июне – июле и на Керченском полуострове как инструмент получения адекватной информации о состоянии популяций еще одного из редчайших видов крымской ноктуидофауны – *Catocala neonympha* (Esper, [1805]).

Благодарности. Авторы сердечно признательны А. В. Бидзиле (Киев, Институт эволюционной экологии НАН Украины) за информацию об этикетках некоторых экземпляров совков из коллекции Зоологического музея Киевского национального университета, Л. В. Большакову (Тула, Русское энтомологическое общество, Тульское отделение) за сведения об отсутствии *C. dilecta* в средней полосе европейской части России, А. Ю. Матову (Санкт-Петербург, Зоологический институт РАН) за подтверждение правильности определения *C. dilecta* и за уточнение распространения данного вида в России.

Список литературы

- Аникин В. В., Будашкин Ю. И. К фауне молей-чехлоносок (Lepidoptera, Coleophoridae) Крыма // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. – Саратов: СГУ, 2005. – Вып. 4. – С. 55–60.
- Бидзиля А. В., Бидычак Р. М., Будашкин Ю. И., Демьяненко С. А., Жаков А. В. Новые и интересные находки микрочешуекрылых (Lepidoptera) в Украине. Сообщение 3 // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2014. – Вып. 11 (30). – С. 3–17.
- Бидзиля А. В., Будашкин Ю. И. Новые находки микрочешуекрылых (Microlepidoptera) в Украине // Журнал Украинського ентомологічного товариства. – 1998. – Т. 4, № 3–4. – С. 3–16.
- Бидзиля А. В., Будашкин Ю. И., Голобородько К. К., Демьяненко С. А., Жаков А. В. Новые и интересные находки микрочешуекрылых (Lepidoptera) в Украине. Сообщение 2 // Эверсманния. – 2013. – Вып. 33. – С. 23–30. + Табл. 2.

- Бидзиля А. В., Будашкин Ю. И., Жаков А. В. Новые находки чешуекрылых (Insecta: Lepidoptera) в Украине // Известия Харьковского энтомологического общества. – 2003. – Т. 10, вып. 1-2. – С. 59–73.
- Бидзиля А. В., Будашкин Ю. И., Жаков А. В., Костюк И. Ю. Новые и интересные находки микрочешуекрылых (Lepidoptera) в Украине // Эверсманния. – 2011. – Вып. 25-26. – С. 64–74. + Табл. 5.
- Бідзіля О. В., Будашкін Ю. І. Нові знахідки лускокрилих (Lepidoptera) в Україні // Праці Зоологічного Музею КНУ. Київ: КНУ, 2004. – Т. 2. – С. 59–68.
- Бідзіля О. В., Будашкін Ю. І. Нові знахідки мікролускокрилих (Microlepidoptera) в Україні // Праці Зоологічного Музею КНУ. Київ: КНУ, 2005. – Т. 3. – С. 20–30.
- Бідзіля О. В., Будашкін Ю. І. Нові знахідки лускокрилих (Lepidoptera) в Україні // Праці Зоологічного Музею КНУ. Київ: КНУ, 2009. – Т. 5. – С. 14–28.
- Будашкин Ю. И. Новые и малоизвестный таксоны листоверток (Lepidoptera, Tortricidae) из Восточного Крыма // Энтомологическое обозрение. – 1990. – Т. 69, вып. 2. – С. 413–418.
- Будашкин Ю. И. Pterolonchidae – новое для фауны СССР семейство чешуекрылых (Lepidoptera) // Вестник зоологии. – 1991. – № 1. – С. 29–33.
- Будашкін Ю. І. Вогнівки (Lepidoptera, Pyraloidea) Карадазького заповідника (Крим) // Проблеми загальної та молекулярної біології. – Київ: ЛІБІДЬ, 1992. – Вип. 10. – С. 23–33.
- Будашкин Ю. И. Новые материалы по таксономии и биологии палеарктических листоверток (Lepidoptera, Tortricidae) // Вестник зоологии. – 1993. – № 2. – С. 45–52.
- Будашкин Ю. И. Новый и малоизвестные виды моле-листоверток (Lepidoptera, Choreutidae) с Алтая, Кавказа и Крыма // Журнал Українського ентомологічного товариства. – 1997. – Т. 3, № 1. – С. 13–18.
- Будашкин Ю. И. Об интересном случае находки устойчивых популяций краснокнижной бабочки – поликсены (Lepidoptera, Papilionidae) в антропогенном местообитании в восточном горном Крыму // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – 2002. – Вып. 12. – С. 153–156.
- Будашкин Ю. И. Новые данные по таксономии, биологии и распространению булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) Крыма // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – 2003а. – Вып. 13. – С. 45–59.
- Будашкин Ю. И. Новые сведения по таксономии и распространению палеарктических моле-листоверток (Lepidoptera, Choreutidae) // Праці Зоологічного Музею КНУ. Київ: КНУ, 2003б. – Т. 1, вып. 1. – С. 43–56.
- Будашкин Ю. И. Ревизия молей-дугласийд (Lepidoptera, Douglasiidae) фауны бывшего СССР // Праці Зоологічного Музею КНУ. Київ: КНУ, 2003в. – Т. 1, вып. 1. – С. 59–112.
- Будашкин Ю. И. Итоги двадцатилетнего стационарного изучения фауны чешуекрылых (Lepidoptera) Карадагского природного заповедника // Карадаг. История. Геология. Ботаника. Зоология (Сборник научных трудов, посвященный 90-летию Карадагской научной станции и 25-летию Карадагского природного заповедника Национальной академии наук Украины). Книга 1-я. Симферополь: СОНАТ, 2004. – С. 323–366.
- Будашкин Ю. И. Материалы по фауне чешуекрылых (Lepidoptera) Казантипского природного заповедника // Труды Никитского ботанического сада – Национального научного центра. – 2006. – Т. 126. – С. 263–291.
- Будашкин Ю. И. Ревизия фауны листоверток (Lepidoptera, Tortricidae) Крымского полуострова // Карадаг – 2009 (Сборник научных трудов, посвященный 95-летию Карадагской научной станции и 30-летию Карадагского природного заповедника Национальной академии наук Украины). – Севастополь: ЕКОСІ-ГІДРОФІЗИКА, 2009а. – С. 158–207.
- Будашкин Ю. И. Новые виды листоверток рода *Eucosma* Hbn. (Lepidoptera, Tortricidae) из Восточного Крыма // Праці Зоологічного Музею КНУ. Київ: КНУ, 2009б. – Т. 5. – С. 29–36.
- Будашкин Ю. И. Дополнения к фауне и биологии молей-чехлоносок (Lepidoptera, Coleophoridae) Крыма // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2011. – Вып. 5 (24). – С. 21–36.
- Будашкин Ю. И. Второе дополнение к фауне и биологии молей-чехлоносок (Lepidoptera, Coleophoridae) Крыма // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2013. – Вып. 9 (28). – С. 3–12.
- Будашкин Ю. И. Четвертое дополнение по фауне и биологии чешуекрылых (Lepidoptera) Крыма // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2014а. – Вып. 10 (29). – С. 12–20.
- Будашкин Ю. И. Пятое дополнение по фауне и биологии чешуекрылых (Lepidoptera) Крыма // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2014б. – Вып. 11 (30). – С. 18–24.
- Будашкин Ю. И. Два новых вида рода *Casinetella* Strand, 1928 (Lepidoptera: Coleophoridae) из Крыма и Приазовья, выведенных с маревых (Chenopodiaceae) // Эверсманния. – 2016. – Вып. 45–46. – С. 8–11. + Табл. 2.
- Будашкин Ю. И., Гидерашко О. Г. Новые материалы по фауне и биологии молей-чехлоносок (Lepidoptera, Coleophoridae) Крыма // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2009. – Вып. 1 (20). – С. 3–13.
- Будашкин Ю. И., Иванов С. П. Новые сведения о распространении и биологии *Pseudochazara euxina* (Lepidoptera, Satyridae) // Вестник зоологии. – 2005. – Т. 39, № 4. – С. 79–83.
- Будашкин Ю. И., Кветков Р. С. *Aporiptura eurasiatica* (Baldizzzone, 1989) – новый для Крымского полуострова вид моли-чехлоноски (Lepidoptera, Coleophoridae) // Экосистемы. – 2017. – Вып. 9. – С. 37–41.
- Будашкин Ю. И., Мартин М. О. Новый вид рода *Trigonuncus* Ams. (Lepidoptera, Pyraustidae) из Крыма // Чешуекрылые аридных зон Евразии (Труды Зоологического института РАН). – 1993. – Т. 248. – С. 139–142.
- Будашкин Ю. И., Матов А. Ю., Ключко З. Ф. Материалы к ревизии списка совок (Lepidoptera, Noctuidae) Крымского полуострова // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – 2006. – Вып. 16. – С. 62–72.
- Будашкин Ю. И., Пискунов В. И. Новые для фауны СССР виды выемчатокрылых молей (Lepidoptera, Gelechiidae) из восточного Крыма // Новости фаунистики и систематики. – Киев: Наукова думка, 1990. – С. 80–84.

- Будашкин Ю. И., Пузанов Д. В. Новые сведения по фауне и биологии молей-чехлоносок (Lepidoptera, Coleophoridae) Крыма // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2011. – Вып. 4 (23). – С. 10–20.
- Будашкин Ю. И., Пузанов Д. В. Новый вид рода *Casignetella* Strand, 1928 (Lepidoptera: Coleophoridae) из Крыма, развивающийся на солеросе европейском (*Salicornia europaea* L.) // Эверсманния. – 2014. – Вып. 40. – С. 9–10. + Табл. 3–4.
- Будашкин Ю. И., Пузанов Д. В. Список молей-чехлоносок (Lepidoptera, Coleophoridae) Крымского полуострова // Экосистемы. – 2017. – Вып. 9. – С. 25–36.
- Будашкин Ю. И., Пузанов Д. В., Иванов С. П. Новые находки чешуекрылых (Lepidoptera) в Крыму // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – 2007. – Вып. 17. – С. 33–40.
- Будашкин Ю. И., Савчук В. В. Новые данные по фауне и биологии чешуекрылых (Lepidoptera) Крыма // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – 2008. – Вып. 18. – С. 3–11.
- Будашкин Ю. И., Савчук В. В. Новые материалы по фауне и биологии чешуекрылых (Lepidoptera) Крыма // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2010а. – Вып. 2 (21). – С. 42–57.
- Будашкин Ю. И., Савчук В. В. Дополнения по фауне и биологии чешуекрылых (Lepidoptera) Крыма // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2010б. – Вып. 3 (22). – С. 50–68.
- Будашкин Ю. И., Савчук В. В. Второе дополнение по фауне и биологии чешуекрылых (Lepidoptera) Крыма // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2012. – Вып. 6 (25). – С. 31–49.
- Будашкин Ю. И., Савчук В. В. Третье дополнение по фауне и биологии чешуекрылых (Lepidoptera) Крыма // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2013. – Вып. 8 (27). – С. 47–60.
- Будашкин Ю. И., Савчук В. В., Пузанов Д. В. Новые сведения по фауне и биологии чешуекрылых (Lepidoptera) Крыма // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – 2009. – Вып. 19. – С. 33–45.
- Будашкин Ю. И., Сачков С. А. Новые таксоны зонтичных молей рода *Ochromolopis* (Lepidoptera, Epermeniidae) фауны СССР и определение близких видов // Зоологический журнал. – 1991. – Т. 70, № 10. – С. 78–83.
- Будашкин Ю. И., Синев С. Ю. Злаковые моли-минеры (Lepidoptera, Elachistidae) Карадагского заповедника // Энтомологическое обозрение. – 1991. – Т. 70, вып. 3. – С. 574–585.
- Будашкин Ю. И., Фалькович М. И. Моли-чехлоноски (Lepidoptera, Coleophoridae) Карадагского природного заповедника (юго-восточный Крым) // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – 2007. – Вып. 17. – С. 107–128.
- Ефетов К. А., Будашкин Ю. И. Бабочки Крыма (высшие разноусые чешуекрылые). – Симферополь: Таврия, 1990. – 112 с.
- Ключко З. Ф. Совки квадрифоидного комплексу. Ніктеоліни, вусатки, стрічкарки, отреїни, евтеліїни, пантеїни, металовидки, яспідіїни // Фауна України. – Київ: Наукова думка, 1978. – Т. 16, вип. 6. – 414 с.
- Красная книга Республики Крым. Животные / С. П. Иванов, А. В. Фатерыга (ред.). – Симферополь: ООО «ИТ “АРИАЛ”», 2015. – 440 с.
- Матов А. Ю., Кононенко В. С., Свиридов А. В. Семейство Noctuidae // Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России / С. Ю. Синев (ред.). – СПб. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – С. 239–296.
- Савчук В. В. Бабочки Крыма [Электронный ресурс]. 2004–2018. – Режим доступа: <http://lepidoptera.crimea.ua/> (просмотрено 6.01.2018).
- Свиридов А. В. Каталог орденовых лент (Lepidoptera, Erebiidae, *Catocala*) Палеарктики // Сборник трудов Зоологического Музея МГУ. – М.: Изд-во МГУ, 2008. – Т. 49. – С. 70–100.
- Baryshnikova S. V., Budashkin Yu. I. *Phyllonorycter crina* sp. n. from the Crimea (Ukraine) (Lepidoptera, Gracillariidae) // Zoosystematica Rossica. – 2005. – Vol. 14. – P. 179–180.
- Bidzilya O., Budashkin Yu. Two new species of the genus *Scrobipalpa* Janse, 1951 from the Eastern Crimea (Lepidoptera: Gelechiidae) // SHILAP Revista de Lepidopterologia. – 2011. – Vol. 39 (156). – P. 389–396.
- Bidzilya O., Budashkin Yu., Zhakov A. Checklist of grass-minning moths of Ukraine with description of one new species (Lepidoptera, Elachistidae) // SHILAP Revista de Lepidopterologia. – 2016a. – Vol. 44 (173). – P. 17–38.
- Bidzilya O. V., Budashkin Yu. I. New species of Gelechiidae (Lepidoptera) from Ukraine // Zootaxa. – 2015. – 3974 (2). – P. 217–230.
- Bidzilya O. V., Budashkin Yu. I. New records of Lepidoptera from Ukraine and description of a new species of *Caloptilia* Hübner, 1825 (Lepidoptera, Gracillariidae) from the mountains of Crimea // Nota lepidopterologica. – 2017. – Vol. 40 (2). – P. 145–161.
- Bidzilya O. V., Budashkin Yu. I., Gaedike R. A revision of the *Eudarcia glaseri*-species group (Lepidoptera, Meesiidae) with description of two new species from Greece and Crimea // Zootaxa. – 2016b. – 4179 (3). – P. 547–560.
- Bidzilya O. V., Budashkin Yu. I., Zhakov A. V. Checklist of scythridid moths (Lepidoptera, Scythrididae) of Ukraine with description of two new species // Zootaxa. – 2017. – 4291 (3). – P. 481–503.
- Budashkin J. I., Lukhtanov V. A. Eine neue Art der Untergattung *Agrodiaetus* von der Krim (Lepidoptera, Lycaenidae) // Atalanta. – 1993. – Bd. 24, H. 1–2. – S. 85–87, 327.
- Budashkin Yu., Bidzilya O. *Aethes shakibai* Huemer & Weiser, 2004 a new species of leafroller for the European fauna, with description of a new subspecies from Crimea and the coast of the Sea of Azov (Ukraine) (Lepidoptera: Tortricidae) // SHILAP Revista de Lepidopterologia. – 2016. – Vol. 44 (174). – P. 281–285.
- Efetov K. A., Ruchko P. V. A new record of *Mormo maura* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Noctuidae) for the Crimea // Entomologist's Gazette. – Vol. 60. – P. 111–112.

Budashkin Yu. I., Krasilnikov L. A. About a semi-forgotten effective method for detection rare moths species (*Lepidoptera*, *Noctuidae* s. l.) in regional faunas // *Ekosystemy*. 2018. Iss. 13 (43). P. 37–45.

The article sums up the use of bait charges (fermenting mixtures) in various regions of the Crimea in July 2016 and September 2017. As a result of the application of this method, constant and numerous populations previously considered very rare of the *Catocala dilecta* (Hübner, [1808]), *C. coniuncta* (Esper, [1787]), *C. diversa* (Geyer, [1828]) and *Mormo maura* (Linnaeus, 1758) were found in different places on the peninsula. The refined information on the phenology of these species and their biotopic confinement in the Crimea, the results of their abundance records, and also the features of biology from literary and original data are given. The technique of making and using baits from fermenting mixtures is described in detail. Further prospects for using this very effective method in studying rare species of the Crimean Peninsula Lepidopterenfauna are outlined.

Key words: Rare species of *Noctuidae* s. l., attraction for baits (fermenting mixtures), Crimea.

Поступила в редакцию 10.15.2017

УДК 598.261.7: 591.5 (477.75)

Современное состояние популяций и некоторые особенности экологии кеклика (*Alectoris chukar*) и фазана (*Phasianus colchicus*) в Крыму

Бескаравайный М. М.

Карадагская научная станция имени Т. И. Вяземского – природный заповедник РАН
Феодосия, Республика Крым, Россия
karavay54@mail.ru

По материалам исследований 1981–2017 годов оценено современное состояние популяций кеклика (*Alectoris chukar* [J. E. Gray, 1830]) и фазана (*Phasianus colchicus* Linnaeus, 1758), акклиматизированных в Крыму в середине XX века. Основным районом распространения кеклика остается восточная часть Южного берега Крыма: на степных участках с редким кустарником – 0,1–0,8 пар/10 га, в дубовых редколесьях – 0,2–2,0 пар/10 га, в можжевельниковых и сосновых редколесьях – 0,5–2,9 пар/10 га. В последние десятилетия численность кеклика увеличилась на западе предгорий, в пределах Главной гряды гор распространен спорадично. Установлены более ранние сроки гнездования (с 3 декады марта) и большая величина кладки (в среднем 16,4, max 26 яиц) по сравнению с другими частями ареала. В питании отмечено сезонное преобладание сочных плодов деревьев и кустарников. Фазан обычен в Равнинном Крыму, Предгорьях и на востоке Южного берега Крыма, проникает в нижний пояс Главной гряды гор. Выпуски в охотугодья Крыма осуществлялись до последних лет. Наиболее высокой гнездовой плотности достигает в лесопосадках (5 и более пар/км²), в естественных местообитаниях – не более 5 пар/км². Гнездовой период продолжается с середины апреля до августа или начала сентября. Основу питания составляют семена трав, сочные плоды и насекомые.

Ключевые слова: кеклик, фазан, Крым, распространение, численность, экология.

ВВЕДЕНИЕ

Более полувека назад в Крыму проводились работы по интродукции двух охотничьих видов птиц: кеклика (*Alectoris chukar* [J. E. Gray, 1830]) и фазана (*Phasianus colchicus* Linnaeus, 1758). В последующих публикациях (Костин, Кормилицына 1974; Костин, 1983) дана первая оценка результатов этих работ и приведены предварительные сведения об особенностях гнездования и питания акклиматизированных видов в условиях Крыма. Отрывочные данные об их распространении, биотопическом распределении и численности встречаются в работах, опубликованных в последние три десятилетия (Природа Карадага, 1989; Бескаравайный, 1996, 2001, 2002, 2011; Численность..., 2000; Цвельх, 2006; Костин, 2014а, 2014б; Волкова, Малько, 2017 и др.).

В настоящей статье на основании литературных и собственных материалов дается оценка современного состояния искусственных популяций кеклика и фазана в Крыму с уточнением некоторых сторон экологии и биологии этих видов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проведены в период с 1981 по 2017 год. Основной объем материала собран на Южном берегу Крыма (в дальнейшем – ЮБК) – от мыса Айя до мыса Ильи, в предгорьях – от Севастополя до Феодосии, в равнинной части – практически на всей территории Керченского полуострова. Регулярные наблюдения и учеты проводились в восточной части ЮБК – главным образом на территориях Карадагского заповедника и прилегающих к нему районов, где обитают оба изучаемых вида. Для количественных учетов использовались маршруты 1,5–7 км с шириной учетной полосы, определяемой дальностью обнаружения птиц: в гнездовой период – по брачному крику самцов, который принимался за

пару (92 учета), в послегнездовое и зимнее время – визуально (235 учетов). Ежегодные учеты численности фазана проводились также на пробной площади 250 га, заложенной в редколесьях с доминирующим участием дуба пушистого в Карадагском заповеднике.

Регистрировались все явления, связанные с гнездовым циклом: начало брачного крика, образование пар, находки гнезд (5 – кеклика и 6 – фазана), встречи выводков. Данные о питании приводятся на основании анализа скоплений экскрементов, оставленных на местах ночевки кекликов (34 пробы), а также содержимого желудков и зобов добытых птиц (3 кеклика и 7 фазанов).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Кеклик

Интродукция горных куропаток в Крыму имеет почти двухсотлетнюю и довольно запутанную историю (Костин, 1983; Цвелых, 2012). При этом некоторые исследователи (Цвелых, 2012) ставят под сомнение сведения о якобы имевших место в первой половине XIX века выпусках этих птиц в природу (Никольский, 1891; Кизерицкий, 1930 и др.) и обосновывают версию исконного их обитания на полуострове. Последнее перед началом успешной послевоенной интродукции наблюдение кекликов сделано 28 марта 1942 года под Севастополем (Krätzig, 1943). Были ли это аборигенные птицы или потомки когда-то акклиматизированных, остается загадкой.

Интродукция кеклика в южные районы Крыма из Казахстана, Средней Азии и Краснодарского края осуществлялась с 1947 по 1976 год. Группы из 30–188 (всего 501) особей в разное время выпускались в предгорьях (346 особей) и на востоке ЮБК (155 особей) (Костин, Кормилицына, 1974; Костин, 1983). Оценки постаκклиматизационной численности вида на полуострове, по данным из разных источников, выглядят следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Оценки численности кеклика в Крыму

Источник информации	Время учета, годы	Численность	Тенденция	Примечание
Костин, Кормилицына, 1974	1961–1971	600–11040 особей	Рост численности	Данные областного управления лесного хозяйства
Костин, 1983	1975–1978	5800–8040 особей	Рост численности	Данные областного общества охотников
Birds..., 2004	1995–2000	2000–2500 пар	Отсутствует	-

Со второй половины 70-х годов XX века и до настоящего времени кеклики регистрировались во всех физико-географических областях горной части Крыма (рис. 1).

Южный берег Крыма. С конца 70-х годов районом распространения, в котором сосредоточена основная часть крымской популяции кеклика, является восточная часть ЮБК (от восточной окраины Алушты до мыса Ильи у Феодосии), где вид натурализовался в начале 60-х годов XX века (Костин, 1983). В 1980 году он указан как фоновый для Карадагского заповедника (Изучение фауны и численности..., 1984), где обычен и в настоящее время. Западнее Алушты до 1980 года встречался на склонах горы Аюдаг (Костин, 1983; наши данные), но при обследовании, проведенном в 2006 году, в этом районе не обнаружен. На крайнем западном участке ЮБК в небольшом количестве гнездится в урочище Аязьма заказника «Мыс Айя» (Севастополь).

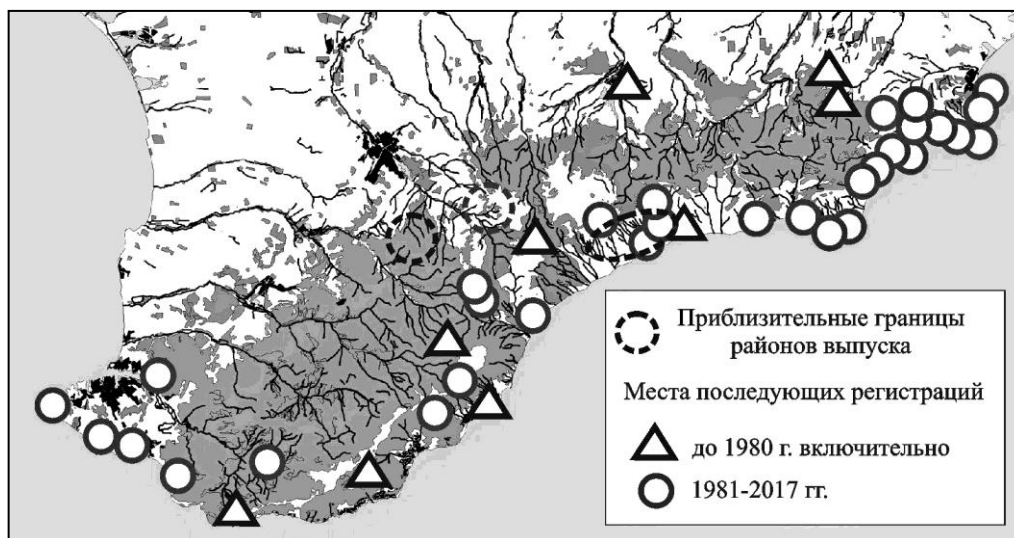


Рис. 1. Распространение кеклика в Горном Крыму

В рассматриваемой физико-географической области кеклик населяет каменистые и скалистые склоны преимущественно южных экспозиций (рис. 2).

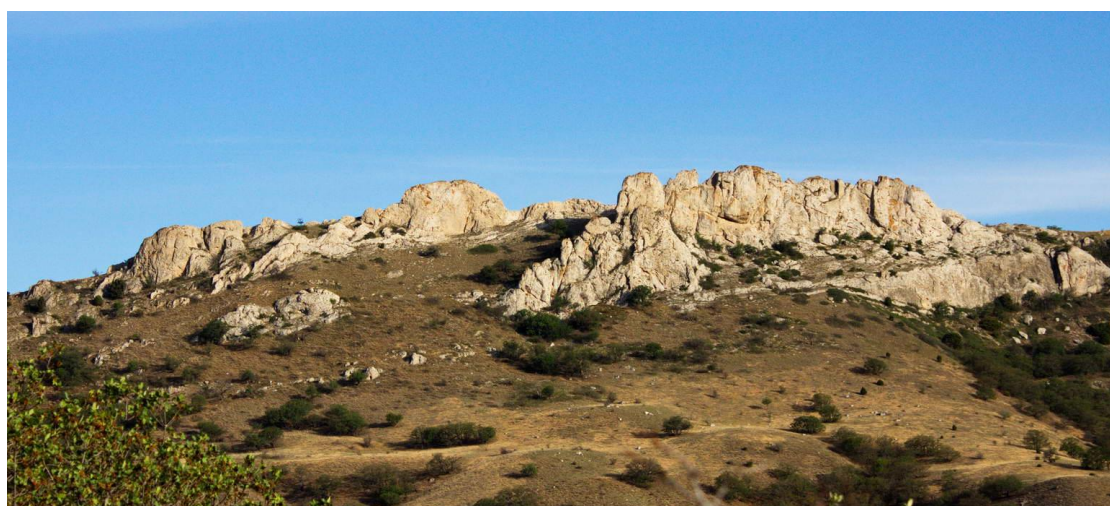


Рис. 2. Типичный биотоп кеклика на востоке ЮБК

Покрывающие их естественные растительные сообщества довольно разнообразны и представлены следующими основными типами: 1) степь с редким кустарником (шиповник [*Rosa* sp.], держи-дерево [*Paliurus spina-christi*], груша лохолистная [*Pyrus elaeagrifolia*] и др.) или без такового; 2) редколесья с доминирующим участием дуба пушистого (*Quercus pubescens*). Эти два типа растительности занимают значительные площади в восточной части ЮБК; 3) разреженные сообщества хвойных реликтов: можжевельника высокого (*Juniperus excelsa*) и сосны пицундской (*Pinus pityusa*). В границах распространения кеклика обособленные массивы можжевельников редколесий локализованы в Карадагском заповеднике, в балке Канака и у поселка Семидворье (городской округ Алушта), сосново-можжевельниковые – в заказнике «Новый Свет» (городской округ Судак), а на крайнем западе региона – в заказнике «Мыс Айя».

Гнездовая плотность кеклика в некоторых районах восточной части ЮБК показана в таблице 2. По данным многолетних учетов в Карадагском заповеднике, максимальная численность вида регистрировалась в середине 80-х годов XX века, а впоследствии произошло заметное ее снижение.

Таблица 2

Плотность населения кеклика в гнездовой период в восточной части
Южного берега Крыма

Район и биотоп	Количество учетов	Период наблюдений и обилие, пар/10 га
Карадагский заповедник, хребет Карагач, можжевельное редколесье	18	1982–1989 1,0–2,9
		>1989 0,5–1,4
Карадагский заповедник, хребет Беш-Таш, редколесья дуба пушистого	15	1981–1985 0,7–2,0
		>1985 0,2–1,1
Судак, заказник «Новый Свет», сосново-можжевельное редколесье	1	1983 0,5
Окрестности Коктебеля, степь с фрагментами древесно-кустарниковой растительности	3	1991–1993 0,1–0,4
Окрестности поселка Курортное (городской округ Феодосия), степь с фрагментами древесно-кустарниковой растительности	4	1991–1994 0,3–0,8

В послегнездовое и зимнее время (сентябрь – февраль) кеклики держатся в районах гнездования, собираясь в стайки до 25–30 (обычно 10–15) птиц (Костин, 1983; наши данные). Максимальное обилие регистрировалось на южных склонах хребтов восточной части ЮБК. В можжевельном редколесье на склоне хребта Карагач (Карадагский заповедник) зимняя плотность достигает 24 особей/10 га (Бескаравайный, 1996), в открытых биотопах – 7 особей/10 га.

Горно-лесная область. В пределах Главной горной гряды кеклик распространен спорадично, что объясняется фрагментированностью подходящих для него местообитаний. Здесь он встречается по южным окраинам яйлы, слабо облесенным южным склонам гор и среди можжевельных редколесий северного макросклона. Зимой в верхнем поясе гор имеют место вертикальные миграции (Костин, 1983).

В 1979 году вид регистрировался на склонах яйл Ай-Петри, Никитской, Бабугана, Чатырдага, Демерджи и Караби (Костин, 1983). Численность в этих местообитаниях, по результатам учетов в Крымском заповеднике в 70–90-х годах XX века, составила 2–3 пары/10 км (Костин, 2014а). В 1998–2005 годах кеклики в небольшом числе встречались у южных кромок яйл Бабугана, Чатырдага, Караби, а также на разных участках южного макросклона восточной части Главной гряды (в частности у села Зеленогорье городского округа Алушта и на склонах горы Сарытлык севернее Коктебеля).

В пределах северного макросклона кеклик регистрировался на восточном и западном его флангах. В 1979 году он населял северо-восточные склоны гор у города Старый Крым и горного массива Агармыш (Костин, 1983), но неоднократные обследования этого района в 1995–2013 годах положительных результатов не дали. В можжевельных редколесьях западной части северного макросклона (окрестности села Родниковское, Севастополь) гнездовая плотность, согласно учету в 1983 году, составила около 0,3 пар/10 га.

Предгорья. По данным Ю. В. Костина (1983, с. 73), по территории северных предгорий кеклики рассредоточены «отдельными небольшими пятнами, группками и даже парами»: конкретные указанные этим автором места регистрации в гнездовое время в 70-х годах XX века – окрестности Белогорска и Севастополя. Дальнейшие исследования не подтвердили наличия кеклика в Белогорском районе, но выявили его присутствие на Гераклеяском полуострове (Севастополь), представляющем собой крайнюю западную часть рассматриваемой области. По материалам исследований 2012–2013 годов (Костин, 2014б), кеклик входит в число видов, составляющих основу гнездового комплекса открытых и полукрытых биотопов на юге указанного полуострова (Караньские высоты). Западнее

этого пункта территориальные самцы учтены в 2007 году у мысов Фиолент и Херсонес, севернее – одно гнездо обнаружено в 1993 году у Инкермана (Цвелых, Миронов, 1994). На крайнем востоке предгорий немногочислен в окрестностях Феодосии, где наблюдался и в зимний период (Мосалов и др., 2002).

По нашим и литературным данным (Костин, 1983; Изучение фауны..., 1984; Костин, 2014а), гнездовой цикл кеклика в Крыму имеет следующие особенности.

Брачный крик регистрируется с января – февраля (самая ранняя дата – 16.01.1995, восточная часть ЮБК), пары на гнездовых участках – с февраля. Постройка гнезд идет с третьей декады марта. В это же время, судя по добыче самца с увеличенными семенниками 26.03.1973 (Костин, 1983) и находке разбитого яйца 27.03.1982, начинается и откладка яиц. Большинство кладок приходится на апрель и май, самые поздние, судя по регистрациям поздних выводков, – примерно на середину августа. Гнезда располагаются на склонах преимущественно южных экспозиций, у основания травянистой куртины или куста, иногда под прикрытием ветви низкорослого дерева (фисташки, сосны).

Величина кладки (по 7 гнездам) колеблется от 8 до 26 (Костин, 2014а; Цвелых, Миронов, 1994; наши данные), в среднем – $16,4 \pm 2,9^1$ яиц. Данные о размере яиц приводятся в таблице 3.

Таблица 3

Размеры яиц кеклика

Источник информации	Количество яиц	Длина, мм		Диаметр, мм	
		M±m	lim	M±m	lim
Костин, 1983	2	-	40,0–42,0	-	29,9–30,9
Цвелых, Миронов, 1994	26	41,5±0,16	40,1–43,1	31,2±0,06	30,4–31,7
Костин, 2014а	8	40,0±0,32	39,1–41,8	30,4±0,23	29,2–31,1
Наши данные	17	42,3±0,21	40,7–43,6	29,9±0,74	21,2–31,9

Выводки регулярно встречаются с середины мая до июля. Самая ранняя дата – 17.05.1983, самая поздняя – 14.09.1975. В последнем случае – величиной с перепела (Костин, 1983). Размер выводка по 8 наблюдениям – 5–15 (в среднем $8,9 \pm 1,5$) птенцов.

Основу питания кеклика в Крыму, по опубликованным данным (Костин, 1983), составляют растительные корма (в основном семена трав и кустарников), зимой возрастает значение вегетативных частей травянистых растений, летом незначительную роль в пищевом рационе играют насекомые. В целом подтверждает и уточняет эту информацию анализ содержимого пищеварительных трактов трех птиц, добытых в осенне-зимний период на востоке ЮБК в окрестностях поселка Щебетовка (городской округ Феодосия) и в Карадагском заповеднике (табл. 4).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что наряду с вегетативными фрагментами и семенами трав значительную долю в составе осеннего питания кеклика (по крайней мере в некоторых районах его распространения) занимают плоды древесных и кустарниковых пород с сочным перикарпием (кизильник, боярышник). Это подтверждает и анализ экскрементов, собранных в октябре – декабре на южном склоне хребта Карагач (Карадагский заповедник) на местах отдыха птиц, согласно которому существенную роль в осенне-зимнем рационе играют плоды фисташки туполистной (*Pistacia mutica*) (до 94 % от общего числа обнаруженных кормовых объектов) (Бескаравайный, 2002) и каркаса голого (*Celtis glabrata*) (до 27 %); единично встречались семена можжевельника высокого. Следует отметить, что в пищеварительном тракте кеклика твердые оболочки семян не разрушаются, что свидетельствует о роли этого вида как агента диссеминации.

¹ Здесь и далее приведена величина выборочной средней и ошибка репрезентативности.

Таблица 4

Результаты анализа пищеварительных трактов кеклика

Вид	Дата добычи, тип и количество корма		
	20.11.1983	27.02.1989	09.10.1983
Вегетативные части трав			
<i>Alyssum</i> sp.	++	++	-
<i>Ornithogallum kochii</i>	-	++	-
<i>Artemisia taurica</i>	-	+	-
<i>Egilops</i> sp.	-	+	-
<i>Festuca valesiaca</i>	-	+	-
<i>Acinos rotundifolius</i>	-	+	-
<i>Holosteum umbellatum</i>	-	+	-
<i>Melissitus cretaceus</i>	-	+	-
<i>Microtlaspi perfoliata</i>	-	+	-
Не определены	-	+	++
Всего	++	++	++
Семена трав			
Fabaceae	-	-	2
Не определены	-	-	90
Всего	-	-	92
Сочные плоды			
<i>Cotoneaster</i> sp.	14	-	88
<i>Crataegus monogyna</i>	6	-	-
Всего	20	-	88
Непищевые объекты			
Гастролиты	749	-	37

Примечание к таблице: ++ – корм присутствует в массе, + – единичные фрагменты.

Фазан

Разведение фазанов в имениях Крыма практиковалось в XIX веке и, возможно, в начале XX века (Никольский, 1891; Молчанов, 1906), однако акклиматизации вида не произошло (Костин, 1983). С 1947 года и в последующие примерно 25 лет в разные районы полуострова было выпущено несколько десятков тысяч этих птиц, завезенных из Румынии, некоторых охотхозяйств и питомников Украины, а также выращенных в питомнике «Холодная гора» под Белогорском (Костин, Кормилицына, 1974). В середине XX века вид был оценен как очень редкий в Крыму (Кістяківський, 1957), но, согласно последующим оценкам, численность в 1967–1971 годы возросла с 10 до 14,3 тыс., а по данным 1975–1978 годов, составила 6,6–12 тыс. (Костин, Кормилицына, 1974; Костин, 1983). Многочисленные как плановые, так и стихийные выпуски фазанов в охотуголья Феодосии, Симферополя, ЮБК и северных районов Крыма имели место и позже – вплоть до последнего времени (Кучеренко, 2016; материалы СМІ², опросные данные). Максимальное известное нам количество одновременно выпущенных птиц – около 1 тыс. особей³. В данных обстоятельствах объективно оценить современную численность вида на полуострове не представляется возможным.

В настоящее время фазан широко распространен на территории Крыма (рис. 3). Его распределение по физико-географическим областям имеет следующие особенности.

² В Феодосии в охотничьи уголья выпустили 200 фазанов: «Новости Крыма», 7.07.2016.

В охотничьи уголья Крыма выпустили полтысячи взрослых фазанов: «Новости Крыма», 12.09.2017.

³ <https://www.youtube.com/watch?v=9QWchphIjRY>.

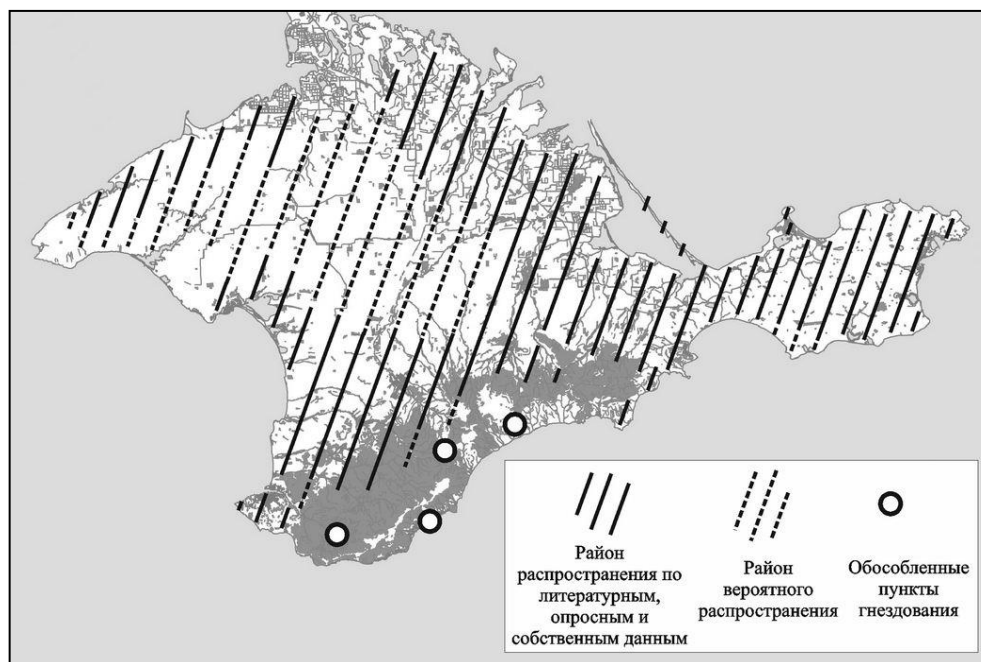


Рис. 3. Распространение фазана в Крыму

Равнинный Крым. В этой части Крыма фазан распространен на значительной площади – занимает практически весь Керченский полуостров и Акмонайский перешеек, указан как обычный в списке гнездящихся птиц Восточного и Центрального Сиваша (Численность и размещение..., 2000), обычен на Арабатской стрелке Азовского моря. Систематические исследования не выявили его присутствия только в некоторых западных районах – в западной части полуострова Тарханкут на территории национального природного парка «Тарханкутский» (Кучеренко, Кучеренко, 2014)⁴ и на западном Сиваше (Численность и размещение..., 2000). По опросным данным отсутствует фазан и на участке от западной окраины Евпатории до озера Донузлав.

Результаты учетов фазана в некоторых административных районах Равнинного Крыма, опубликованные по материалам Крымского Республиканского общества охотников и рыболовов (Волкова, Малько, 2017), приводятся в таблице 5.

Наиболее высокое обилие в гнездовой период зарегистрировано в искусственных лесных массивах (рис. 4). На Керченском полуострове в 2004 году учитывали от 42,6 особей/км² (Дорошенковский лес) до 114,3 особей/км² (Марьевский лес) (Цвельх, 2006), что, исходя из приведенной методики учета, должно приблизительно соответствовать 20 и 60 парам/км². Учеты в этих же насаждениях по аналогичной методике в 2009–2011 годах показали меньшую плотность: в каждом из них – около 10 пар/км², а в лесополосах Керченского полуострова – 2–3 пары/1 км. Сравнимое с приведенными показателями значение – 33,3 особей/км² получено для сходного биотопа в западной части Равнинного Крыма (Кучеренко, 2016). Другими регулярно используемыми фазаном гнездовыми биотопами являются виноградники, сады, поля сельскохозяйственных культур (кукуруза, люцерна, подсолнечник и др.), тростниковые заросли вдоль берегов водоемов и каналов. При наличии подходящих биотопов фазан проникает (и гнездится) в населенные пункты, включая крупные города, в частности, обычен в Керчи (табл. 5).

В естественных местообитаниях Равнинного Крыма, представляющих собой степные участки с густым травостоем и фрагментами древесно-кустарниковой растительности, гнездовая плотность фазана не превышает 5 пар/км². По оценкам, сделанным на заповедных

⁴ В цитируемой статье приводится прежнее название – «Чарівна Гавань».

территориях Керченского полуострова, его численность в Казантипском заповеднике (450,1 га) составляет не менее 6 пар, в Опускском (площадь сухопутной части – 1530,3 га) – до 12 пар (Бескаравайный и др., 2006; Костин, Бескаравайный, 2011).

Таблица 5

Численность фазана (особей) в некоторых районах Равнинного Крыма

Год	Керчь	Нижегородский р-н	Черноморский р-н	Советский р-н
2005	3800	794	15612	521
2010	4487	1766	14074	164
2015	1906	758	10314	-



Рис. 4. Искусственные лесопосадки – основной биотоп фазана в Равнинном Крыму

Предгорья. В настоящее время фазан распространен по всей предгорной области от Феодосии до Севастополя, где населяет в основном такие же биотопы, что и в равнинной части Крыма.

Согласно опубликованным данным, в середине и второй половине XX века вид был немногочислен. Так, по результатам учетов 1974–1983 годов, в Белогорском лесхозе на площади 33065 га обитало от 120 до 300 особей (Крылов, 2000), что соответствует плотности 0,4–0,9 особей/км². На западе предгорий в междуречье Бельбека и Качи на площади около 30 км² в 80–90-х годах XX века вид был оценен как малочисленный (Клестов, Цвельх, 1999). Исходя из такой оценки, соответствующей в цитируемой статье численности не более 30 пар, гнездовая плотность составила здесь не более 1 пары/км².

В начале XXI века (2000–2007 годы) гнездовая плотность в лиственных и хвойных лесонасаждениях предгорий составляла около 5 пар/км² (окрестности Феодосии и Симферополя). В Севастополе гнездится на территории археологического заповедника «Херсонес Таврический» (в 2008 году – 3 пары); небольшая гнездовая группа (около 15 птиц) уже несколько десятилетий обитает в центральной части этого города, на охраняемой территории одного из предприятий (Гилагосов В. Е., личное сообщение). В 2012–2013 годах отмечался в жилебно-парковой зоне у Балаклавы (Костин, 2014б). В черте Симферополя, по опросным данным, регулярно встречается в садах у Симферопольского водохранилища, парке «Салгирка» и других районах города.

Горно-лесная область. На большей части Главной горной гряды фазан отсутствует, проникая лишь в лесостепные биотопы пояса дуба черешчатого, занимающего нижнюю ее зону (Костин, 2014а). Отмечен в 1987 году у поселка Розовый в 7 км северо-западнее Алушты (Аппак Б. А., личное сообщение), где в 2000–2004 годах держалось 5–8 пар (Костин, 2014а). На северном макросклоне Главной гряды добывался и наблюдался весной и летом 1967, 1969 и 1970 годов в долине реки Альма (Крымский заповедник) (Каталог коллекций..., 1997; Костин, 2014а), в апреле 1971 года – в Байдарской долине у села Передовое (Севастополь) (Каталог коллекций..., 1997).

Южный берег Крыма. Регулярное гнездование фазана установлено только для восточного южного берега – от бухты Двукорной до восточных окрестностей города Судак (полуостров Меганом). Регулярно гнездится на территории Карадагского заповедника, где выпуски фазанов не проводились по крайней мере с конца 70-х годов XX века (ближайшее место выпуска в последние годы – окрестности поселка Коктебель). Здесь вид населяет редколесья с доминирующим участием дуба пушистого при наличии обширных прогалин с густым травостоем. Относительно высокая плотность гнездования (до 2-х, в отдельные годы 4-х пар/км²) регистрировалась в этом заповеднике в последние два десятилетия XX века. В начале XXI века наметилась тенденция к снижению численности: в последние полтора десятилетия гнездовая плотность не превышала 1,2 пары/км² (рис. 5).

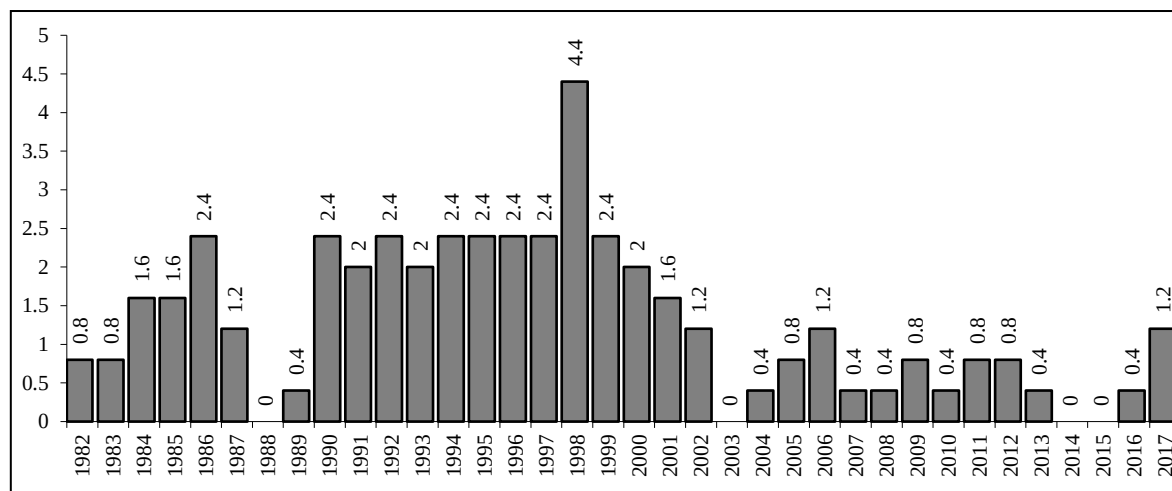


Рис. 5. Многолетняя динамика обилия фазана в Карадагском заповеднике (пар/км²) по данным учетов на пробной площади (250 га)

Западнее указанного района фазан редок. По опросным данным, в 90-х годах XX века встречался в окрестностях поселка Приветное (городской округ Алушта) и балке Канака западнее этого поселка, где при обследованиях в 1999–2007 годах не обнаружен. В 1983 году гнездование впервые отмечено на западе ЮБК – в дубово-можжевелевом лесу заповедника «Мыс Мартыан» у Ялты (5–6 пар), где вид не ежегодно регистрировался до 1996 года (Бескаравайный, 1995; Бескаравайный, Костин, 2011).

В Крыму фазан – оседлая птица (Кучеренко, Чирный, 2011; Костин, 2014а; наши данные). На востоке ЮБК с октября до марта наблюдались кочевки на расстояние примерно 1 км от мест гнездования: одиночки и группы до 3 птиц регулярно залетают на приусадебные участки в поселке Курортное и кормятся падалицей плодовых деревьев. В равнинной части Крыма 7–9 особей учитывали зимой на Лебяжьих островах, где в гнездовое время этот вид не отмечен (Тарина Н. А., личное сообщение). Экстремальные похолодания (до -20 °C) и снегопады, имеющие место в Крыму в некоторые зимние сезоны (например в 1985, 2006 и 2012 годах), существенного влияния на численность фазанов не оказывают.

Установлены следующие особенности гнездового цикла фазана в Крыму. Брачные крики регулярно регистрируются с начала марта, иногда раньше, самая ранняя дата – 7

февраля (1985). Откладка яиц, судя по находке 27 апреля средненасиженной кладки, начинается в середине этого месяца. Большинство кладок (рис. 6) появляется в течение мая; поздние, судя по редким наблюдениям выводков в сентябре и начале октября (птенцы размером с перепела – 05.09.2011), – в августе. Размер полной кладки (по 6 гнездам) – 9–14 (в среднем $11,8 \pm 0,96$) яиц. Размеры яиц из одного гнезда ($n=14$) следующие: длина – 43,4–46,7 (в среднем $44,3 \pm 0,2$) мм, диаметр – 35,5–36,6 (в среднем $36,0 \pm 0,1$) мм. Выводки (до 11–12 птенцов) регулярно встречаются с первых чисел июня.



Рис. 6. Гнездо фазана с полной кладкой (Карадагский заповедник)

По составу питания фазана в условиях Крыма имеются только предварительные данные (Природа Карадага, 1989). Результаты анализа содержимого пищеварительных трактов 7 птиц, добытых в осенний период на востоке ЮБК (окрестности поселка Щебетовка), приводятся в таблице 6.

Согласно этим данным, в составе осеннего пищевого рациона фазана широко представлены и занимают значительную долю семена трав и сочные плоды древесно-кустарниковых пород, встреченные во всех или в большинстве проанализированных проб.

Таблица 6

Результаты анализа содержимого пищеварительных трактов фазанов

Вид корма	Дата добычи, тип и количество корма, шт.						
	22.09 1984	7.10 1983	09.10 1983	09.10 1983	30.10 1983	27.11 1983	Ноябрь 1989
1	2	3	4	5	6	7	8
Семена трав							
<i>Euphorbia</i> sp.	-	-	159	-	-	-	-
<i>Vicia</i> sp.	-	-	-	1	7	-	-
<i>Polygonum</i> sp.	-	-	-	-	-	2	-
<i>Litospermum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1
Fabaceae	6	-	-	-	-	-	-
Asteraceae	8	-	-	-	-	-	-
Poaceae	-	-	36	-	-	-	-
Не определены	-	8	262	359	543	252	15
Всего	14	8	457	360	550	254	16

1	2	3	4	5	6	7	8
Семена древесных растений							
<i>Quercus pubescens</i> , желуди	-	-	-	2	-	18	-
Сочные плоды							
<i>Cotoneaster</i> sp.	2	-	-	-	-	-	-
<i>Crataegus</i> sp.	3	-	-	-	11	-	-
<i>Rosa</i> sp.	8	~10	-	-	+	1	2
<i>Pyrus elaeagrifolia</i>	-	-	-	-	-	-	3
<i>Vitis vinifera</i>	-	-	28	-	88	-	-
<i>Solanum</i> sp.	-	-	91	-	-	-	-
<i>Celtis glabrata</i>	-	-	-	-	-	-	1
<i>Cornus mas</i>	-	-	1	-	-	1	1
Не определены	16	-	-	-	-	-	-
Всего	29	~10	120	-	>100	2	7
Вегетативные части трав							
<i>Hieracium</i> sp.	-	-	-	5	-	-	-
Не определены	-	++	24	1	6	7	-
Всего	-	++	24	6	6	7	-
Беспозвоночные							
<i>Bibio marci</i> , larva	-	-	-	-	-	-	1568
Diptera, прочие	-	-	-	-	-	2	-
Coccinellidae	-	-	2	-	-	-	-
Coleoptera, прочие	-	-	1	1	-	-	-
Vespidae	-	-	-	-	1	-	-
Formicidae	-	-	4	-	-	-	-
Orthoptera	-	-	1	-	1	-	-
Hemiptera	-	-	1	1	-	-	-
Insecta, прочие	-	-	-	1	-	1	-
Crustacea (Oniscidea)	-	-	-	5	-	1	-
Mollusca (<i>Helix albescens</i>)	-	-	1	-	-	-	-
Всего	-	-	10	8	2	4	1568
Непищевые объекты							
Гастролиты	-	84	4	21	31	14	-

Примечание к таблице. ++ – корм присутствует в массе; + – единичные объекты.

В равнинной части Крыма, по визуальным наблюдениям, значительную роль в питании играют плоды лоха узколистного (*Elaeagnus angustifolia*). Второстепенное значение имеют вегетативные части травянистых растений. Беспозвоночные (главным образом насекомые) в большинстве проб присутствовали в незначительном числе, и только в одной из них в массе найдены обитающие в почве личинки мухи-толстоножки (*Bibio marci*).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время кеклик и фазан сохраняют прочные позиции в составе орнитофауны Крымского полуострова.

Работа по акклиматизации кеклика в Крыму в 1947–1976 годах признана успешной и завершённой (Костин, 1983), что подтверждается и наблюдениями последних десятилетий. В настоящее время основным районом распространения кеклика остается восточная часть ЮБК, видимо, в последние десятилетия произошло увеличение его численности на западе предгорной зоны. На остальной территории Горного Крыма этот вид редок и распространен спорадично.

Основные черты гнездовой биологии кеклика в Крыму мало отличаются от таковых в других частях ареала (Птицы СССР..., 1987). Отмечены несколько более ранние сроки начала гнездового цикла (откладка яиц с 3 декады марта) и существенно большая величина кладки (в среднем 16,4, максимально 26 яиц). Особенностью питания в некоторых районах распространения является сезонное преобладание в составе рациона сочных плодов древесных и кустарниковых растений.

Выпуски в природу фазанов проводились с 1947 года и продолжались до последнего времени. Основная область его современного распространения охватывает большую часть Равнинного Крыма, предгорья и восточную часть ЮБК. Наиболее высокой гнездовой плотности вид достигает в антропогенных местообитаниях (лесопосадки). Редок на западе ЮБК и отсутствует на значительной части территории Главной Гряды. Гнездовой период (с начала откладки яиц до вылета последних птенцов) продолжается с середины апреля до августа, вероятно до начала сентября. В составе пищевого рациона значительное место занимают семена травянистых растений, сочные плоды и насекомые.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность Ю. А. Андриющенко, Б. А. Аппаку, В. Е. Гирагосову, А. В. Зуеву, М. Н. Косаревой, В. Н. Кучеренко, В. В. Сербину, Л. А. Сочковой и Н. А. Тариной, любезно предоставившим материалы своих наблюдений, использованные в данной работе.

Список литературы

- Бескаравайный М. М. Птицы заповедника «Мыс Мартьян» // Заповідна справа в Україні. – 1995. – Т. 1. – С. 30–38.
- Бескаравайный М. М. Условия зимовки и структура зимнего населения птиц в сообществах реликтовой дендрофлоры Южного берега Крыма // Беркут. – 1996. – Т. 5, вып. 2. – С. 125–129.
- Бескаравайный М. М. Биотопическое распределение гнездящихся птиц восточной части горного Крыма // Бранта. – 2001. – Вып. 4. – С. 42–70.
- Бескаравайный М. М. Генеративные органы реликтовых древесных растений как кормовые объекты позвоночных Южного берега Крыма // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – 2002. – Вып. 4. – С. 69–76.
- Бескаравайный М. М. Гнездящиеся птицы высокооможевеловых сообществ на природоохранных территориях Крыма // Заповедники Крыма. Биоразнообразие и охрана природы в Азово-Черноморском регионе. Материалы VI Международной научно-практической конференции (Симферополь, 20–22 октября 2011 г.). – Симферополь, 2011. – С. 264–269.
- Бескаравайный М. М., Костин С. Ю. Аннотированный список птиц природного заповедника «Мыс Мартьян» // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». – 2011. – Вып. 2. – С. 292–312.
- Бескаравайный М. М., Костин С. Ю., Цвельх А. Н. Предварительные итоги инвентаризации орнитофауны мыса Казантип и Казантипского природного заповедника (Крым) // Заповідна справа в Україні. – 2006. – Т. 12, вып. 1. – С. 37–46.
- Волкова Н. А. Малько С. В. Современное состояние охотничьих ресурсов курообразных птиц в Республике Крым // Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн. – 2017. – № 4 (34). – URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/4567>.
- Изучение фауны и численности наземных позвоночных Карадага (1981–1982) // Карадагский гос. заповедник АН УССР. Летопись природы, 1984. – Т. 1, кн. 1, ч. 5. – Карадаг, 1984. – 142 с.
- Каталог коллекций зоологического музея ННПМ НАН Украины. Птицы. Вып. 1. Неворобьиные Non-Passeriformes (Пингвинообразные Sphenisciformes – Журавлеобразные Gruiformes) / Пекло А. М. – Киев: Зоомузей ННПМ НАН Украины, 1997. – 156 с.
- Кизерицкий В. А. Некоторые данные о горной куропатке (*Caccabis*) в Крыму // Ежегодник Зоол. музея АН СССР. – 1930. – Т. 30, вып. 4. – С. 650.
- Кістяківський О. Б. Загальна характеристика птахів. Курині. Голуби. Рябки. Пастушки. Журавлі. Дрофи. Кулики. Мартини // Фауна України. Том 4. Птахи. – К.: Наук. думка, 1957. – 432 с.
- Клестов Н. Л., Цвельх А. Н. Сезонная динамика орнитофауны междуречья Бельбека и Качи // Проблемы изучения фауны юга Украины. – Одесса: Астропринт; Мелитополь: Бранта, 1999. – С. 65–79.
- Костин С. Ю. Птицы Крымского природного заповедника // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». – 2014а. – Вып. 5. – С. 122–204.
- Костин С. Ю. Состояние и территориально-биотопическое распределение орнитофауны заказника «Караньский» (Крым) // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2014б. – Вып. 10. – С. 112–115.
- Костин С. Ю., Бескаравайный М. М. Аннотированный список птиц Опускского природного заповедника // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». – 2011. – Вып. 2. – С. 234–258.

- Костин Ю. В. Птицы Крыма. – М.: Наука, 1983. – 240 с.
- Костин Ю. В., Кормилицына В. В. Материалы по акклиматизации кеклика и фазана в Крыму // Охота – пушнина – дичь. – Бюл. науч.-техн. информ. – 1974. – Вып. 44–45. – С. 54–57.
- Крылов А. М. Семьдесят пять лет Белогорского лесхоза. – Симферополь, 2000. – 200 с.
- Кучеренко В. Н. Птицы лесонасаждения у с. Михайловка Сакского р-на (АР Крым, Украина) // Бранта. – 2016. – Вып. 119. – С. 155–159.
- Кучеренко В. Н., Кучеренко Е. Е. Предварительные итоги инвентаризации орнитофауны национального природного парка «Чарівна Гавань» (АР Крым, Украина) // Заповідна справа. – 2014. – 20 (1). – С. 92–97.
- Кучеренко В. Н., Чирний В. И. Динамика населения птиц Симферопольского водохранилища в период весенних миграций // Бранта. – 2011. – Вып. 14. – С. 117–124.
- Молчанов Л. А. Список птиц естественно-исторического музея Таврического губернского земства (в г. Симферополе) // Матер. к позн. фауны и флоры Российской имп. Отд. зоол. – 1906. – Вып. 7. – С. 248–301.
- Мосалов А. А., Ганицкий И. В., Коблик Е. А., Глуховский М. В., Редькин Я. А., Шариков А. В., Шитиков Д. А. Зимняя орнитофауна некоторых районов побережья Крыма // Русский орнитологический журнал. Экспресс-выпуск. – 2002. – № 182. – С. 315–329.
- Никольский А. М. Позвоночные животные Крыма // Приложение к 68 тому Записок Императорской акад. наук. – СПб., 1891. – 484 с.
- Природа Карадага / Морозова А. Л., Вронский А. А. (ред.). – К.: Наук. Думка, 1989. – 288 с.
- Птицы СССР. Курообразные, журавлеобразные / Потапов Р. Л., Флинт В. Е. (ред.). – Л.: Наука, 1987. – 528 с.
- Цвельх А. Н. Элементы орнитофауны Горного Крыма в островных искусственных лесных массивах Керченского полуострова // Вестник зоологии. – 2006. – № 3. – С. 241–248.
- Цвельх А. Н. Ускользящая птица: история кеклика в Крыму // Природа. – 2012. – № 3. – С. 75–80.
- Цвельх А. Н., Миронов А. Н. О максимальной величине кладки кеклика – *Alectoris kakelik* (Falk) // Вестник зоологии. – 1994. – № 2. – С. 19.
- Численность и размещение гнездящихся околотовных птиц в водно-болотных угодьях Азово-Черноморского побережья Украины / Снохин В. Д. (ред.). – Бранта: Мелитополь – Киев, 2000. – 476 с.
- Birds in Europe. Population, estimates, trends and conservation status. – Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series № 12). – 2004. – 374 p.
- Krätzig H. Beiträge zur Vogelkunde der Krim // Journ. für Ornithologie. – 1943. – Bd. 91, Hf. 2/3. – S. 268–285.

Beskaravayny M. M. Modern condition of populations and some features of ecology Chukar (*Alectoris chukar*) and the Pheasant (*Phasianus colchicus*) in the Crimea // Ekosystemy. 2018. Iss. 13 (43). P. 46–58.

Based on the materials of the 1981-1971 studies the current state of populations of the Chukar (*Alectoris chukar*) and Pheasant (*Phasianus colchicus*) acclimatized in the Crimea in the mid-XX century was estimated. The eastern part of the South Coast of Crimea is the main area of the Chukar distribution (on the steppe sites with a rare shrub – 0.1–0.8 pairs/10 ha, in oak light forest – 0.2–2.0 pairs/10 ha, in juniper and pine light forest – 0.5–3.0 pairs/10 ha). In last decades, the number of the west foothills increased, within the Main Ridge is spread sporadically. Earlier nesting periods (from the 3rd decade of March) and a larger laying (an average of 16.4, max 26 eggs) are established in comparison with other parts of the habitat. In the nutrition, the seasonal predominance of juicy fruits of trees and shrubs is noted. Pheasant is common in the Plain Crimea, the foothills and in the east of the South coast, penetrates into the lower zone of the Main ridge. Releases in the hunting grounds of the Crimea were carried out until recent years. The highest nesting density is reached in the wood plantings (5 or more pairs/km²), in the natural habitats – no more than 5 pairs/km². Nesting period continues from the middle of April to August or early September. The basis of the nutrition is the seeds of herbs, juicy fruits and insects.

Key words: Chukar, Pheasant, Crimea, distribution, number, ecology.

Поступила в редакцию 10.12.17

УДК 597.553.1 (262.5)

Сравнительная оценка характеристик роста ставриды юго-западного шельфа Крыма в осенне-зимний и весенне-летний периоды

Мельникова Е. Б.¹, Кузьминова Н. С.²

¹ Институт природно-технических систем

Севастополь, Россия

helenamelnikova@mail.ru

² Институт морских биологических исследований имени А. О. Ковалевского РАН

Севастополь, Россия

kunast@rambler.ru

Проанализирован размерно-возрастной состав средиземноморской ставриды, обитающей в акватории Севастопольских и Балаклавской бухт. Показано, что по размерному распределению в осенне-зимний период ставрида, обитающая в акватории Балаклавской бухты, отличается от ставриды, обитающей в бухтах Севастополя, что подтверждается низким коэффициентом корреляции ($r=0,34$). В весенне-летний период отличия не столь существенны (коэффициент корреляции $r=0,71$), что свидетельствует о расширении ареала распространения данного вида в нагульно-репродуктивный период по сравнению с зимним периодом. Средний вес рыб, обитающих в акватории Балаклавской бухты, был примерно на 40 % выше, чем вес рыб из бухт Севастополя. Найдены зависимости «вес – длина», а также зависимости стандартной длины особей от возраста для ставриды, обитающей в рассматриваемых регионах. Ставрида, обитающая в акватории Балаклавской бухты и в весенне-летний, и в осенне-зимний периоды характеризуется практически одинаковым размерным распределением ($r=0,96$). Анализ половой структуры показал, что доля самцов в трех случаях из четырех превышала долю самок. Лишь в акватории Балаклавской бухты в весенне-летний период соотношение самцов и самок было практически равно 50 %.

Ключевые слова: ставрида, возраст, размерно-весовой состав, Черное море.

ВВЕДЕНИЕ

Ставрида средиземноморская (*Trachurus mediterraneus* [Steindachner, 1868]) широко распространена вдоль всего побережья Черного моря. Она является одной из основных промысловых рыб причерноморских государств. Вылов ставриды в Черном море колеблется в широких пределах. Так, в 1985 году он превышал 140 тыс. т, затем резко снизился (Зуев и др., 2010). С 1991 года наметилось восстановление запасов ставриды, и в последнее десятилетие вылов ставриды причерноморскими государствами стабилизировался в пределах 15,0–20,0 тыс. т с тенденцией к увеличению в современный период (Yankova, 2014).

Анализ морфологических признаков ставриды из различных районов Черного моря (Алеев, 1959; Амброз, 1954; Зуев, Мельникова, 2003 а, б; Кузьминова, 2016; Юрахно, Кузьминова, 2012; Yankova, 2013) показал, что имеются некоторые отличия ставриды, обитающей в разных районах Черного моря. Эти отличия связаны как с особенностями экологического состояния среды обитания, так и с особенностями биологического развития рыб в различные периоды жизненного цикла (Салехова, 2007; Yankova et al., 2010). Имеющиеся публикации на эту тему недостаточно полно раскрывают региональные особенности размерно-весовых показателей, имеющих важное значение в рыбопромысловой отрасли.

Целью работы является сравнительная оценка размерно-весовых показателей ставриды разного возраста, обитающей в районе Балаклавской бухты и территориальных водах Севастополя (бухты Карантинная, Александровская, Стрелецкая) в весенне-летний и осенне-зимний периоды.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Особи ставриды средиземноморской (*Trachurus mediterraneus* [Steindachner, 1868]) были отловлены в прибрежных водах Севастополя (бухты Александровская, Карантинная, Стрелецкая), открытой акватории моря напротив бухты Песочная, а также в районе Балаклавской бухты (рис. 1) в 2010–2017 годы.

Обработка результатов проводилась отдельно для весенне-летнего периода (апрель – август) и осенне-зимнего периода (сентябрь – март), а также отдельно анализировали рыб, отловленных в прибрежной зоне Севастополя и Балаклавской бухте. Количество исследованных особей по сезонам и районам было распределено следующим образом: район Севастополя весенне-летний период – 1154 экз., осенне-зимний период – 583 экз.; район Балаклавской бухты весенне-летний период – 459 экз., осенне-зимний период – 322 экз. В общей сложности было обработано 2518 экз. рыб.

Длину тела измеряли с погрешностью до 0,1 см, массу – 0,01 г. Возраст рыб определяли по отолитам, пол и стадию зрелости – по состоянию гонад по шкале (Юдкин, 1955).

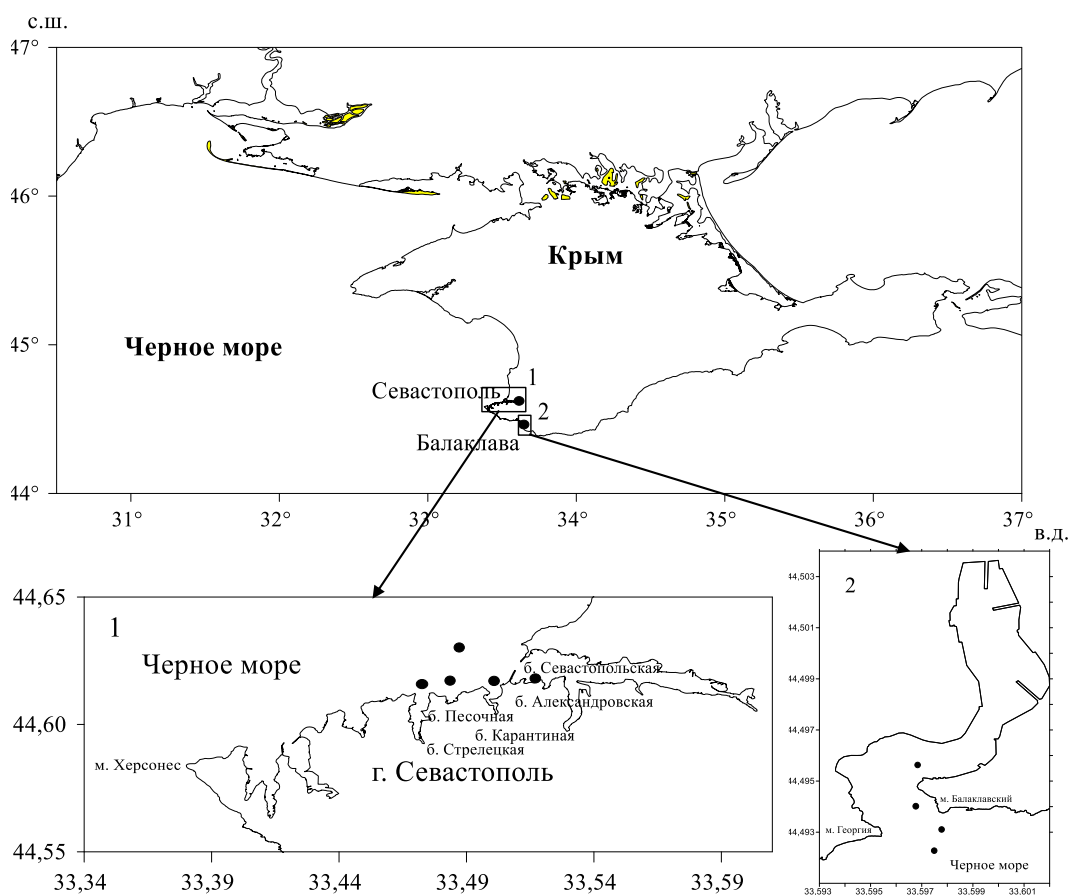


Рис. 1. Схема района исследования и расположение мест отбора проб

Размерно-весовые соотношения находили по формуле:

$$W = a \cdot SL^b, \quad (1)$$

где W – общая масса тела, г; SL – стандартная длина рыбы, см; a и b – константы.

Зависимости стандартной длины особей ставриды от возраста находили по формуле Берталанфи:

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}], \quad (2)$$

где L_t – длина рыбы в возрасте t ; L_{∞} – средняя асимптотическая длина рыбы исследуемой популяции; K – константа роста; t_0 – константа, имеющая размерность времени; t – возраст рыбы.

Математическую обработку результатов проводили на персональном компьютере с использованием программ *Microsoft Excel 7.0*, *Statistica 6.0*, *SigmaPlot 11.0*, *Surfer 10.0*.

Чтобы численно охарактеризовать отличия в размерном распределении рыб из исследуемых регионов в различные сезоны, использовали коэффициент парной корреляции (Рокицкий, 1961):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (3)$$

где r – коэффициент парной корреляции; i – номер текущей размерной группы; n – количество размерных групп; x_i – количество рыб i -ой размерной группы для первого из двух сравниваемых районов (сезонов); $\bar{x}$ – среднее значение количества рыб в размерной группе для первого из сравниваемых районов (сезонов); y_i – количество рыб i -ой размерной группы для второго из двух сравниваемых районов (сезонов); $\bar{y}$ – среднее значение количества рыб в размерной группе для второго из сравниваемых районов (сезонов).

На юго-западном шельфе Крыма ставрида держится круглый год (Алеев, 1959; Зуев, Мельникова, 2003 б; Салехова, Гордина, 2005). Ставрида является теплолюбивой рыбой. Наиболее важные периоды её жизни (размножение и нагул) протекают при температуре воды выше 15 °С. В связи с этим годовой жизненный цикл ставриды делится на два периода: 1) весенне-летний, характеризующийся активным состоянием, когда происходит нагул, рост, размножение; 2) осенне-зимний, в связи с охлаждением воды этот период характеризуется у ставриды пониженным обменом веществ, снижением или даже прекращением питания, залеганием для зимовки на придонных глубинах.

Места зимовки ставриды расположены в наиболее теплых участках Черного моря: у берегов Грузии, Анатолии, Болгарии; у Южного берега Крыма ставрида зимует в районе Балаклавской бухты, а также на небольшой площади от мыса Фиолент до мыса Айя недалеко от берега (от 300–400 м до двух миль). В теплые зимы – также в Севастопольской бухте и бухте Ласпи. Местами зимовок ставриды обычно являются бухты, защищенные от ветров и сильных течений, с глубинами от 20 до 80 м (Амброз, 1954). В местах зимовок ставрида собирается в плотные косяки, которые облавливаются кошелевковыми неводами или конусной сетью с привлечением на электросвет.

Балаклавская бухта невелика: длина всего 1,5 км, а наибольшая ширина – 425 м. Глубина Балаклавской бухты в разных её участках – от 5 до 36 метров (средняя – 12,5 м). Особенностью Балаклавской бухты является её полузамкнутость и ограниченная связь с открытой частью Черного моря. Конфигурация береговой черты разделяет бухту на две части – южную глубоководную, сообщающуюся с открытой частью моря, и северную мелководную, практически застойную часть, более загрязненную, куда поступают антропогенные стоки (Гуров и др., 2015).

Среди факторов, оказывающих наибольшее влияние на экологическое состояние Балаклавской бухты, выделяют антропогенную деятельность и динамику вод, представленную сгонно-нагонными процессами. В пределах акватории бухты наибольшему загрязнению подвержено два участка. Первым является кутовая мелководная часть. Поступление ливневого стока из реки Балаклавка, локальное расположение источников

антропогенного загрязнения в береговой зоне в совокупности со слабым водообменном способствуют накоплению в этой области взвешенного вещества и растворенной органики. Другая область, подверженная загрязнению, расположена в южной части акватории вблизи коллектора, выпускающего около 3 млн м³/год сточных вод. Эта область характеризуется повышенными концентрациями растворенного вещества, взвеси и нефтепродуктов (Гуров и др., 2015).

Бухты Карантинная, Александровская и Стрелецкая, относящиеся к территориальным водам Севастополя, расположены на северном склоне Гераклеийского п-ова, представляют собой широкие акватории, неглубоко вдающиеся в сушу. Это затопленные низовья балок, имеют субмеридиональное простирание, заложены по сети тектонических трещин (Мысливец и др., 2016). Глубины Александровской, Стрелецкой и Карантинной бухт – до 20 м. Бухты Стрелецкая и Карантинная имеют водообмен с открытой частью моря, однако они находятся в территориальных водах г. Севастополя, что отрицательно сказывается на экологическом состоянии этих бухт.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты по размерно-весовым характеристикам ставриды, выловленной в районе севастопольских бухт и Балаклавской бухты в осенне-зимний и весенне-летний периоды с 2010 по 2017 годы, приведены в таблице 1.

Стандартная длина рыб в бухтах г. Севастополя варьировала в весенне-летний период от 6,6 до 19,1 см (при среднем значении $11,2 \pm 1,74$ см); в осенне-зимний период от 6,8 до 16,4 см (при среднем значении $10,8 \pm 1,58$ см). В Балаклавской бухте в основном встречались более крупные особи: в весенне-летний период стандартная длина рыб варьировала от 8,1 до 17,5 см (при среднем значении $12,6 \pm 1,53$ см), а в осенне-зимний период – от 8,8 до 15,4 см (при среднем значении $12,5 \pm 1,11$ см).

Таблица 1

Основные усредненные биологические характеристики ставриды, выловленной в районе севастопольских бухт и Балаклавской бухте с 2010 по 2017 год

Параметры	Бухты Севастополя		Балаклавская бухта	
	весенне-летний период	осенне-зимний период	весенне-летний период	осенне-зимний период
Количество рыб, экз.	1154	583	459	322
Средняя стандартная длина, см	$11,2 \pm 1,74$	$10,8 \pm 1,58$	$12,6 \pm 1,53$	$12,5 \pm 1,11$
Средняя общая длина, см	$13,3 \pm 2,02$	$13,06 \pm 1,85$	$15,0 \pm 1,80$	$14,8 \pm 1,31$
Средний вес рыбы, г	$17,71 \pm 9,33$	$18,56 \pm 8,83$	$26,13 \pm 10,64$	$25,69 \pm 7,05$
Доля самцов, %	53,3	56,2	49,8	54,4

Кривые размерного распределения ставриды, усредненные за временной интервал с 2010 по 2017 год, из акватории севастопольских и Балаклавской бухт представлены на рисунке 2.

Видно, что в Балаклавской бухте в весенне-летний и осенне-зимний периоды встречаются в основном особи длиной более 10 см (особи длиной менее 10 см встречаются единичными экземплярами). Более 50 % исследованных особей характеризуются длиной 12–14 см. Сравнение показывает, что размерное распределение рыб, обитающих в акватории

Балаклавской бухты, в эти периоды практически одинаковое (коэффициент корреляции $r=0,96$). Это свидетельствует о стабильном сезонном составе рыб в годовом цикле развития. Однако отсутствие рыб малых размерных групп (младших возрастов) не дает оснований утверждать об обособленном расположении балаклавского стада ставриды с полным циклом развития, включая репродуктивный и нагульный периоды жизни рыб.

В бухтах Севастополя в весенне-летний и осенне-зимний периоды размерное распределение ставриды несколько отличается. В весенне-летний период преобладают особи длиной 11–13 см; в то же время встречаются отдельные особи длиной 6–7 см, а также 18–19 см. В осенне-зимний период размерный разброс рыб меньше, чем в весенне-летний период. Так, в осенне-зимний период в основном встречаются особи длиной от 8 до 14 см, при этом количество рыб для каждой из рассматриваемых размерных групп примерно одинаковое. Коэффициент корреляции размерного состава рыб в исследуемые сезоны для бухт г. Севастополя равен $r=0,71$, что свидетельствует об имеющихся отличиях, связанных с сезонными миграциями и особенностями нагула и размножения.

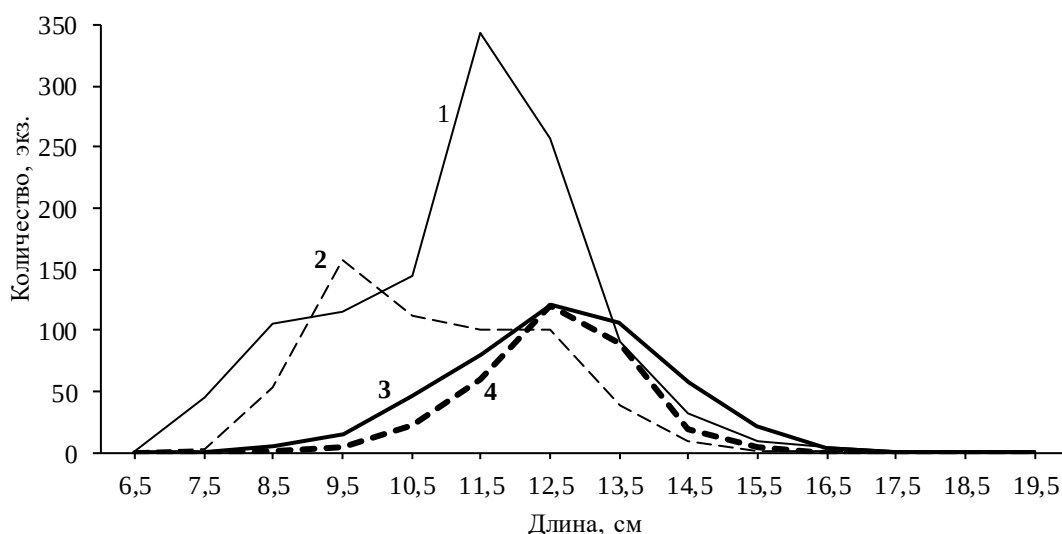


Рис. 2. Размерное распределение ставриды

1 – бухты Севастополя, весенне-летний период; 2 – бухты Севастополя, осенне-зимний период; 3 – Балаклавская бухта, весенне-летний период; 4 – Балаклавская бухта, осенне-зимний период.

Сравнение размерного распределения в весенне-летний период в акватории севастопольских бухт и акватории Балаклавской бухты показывает близкое размерное распределение (коэффициент корреляции $r=0,71$), что свидетельствует о равномерном распределении рыб в нагульно-репродуктивный период на большой акватории (включая севастопольские и Балаклавскую бухты).

В осенне-зимний период размерное распределение рыб в акватории Балаклавской бухты и севастопольских бухт отличается друг от друга, что подтверждается низким коэффициентом корреляции ($r=0,34$). Это связано с особенностями зимовки рыб и температурными особенностями зимнего сезона. Так, например, в районе Балаклавской бухты ставрида зимует ежегодно, а в районе собственно Севастополя – только в теплые зимы (Амброз, 1954).

На рисунке 3 изображены усредненные за период проведения исследований (с 2010 по 2017 годы) зависимости «вес – длина» для ставриды, выловленной в бухтах Севастополя и Балаклавской бухте в весенне-летний и осенне-зимний периоды.

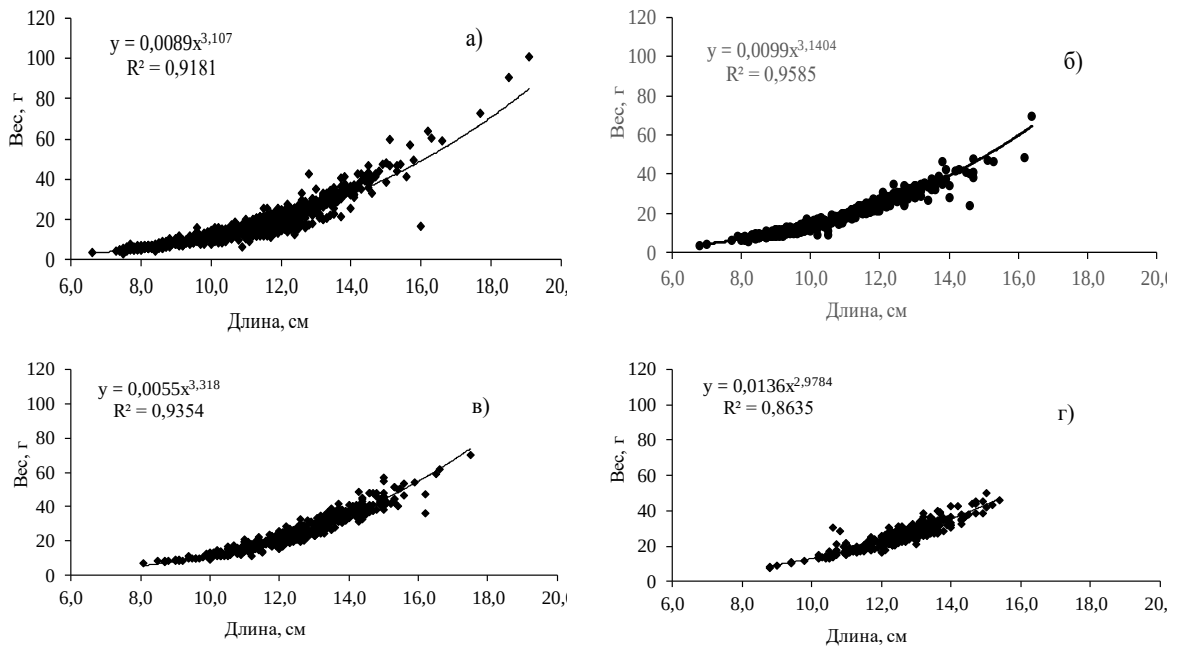


Рис. 3. Зависимости «вес – длина» для ставриды, усредненные за период 2010–2017 годов
а) бухты Севастополя, весенне-летний период; б) бухты Севастополя, осенне-зимний период;
в) Балаклавская бухта, весенне-летний период; г) Балаклавская бухта, осенне-зимний период.

В результате применения регрессионного анализа были получены следующие зависимости «вес – длина»:

бухты Севастополя, весенне-летний период

$$W = 0,0089 \cdot SL^{3,107}; \quad (4)$$

бухты Севастополя, осенне-зимний период

$$W = 0,0099 \cdot SL^{3,1404}; \quad (5)$$

Балаклавская бухта, весенне-летний период

$$W = 0,0055 \cdot SL^{3,318}; \quad (6)$$

Балаклавская бухта, осенне-зимний период

$$W = 0,0136 \cdot SL^{2,978}. \quad (7)$$

Анализ результатов показывает, что вес особей из бухт Севастополя в весенне-летний период варьирует от 3,5 до 100,67 г (при среднем значении $17,71 \pm 9,33$ г), в осенне-зимний период – от 3,87 до 69,78 г (при среднем значении $18,56 \pm 8,83$). Вес особей из Балаклавской бухты в весенне-летний период варьировал от 7,22 до 70,22 г (при среднем значении $26,13 \pm 10,64$ г), а в осенне-зимний период – от 7,49 до 50,25 г (при среднем значении $25,69 \pm 7,05$ г).

Средний вес рыб, обитающих в акватории Балаклавской бухты, примерно на 40 % был выше, чем из бухт Севастополя.

Анализ возрастного состава показывает, что в осенне-зимний период встречаются особи пяти возрастных групп: сеголетки (0+), двух- (1+), трех- (2+), четырех- (3+) и пятилетки (4+), а в весенне-летний период – четырех возрастных групп: годовики (1), двух- (2),

трех- (3) и четырехгодовики (4). Преобладающим возрастным классом являются годовики и двухлетки.

В соответствии с выражением (2) для ставриды, обитающей в севастопольских бухтах и Балаклавской бухте, были составлены зависимости стандартной длины особей ставриды от возраста:

бухты Севастополя, весенне-летний период

$$L_t = 22,122 \cdot [1 - e^{-0,2246(t+1,302)}]; \quad (8)$$

бухты Севастополя, осенне-зимний период

$$L_t = 21,28 \cdot [1 - e^{-0,1962(t+1,853)}]; \quad (9)$$

Балаклавская бухта, весенне-летний период

$$L_t = 22,289 \cdot [1 - e^{-0,2116(t+1,439)}]; \quad (10)$$

Балаклавская бухта, осенне-зимний период

$$L_t = 20,777 \cdot [1 - e^{-0,2078(t+2,334)}]. \quad (11)$$

Зависимости стандартной длины особей ставриды от возраста из бухт Севастополя и Балаклавской бухты изображены на рисунке 4.

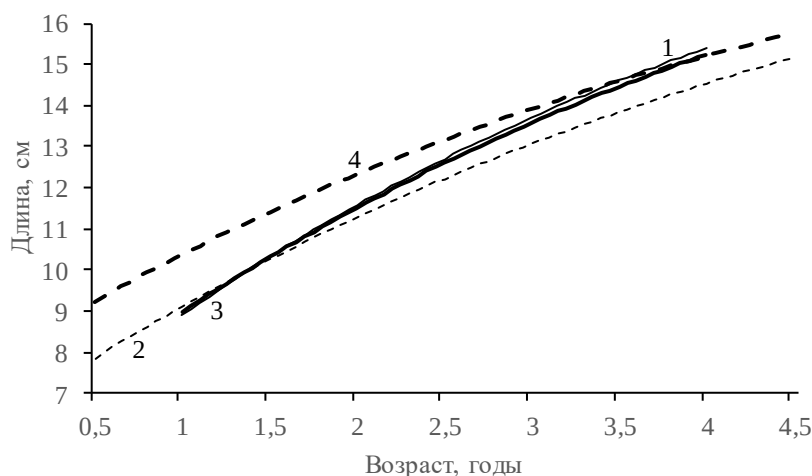


Рис. 4. Зависимости стандартной длины ставриды от возраста

1 – бухты Севастополя, весенне-летний период; 2 – бухты Севастополя, осенне-зимний период;
3 – Балаклавская бухта, весенне-летний период; 4 – Балаклавская бухта, осенне-зимний период.

Особи ставриды, обитающие в акватории Балаклавской бухты, характеризуются большими (на 10–15 %) размерами, чем особи из бухт г. Севастополя.

В весенне-летний период стандартная длина рыб разных возрастов, обитающих как в бухтах г. Севастополя, так и в Балаклавской бухте, практически совпадает.

Полученные уравнения зависимости размеров рыб от возраста (8)–(11) совместно с уравнением (4)–(7) могут быть использованы для расчета удельной продукции, а также для определения прироста биомассы промыслового стада в зависимости от района вылова и сезона.

Анализ половой структуры (табл. 1) показал, что доля самцов в трех случаях из четырех превышала долю самок. Лишь в акватории Балаклавской бухты в весенне-летний период соотношение самцов и самок было практически равно 50 %.

ВЫВОДЫ

По размерному распределению в осенне-зимний период ставриды, обитающей в акватории Балаклавской бухты, отличается от ставриды, обитающей в бухтах Севастополя, что подтверждается низким коэффициентом корреляции ($r=0,34$). В весенне-летний период размерное распределение ставриды из бухт Севастополя и акватории Балаклавской бухты менее существенно, чем в осенне-зимний период (коэффициент корреляции $r=0,71$), что свидетельствует о расширении ареала распространения рыб в нагульно-репродуктивный период по сравнению с зимним периодом.

Ставрида, обитающая в акватории Балаклавской бухты, как в весенне-летний, так и в осенне-зимний периоды характеризуется практически одинаковым размерным распределением (коэффициент корреляции $r=0,96$).

В бухтах Севастополя в весенне-летний период встречаются особи, в основном превышающие 7 см, при среднем значении $11,2 \pm 1,74$ см и среднем весе $17,71 \pm 9,33$ г. В осенне-зимний период – превышающие 8 см при среднем значении $10,8 \pm 1,58$ см и среднем весе $18,56 \pm 8,83$ г. В акватории Балаклавской бухты обитает ставрида более крупных размеров. Так, в весенне-летний период встречаются особи, превышающие 9 см, при среднем значении $12,6 \pm 1,53$ см, среднем весе $26,13 \pm 10,64$ г, а в осенне-зимний период – превышающие 10 см при среднем значении $12,5 \pm 1,11$ см и среднем весе $25,69 \pm 7,05$ г.

Работа выполнена по теме государственного задания ФГБУН ИМБИ: «Закономерности формирования и антропогенная трансформация биоразнообразия и биоресурсов Азово-черноморского бассейна и других районов Мирового океана» (регистрационный номер НИОКТР: АААА-А18-118020890074-2, дата регистрации 08/02/2018) и ФГБУН ИПТС «Фундаментальные исследования процессов в системе океан-атмосфера-криосфера, определяющих пространственно-временную изменчивость природной среды и климата глобального и регионального масштабов» (№ госрегистрации 0012-2016-0004).

Благодарности. Авторы очень признательны рыбакам малого флота ИМБИ, а также рыбколхоза «Путь Ильича» за предоставленный материал.

Список литературы

- Алеев Ю. Г. О размножении черноморской ставриды южного стада в северных районах Чёрного моря // Труды Севастопольской биологической станции – 1959. – Т. XII. – С. 271–284.
- Амброз А. П. Распределение и промысел черноморской ставриды // Труды ВНИРО. – 1954. – Т. XXVIII – С. 113–125.
- Гуров К. И., Овсяный Е. И., Котельянец Е. А. и др. Факторы формирования и отличительные особенности физико-химических характеристик донных отложений Балаклавской бухты (Чёрное море) // Морской гидрофизический журнал. – 2015. – № 4. – С. 51–58.
- Зуев Г. В., Мельникова Е. Б. Эколого-географическая гипотеза происхождения крупной черноморской ставриды (Carangidae, Pisces) // Морской экологический журнал – 2003а. – Т. 2, Вып. 1. – С. 59–73.
- Зуев Г. В., Мельникова Е. Б. Экологическое (внутривидовое) разнообразие ихтиофауны // Ихтиофауна черноморского побережья Крыма. Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор). – Севастополь, 2003б. – Гл. 6. – С. 380–409.
- Зуев Г. В., Гуцал Д. К., Мельникова Е. Б. и др. Рыбные ресурсы Чёрного моря (состав, состояние запасов и эксплуатация) // Гидробиологический журнал – 2010. – Т. 46, № 4. – С. 16–27.
- Мысливец В. И., Коротаев В. Н., Зверев А. С. и др. К геоморфологии дна Севастопольской бухты // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика. – 2011. – Т. 1, Вып. 25. – С. 104–110.

Кузьмина Н. С. Состояние массовых видов черноморских рыб, отловленных в бухтах с разным уровнем антропогенной нагрузки в современный период // Экотоксикологические исследования прибрежной черноморской ихтиофауны в районе Севастополя / [отв. ред. И. И. Руднева]. – М.: ГЕОС, 2016. – С. 125–166.

Рокицкий П. Ф. Основы вариационной статистики для биологов. – Минск, 1961. – 221 с.

Салехова Л. П. Морфологическая характеристика ставриды *Trachurus mediterraneus* Staindachner, обитающей в прибрежной зоне Крыма // Рибне господарство України. – 2007. – № 3–4. – С. 38–43.

Салехова Л. П., Гордина А. Д. О современном состоянии крымской популяции черноморской ставриды (*Trachurus mediterraneus ponticus*) у юго-западного побережья Крыма // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. Спеціальний випуск «Гідроекологія». – 2005. – № 4 (27). – С. 207–208.

Шляхов В. А., Михайлюк А. Н., Бондаренко И. В. и др. Промыслово-биологические показатели украинского рыболовства в Черном море в 2002–2011 годах // Труды ЮгНИРО. – 2012. – Т. 50. – С. 12–29.

Юдкин И. И. Ихтиология. – М.: Пищепромиздат, 1955. – 323 с.

Юрахно В. М., Кузьмина Н. С. О существовании возможных локальных группировок черноморской ставриды в прибрежье Севастополя // Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона: VII Междунар. конф., 20–23 июня 2012 г.: матер. – Керчь, 2012. – Т. 1. – С. 100–103.

Yankova M. A study on the growth of horse mackerel (*Trachurus mediterraneus* Aleev, 1956) from Bulgarian waters of the Black Sea using length frequency analysis // J. Black Sea/Mediterranean Environment. – 2013. – Vol. 19, N. 1. – P. 111–120.

Yankova M. Stock Assessment form Small Pelagics / M. Yankova [Электронный ресурс] – 2014 (January). Режим доступа <http://www.fao.org/gfcm/data/safs/en/>.

Yankova M., Raykov V., Gerdzhikov D. et al. Growth and length-weight relationships of the Horse Mackerel, *Trachurus mediterraneus ponticus* (Aleev, 1956), in the Bulgarian Black Sea Coast // Turk. J. Zool. – 2010. – Vol. 34, N. 1. – P. 85–92.

Melnikova E. B., Kuzminova N. S. Comparative estimation of the growth characteristics of horse mackerel from the south-western shelf of the Crimea in the autumn-winter and spring-summer periods // Ekosystemy. 2018. Iss. 13 (43). P. 59–67.

The size and age composition of the Mediterranean horse mackerel inhabiting the water area of the Sevastopol and Balaklava bays is analyzed. It is shown, that in the autumn-winter period *Trachurus mediterraneus* inhabiting the water of the Balaklava bay, differs from the horse mackerel living in the bays of Sevastopol, which is confirmed by a low correlation coefficient ($r = 0.34$). In the spring-summer period the differences are not so significant (correlation coefficient $r = 0.71$), which indicates an expansion of the distribution range of this species during the feeding and reproductive period in comparison with the winter period. The average weight of fish inhabiting the water area of the Balaklavskaya bay was higher (about 40 %) than from the Sevastopol bays. The dependences "weight-length", as well as the dependence of the standard length of individuals on age for the horse mackerel inhabiting the regions investigated are found. *T. mediterraneus* which lives in the water area of the Balaklavskaya bay in spring and summer and in the autumn-winter periods is characterized by an almost identical dimensional distribution ($r = 0.96$). Analysis of the sexual structure showed that the proportion of males in three cases out of four exceeded the proportion of females. Only in the water area of the Balaklavskaya bay in the spring-summer period the ratio of males and females was almost equal to 50%.

Key words: horse mackerel, length-weight parameters, coefficient of correlation, Black Sea

Поступила в редакцию 06.02.18

УДК 595.799 (591.5)

Влияние конструктивных особенностей ульев Фабра на их привлекательность для пчел-осмий: *Osmia bicornis* (L.) и *O. cornuta* (Latr.) (Apoidea, Megachilidae). Сообщение I. Устройство лицевой стороны улья

Иванов С. П., Жидков В. Ю., Гауль А. М. А.

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского
Симферополь, Республика Крым, Россия
spi2006@list.ru

Приводятся результаты экспериментальных исследований по выявлению влияния конструктивных особенностей ульев Фабра на их привлекательность для самок двух видов пчел-осмий: *Osmia bicornis* (Linnaeus, 1758) и *Osmia cornuta* (Latreille, 1805). Конструктивные особенности лицевой стороны улья Фабра в виде пластин, частично прикрывающих лицевую сторону улья, а также в виде пластин жалюзи оказывают избирательное, и в ряде случаев существенное влияние на привлекательность ульев для самок изученных видов пчел. Оба вида пчел отдавали предпочтение ульям, лицевая часть которых была частично прикрыта щитками, бортиками или жалюзи. При этом в целом процент заселения открытых участков был выше у *O. cornuta*, а закрытых – у *O. bicornis*. Количественно охарактеризована привлекательность для каждого из изученных видов пчел следующих вариантов строения лицевой стороны улья: лицевая сторона полностью открыта, прикрыта с боков бортиками, наполовину прикрыта щитком, наполовину прикрыта щитком с бортиками, прикрыта жалюзи с пластинами различной ориентации. Выявлено большее влияние конструктивных особенностей лицевой стороны улья на их привлекательность для самок пчел *O. cornuta*, по сравнению с самками *O. bicornis*.

Ключевые слова: устройство ульев Фабра, разведение пчел-осмий, *Osmia bicornis*, *Osmia cornuta*.

ВВЕДЕНИЕ

Дикие пчелы семейства Megachilidae отличаются значительным видовым богатством (около 20 тысяч видов) и разнообразием гнездостроительных инстинктов. Изучению этого разнообразия посвящены многие исследования. В монографии, посвященной биологии гнездования диких пчел В. Г. Радченко и Ю. И. Песенко (Радченко, Песенко, 1994), а также в книге Ч. Миченера «Пчелы мира» (Michener, 2007) представлены результаты сотни соответствующих исследований, проведенных в разное время в разных частях света. Тем не менее, изученность строения гнезд, поведения пчел при их строительстве и провиантировании остается слабой. Способы гнездования пчел семейства мегахилид известны менее чем для одной пятой известных родов, а сколь-нибудь полная биология гнездования известна лишь для отдельных видов. Это обстоятельство является главным препятствием для широкого использования диких одиночных пчел как опылителей на основе их одомашнивания. В настоящее время технология искусственного разведения диких пчел и использование их для опыления различных сельскохозяйственных растений разработана лишь для небольшого числа видов.

Пчелы осмии являются опылителями многих видов энтомофильных растений. При этом многие виды осмий охотно заселяют ульи Фабра (Малышев, 1963) и хорошо поддаются искусственному разведению. Для их содержания используют ульи Фабра различной конструкции, в которых в качестве гнездовых блоков может использоваться набор деревянных пластин с отверстиями, связки из пустотелых стеблей растений, трубки из различных материалов. Большинство из разводимых осмий – это весенние виды, которые направляются на опыление плодовых деревьев: *Osmia lignaria* в США (Levin, 1957; Tepedino, Torchio, 1989; Bosch, Kemp, 2000; Bosch et al., 2006); *O. cornifrons* в Японии (Hirashima, 1963; Maeta, 1990); *O. pedicornis* также в Японии (Kitamura, Maeta, 1969); *O. bicornis* в Европе (Free, Williams, 1970; Holm, 1973; Зинченко, 1984; *O. jacoti* и *O. excavata* в Китае (Zhou et. al., 1992). Некоторые из этих видов были интродуцированы в

другие страны, для опыления различных сельскохозяйственных культур: *O. cornuta* и *O. bicornis* – в США (Torchio, Asensio, 1985), *O. cornifrons* – также в США (Kuhn, Ambrose, 1984), *O. lignaria* – в Японию (Maeta, Kitamura, 1968). Для опыления люцерны, клевера и некоторых других культур, цветущих летом, предпринято разведение *O. caerulescens* в Европе (Tasei, 1972; Волошина, 1984; Зинченко, 1984 и в США (Parker, 1981), *O. latreillei* – в Израиле (Lupo, 1984) и *O. ribifloris* – в США (Torchio, 1990).

Первые этапы искусственного разведения диких пчел состоят в привлечении пчел в гнезда-ловушки в местах естественного гнездования и последующем наращивании их численности в условиях искусственного разведения. Успешность прохождения этих этапов во многом зависит от того, в какой мере ульи Фабра, предоставленные для заселения пчелам, соответствуют естественному субстрату их гнездования как в широком, так и в узком смысле этого понятия¹.

В ходе поиска оптимальных вариантов конструкций ульев для диких пчел проведены многочисленные исследования по выявлению наиболее приемлемых конструкций ульев, отдельных элементов их строения и материала гнездовых каналов (Taki et. al., 2008; Martins et. al., 2012 и др.). В результате этих и других исследований были разработаны и запатентованы целый ряд ульев для диких пчел, как правило, предназначенных для разведения какого-то одного или небольшого числа экологически близких видов (Бартули, 1979; Олифир, 1990; Иванов, 1996; Иванов 1997; 2005а, 2005б; Радченко, Иванов 2004; Иванов, Жидков 2017). Улучшение конструкций существующих ульев Фабра и разработка новых является актуальной и практически важной задачей.

Цель настоящих исследований – выявить влияние некоторых конструктивных особенностей ульев Фабра, касающихся устройства их лицевой части, на их привлекательность для самок двух видов пчел-осмий: *Osmia bicornis* (Linnaeus, 1758) и *Osmia cornuta* (Latreille, 1805).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Эксперименты по выявлению влияния конструктивных особенностей ульев Фабра на их привлекательность для самок двух видов пчел-осмий: *Osmia bicornis* (Linnaeus, 1758) и *Osmia cornuta* (Latreille, 1805) проводились в сезоны 2013 и 2016–2017 годов в Крыму.

В ходе исследований использовались ульи Фабра двух видов. Ульи изготавливались в виде тубусов (рис. 1, 2, 4, 5) из плотной бумаги, либо ящиков (рис. 6), заполненных связками отрезков стеблей тростника (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) длиной 20–30 см и диаметром от 7 до 10 мм. Стебли тростника заготавливались в зимнее время на льду замерзшего ставка (рис. 7).

Стебли тростника разрезались на отдельные отрезки. Если срез делался над или под междоузлием, то получались трубки открытые с одной стороны и закрытые (междоузлием) с другой, то есть с одним гнездовым каналом. Если стебли тростника разрезались посередине междоузлий, то получались трубки, которые могли быть использованы пчелами для строительства гнезда с двух сторон. Связки из таких трубок использовались как гнездовые блоки в двусторонних ульях (рис. 1). В односторонних ульях (рис. 6) использовались трубки открытые с одной стороны.

Двусторонние ульи в виде тубуса (рис. 1, 2, 4, 5) составлялись каждый из 7 пучков (по 19 трубок в каждом) с общим числом гнездовых каналов по 133 с каждой стороны. Ульи в виде ящиков составлялись из большего количества пучков – от 9 до 50 пучков.

Ульи выставлялись в период лёта пчел (апрель – май) в одном из пригородных районов Симферополя, в котором преобладали одноэтажные дома с приусадебными участками, засаженными в основном плодовыми деревьями.

¹ Под естественным субстратом гнездования в широком смысле подразумевается характер местообитания в целом (ландшафт) и локализация гнезд (в почве, на ее поверхности, в готовых полостях), в узком смысле – материал на котором, в котором или из которого строится гнездо.



Рис. 1–7. Эксперименты по изучению привлекательности для диких пчел ульев Фабра, отличающихся строением лицевой стороны

1 – ульи Фабра, подготовленных для заселения самками пчел *Osmia cornuta*, снизу к ульям подвешены пучки материнских гнезд с подсадными самками и самцами; 2 – улей с полностью открытой лицевой стороной; 3 – самка и самец *Osmia cornuta* в момент спаривания на крыше улья; 4–5 – ульи с наполовину прикрытой снизу лицевой стороной; 6 – улей, у которого лицевая сторона прикрыта жалюзи; 7 – заготовка тростника на льду ставка.

Ульи устанавливались на небольшой высоте над землей и крепились на специальных колышках (рис. 1, 2, 6) или стволах деревьев (рис. 4, 5). К каждому улью после его установки на местности подвешивались гнезда с подсадными самками в количестве равном двум третям трубок в улье. Гнезда с подсадными самками были получены в результате многолетнего искусственного разведения пчел, изучаемых видов, на кафедре зоологии и экологии Таврической академии Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского.

В сезон 2013 года для заселения пчелам было предложено 9 вариантов устройства лицевой стороны улья (рис. 8–16), каждый из которых был представлен не менее чем в двух повторностях. Всего использовалось 10 двусторонних ульев Фабра для *O. cornuta* и 6 – для *O. bicornis*.

В сезоны 2016–2017 годов использовались ульи, лицевая сторона которых была прикрыта жалюзи (рис. 17–19).

Учет числа самок, заселивших ульи, проводился после того, как каждая самка выбирала свою гнездовую трубку и приступала к активному гнездованию. Обработка и анализ материалов учетов и наблюдений за ходом гнездования самок проводились в зимний период в лаборатории.

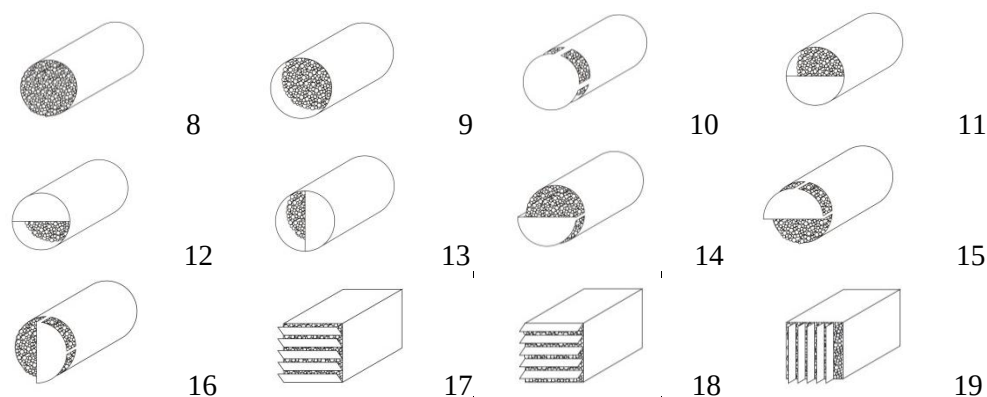


Рис. 8–19. Схематическое изображение ульев Фабра, использованных в экспериментах по изучению влияния строения лицевой стороны ульев на их заселяемость пчелами-осмиями

8 – лицевая сторона улья полностью открыта; 9 – лицевая сторона улья полностью открыта, но обрамлена по краям бортиком; 10 – лицевая сторона улья полностью закрыта, но доступна для пчел и тока воздуха со всех сторон; 11–13 – часть лицевая сторона улья закрыта полудиском (снизу, сверху или сбоку) и бортиками; 14–16 – аналогичные варианты прикрытия лицевая сторона улья, но без бортиков; 17–19 – ульи, лицевая сторона которых прикрыта жалюзи.

В разных экспериментах было использовано разное количество экспериментальных ульев, поэтому объем материала указывается в следующем разделе в соответствующих местах текста или в таблицах. Математическую обработку данных проводили с использованием программ Excel, Statistica 5.5. Фотографии сделаны с помощью камеры Canon EOS Rebel T2i.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты заселения экспериментальных ульев самками *O. cornuta* по каждому из 9 вариантов опыта представлены в таблице 1. Особенности конструкции ульев разных вариантов представляют рисунки, размещенные во второй колонке таблицы.

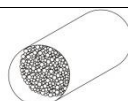
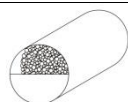
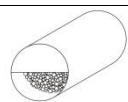
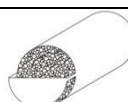
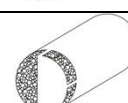
Из данных, представленных в таблице, следует, что в ульях, лицевая сторона которых была разделена пополам на освещенную и неосвещенную часть, трубки, выходящие на освещенные части переднего края лицевой стороны улья, заселялись в среднем в 1,6 раз чаще, чем трубки, выходящие на неосвещенные. Средний процент заселения освещенных участков лицевой стороны таких ульев – 48,5 %, неосвещенных – 30,8 %.

Однако общий процент заселения таких ульев (4–9 варианты) оказался выше, чем процент заселения ульев с полностью открытой для света лицевой частью (варианты 1–2). Варианты с 4 по 9 в среднем заселялись на 39,7 %, тогда как варианты 1 и 2 – на 27,7.

Выявленную нами «недозаселённость» ульев с полностью освещенной лицевой частью, на наш взгляд, можно объяснить затруднениями с ориентацией, которые испытывают пчелы на лишенной ориентиров лицевой стороне таких ульев. Предположение о существенном значении для самок пчел, выбирающих полость для постройки гнезда, не только освещения лицевой стенки улья, но и ориентиров в ее пределах подтверждает сравнение частоты заселения ульев второго варианта опыта с первым (табл. 1). Бортик, возвышающийся над краями лицевой части улья не сильно затеняет входные отверстия трубок, но служит более заметным ориентиром, чем просто край гнездовых трубок. Наличие бортика достаточно существенно влияет на заселение улья. Ульи с полностью открытой лицевой частью, окаймленной бортиком, заселялись в 2 раза чаще, чем без бортика.

Таблица 1

Результаты заселения экспериментальных ульев самками пчел *Osmia cornuta*

Номер варианта опыта и вид конструкции лицевой стороны улья или ее ориентация относительно стран света		N	Количество самок, заселивших улей,	Доля заселенных трубок, % $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}^*$	
				Освещенная часть лицевой стороны	Затененная часть лицевой стороны
Наличие бортика, открытость (закрытость) лицевой стороны улья					
1		2	25	19,2	-
2		2	47	36,2	-
3		1	32	-	24,6
Освещенность части лицевой стороны улья					
4		2	55	47,7	36,9
5		2	54	52,3	30,8
6		2	68	61,5	43,1
7		2	50	47,7	29,2
8		2	32	32,3	16,9
9		2	50	49,2	27,7
В среднем для 6-ти последних вариантов		12	51,5±11,6	48,5±9,5	30,8±8,9
Ориентация гнездовых трубок					
	Лицевая сторона обращена на юг	9	49,3±2,1	54,2	-
	Лицевая сторона обращена на север	9	42,1±2,0	-	45,8

Примечание к таблице. *N* – число повторностей; * – среднее значение ± стандартное отклонение.

Обращает на себя разница между средними значениями заселения опытных вариантов 4–6 и 7–9. Эти варианты отличаются между собой только наличием бортика (между щитком, прикрывающим лицевую сторону улья, и боковой его стороной) в ульях первых трех вариантах или его отсутствием в последних. Сразу отметим, что в данном случае

бортик, край которого соединяется по всей своей длине с щитиком, не может выполнять функцию ориентира, более того, в вариантах 7–9 (ульи без бортиков) пчелы могут свободно проникать к трубкам улья со всех его сторон, в то время как у ульев с бортиками (варианты 4–6) доступ к трубкам ограничен. Несмотря на очевидные затруднения в доступе к трубкам, средняя плотность заселения первой группы вариантов ульев (ульи с глухими бортиками) оказалась выше в 1,3 раза – ульи 4–6 вариантов заселялись в среднем на 45,4 %, а 7–9 – на 33,9 %. Это довольно неожиданный результат, если учесть, что гнездовые трубки ульев вариантов 7–9 в целом освещены лучше, чем у вариантов ульев 4–5. Дополнительное освещение гнездовых трубок этих ульев достигается за счет частично освещенных участков вблизи краев лицевой части ульев под щитиками. Напомним, что освещенные части лицевой стороны ульев всех вариантов заселялись чаще в 1,6 раза. Эти данные позволяют высказать предположение, что и в данном случае не освещенность гнездовых трубок привлекает пчел, а более высокая температура воздуха. Воздух в пространстве лицевой стороны ульев, ограниченном бортиками, за счет меньшей продуваемости воздухом должен иметь несколько большую температуру, чем воздух под хорошо продуваемыми щитками ульев вариантов 7–9.

Возможно и другое объяснение, если допустить, что пчелы легче запоминают расположение выбранной для заселения трубки, если добираются до нее, подходя к ней, а не подлетая. Возможно и третье допущение – отдавая предпочтение трубкам, прикрытых щитками или находящимся в карманах, образованных щитиками в сочетании с бортиками, пчелы стремятся снизить вероятность обнаружения гнезда хищниками и паразитами. Правомерность высказанных предположений может быть установлена только в ходе экспериментальной проверки в ходе дополнительных опытов.

Ульи, ориентированные лицевой частью на юг, заселялись в 1,2 раза плотнее, чем ориентированные на север. Эти отличия, вероятнее всего, также связаны с более высокой температурой воздуха на южной стороне ульев. Вероятно, что в данном случае свой вклад вносит и большая освещенность лицевой стенки улья, ориентированной на юг.

Ульи 4 и 5 вариантов опыта, а также 7 и 8 разделены прикрывающими их лицевую сторону щитками сверху или снизу. Сравнение плотности заселения верхних половинок улья и нижних показало, что нижняя половина ульев в среднем заселялась чаще на 5 %. Однако, если сравнить заселение нижних и верхних частей ульев 5 и 8 вариантов с ульями 4 и 7 вариантов, то окажется, что в первом случае (варианты 5 и 8) нижние половины заселялись в 1,8 раза плотнее, а во втором (варианты 4 и 7) наоборот – верхние заселялись в 1,4 раза чаще. Столь существенную разницу можно объяснить, тем, что в первом случае приоритетное заселение освещенных участков было усилено стремлением к заселению нижней части лицевой стороны улья, а во втором эти две тенденции вошли в противоречие. При этом необходимо отметить, что в «борьбе» этих противоположных тенденций стремление к заселению освещенных участков сильнее настолько, что верхние освещенные части улья заселяются плотнее, чем нижние неосвещенные в 1,4 раза.

Результаты заселения пчелами *O. bicornis* экспериментальных ульев шести вариантов представлены в таблице 2. Особенности конструкции лицевой стороны экспериментальных ульев здесь также представляют рисунки, размещенные во второй колонке таблицы.

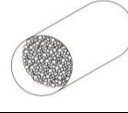
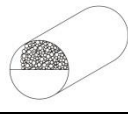
Из данных, представленных в таблице, следует, что в ульях, лицевая сторона которых была разделена пополам на освещенную и неосвещенную часть, трубки, выходящие на освещенные части лицевой стороны улья, заселялись самками в среднем в 1,2 раза чаще, чем трубки, выходящие на неосвещенные. Заселение неосвещенных трубок – 39,2 %, а освещенных – 33,3 %. Разница в заселении открытых участков не так велика, но интересна тем, что данным видом пчел проявлена тенденция противоположная той, которая отмечена для ранее рассмотренного вида осмий – *O. cornuta*. Эта разница тем удивительней, что эти виды очень близки, как в систематическом, так и в экологическом смысле.

В то же время в отношении предпочтения нижней или верхней половины лицевой стороны экспериментальных ульев самки *O. bicornis* проявили аналогичную склонность: низ ульев заселялся плотнее (в 1,5 раза). Однако при столкновении двух тенденций, а именно,

при заселении нижней освещенной части лицевой стенки или верхней неосвещенной в обоих случаях с большей частотой заселялась нижняя часть лицевой стенки. То есть стремление к заселению нижней части улья выражалось сильнее, чем стремление к заселению затененных участков лицевой стенки.

Таблица 2

Результаты заселения экспериментальных ульев самками пчел *Osmia bicornis*

Номер варианта опыта и вид конструкции лицевой стороны улья или ее ориентация относительно сторон света		N	Количество самок, заселивших один улей	Доля заселенных трубок, %, $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ *	
				Освещенная часть лицевой стороны улья	Затененная часть лицевой стороны улья
1		2	3	4	5
Наличие бортика					
1		2	21	15,7	-
2		2	43	31,4	-
Освещенность части лицевой стороны улья					
3		2	64	27,3	54,1
4		2	41	42,1	27,3
5		2	51	35,1	49,3
6		2	33	28,1	26,0
В среднем				33,2±6,4	39,2±13,5

Примечание к таблице. N – число повторностей; * – среднее значение $\pm$ стандартное отклонение.

Стоит отметить, что степень проявления отмеченных тенденций к заселению затененной и нижней части лицевой стенки улья у *O. bicornis* слабее, чем у *O. cornuta* к заселению освещенной и так же нижней части улья. При «территориальном» совпадении предпочитаемых условий частота заселения соответствующей части лицевой стенки улья самками *O. bicornis* возрастает в 1,5 раза, а самками *O. cornuta* в 1,8 раз. При не совпадении – самки *O. bicornis* отдают предпочтение нижней затененной части улья, заселяя его в 1,3 раза плотнее, в то время как самки *O. cornuta*, отдавая предпочтение верхней освещенной части лицевой части улья, заселяют ее плотнее в 1,4 раза.

Значение ориентиров в пределах лицевой стенки улья для самок *O. bicornis*, видимо, так же велико, как и для *O. cornuta* – вариант улья 2 заселялся плотнее в 2 раза, чем вариант 1.

Оценка влияния бортиков в сочетании с щитиками (затрудняющих продуваемость пространства между щитиками и входными отверстиями гнезд), на заселяемость ульев самками *O. bicornis* показала небольшое значение этой особенности конструкции передней части ульев. Самки *O. bicornis* также как и самки *O. cornuta* предпочитали заселять прикрытую бортиками и защищенную от движения воздуха часть лицевой части улья. Однако эта тенденция у *O. bicornis* выражена намного слабее – превышение частоты заселения 3, 4 вариантов ульев и 5, 6 (табл. 2) составило всего 7 % (табл. 3). Тогда как превышение частоты заселения части лицевой стороны улья, защищенного от движения воздуха, у *O. cornuta* составило 34 %.

Таблица 3

Сравнительные данные привлекательности экспериментальных ульев для двух видов диких пчел *Osmia bicornis* и *Osmia cornuta*

Свойство и параметр		Заселяемость, %, $\bar{x} \pm S_x^*$			
		N	<i>O. bicornis</i>	N	<i>O. cornuta</i>
Освещенность лицевой стороны улья	Освещена прямыми солнечными лучами	8	33,2±6,4	12	48,5±9,5 (> на 58 %)
	Затенена	8	39,2±13,5 (> на 11 %)	12	30,8±8,9
Положение входных каналов	Верхняя половина лицевой стороны улья	8	28,9±3,9	8	35,8±13,9
	Нижняя половина лицевой стороны улья	8	43,4±10,5 (> на 50 %)	8	37,7±9,5 (> на 5 %)
Продуваемость пространства между щитиками и летками гнезд	Затруднена бортиками	4	40,7±15,5 (> на 7 %)	6	45,4±5,5 (> на 34 %)
	Нет препятствий для тока воздуха	4	37,7±13,5	6	33,9±6,0

Примечание к таблице. N – число повторностей; * – среднее значение $\pm$ стандартное отклонение.

Эти данные можно считать подтверждением высказанного выше предположения, что температура воздуха более высокая в карманах, образованных щитками с бортиками, является главным фактором, привлекающим самок пчел *O. cornuta*, так как этот вид в целом более теплолюбив, по сравнению с *O. bicornis*, на что указывает сравнение ареалов этих двух видов (Banaszak, Romasenko, 2001).

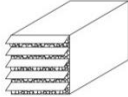
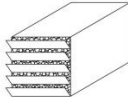
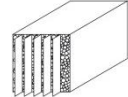
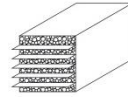
Резюмируя результаты эксперимента в целом, следует отметить, что при заселении ульев-тубусов из восьми альтернативных позиций, исследованные два вида пчел в семи случаях продемонстрировали противоположные предпочтения.

Результаты заселения ульев, лицевая часть которых была прикрыта жалюзи, представлены в таблице 4. В этом эксперименте для каждого из видов было использовано по два улья. Каждый улей был составлен из двух блоков, каждый из которых представлял один из вариантов ориентации жалюзи (рис. 6). Заселение отдельных участков блоков оценивалось как сумма гнезд, отмеченных на этих участках.

Из данных таблицы следует, что самки пчел *O. bicornis* не выявили предпочтения ни одному из вариантов улья, выбирая между ульем с разным наклоном жалюзи, в то время как самки *O. cornuta* явно предпочли улей с пластинами жалюзи опущенными вниз. Эти ульи заселялись самками *O. cornuta* в 2,6 раза охотнее, чем ульи с жалюзи, пластины

Таблица 4

Сравнительные данные привлекательности ульев, оснащенных жалюзи для двух видов диких пчел *Osmia bicornis* и *Osmia cornuta*

Расположение пластин жалюзи в отдельных блоках улья и отдельные участки блоков		Количество гнезд	
		<i>O. bicornis</i>	<i>O. cornuta</i>
	Верхняя треть данного блока	22 (> на 69 %)	61
	Нижняя треть данного блока	13	79 (> на 29 %)
	Боковая треть блока у края лицевой стороны улья	19	78 (> на 89 %)
	Боковая треть блока, примыкающая к центру лицевой стороны улья	22 (> на 13 %)	42
Общий процент заселения данного варианта, включая срединные участки, %		21	44
	Верхняя треть данного блока улья	20	25 (> на 24 %)
	Нижняя треть данного блока улья	25 (> на 25 %)	20
	Боковая треть блока у края лицевой стороны улья	16	29 (> на 81 %)
	Боковая треть блока, примыкающая к центру лицевой стороны улья	21 (> на 24 %)	16
Общий процент заселения данного варианта, включая срединные участки		22	17
	Верхняя треть данного блока улья	35	58 (> на 87 %)
	Нижняя треть данного блока улья	37 (> на 6 %)	31
	Боковая треть блока у края лицевой стороны улья	31	52 (> на 10 %)
	Боковая треть блока, примыкающая к центру лицевой стороны улья	39 (> на 26 %)	47
Общий процент заселения данного варианта, включая срединные участки		16,0	17,8
	Верхняя треть данного блока улья	34 (> на 3 %)	44 (> на 11 %)
	Нижняя треть данного блока улья	33	39
	Боковая треть блока у края лицевой стороны улья	31	48 (> на 12 %)
	Боковая треть блока, примыкающая к центру лицевой стороны улья	38 (> на 23 %)	43
Общий процент заселения данного варианта, включая срединные участки		14,2	20,0

Противоположные предпочтения выявили эти два вида пчел и в отношении заселения разных участков лицевой стороны экспериментальных ульев. При этом, в двух случаях из трех *O. cornuta* проявила значительно большую степень предпочтения одного из двух альтернативных вариантов, чем *O. bicornis*.

При заселении ульев с жалюзи, пластины которых ориентированы строго перпендикулярно плоскости лицевой части улья, одна из тенденций, отмеченная для предыдущих вариантов ульев с жалюзи, ориентированных горизонтально, повторилась. Два вида проявили противоположные предпочтения при выборе альтернативных участков лицевой стороны ульев, за исключением одного показателя: частота заселения верхней и нижней трети лицевой стороны улья для варианта с горизонтальным расположением пластин. Впрочем, отличия по этому показателю для *O. bicornis* оказались минимальными.

По степени предпочтения двух вариантов ульев с пластинами перпендикулярными их лицевой части пчелы исследованных двух видов не проявили заметных отличий. В то же время, по степени предпочтения отдельных участков лицевой стороны улья *O. cornuta* только в одном случае проявила более высокий уровень предпочтения, а именно, при выборе верхней трети лицевой стороны улья в улье с вертикальными жалюзи (превышение доли заселения гнездовых трубок на 87 %). В двух других случаях из трех большую степень предпочтения отдельным участкам лицевой стороны показали самки пчел *O. bicornis*. Хотя и на относительно небольшую величину – превышение на 26 и 23 % у *O. bicornis*, по сравнению с превышением на 10 и 12 % у *O. cornuta*. Последнее отклонение от общей тенденции более яркой выраженности предпочтений у *O. cornuta*, можно объяснить более уверенным заселением самками *O. bicornis* затененных областей лицевой стороны ульев, которыми как раз и являются центральные ее участки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Конструктивные особенности лицевой стороны улья Фабра в виде пластин, прикрывающих часть или всю область входных отверстий гнездовых каналов, а также в виде пластин жалюзи разной ориентации оказывают избирательное, и в ряде случаев существенное влияние на привлекательность ульев для самок двух видов пчел-осмий: *Osmia bicornis* и *Osmia cornuta*.

Оба вида пчел отдавали предпочтение ульям, лицевая часть которых была частично прикрыта щитками или бортиками. При этом в целом процент заселения открытых участков был выше у *O. cornuta* (в 1,6 раза), а закрытых у *O. bicornis* (в 1,2 раза).

Заселение ульев или их отдельных частей самками *O. bicornis* возрастало в ряду: лицевая сторона улья полностью открыта (16 % заселения), лицевая сторона улья открыта, но прикрыта с боков бортиками (31 %), открытая часть лицевой стороны рядом со щитком (32 %), открытая часть лицевой стороны рядом со щитком, имеющим бортики (35 %), часть лицевой стороны под щитком (38 %), часть лицевой стороны под щитком с бортиком (41 %).

Заселение ульев самками *O. cornuta* в том же ряду возрастало в другом порядке: лицевая сторона улья полностью открыта (19 % заселения), часть лицевой стороны под щитком (25 %), лицевая сторона открыта, но прикрыта с боков бортиками (36 %), лицевая сторона под щитком, имеющим бортики (37 %), открытая часть лицевой стороны рядом со щитком (43 %), открытая часть лицевой стороны рядом со щитком, имеющим бортики (54 %).

Ульи, снабженные жалюзи с пластинами, наклоненными вниз, заселялись самками *O. cornuta* в 2,6 раза охотнее, чем ульи с жалюзи, пластины которых повернуты вверх. Для *O. bicornis* эти же варианты ориентации жалюзи оказались приемлемы в равной степени. Для обоих видов оказались равнозначными варианты ульев с горизонтальным и вертикальным расположением пластин жалюзи, перпендикулярно установленным к плоскости лицевой части улья.

Различные варианты ориентации пластин жалюзи оказали существенное влияние на распределение пчел в пределах отдельных областей лицевой части улья. Предпочтение в заселении краев улья проявили самки *O. cornuta*, а области в центре ульев – *O. bicornis*.

В целом, выявлено большее влияние конструктивных особенностей лицевой стороны улья на их привлекательность для самок пчел *O. cornuta*, по сравнению с самками *O. bicornis*. Пока остается не ясным, является ли это свидетельством меньшего соответствия предъявленных вариантов строения ульев условиям естественного гнездования *O. cornuta* чем *O. bicornis*, или это вызвано какими-то другими причинами, например, большей способностью одного из видов к ориентации.

Ряд предположений о причинах предпочтений, проявленных самками пчел изученных видов при заселении ульев требует дополнительной экспериментальной проверки. Обобщение в целом совокупности полученных данных о предпочтениях пчел при выборе тех или иных вариантов конструкции лицевой стенки улья или одной из ее частей, позволяет предположить, что выбор места гнездования, в конечном счете, определяется, в основном, способностью пчел к ориентации, и, видимо, стремлением выбрать гнездовой канал, расположенный более скрытно, пытаясь, таким образом, сделать его менее доступным для хищников и гнездовых паразитов.

Учет выявленных предпочтений пчелами отдельных вариантов строения лицевой стороны ульев Фабра, может быть использован при разработке новых и совершенствовании известных конструкций ульев, специально предназначенных для разведения *Osmia bicornis* и *Osmia cornuta*, что может существенно увеличить эффективность искусственного разведения этих видов осмий.

Благодарности. Авторы признательны М. В. Ончурову за компьютерное оформление рисунков, а также выпускнику кафедры экологии и зоологии Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского П. К. Филимонову за помощь в проведении экспериментов.

Список литературы

- Бертули Г. З. Авторск. свид. Российской Федерации 701619. Улей для диких пчел; А 01 К 47/00 / Г. З. Бертули. № 2625267/30-15; Заявл. 02.06.78. Оpubл. 05.12.79. Бюл. № 45. – 3 с.: ил.
- Волошина Т. А. Перспективы введения в культуру местных видов диких одиночных пчел – опылителей люцерны / Т.А. Волошина // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. – 1984. – Т. 128. – С. 87–93.
- Зинченко Б. С. К разведению одиночных пчелиных (Hymenoptera: Megachilidae) – опылителей люцерны и плодовых культур // 9-й съезд Всес. Энтомол. о-ва. Тез. докл. (Киев, окт. 1984). – Киев: Наукова думка, 1984. – Ч. 1. – С. 183–184.
- Иванов С. П. Пат. на изобр. Российской Федерации 2067826. Устройство для регулирования заселения улья дикими пчелами; 6 А 01 К 47/00 / С. П. Иванов. – № 92004807/15; Заявл. 4.11.92; Оpubл. 20.10.96, Бюл. № 29. – 3 с.: ил.
- Иванов С. П. Декл. пат. на кор. мод. України 7840. Вулик для диких бджіл; А01К47/00 / С. П. Иванов. – № 20041109742; Заявл. 26.11.2004; Оpubл. 15.07.2005а, Бюл. № 7. – 4 с.: ил.
- Иванов С. П. Декл. пат. на кор. мод. України 9550. Вулик для диких бджіл, які використовують для запилення рослин у теплицях; А01К47/00 / С. П. Иванов. – № 20041109744; Заявл. 26.11.2004; Оpubл. 17.10.2005б, Бюл. № 10. – 3 с.: ил.
- Иванов С. П. Пат. на вин. України 15201. Вулик для диких бджіл; А01К 47/00 / С. П. Иванов. – № 93006478; Заявл. 30.05.93; Оpubл. 30.06.97, Бюл. № 3. – 4 с.: ил.
- Иванов С. П., Жидков В. Ю. Заявка на патент: полезная модель Российской Федерации МПК: А01К 47/00. Улей для диких пчел / Иванов С. П., Жидков В. Ю.; патентообладатель ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского». – № 2017128598; заявл. 10.08.2017.
- Мальшев С. И. Дикие опылители на службе человека / С. И. Мальшев. – М.–Л.: Наука, 1963. – 63 с.
- Олифир В. Н. Авторск. свид. Российской Федерации 1535499. Гнездилище для диких пчел; 5 А 01 К 47/00 В. Н. Олифир. № 4410801/30-15; Заявл. 22.02.88. Оpubл. 15.01.90, Бюл. № 2. – 3 с.: ил.
- Радченко В. Г., Иванов С. П. Декл. пат. на вин. України 63601. Вулик для диких бджіл-листорізів; А01К47/00 / В. Г. Радченко, С. П. Иванов. – № 2003054258; Заявл. 12.05.2003; Оpubл. 15.01.2004, Бюл. № 1. – 3 с.: ил.
- Радченко В. Г., Песенко Ю. А. Биология пчел (Hymenoptera, Apoidea). – СПб: Зоологический ин-т РАН, 1994. – 350 с.

- Banaszak J., Romasenko L. Megachilid bees of Europe. 2nd ed. – Bydgoszcz, 2001. – 239 p.
- Bosch J., Kemp W. P. Development and emergence of the orchard pollinator *Osmia lignaria* (Hymenoptera: Megachilidae) // Environ. Entomol. – 2000. – Vol. 29, № 1. – P. 8–13.
- Bosch J., Kemp W. P., Trostle G. E. Bee population returns and cherry yields in an orchard pollinated with *Osmia lignaria* (Hymenoptera: Megachilidae) // J. economic Entomol. – 2006. – Vol. 99, № 2. – P. 408–413.
- Free J. B., Williams I. H. Preliminary investigations on the occupation of artificial nests by *Osmia rufa* L. (Hymenoptera, Megachilidae) // J. appl. Ecol. – 1970. – Vol. 7, № 3. – P. 559–566.
- Hirashima Y. Notes on the utilization of *Osmia cornifrons* as a pollinator of apples / Y. Hirashima // Kontyū. – 1963. – V. 31. – P. 280.
- Holm S. N. *Osmia rufa* L. (Hym. Megachilidae) as a pollinator of plants in greenhouse // Entomol. scand. – 1973. – Vol. 4, № 3. – P. 217–224.
- Kitamura T., Maeta Y. Studies on the pollination of apple by *Osmia*. III. Preliminary report on the homing ability of *Osmia cornifrons* (Radoszkowsky) and *O. pedicornis* Cockerell // Kontyū. – 1969. – Vol. 37, № 1. – P. 83–90.
- Kuhn E. D., Ambrose J. T. Pollination of «delicious» apple by megachilid bees of the genus *Osmia* (Hymenoptera: Megachilidae) // J. Kansas entomol. Soc. – 1984. – Vol. 57, N 2. – P. 169–180.
- Levin M. D. Artificial nesting burrows for *Osmia lignaria* Say // J. economic Entomol. – 1957. – Vol. 50, № 4. – P. 506–507.
- Lupo A. *Osmia latreillei iberoafricana* (Megachilidae, Hymenoptera) as a potential pollinator // Colloq. INRA. – 1984. – № 21. – P. 467–476.
- Maeta Y. Utilization of wild bees // Farming Japan. – 1990. – Vol. 24, № 6. – P. 13–22.
- Maeta Y., Kitamura T. Some biological notes on the introduced wild bee, *Osmia (Osmia) lignaria* Say (Hymenoptera, Megachilidae) // Bull. Tohoku natur. Agron. Exper. Station. – 1968. – № 36. – P. 53–70.
- Martins C. F., Ferreira R. P., Carneiro L. T. Influence of the Orientation of Nest Entrance, Shading, and Substrate on Sampling Trap-Nesting Bees and Wasps // Neotropical Entomology. – 2012. – V. 41, Is. 3. – P. 105–111.
- Michener C. D. The bees of the world, second edition. Johns Hopkins University Press, Baltimore, London, 2007. – 953 pp.
- Parker F. D. A candidate red clover pollinator *Osmia coerulescens* (L.) // J. Apicult. Res. – 1981. – V. 20, № 1. – P. 62–65.
- Taki H., Kevan P. G., Viana B. F., Silva F. O., Buck M. Artificial covering on trap nests improves the colonization of trap-nesting wasps // J. Appl. Entomol. – 2008. – 132 – P. 225–229.
- Tasei J.-N. Observations préliminaires sur la biologie d'*Osmia (Chalcosmia) coerulescens* L. (Hymenoptera: Megachilidae), pollinisatrice de la luzerne (*Medicago sativa* L.) // Apidologie. – 1972. – Vol. 3, № 3. – P. 149–165.
- Tepedino V. J., Torchio P. F. Influence of nest hole selection on sex ratio and progeny size in *Osmia lignaria* propinqua (Hymenoptera: Megachilidae) // Ann. entomol. Soc. Amer. – 1989. – Vol. 82, № 3. – P. 335–360.
- Torchio P. F. *Osmia rubifloris*, a native bee species developed as a commercially managed pollinator of highbush blueberry (Hymenoptera: Megachilidae) // J. Kansas entomol. Soc. – 1990. – Vol. 63, № 3. – P. 427–436.
- Torchio P. F., Asensio E. The introduction of the European bee, *Osmia cornuta* Latr., into the U. S. as a potential pollinator of orchard crops, and a comparison of its manageability with *Osmia lignaria* propinqua Cresson (Hymenoptera: Megachilidae) // J. Kansas entomol. Soc. – 1985. – Vol. 58, № 1. – P. 42–52.
- Zhou W.-R., Wang R., Wei S.-G. Utilization of *Osmia* bees as pollinators for fruit trees in China // Proc. 19th Intern. Congr. Entomol (Abstracts). – Beijing, 1992. – P. 249.

Ivanov S. P., Zhidkov V. Yu., Gaul A. M. A. Influence of constructive features of Fabre's hives on their attractiveness for mason bees: *Osmia bicornis* (L.) and *O. cornuta* (Latr.) (Apoidea, Megachilidae). Report I. The construction of the front side of the hive // Ekosystemy. 2018. Iss. 13 (43). P. 68–79.

The results of experimental studies of constructive features influence of Fabre's hives on their attractiveness for females of two species of osmia bees: *Osmia bicornis* (Linnaeus, 1758) and *Osmia cornuta* (Latreille, 1805) are given. The constructive features of the front side of the Fabre's hive in the form of plates partially covering the front side of the hive, as well as in the form of blinds, have a selective effect (and significant, in some cases) on the attractiveness of hives for females of the studied bee species. Both bee species preferred hives, the front part of which was partly covered by shields, rims or blinds. At the same time, *O. cornuta* had a higher percentage of population of open areas, *O. bicornis* – closed ones. The attractiveness of the following variants of the hive's front side construction for each of the studied bee species has been quantitatively characterized: the front side is completely open, covered from sides with rims, half covered with a shield, half covered with a shield with rims, and covered with blinds with plates of various orientations. The greater influence of the constructive features of the hive's front side on their attractiveness for female bees *O. cornuta*, in comparison with females *O. bicornis*, was revealed.

Key words: construction of Fabre's hives, breeding of mason bees, *Osmia bicornis*, *Osmia cornuta*.

Поступила в редакцию 15.01.18

УДК 59.018:599.363

О поимке белозубки белобрюхой (*Crocidura leucodon*) редкой окраски на юго-западе Беларуси

Саварин А. А.¹, Китель Д. А.²

¹ Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины

Гомель, Беларусь

a_savarin@mail.ru

² Брестское областное отделение общественной организации «Ахова птушак Бацькаўшчыны»

Брест, Беларусь

kitelden@gmail.com

Приводится случай поимки на юго-западе Беларуси особи белозубки белобрюхой (*Crocidura leucodon*) с редкой окраской. У отловленной особи землеройки серо-белая окраска брюшной стороны была не только резко асимметричной, но и высоко поднятой к спине. У особей *C. leucodon*, обитающих на юго-западе Беларуси, наиболее изменчива окраска боковой части тела и верхней части хвоста.

Ключевые слова: юго-запад Беларуси, белозубка белобрюхая, изменчивость окраски.

ВВЕДЕНИЕ

На территории Беларуси обитают два вида белозубок: белобрюхая (*Crocidura leucodon* [Hermann, 1780]) и малая (*Crocidura suaveolens* [Pallas, 1811]). Обе землеройки занесены в Приложение Красной книги Республики Беларусь со статусом «недостаточно данных» (Красная книга..., 2015). Область распространения белозубки белобрюхой – только Белорусское Полесье. Она поймана в ряде районов Брестской области (Малоритский, Березовский, Пружанский) и единично в пригороде г. Гомель. Находка этой землеройки на юго-востоке Беларуси не согласуется с современными представлениями о распространении вида в Европе (Зайцев и др., 2014). Однако на территории Украины и России (Яковлев, Валуев, 2015) также известны изолированные участки обитания белозубок.

У землероек, как и у других групп млекопитающих, выявляются вариации окраски вплоть до альбинизма (Nedyalkov et al., 2014). Вариабельность окраски у белозубок, обитающих на территории региона, обсуждалась неоднократно (Саварин, Молош, 2015; Саварин, 2017). В частности, у особей *C. leucodon* она может быть неконтрастной и контрастной и значительно более изменчивой, чем, например, у особей крымской популяции (Товпинец, 2012). Основные варианты окраски хвоста – однотонный или резко двуцветный (в одном случае окраска хвоста на всем его протяжении была изменчивой: серо-белая – серо-коричневая – серо-черная).

Цель настоящих исследований – пополнение сведений о характере изменчивости окраски тела у особей белобрюхой белозубки и проведение предварительного анализа экстерьерных признаков окраски белобрюхой белозубки на территории юго-запада Беларуси.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Вблизи деревни Замшаны (географические координаты: 51.82945°24.09026°) Малоритского района Брестской области 18 января 2017 года была поймана одна взрослая особь белозубки белобрюхой, бегавшая по снегу (рис. 1а).



Рис. 1. Изменчивость окраски тела у белобрюхой белозубки (пояснения в тексте)

Место поимки: поле перед деревней, разделенное мелиоративным каналом, вблизи асфальтированной дороги Р17. За дорогой располагалась ветрозащитная лесополоса, состоящая преимущественно из ели и сосны.

Видовая принадлежность землероек подтверждена анализом краниологических характеристик.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Пойманная особь (рис. 1в) отличалась рядом экстерьерных особенностей. При наличии контрастности линия перехода окраски брюшной и спинной стороны была не только резко асимметрична, но и высоко поднята к спине. Линия перехода окраски горла и головы располагалась значительно ниже. Боковая сторона тела – бело-серая с двумя остроконечными «языками». Темно-серая продольная полоса на лапах не опущена до пальцев, что создавало эффект «бритых» лап. Хвост в большей своей части – белый, лишь сверху по нему проходила узкая полоса темно-бурых волос.

Данная особь имела и типичные для взрослых белобрюхих белозубок региона характеристики: спина – темно-бурая (один из двух вариантов окраски *C. leucodon*, второй – темно-серая окраска); хвост толстый, практически не сужающийся.

Таким образом, у обитающей на территории юго-запада Беларуси белобрюхой белозубки значительно более изменчива окраска между лап (от снежно-белой до серой), а также хвостовой части тела. Окраска брюшной стороны тела не связана с возрастом зверьков.

Исходя из представленных вариантов изменчивости (рис. 1), следует предположить и вероятность поимки особей с еще более поднятой белой окраской брюшной стороны, возможно, с полным исчезновением бурой окраски спины (частичный альбинизм).

Следует заметить, что отловленная особь *C. leucodon* в пригороде города Гомеля имела рыже-бурю окраску спины и рыжие пятна ниже передних лап. Рыже-коричневая окраска спины наблюдается и у особей белобрюхой белозубки с территории Германии (Dürrwald et al., 2014).

ВЫВОДЫ

1. Зарегистрирован случай редкой окраски белобрюхой белозубки на юго-западе Беларуси. У отловленной особи белозубки серо-белая окраска брюшной стороны была не только резко асимметричной, но и высоко поднята к спине.

2. Окраска отловленного экземпляра белобрюхой белозубки и анализ ранее изученного материала свидетельствуют, что у белозубок этого вида, обитающих на юго-западе Беларуси, наибольшей изменчивости подвержена линия перехода окраски на боковой части головы, туловища и хвоста.

3. Сравнительный анализ вариантов окраски особей белобрюхих белозубок, пойманных в прилегающих к месту нашей находки районах (как и более отдаленных), свидетельствует об отсутствии клинальной изменчивости по изученным признакам на территории Беларуси.

4. Для выявления природы изменчивости окраски белобрюхих белозубок необходимо изучить эко- и географические особенности распространения особей с аномальной окраской на территории Беларуси и провести соответствующие цитогенетические исследования.

Список литературы

- Зайцев М. В., Войта Л. Л., Шефтель Б. И. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий: насекомоядные. – М. – СПб.: Наука, 2014. – 391 с.
- Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / [ред. И. М. Качановский]. – Минск: Беларуская Энцыклапедыя імя П. Броўкі, 2015. – С. 315.
- Саварин А. А., Молош А. Н. К экологии и видовой диагностике белозубок (*Crocidura*, *Soricidae*), обитающих на территории Белорусского Полесья // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2015. – № 6 (93). – С. 29–33.
- Саварин А. А. Краниологический атлас млекопитающих Беларуси. Насекомоядные. В 3 частях. Ч. 1. – Минск, Колорград, 2017. – 94 с.
- Товпинец Н. Териологические коллекции и вопросы морфологической диагностики белозубок рода *Crocidura* // Праці Теріологічної школи. – 2012. – Т. 11. – С. 77–88.
- Яковлев А. Г., Валуев В. А. Малая белозубка *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) в Башкирском Предуралье // Экология урбанизированных территорий. – 2015. – № 2. – С. 64–65.
- Dürrwald R., Kolodziejek J., Weissenböck H., Nowotny N. The Bicolored White-Toothed Shrew *Crocidura leucodon* (Hermann 1780) Is an Indigenous Host of Mammalian Bornavirus // PLoS One. – 2014. – Vol. 9, Is. 4. doi:10.1371/journal.pone.0093659.
- Nedyalkov N., Koshev Y., Raykov I., Bardarov G. Color variation of small mammals's (Mammalia: Rodentia and Insectivora) coats from Bulgaria // North-western journal of zoology. – 2014. – № 10. – P. 314–317.

Savarin A. A., Kitel D. A. About a capture of rare-colored *Crocidura leucodon* in the south-west of Belarus // Ekosystemy. 2018. Iss. 13 (43). P. 80–83.

The case of the capture of a rare-colored *Crocidura leucodon* (Hermann, 1780) in the South-West of Belarus is reported. The shrew had the gray-white color of the ventral side that was not only sharply asymmetric, but also was high up to the back. The *C. leucodon* individuals inhabiting the south-west of Belarus have the most variable coloration of the lateral part of the body and the upper part of the tail.

Key words: south-west of Belarus, *Crocidura leucodon*, variability of color.

Поступила в редакцию 11.01.18

УДК 634.8:581.14

Влияние состава субстрата на приживаемость микрорастений *Vitis vinifera* L. *in vivo*

Иванова-Ханина Л. В.

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского
Симферополь, Республика Крым, Россия
lidaivanova-khanina@rambler.ru

Приводятся экспериментальные данные по результатам использования различных по составу субстратов на показатели приживаемости микрорастений *Vitis vinifera* на этапе адаптации к условиям *in vivo*. В эксперименте использовали хорошо развитые микрорастения после 2 недель адаптации к воздушно-газовому режиму. Растения культивировали на стерильных субстратах в условиях светопрозрачного вегетационного бокса. Установлено, что для адаптации микрорастений исследуемых сортов *V. vinifera* наиболее оптимальным субстратом является торф, песок и почва в соотношении 1:1:1. Уровень приживаемости в этом варианте субстрата варьировал от 75,0 до 87,5 % в зависимости от сорта. Для повышения приживаемости растений испытывали действие абсорбента TERAWET. В часть подготовленного для высадки растений субстрата добавляли мелкую фракцию Т-100 TERAWET из расчета 2 г на 1 кг субстрата. В емкости для укоренения первым слоем засыпали субстрат, смешанный с TERAWET (толщина слоя – 5 см), в который заглубляли корневую систему растения, затем досыпали слой субстрата без абсорбента (толщина слоя – 3 см). Это обеспечивало размещение абсорбента в зоне корневой системы растений и в то же время предотвращало его излишний расход. Показано, что использование двухслойного субстрата с добавлением абсорбента TERAWET способствует существенному повышению уровня приживаемости растений (до 95–100 %) на этапе адаптации к условиям *in vivo*, но не оказывает существенного влияния на биометрические показатели растений.

Ключевые слова: *Vitis vinifera*, субстрат, адаптация *in vivo*, абсорбент TERAWET.

ВВЕДЕНИЕ

Адаптация растений, полученных в культуре *in vitro*, к условиям *in vivo* является очень ответственным завершающим этапом микроклонального размножения растений, поскольку в случае массовой гибели регенерантов эффективность всего процесса размножения резко снизится. Сложность перевода пробирочных растений к условиям *in vivo* связана с некоторыми анатомическими и физиологическими особенностями, которые растения приобретают при культивировании *in vitro*. Листовые пластинки пробирочных растений лишены эпикуткулярного слоя воска, который формируется при более низкой влажности и защищает растения от чрезмерной потери влаги, и склонны к быстрому обезвоживанию (Дорошенко, 1999; Зленко, 1991). Пониженная всасывающая способность корней в первый период после пересадки в условия *in vivo* также может являться причиной гибели растений-регенерантов (Яблонская и др., 2016; Yildiz et al., 2010).

Именно поэтому большое внимание уделяется подбору оптимальных субстратов для культивирования, которые должны быть достаточно легкими, рыхлыми, влаго- и воздухопроницаемыми, чтобы обеспечить высокую приживаемость микрорастений и их интенсивный рост и развитие после пересадки в почвенный субстрат. Многие авторы используют в качестве влагоудерживающего компонента торф (Дедюхина и др., 2011), а для улучшения воздушного режима – крупнозернистый песчаник, вермикулит или перлит (Галдина, 2017). Рядом работ показана эффективность использования смесей с перлитом разной степени подготовки и для *Vitis vinifera* L. (Батукаев, 1999; Касимов, 1989).

Кроме того, эффективным технологическим приемом является использование при приготовлении субстратов влагоудерживающих веществ типа TERAWET, LUXSORBTM (Бейбулатов и др., 2009; Кучер, Резник, 2009). Использование этого препарата не только позволяет сохранить влагу и элементы минерального питания в корнеобитаемом слое, но и

способствует лучшей приживаемости растений. В промышленных условиях отмечено повышение приживаемости у многих культур, в том числе получены положительные результаты и у *V. vinifera* (Бейбулатов, 2009). Также получены положительные результаты по использованию TERAWET для адаптации полученных *in vitro* растений *V. vinifera* к стрессовым условиям (Зеленянська, 2008).

Цель работы – выявить оптимальный состав субстрата для перевода растений-регенерантов *Vitis vinifera* в условия *in vivo*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для адаптации к условиям *in vivo* выбирали хорошо развитые растения *V. vinifera*, в течение 2 недель их выдерживали с приоткрытой на 1/3 пробкой для постепенной адаптации к воздушно-газовому режиму (Батукаев, 1999; Медведева и др., 2008). Для предотвращения появления плесеней на поверхности питательной среды производили увлажнение дистиллированной водой, излишек воды сливали, переворачивая пробирки. Отобранные и подготовленные таким образом растения высаживали в емкости объемом 200 мл со стерильными субстратами различного состава. Стерилизация субстрата проводилась горячим сухим воздухом (88 ± 1 °C) по 6 часов в течение 3 дней. Высаженные растения культивировали в условиях светопрозрачного вегетационного бокса для обеспечения оптимального микроклимата. При этом поддерживалась температура 24–25 °C, влажность 70–75 %, освещенность 3–4 тыс. лк и 16-часовой фотопериод. Высокую влажность поддерживали периодическим мелкокапельным опрыскиванием в течение одной недели, затем влажность воздуха в вегетационном боксе снижали до 60 %. Подкормку растений элементами минерального питания (раствором Кноппа) проводили сразу после высадки растений в субстрат и через каждые 10 дней. Растения, прошедшие адаптацию, пересаживали и культивировали в условиях защищенного грунта (в пленочных теплицах).

Для статистической обработки экспериментальных данных использовали пакет прикладных программ Excel 7.0 для Windows 97.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Высадку микрорастений *V. vinifera* в субстрат проводили в лабораторных условиях, при этом емкости с пересаженными растениями сразу помещались в вегетационный бокс. В период культивирования растений в вегетационном боксе периодически проводили проветривание приоткрыванием крышки каждые 3 часа: сначала на 10–15 минут, затем постепенно время проветривания увеличивали до 1 часа через каждые 3 часа. Через 10 суток после высадки крышку с вегетационного бокса снимали полностью и культивировали растения в лабораторных условиях еще в течение 30 суток.

В результате эксперимента выявлено, что на приживаемость и развитие растений *V. vinifera* в условиях *in vivo* значительное влияние оказывал состав субстрата (табл. 1).

Анализ полученных данных показал, что лучше всего проходила адаптация микрорастений при высадке на субстрат «торф : песок : почва» в соотношении 1:1:1. При этом отмечен наиболее высокий уровень приживаемости у всех исследуемых сортов – 75,0–87,5 %. Сходные результаты были получены рядом авторов и на других сортах *V. vinifera* (Дорошенко, 1999; Медведева, 2008).

На остальных вариантах состава субстрата показатели приживаемости растений были существенно ниже и варьировали в пределах 62,5–80 %. При этом различия уровня приживаемости растений *V. vinifera* между вариантами «торф : песок : перлит» и «торф : песок : перлит : почва» были незначительными. Возможно, низкая эффективность субстратов с перлитом обусловлена его качественными особенностями, поскольку во многих работах показана хорошая приживаемость некоторых сортов винограда на перлите разной степени подготовки (Батукаев, 1999) и субстратах с добавлением перлита (Касимов, 1989).

Таблица 1

Приживаемость адаптированных к условиям *in vivo* микрорастений
Vitis vinifera на различных субстратах

Субстрат		Приживаемость, % $\bar{x} \pm S_x^*$				
Компоненты	Соотношение	‘Молдова’	‘Суручен-ский белый’	‘Шевченко’	‘Фрумоаса албэ’	‘Каберне Совиньон’
Торф : песок : перлит	1:1:1	77,5±5,0	80,0±3,3	75,0±10,0	62,5±7,5	72,5±7,5
Торф : песок : почва	1:1:1	87,5±5,0	85,0±2,5	83,7±4,6	75,0±2,5	75,0±5,0
Торф : песок : перлит : почва	1:1:1:1	80,0±3,5	74,6±7,3	72,5±7,5	-	75,0±0,0

Примечание к таблице: * – среднее значение $\pm$ стандартное отклонение.

Для повышения приживаемости растений в условиях *in vivo* мы использовали абсорбент TERAWET, добавив его к подобранному нами субстрату.

В эксперименте мы использовали следующий вариант субстрата: торф, песок, почва в соотношении 1:1:1 (субстрат 1) смешивались в равных пропорциях и делились на две равные части, в одну из которых добавляли мелкую фракцию T-100 TERAWET из расчета 2 г на 1 кг приготовленного субстрата (субстрат 2). В емкости для укоренения засыпали субстрат, смешанный с TERAWET (толщина слоя – 5 см), в который заглубляли корневую систему растения, при этом базальная часть черенка располагалась на его поверхности. Затем аккуратно, чтобы не повредить растение, досыпали слой субстрата без гидроабсорбента (толщина слоя – 3 см). Такая методика послойной подготовки субстрата обеспечивала размещение абсорбента в зоне корневой системы растений и в то же время позволяла избежать излишнего расхода этого вещества. В качестве контроля использовали субстрат 1 (без добавления TERAWET).

В результате проведенных исследований выявлено, что добавление TERAWET в субстрат для культивирования растений *in vivo* обеспечивает более высокий уровень приживаемости у всех исследуемых сортов (табл. 2).

Таблица 2

Влияние абсорбента TERAWET на приживаемость меристемных растений
Vitis vinifera в условиях *in vivo*

Вариант		Приживаемость, % $\bar{x} \pm S_x^*$				
		‘Молдова’	‘Суручен-ский белый’	‘Шевченко’	‘Фрумоаса албэ’	‘Каберне Совиньон’
1	Субстрат 1 (контроль)	87,5±5,0	85,0±2,5	83,7±4,6	75,0±2,5	75,0±5,0
2	Субстрат 1 (3 см) + Субстрат 2 (5 см)	95,0±0,0	100,0	97,5±2,5	95,0±3,3	100,0

Примечание к таблице: * – среднее значение $\pm$ стандартное отклонение.

Отмечено, что добавление абсорбента TERAWET достоверно способствовало повышению уровня приживаемости растений до 95–100 %. Наиболее высокое значение показателя приживаемости отмечено у сортов ‘Сурученский белый’ и ‘Каберне Совиньон’ (100 %).

Следует отметить, что интенсивность роста растений после высадки на исследуемые субстраты варьировала незначительно. Во всех вариантах отмечался рост одного основного побега, при этом растения, высаженные на субстрат с добавлением TERAWET, характеризовались несколько более высокими биометрическими показателями, но разница между вариантами была несущественной (табл. 3). Следует отметить, что в обоих вариантах за период культивирования формировалось 1–3 узла, а значительное изменение высоты побегов вызвано делением клеток интеркалярной меристемы, способствующей удлинению междоузлий побега.

Таблица 3

Рост и развитие меристемных растений *Vitis vinifera* в условиях in vivo
(40 суток культивирования)

Сорт	Вариант субстрата	Биометрические показатели $\bar{x} \pm S_x^*$			
		Высота побега, см	Количество узлов, шт.	Количество корней, шт.	Средняя длина корней, см
‘Молдова’	Субстрат 1 (контроль)	10,6±1,2	7,3±0,6	7,1±1,3	10,3±1,6
	Субстрат 1 + субстрат 2	11,2±0,8	7,1±0,5	8,4±0,8	10,5±1,2
‘Сурученский белый’	Субстрат 1 (контроль)	11,3±1,6	7,7±0,5	8,0±0,9	11,8±1,7
	Субстрат 1 + субстрат 2	12,1±1,0	7,5±0,8	9,2±0,6	12,4±0,9
‘Шевченко’	Субстрат 1 (контроль)	9,2±1,5	6,0±0,5	9,6±1,1	8,2±1,3
	Субстрат 1 + субстрат 2	10,4±1,3	6,2±0,4	10,5±0,7	8,0±1,5
‘Фрумоаса албэ’	Субстрат 1 (контроль)	8,7±1,1	5,8±1,1	8,3±0,5	9,5±0,8
	Субстрат 1 + субстрат 2	9,0±0,7	6,0±0,8	9,0±1,0	9,5±1,2
‘Каберне Совиньон’	Субстрат 1 (контроль)	11,8±1,2	8,1±0,7	8,6±0,7	10,7±1,1
	Субстрат 1 + субстрат 2	12,4±0,6	8,2±1,1	9,5±1,5	11,3±0,8

Примечание к таблице: * – среднее значение $\pm$ стандартное отклонение.

Таким образом, в результате исследований показано, что добавление в субстрат абсорбента TERAWET способствовало повышению приживаемости микрорастений *V. vinifera* in vivo и не оказывало существенного влияния на показатели роста растений. Очевидно, положительное воздействие TERAWET на прирост побегов в промышленных условиях при пониженной влажности почвы и воздуха, показанное в работах (Бейбулатов, 2009), нивелируется в контролируемых условиях вегетационного бокса.

Высадку адаптированных растений винограда в пленочные теплицы производили во 2 – 3-й декаде апреля в подготовленные гряды с комом субстрата, чтобы не повредить корневую систему. Приживаемость высаженных после адаптации меристемных растений всех исследуемых сортов винограда в теплице составляла 95–100 %.

ВЫВОДЫ

1. Для адаптации микрорастений *Vitis vinifera* L. сортов ‘Молдова’, ‘Шевченко’, ‘Сурученский белый’, ‘Фрумоаса албэ’ и ‘Каберне Совиньон’ оптимальным является субстрат «торф : песок : почва» в соотношении 1:1:1. Уровень приживаемости в данном варианте субстрата в зависимости от сорта составил 75,0–87,5 %.

2. Использование двухслойного субстрата с добавлением абсорбента TERAWET способствует существенному повышению уровня приживаемости растений на этапе адаптации к условиям in vivo (до 95–100 %).

3. Увеличение биометрических показателей при адаптации микрорастений *Vitis vinifera* L. к условиям in vivo при использовании субстрата с добавлением абсорбента TERAWET было несущественным в контролируемых условиях вегетационного бокса.

Список литературы

- Батукаев А. А. Совершенствование технологии ускоренного размножения винограда методом *in vitro* и применение регуляторов роста в условиях *in vitro* и *in vivo*: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.08 / А. А. Батукаев. – М., 1999. – 60 с.
- Бейбулатов М. Р., Игнатов А. П., Тихомирова Н. А., Ярошук И. Э. Применение влагосберегающего компонента в корнеобитаемом слое при возделывании сельскохозяйственных культур // Виноград. – 2009. – № 3 (14). – С. 54–56.
- Галдина Т. Е. Совершенствование технологии доращивания растений, полученных в культуре ткани *in vitro* // Успехи современной науки и образования. – 2017. – Т. 7, № 2. – С. 174–177.
- Дедюхина О. Н., Константинова А. С., Баранова О. Г. Адаптация растений-регенерантов *Eremogone saxatilis* (L.) Иконн. к почвенным условиям // Вестник Удмуртского университета. – 2011. – Вып. 3. – С. 31–35.
- Дорошенко Н. П. Биотехнологические методы ускоренного размножения и оздоровления, селекции бессемянных сортов и создания коллекций генофонда винограда: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.08 / Н. П. Дорошенко – Всерос. НИИ виноградарства и виноделия им. Потапенко. – Новочеркасск, 1999. – 59 с.
- Зеленяньска Н. Н. Застосування флуоресцентних методів досліджень у виноградному розсадництві Криму // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2008. – № 126. – С. 157–162.
- Зленко В. А. Диагностика хозяйственно ценных признаков и клональное микроразмножение винограда *in vitro*: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.08, 03.00.12 / В. А. Зленко – Ялта, 1991. – 22 с.
- Касимов А. З. Совершенствование способов адаптации растений винограда в условиях *in vivo*, размноженных методом *in vitro*: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.08 / А. З. Касимов. – Ялта, 1989. – 28 с.
- Кучер Г. М., Резник М. А. Применение влагонакапливающих гидрогелей LUXSORB™ при выращивании винограда // Виноград. – 2009. – № 3 (14). – С. 36–41.
- Медведева Н. И., Поливар Н. В., Трошин Л. П. Особенности микрклонального размножения интродуцентов и клонов винограда // Научный журнал КубГАУ. – 2008. – № 40 (6). – Режим доступа к журн.: <http://ej.kubagro.ru/2008/06/pdf/18.pdf>.
- Яблонская М. И., Гинс М. С., Молчанова М. А. Биотизация растений *in vitro* // Вестник РУДН. Агрономия и животноводство. – 2016. – № 1. – С. 15–20.
- Yildiz A., Cagdas A., Aslihan A., Yesim Y., Sedat S., Ibrahim O. The effect of mycorrhiza in nutrient uptake and biomass of cherry rootstocks during acclimatization // Romanian Biotechnological Letters. – 2010. – Vol. 15, N 3. – P. 5246–5252.

Ivanova-Khanina L. V. Influence the composition of substrate on survival rate of microplants of *Vitis vinifera* L. *in vivo* // Ekosystemy. 2018. Iss. 13 (43). P. 84–88.

Experimental data results of influence different soil substrate on survival rate of micro-plants of *Vitis vinifera* on the stage of adaptation to *in vivo* conditions presented. Well-developed microplants after 2 weeks of adaptation to the aerial and gaseous conditions were used for experiment. The plants were cultivated on sterile substrates in translucent vegetative box conditions. The best substrate for adaptation of microplants for the most studied kinds of the *V. vinifera* is proportion of peat: sand: soil is 1:1:1. In this variant of the substrate, the survival rate for different kinds of grape varied from 75.0 to 87.5 %. Absorbent TERAWET was tested to improve plant survival. A small fraction of T-100 TERAWET (2 g per 1 kg of substrate) was added to the part of the planting substrate. First layer of the rooting tank was substrate mixed with TERAWET (layer thickness – 5 cm), where the plants' root system was deepened; second layer was the substrate without absorbent (the thickness of the layer is 3 cm). This method provides roots placement in the absorbent layer and prevents its overspend at the same time. Shown, the usage of a two-layer substrate with adding absorbent TERAWET significantly increase the level of plant survival during the adaptation stage to *in vivo* conditions (up to 95–100 %), but does not affect biometric indices of plants.

Key words: *Vitis vinifera*, soil substrate, *in vivo* adaptation, absorbent TERAWET.

Поступила в редакцию 22.02.18

ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫЕ ДАТЫ И ЮБИЛЕИ

Атлант крымской экологии (интервью с предисловием и комментариями накануне юбилея)

А. В. Паршинцев

*Экология – это по сути своей и философия,
и методология всей биологии
в сочетании со многими другими
естественными науками.
А. И. Дулицкий*

В этом году мы отмечаем юбилей Альфреда Израйловича Дулицкого – одного из самых известных и уважаемых экологов и зоологов Крыма.

Альфред Израйлович Дулицкий родился 22 февраля 1938 года в год Желтого Земляного Тигра под знаком Рыб. Ну и куда идти с такими покровителями, как не в биологи? А в биологию юный Альфред решил пойти еще в 8 классе, когда ему в силу разных житейских обстоятельств попали в руки две книги: «Очерки о животных нашей страны» Я. А. Цингера и полное собрание довоенного издания Брема, чудом сохранившееся во время войны в сельской библиотеке, в которую любознательный школьник сразу же записался при переезде в новый поселок. И стать он решил не просто биологом, а именно зоологом и именно териологом! Очень мало найдется в мире подростков, прочитавших Брема и не мечтавших связать свою дальнейшую жизнь с биологией. Но каждый идет к мечте своим путем. Отец Альфреда Израйловича очень хотел видеть своего сына инженером, что вполне объяснимо: после войны столько разрушенного нужно было восстановить и построить нового! Тут без работы и куска хлеба точно не останешься. Но, видимо, в ту пору специальность инженера ценилась выше, чем сейчас, и для поступления в Бежицкий машиностроительный институт в Брянской области Дулицкому не хватило одного балла. Конкурс, вероятно, был побольше нынешнего! А чтобы не терять время, по совету отца молодой абитуриент Альфред сдал документы с результатами вступительных институтских экзаменов в Одесский пищевой техникум на строительное отделение (специальность – «строительство производственных и других зданий и сооружений»). К слову сказать, может, тогда и появилась у Альфреда Израйловича любовь к приготовлению кондитерских изделий (особенно тортов). Техникум-то все-таки пищевой. Но об этом немного позже... Техникум, кроме приобретенных строительных навыков, добавил ему еще два года стажа, заработанных на строительстве домов для переселенцев в Крым. А сразу же после окончания техникума, в 1958 году, Альфред Израйлович поступил в Одесский государственный университет, надо сказать, один из лучших университетов юга СССР в то время, со славной историей (основан в 1865 году) и первым названием «Императорский Новороссийский университет».

Здесь Альфред Израйлович познакомился с Иваном Ивановичем Пузановым – видным ученым-зоологом, известным исследователем крымской природы, «крестным отцом» Крымского государственного заповедника, последовательным борцом с лысенковщиной, а с 1947 по 1971 год – профессором Одесского государственного университета им. И. И. Мечникова. Возглавлявший тогда кафедру зоологии позвоночных И. И. Пузанов приметил талантливого студента Дулицкого и всячески помогал ему в дальнейшем то дружеским советом, то собственным участием в его судьбе.

В январе 1963 года, во втором семестре, студент четвертого курса Альфред Дулицкий переводится из Одесского государственного университета на факультет биологии Харьковского государственного университета (ХГУ), который успешно заканчивает в 1964 году, получив высшее образование по специальности «зоология». Сбылась мечта школьника, который к окончанию 8 класса искал учебное заведение, где «делают» зоологов, а не зоотехников, ветеринаров или охотоведов. Уже в 9 классе он узнал от молодой учительницы, что зоологов готовят в университетах.



А. И. Дулицкий. Снова на родине (Крепость Ени-Кале, Керчь, 06.03.2017)

И вот он – молодой выпускник с дипломом зоолога. Но если Вы думаете, что получив диплом об окончании университета, можно было сразу заняться любимым делом, то Вы наивно ошибаетесь! Сначала нужно было отработать положенный срок по распределению. Ведь государство затратило деньги на обучение студента и вправе рассчитывать на то, что и выпускник – бывший студент – также поможет государству! Где-нибудь в далеком селе. А если бы это было не так, то и школьнику Альфреду не рассказала бы молодая учительница (видимо, тоже попавшая в село, где жил этот школьник, по распределению) об университетах, в которых учат на зоологов!

Кстати, в Симферопольском государственном университете выпускники-биологи почему-то больше всего боялись распределения в Татарбунарский район Одесской области и рассказывали друг другу об этом районе, как дети о «черном человеке».

И вот в течение трех лет выпускник ХГУ проработал учителем биологии и химии в средней школе в старинном селе Бабаи, первое упоминание о котором означено 1643 годом. А еще в этом селе жил украинский философ Г. С. Сковорода – даже его дом-музей сохранился! Близость к Харькову позволила учителю Дулицкому принимать участие в зоологических экспедициях ХГУ. За это время, как говорит сам Альфред Израйлович, он написал запросы в несколько советских заповедников: «Дед (у нас все его так называли – с большой буквы!) написал мне рекомендательное письмо в Кавказский заповедник своему знакомому директору, но там не оказалось вакансий... А мне он категорически не советовал ехать в Крымский и вообще относился к нему крайне негативно из-за тогдашних “царских охот” в нем...». «Дедом с большой буквы» Альфред Израйлович называл И. И. Пузанова, глубоко переживавшего то, что Крымский государственный заповедник Н. С. Хрушев своим распоряжением реорганизовал в Крымское государственное заповедно-охотничье хозяйство

(КГЗОХ). Остряки биологи, в том числе и известный крымский орнитолог Юлий Витальевич Костин, называли в те времена заповедно-охотничье хозяйство «религиозно-атеистическим обществом».

И кто бы что ни говорил (хоть и сам Дулицкий), видимо, опять вмешалась судьба: попал на работу Альфред Израйлович именно в Крымский заповедник (тогдашний КГЗОХ – Крымское государственное заповедно-охотничье хозяйство)!

– А в наш Крымский заповедник я попал все же случайно, – говорит Дулицкий. – Как-то встретил в Харькове одного парня, Владимира Гнатченко, который закончил ХГУ и работал именно здесь, в Алуште. И сказал, что он оттуда увольняется и чтобы я приехал ему на смену. Я сразу отпросился у директорши, схватился и приехал. Зашел к Василию Григорьевичу Мишневу (*зам. директора КГЗОХ по науке*), все рассказал, он меня сводил к Лушпе (*Владимир Алексеевич Луша – директор КГЗОХ*). Тот спрашивает:

– А у кого ты учился?

– У Пузанова, – отвечаю.

– А... Ну готовь документы, пиши заявление...

Но Мишнев ему объясняет:

– Так Гнатченко еще отчета не написал...

– Ладно, – обращается ко мне директор, – ты оставь адрес, мы тебе сообщим, когда приезжать...

– Если говорить о первых впечатлениях от работы в Крымском заповедно-охотничьем хозяйстве, – продолжает Альфред Израйлович, – то нужно, наверное, начать со встречи с Юлием Витальевичем Костиным... Впечатление было просто гипнотическим: веселый, благожелательный, улыбчивый, совершенно свободный и естественный, почти мой ровесник... Я был в восторге... А затем – только первый раз выехали «в поле», на Буковского (*кордон под горой Большая Чучель в заповеднике*), в апреле – мне повестка из военкомата: на переподготовку. А дорогу снегом засыпало по крышу уазика... Связи нет. На следующее утро едва успели разгрести снег – приехал за мной Александр Александрович Кормилицин (*старший охотовед*). В общем, я успел на службу. Но этот факт тоже показался мне просто невероятным. Служил то ли месяц, то ли два, ну а потом, когда вернулся, началась карусель полевых работ. Сплошной восторг...

– В первые моменты, конечно, полевая работа в Крымском заповедно-охотничьем хозяйстве казалась мне едва ли не курортом: все новое. Правда, университетские практики у нас были очень серьезные и абсолютно обеспечившие и навыки, и понимание смысла работы. Это были ознакомительные экскурсии: сначала Молдавия, Украина, а потом – Дагестан (два года подряд). Сначала «под крышей» университета, потом в качестве научного сотрудника, а на третий год – как руководитель студенческой полевой практики на биобазе Харьковского университета. То есть в КГЗОХ я попал уже вполне готовым для работы. Но работать с Юлием Костиным и с другими коллегами было комфортно: там был замечательный, высококвалифицированный контингент, самые что ни на есть настоящие научные сотрудники. Полевая работа вызывала восторг от постоянного общения с природой, а потом едва ли не еще более интересная работа началась по препаровке и анализу материала уже своими руками. Ведь подведение итогов бывает еще интереснее, чем сбор фактажа. Я даже не могу сказать, какая часть работы вызывала больший интерес!

Какие животные и места в КГЗОХ наиболее памятливы и любимы? Скажу, что животных люблю всех! А насчет мест – это будет посложнее. Насчет памятных и сезонных еще могу что-то сказать, а вот любимых – вряд ли. Первым памятным местом для меня был кордон Буковского... с болотцем и тритонами. Тогда там была наша экспедиционная база-лаборатория, так как новый двухквартирный дом уже был построен.

Интересно отметить, что следующее поколение научных сотрудников заповедника также выбрало это место как лучшую базу для исследований. Три километра подъема в восточном направлении – Бабуган-яйла; в одном километре на север – гора Большая Чучель,

с которой открывается чудесный вид на центральную котловину заповедника. Три километра на юг – горная река Кача, а вниз на запад – сплошные дубравы с короткой дорогой на Бешуйские копи (шахты бурого угля) и Бахчисарайское лесничество с большим количеством зимующих там видов копытных. И все почти рядом!



Участники реконструкции партизанского движения в Крыму после Парада Победы 1975 года в Алуште (в морской фуражке – директор КГЗОХ Владимир Алексеевич Лушпа, на два человека вправо стоят Юлий Витальевич Костин и Альфред Израйлович Дулицкий)

– Там тогда жили Новиковы, Алексей с Тамарой (работники заповедника, долгое время проработавшие в КГЗОХ), – продолжает Альфред Израйлович, – мне, кстати, недавно прислали фото, где Тамара стоит на крыльце, а около нее дочечка, Катя... Еще совсем маленькая.

Ну и, конечно, окрестности кордона – источник, дорога и сама Барла-Кош. Тогда еще были целы партизанские землянки и шалаши (урочище Барла-Кош, где во время войны находился штаб партизан). И, конечно, Синаб-Даг (хребет Синаб-Даг, соединяющий гору Большая Чучель с горой Черной)... Я же тогда впервые участвовал в учете муфлонов. Очень хорошо помнится первое посещение партизанской «типографии» в Оленьей пещере (так ее в своих книжках называл Иван Иванович Пузанов). И Малая и Большая Чучели, и гора Черная, и яйла... Да, все самые малые уголки... Прямо вижу их, будто вчера там побывал. А Басман-Кермен! С пещерами и следами жителей каменного века. Ну и, пожалуй, самое значительное место – это кордон Садовый... Мы же там жили ровно 10 лет... А чаиры¹, а водопады Головкинского и Ай-Йори, а южный склон Чатырдага, а Нижнее его плато с пещерами. А потом и Роман-Кош, и практически все кордоны, и все дороги...

Сезоны – тоже вещь неповторимая: летом – полевые работы, а между ними и грибы, и ягоды, и фрукты, а летом меня затаптывали гости и из Москвы, и из Баку, и из Одессы. Но их я водил только по границам... А прямо напротив моего дома (кордона) я потом случайно

¹ Тип традиционного садового хозяйства в горном и предгорном Крыму, представляющий собой многоуровневый фитобиогеоценоз. Имеет древние традиции, совмещающие multifunctionality (сад, сенокос, пастбище и лесозаготовки) и гармонию с природой.

нашел гнездо куницы в огромном дупле бука, а внизу там было несколько килограммов экскрементов... Вот это был материал! А однажды – до сих пор подозреваю, что встретил там гигантскую вечерницу!

Достаточно ли были комфортны условия научной работы в КГЗОХ? С точки зрения обеспечения транспортом, бензином, лабораторным оборудованием, литературными источниками, даже публикациями и участием в научных форумах и полевых исследованиях, как особенно хорошо видно сейчас, были весьма приемлемыми и достойными. Но вот что касается аппаратного обеспечения, то было несколько хуже, а обустройства зоологической лаборатории, хранилища коллекций, кабинетов фактически не было (если не считать письменных столов). Все остальное вплоть до коллекционных коробок, стеллажей, вытяжного шкафа и даже стандартных коллекционных печатных этикеток мы делали своими руками. Мы и выражали недовольство, и возмущались, так как всего и всегда приходилось добиваться, как правило, на повышенных тонах. Но в сравнении с тем, что происходит в аналогичных учреждениях сейчас, у нас было просто замечательно!

А в 1973–1975 годах А. И. Дулицкий вместе с Ю. В. Костиным и другими сотрудниками научного отдела и таксидермистами КГЗОХ принимал участие в проектировании и создании зоологической экспозиции Музея природы КГЗОХ в Алуште. Большинство выставленных тогда экспонатов находится в экспозиции музея до сих пор.

Хотя, конечно, не все было безоблачно и у нас, – продолжает Альфред Израйлович. – Постепенно стали возникать со стороны администрации ограничительные меры – как по объемам работ, так и по доступу на территорию, по организации учетных работ, по охране фауны. Росло использование территории в коммерческих целях. Начались придирки к докладам по научным отчетам, к рекомендациям и трактовке результатов исследований, по рубкам, имеющим отнюдь не научное, а чисто хозяйственное назначение. Такие замечания в основном делались недостаточно квалифицированными специалистами, но при полной поддержке дирекции. Это воспринималось нами как необоснованное и незаслуженное вмешательство в работу научной части. И такие взаимоотношения переходили в формат личностных и становились уже просто причиной конфликтов, да еще и при недостаточно корректном поведении начальства.

Всего Альфред Израйлович Дулицкий проработал в КГЗОХ 17 лет – с 1967 по 1984 год. По результатам накопившихся материалов полевых исследований в 1982 году старший научный сотрудник заповедника А. И. Дулицкий под научным руководством доктора биологических наук, профессора Михаила Анатольевича Воинственского защищает кандидатскую диссертацию по теме «Млекопитающие Крыма – их практическое значение и охрана». Защита состоялась во Всесоюзном научно-исследовательском институте охраны природы и заповедного дела в Москве (*ныне – Всероссийский научно-исследовательский институт охраны природы*).

– К вопросу о моем увольнении из КГЗОХ. Когда Василий Григорьевич Мишнев ушел заведовать кафедрой ботаники в Симферопольский университет (*ныне – Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского*), а Юлик (*Юлий Витальевич Костин*) уволился и вскоре ушел из жизни, остался фактически я один, кто не желал весело плясать под дудку начальства. И как раз в то время был учрежден по своей сущности противопожарный Ялтинский горно-лесной так называемый заповедник, тоже с научной частью, но... без штатных единиц – научных сотрудников. Тогда не знаю кто придумал этот хитрый ход и выбил в министерстве приказ о передаче должности старшего научного сотрудника в «родственный» заповедник. Поэтому не стало моей должности, и на этом основании уволили меня, хотя при этом было нарушено сразу несколько положений КЗОТа... А восстановить справедливость помогла мне бывшая наша лаборантка, а после окончания юрфака – адвокат Алуштинского горсуда Валя Глеч (*Валентина Петровна Глеч* –

действующий адвокат Республики Крым). Я обратился к ней и с ее помощью подал апелляцию в Крымский областной суд о нарушении закона с требованием восстановить меня в должности. После выступления адвоката приказ об увольнении был отклонен с указанием администрации не только восстановить меня в должности, но выплатить незаконно задержанную за время судебных тяжб денежную компенсацию. Там была сумма не то за два, не то за три месяца... После этого я вернулся, написал отчет по научной теме и защитил его. Но работать становилось все труднее. Постоянно усиливалось давление, и в это время заведующая отдела зоологов Крымской противочумной станции (ПЧС) в Симферополе – Сона Карьевна Андреева – предложила работу в их организации.

Довольно властная директриса ПЧС – Галина Федоровна Мицевич, совершенно по-свойски держащаяся даже в присутствии самых высоких московских авторитетов, – при личном разговоре сразу дала мне лист бумаги и велела писать заявление о приеме на работу.

Так с 1984 года Альфред Израйлович стал сотрудником Крымской противочумной станции, сначала в должности «биолог-зоолог», а с 1997 по 2004 год – заведующим Лабораторией мониторинга очаговых экосистем.



Л. М. Богатырева, А. И. Дулицкий, С. Я. Маркешин – сотрудники Крымской противочумной станции. Встреча 1988 года

Делясь своими воспоминаниями и сравнивая работу в ПЧС с работой в КГЗОХ, Альфред Израйлович замечает: «Я о заповеднике никогда не забывал ни на минуту, но в ПЧС меня поразило отношение к работе... Там тоже был очень продуктивный и “спелый” коллектив. Уже одно то, что Противочумная станция подчиняется московскому – столичному – центру, делало ее сотрудников людьми, уважающими и свою работу, и самих себя. Ведь в заповеднике в штатном расписании был на самом деле только броский антураж – НАУЧНЫЕ СОТРУДНИКИ! И хотя сами они были, без всякого сомнения, настоящими учеными, на деле даже при утвержденных научных темах заниматься наукой им было очень трудно, им ставили постоянно и жестко тысячи палок в колеса... А в штате ПЧС не было ни одного научного сотрудника, но требования были самые жесткие: исследования и полевые, и камеральные, методики самые передовые (одними из первых осваивали ДНК-анализ и другие лабораторные штучки). Кроме того, требовались регулярные повышения квалификации, участие во всесоюзных научных форумах, в том числе и их организация в Крыму... И за что ни возьмись – все серьезно, требовательно, ответственно. И главное – непременное участие в подготовке публикаций результатов исследований. Это была настоящая и весьма активная научная деятельность. Я очень часто сам себе удивлялся: в КГЗОХ научным работникам мешают, не дают заниматься наукой, с

огромным трудом доводилось участвовать в конференциях и тому подобное, никакого лабораторного и экспедиционного снаряжения за исключением мотоцикла (или выдавшего виды «газика» – ГАЗ-49), ружья, бинокля и спальников. И при этом постоянные упреки в бесполезности проводимой работы... А в ПЧС – простые специалисты ОБЯЗАНЫ проводить НАУЧНУЮ работу с использованием новейших методик, прекрасное лабораторное и экспедиционное оборудование, материальное и учебно-научное обеспечение... Я был просто в восторге. Не только контакты с коллегами по интересам, но и постоянные связи и сотрудничество с родственными учреждениями, участие в полевых работах по исследованию огромных территорий по всей стране!».



А. И. Дулицкий и М. А. Осипова на экскурсии в Крымском природном заповеднике,
Беседка ветров, 23.10.2009 (фото А. Паршинцева)

Каждый этап жизни со временем переходит в новый, и вот с сентября 2005 года Альфред Израйлович переходит в Крымский агротехнологический университет (КАТУ) на кафедру охотоведения и экологии леса. Здесь он читает курсы «Биология охотничьих животных», «Лесная зоология», «Охотоведение», «Трофейное дело». В это время, как и ранее, Альфред Израйлович тесно сотрудничает с Таврическим национальным университетом им. В. И. Вернадского (ныне – Таврическая академия Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского). В ходе совместных исследований с Раисой Петровной Стенько – талантливым гельминтологом, доцентом кафедры зоологии университета – по изучению паразитов летучих мышей и некоторых других млекопитающих опубликовано несколько значимых научных статей. Под их совместным научным руководством успешно защитили дипломные работы многие выпускники кафедры зоологи.

И вот после 54 лет работы (с учетом двух летстроек во время учебы в строительном техникуме) в 2012 году Альфред Израйлович уходит из университета (как сказали бы сто лет назад – с государственной службы) на заслуженный (как говорят сейчас) отдых.

Но общественную работу Альфред Израйлович продолжает вести с прежней интенсивностью. Он входит в состав Совета териологической школы, Совета Украинского териологического общества (Киев), Бюро и Совета Крымской республиканской ассоциации «Экология и мир» в качестве эксперта по биоразнообразию, общественного совета при

Госкомлесе Крыма, постоянной Комиссии по Красной книге Крыма, является членом-корреспондентом Крымской академии наук.



Круглый стол по вопросам экологии (28.10.2014). Крымские экологи. В первом ряду слева направо: Капитонов В. В., Сволынский М. Д., во втором ряду – С. А. Карпенко, А. И. Дулицкий, С. П. Иванов, А. Н. Рудык (фото А. Паршинцева)



А. И. Дулицкий на презентации книги «Энциклопедия лесника. Млекопитающие горного Крыма», 10.12.2013 (фото А. Паршинцева)

И кроме всего прочего, он – наставник и добрый друг молодых и не очень молодых крымских экологов. Но свои советы Альфред Израйлович, как мудрый и интеллигентный человек, всегда старается давать ненавязчиво и осторожно, хотя в вопросах охраны природы проявляет достаточную жесткость и бескомпромиссность, впрочем, таким он был и в КГЗОХ, и в ПЧС, и даже в агроуниверситете (КАТУ). Может, именно благодаря этим качествам он пользуется большим авторитетом в интернетовской «Заповедной рассылке» – постоянном электронном форуме экологов бывшего СССР.

– Когда-то один из уважаемых мною людей познакомил меня с одной из восточных мудростей: «воду и совет дают тогда, когда об этом просят». Вот с тех пор я и стараюсь не давать непрошенных советов, – говорит Дулицкий. – А что до советов современным молодым биологам – молодые специалисты учились в вузе целых 5 лет... Этого времени вполне достаточно, чтобы в человеке сформировалась личность СПЕЦИАЛИСТА, но лишь в том случае, если человек этого ХОЧЕТ. К сожалению, в наше время студент частенько стремится получить не ощущение своей годности к работе, а просто сертификат, бумажку с печатью, которая обеспечивает право занимать некую должность. И такому индивидууму давать советы – пустая трата времени. Он будет либо игрушкой в руках некоего лидера, либо сам станет лидером криминального толка. Но если говорить о реально заинтересованном в своей профессии биологе, то он должен, прежде всего, оглянуться назад и осмыслить свое отношение к экологии и свое понимание экологии, так как экология – это по сути своей и философия, и методология всей биологии в сочетании со многими другими естественными науками. И если этот молодой человек, молодой специалист сумеет понять, что экологии он не понимает, ему лучше от биологии отказаться, переквалифицироваться или стать подмастерьем у невежественного командира, типа животновода и/или лесоруба... А насчет «советуемых» действий лучше обратиться к мудрецам, которые такие советы давали в течение всей эпохи существования и развития цивилизации – нужно быть самим собой и нужно быть совершенно откровенным тоже с самим собой...

А на вопрос «Как заставить чиновников любить природу?» Альфред Дулицкий, покачивая головой, отвечает:

– Любовь – чувство генетическое. Любви научить нельзя, если иметь в виду человеческий смысл этого понятия. С чиновниками все точно так же: если чиновник не знает элементарных биологических и более серьезных экологических понятий и мышления, с таким чиновником говорить – все равно, что пытаться просверлить дырочку в жидкости или в газе... Чиновников, как детей, нужно учить и воспитывать, пока они лежат поперек кровати...

Интересные случаи из жизни? Был один такой случай в 1944 году, когда мне было 6 лет, возвращались мы с мамой из эвакуации из Беслана в освобожденный Крым. Ехали на поезде, на грузовых платформах с откидными бортами. А состав шел через Керченский пролив по тогдашнему железнодорожному мосту, тому самому, который хотели, но не успели построить гитлеровцы из своих стройматериалов, а наши достроили из своих. Видимо, они часто пытались помешать работе нашего моста, поэтому на платформе рядом с пассажирами стоял крупнокалиберный пулемет. Когда мы проезжали мост, начался авианалет – и пулеметчик сбил один из самолетов. Помню, когда самолет упал в море справа от поезда, началось всеобщее ликование. Мечтаю проехать по новому Крымскому мосту, детство вспомнить...

А что до моего хобби – пока был молодой, нравилось собирать коллекции (отец этим увлекался), потом, пока были силы, нравилось плотничать-столярничать и... кондитерствовать. А сейчас лучшим считаю время общения с людьми. С нормальными (!!!) людьми.

От автора: по удивительному стечению обстоятельств закончил я этот материал как раз 8 февраля 2018 года – в День российской науки, с чем хочу поздравить и члена-корреспондента Крымской академии наук Альфреда Израйловича Дулицкого, и всех его друзей и коллег!

С уважением, Андрей Паришницев

СОДЕРЖАНИЕ

Базарова Б. Б. Флористический состав и пространственная структура водной растительности озер Еравно-Харгинской системы (Бурятия).....	3
Воронин А. А. Растительные ресурсы культурофитоценозов Воронежского ботанического сада.....	13
Садогурский С. Е., Садогурская С. А., Белич Т. В. Альгофлористические находки в заповедной акватории у мыса Мартьян (Чёрное море)	20
Захаренко Г. С., Сеит-Аблаева С. С., Репецкая А. И. Палинологические исследования <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> в Предгорном Крыму	27
Будашкин Ю. И., Красильников Л. А. О полузабытом эффективном методе выявления редких видов чешуекрылых (Lepidoptera, Noctuidae s. l.) в региональных фаунах	37
Бескаравайный М. М. Современное состояние популяций и некоторые особенности экологии кеклика (<i>Alectoris chukar</i>) и фазана (<i>Phasianus colchicus</i>) в Крыму	46
Мельникова Е. Б., Кузьминова Н. С. Сравнительная оценка характеристик роста ставриды юго-западного шельфа Крыма в осенне-зимний и весенне-летний периоды.....	59
Иванов С. П., Жидков В. Ю., Гауль А. М. А. Влияние конструктивных особенностей ульев Фабра на их привлекательность для пчел-осмий <i>Osmia bicornis</i> (L.) и <i>O. cornuta</i> (Latr.) (Apoidea, Megachilidae). Сообщение I. Устройство лицевой стороны улья.....	68
Саварин А. А., Кителъ Д. А. О поимке белозубки белобрюхой (<i>Crociodura leucodon</i>) с редкой окраской на юго-западе Беларуси	80
Иванова-Ханина Л. В. Влияние состава субстрата на приживаемость микрорастений <i>Vitis vinifera</i> in vivo	84
Паршинцев А. В. Атлант крымской экологии (интервью с предисловием и комментариями накануне юбилея)	89

CONTENT

Bazarova B. B. Flora and spatial structure of aquatic vegetation in the lakes of Eravno-Kharginsk system (Buryatia).....	3
Voronin A. A. Plant resources of cultural phytocenoses Voronezh botanical garden	13
Sadogurskiy S. Ye., Sadogurskaya S. A., Belich T. V. Algofloristic finds in the reserved water area at the Cape Martyan (Black Sea)	20
Zakharenko G. S., Seit-Ablaeva S. S., Repetskaya A. I. Palynological studies of the <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> in the Foothill Crimea.....	27
Budashkin Yu. I., Krasilnikov L. A. About a semi-forgotten effective method for detection rare moths species (Lepidoptera, Noctuidae s. l.) in regional faunas.....	37
Beskaravayny M. M. Modern condition of populations and some features of ecology Chukar (<i>Alectoris chukar</i>) and the Pheasant (<i>Phasianus colchicus</i>) in the Crimea	46
Melnikova E. B., Kuzminova N. S. Comparative estimation of the growth characteristics of horse mackerel from the south-western shelf of the Crimea in the autumn-winter and spring-summer periods.....	59
Ivanov S. P., Zhidkov V. Yu., Gaul A. M. A. Influence of constructive features of Fabre's hives on their attractiveness for mason bees: <i>Osmia bicornis</i> (L.) and <i>O. cornuta</i> (Latr.) (Apoidea, Megachilidae). Report I. The construction of the front side of the hive	68
Savarin A. A., Kitel D. A. About a capture of rare-colored <i>Crocidura leucodon</i> in the south-west of Belarus	80
Ivanova-Khanina L. V. Influence the composition of substrate on survival rate of microplants of <i>Vitis vinifera</i> in vivo.....	84
Parshintsev A. V. Atlant of the Crimean ecology (interview with a preface and comments on the eve of the jubilee)	89