



# **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ ЭКОСИСТЕМ ЮЖНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

**г. Краснодар, 18 октября, 2013 г.**

**Материалы XXVI Межреспубликанской  
научно-практической конференции,  
посвящённой 100-летию со дня рождения  
А. П. Тильбы**





Министерство образования и науки Российской Федерации  
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Краснодарское отделение Русского ботанического общества



# **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ ЭКОСИСТЕМ ЮЖНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Материалы XXVI Межреспубликанской  
научно-практической конференции,  
посвящённой 100-летию со дня рождения А. П. Тильбы  
Краснодар, 18 октября 2013 г.

Краснодар

2013

УДК 574(470.62/.67)(043.2)  
ББК 20.1(235.7)  
А437

Редакционная коллегия:

*М. В. Нагалеvский* (отв. редактор), *Г. К. Плотников* (зам. отв. редактора), *С. Б. Криворотов*,  
*А. М. Иваненко*, *С. В. Островских* (учёный секретарь)

А437      Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXVI Межресп. науч.-практ. конф., посв. 100-летию со дня рождения А. П. Тильбы / отв. ред. М. В. Нагалеvский. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2013. 129 с.: ил. 500 экз.  
ISBN 978-5-8209-0953-5

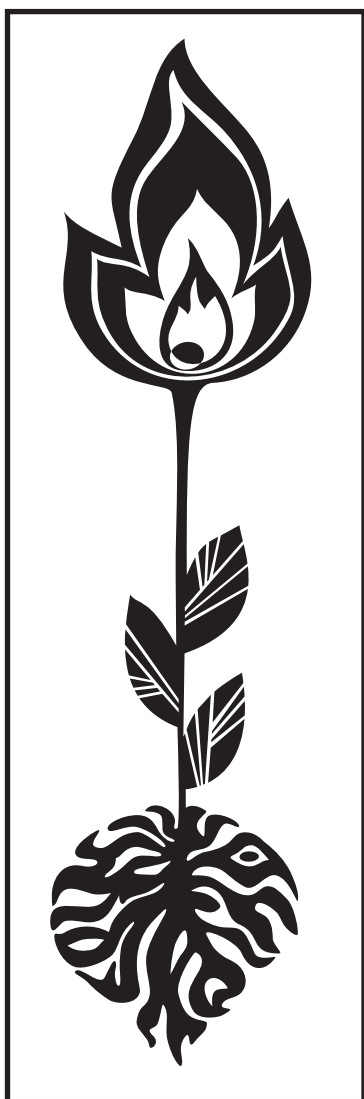
Освещены актуальные вопросы экологии в различных областях знаний; приводятся данные о современном состоянии растительного и животного мира различных экосистем Юга России и сопредельных территорий; рассматриваются пути охраны и рационального использования природных ресурсов.

Адресуются научным работникам, экологам, преподавателям и студентам, специализирующимся в области биологии, географии и охраны природы.

УДК 574(470.62/.67)(043.2)  
ББК 20.1(235.7)

ISBN 978-5-8209-0953-5

© Кубанский государственный  
университет, 2013



Издание основано профессором  
В. Я. Нагалеvским в 1985 г.

*Научное издание*

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ  
ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ  
ПРИРОДЫ ЭКОСИСТЕМ  
ЮЖНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ  
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ  
ТЕРРИТОРИЙ**

Материалы XXVI  
Межреспубликанской научно-  
практической конференции,  
посвящённой 100-летию со дня  
рождения А. П. Тильбы

Подписано в печать 25.12.13. Печать  
цифровая. Формат 84×108<sup>1/16</sup>.  
Бумага тип. №1. Гарнитура «Times  
New Roman». Уч.-изд. л. 15,6.  
Тираж 500 экз.

© Кубанский государственный  
университет, 2013.

## СОДЕРЖАНИЕ

Вместо предисловия . . . . .	6
<b>РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ</b>	
Нагалеvский М. В., Бергун С. А., Ищенко М. С. К изучению прибрежно-водной растительности бассейна р. Понуры . . . . .	9
Бергун С. А., Мавропуло М. К. Анализ прибрежно-водной растительности Адлерского района города-курорта Сочи . . . . .	12
Бергун С. А., Пруденко Ю. В. Влияние теплового загрязнения Краснодарской ТЭЦ на альгофлору р. Кубани (в пределах г. Краснодара) . . . . .	16
Дорджиева В. И., Нурова Н. Сравнительная морфолого-анатомическая характеристика двух видов рода <i>Tulipa</i> L. . . . .	21
Дорджиева В. И., Аюшева Е. Ч., Ендовицкая Л. В. Структурные особенности <i>Agropyron fragile</i> (Roth) P. SANDARGY в условиях Северо-Западного Прикаспия . . . . .	25
Ганьков И. А., Криворотов С. Б. Оценка экологического состояния атмосферной среды урбозкосистемы города-курорта Сочи с помощью метода лишеноиндикации . . . . .	29
Гармаш А. В., Букарева О. В., Ганьков И. А. Влияние экологических факторов на почвенные водоросли г. Краснодара . . . . .	33
Ханахок А. Г., Криворотов С. Б. К изучению эколого-биологических особенностей декоративных древесных растений г. Адыгейска (Республика Адыгея) . . . . .	36
Ковнер Е. С., Букарева О. В. Прибрежно-водная растительность р. Кирпили Динского района . . . . .	41
Кожина А. А., Сергеева В. В. К изучению растительности можжевёловых редколесий северо-западной части Черноморского побережья . . . . .	44
Криворотов С. Б., Манилова О. Ю. Группы эпифитных лишайников по устойчивости к атмосферному загрязнению урбозкосистемы г. Кропоткина . . . . .	46
Криворотов С. Б., Сионова Н. А., Кузина К. В. Особенности вегетативного размножения летними черенками гидрангеи крупнолистной ( <i>Hydrangea macrophylla</i> SER.) в условиях Северо-Западного Кавказа . . . . .	48
Криворотов С. Б., Булгакова М. В., Рагульская Е. А. Лишеноиндикационная оценка степени загрязнённости горно-лесных фитоценозов Лагонакского	

нагорья, подвергнувшихся антропогенному воздействию . . . . .	50
Криворотов С. Б., Соколова М. Н. Естественные и антропогеннонарушенные опушечные фитоценозы горно-лесного пояса Лагонакского нагорья (Северо-Западный Кавказ) . . .	53
Кузнецова А. П., Щеглов С. Н., Романенко А. С. Использование новых форм гибридов рода <i>Cerasus</i> MILL., устойчивых к коккомикозу, в качестве подвоев . . . . .	55
Лапшин В. И. Оценка комбинационной способности ряда сортов и гибридных комбинаций земляники по признакам продуктивности . . . . .	57
Родионова Ю. П., Криворотов С. Б. К изучению экологических особенностей деревьев и кустарников хребта Азиш-Тау (Северо-Западный Кавказ) . . . . .	60
Сергеева В. В., Кирий П. В. Роль <i>Helleborus caucasicus</i> A. Br. в структуре травянистого яруса буковых лесов Сочинского Причерноморья . . . . .	63
Сергеева В. В., Пруденко А. А. Декоративные однолетние травянистые растения, используемые в озеленении ст-цы Тбилисской Краснодарского края . . . . .	65
Сергеева В. В., Светикова Ю. К. Семенная продуктивность одуванчика лекарственного в популяциях биотопов с разным уровнем загрязнения . . . . .	67
Щеглов С. Н., Кузнецова А. П., Романенко А. С., Вартанян А. М. Идентификация морозоустойчивых образцов плодовых культур по комплексу биохимических признаков . . . . .	68
Щеглов С. Н., Кузнецова А. П., Шестакова В. В., Клименко Н. Н. Разработка диагностических критериев биохимических показателей устойчивости форм рода <i>Cerasus</i> MILL. к коккомикозу . . . . .	71
Ендовицкая Л. В., Крутолапов В. А., Мишина А. М. Представители семейства Orchidaceae Juss. Пшадского участкового лесничества района города-курорта Геленджик . . . . .	73
Забегайло И. Ю., Криворотов С. Б. К изучению эпифитной лишенобиоты урбоэкосистемы г. Краснодара . . . . .	75

### ЖИВОТНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ

Асадчева Н. А., Жукова Т. И. Показатели цитогенетического гомеостаза озёрной лягушки <i>Pelophylax ridibundus</i> при экспозиции в растворах стирального порошка . . . . .	81
Горбачева Ю. Д., Позняк В. Г. К вопросу о таксономическом положении быстрянки <i>Alburnoides bipunctatus</i> (BLOCH, 1782) и её распространении в некоторых водоёмах юга Европейской части России . . . . .	83
Дворникова Е. А., Тюрин В. В. Изменчивость мидий из различных местообитаний по значениям длины створки раковины . . . . .	86
Крымова Ю. Е., Пашков А. Н. Линейно-массовые характеристики обыкновенного горчака ( <i>Rhodeus sericeus</i> (PALLAS, 1776), Cyprinidae, Pisces) водоёмов Северо-Западного Кавказа . . . . .	88
Падалка Н. А., Пескова Т. Ю. Эмбриональная смертность озёрной лягушки <i>Pelophylax ridibundus</i> при различной величине рН воды . . . . .	91
Раданец Е. А., Студиград Н. П. Аномалии развития пелагической икры рыб в Цемесской бухте в летний период 2011 г. . . . .	93
Решетников С.И., Пашков А.Н., Бондарев К.Б. Изменение пропорций тела заводской молоди черноморской кумжи ( <i>Salmo trutta labrax</i> Pallas, 1814, Salmonidae, Pisces) на разных стадиях серебрения . . . . .	95
Русинов М. М. Современное состояние вылова рыбы организациями и предприятиями Краснодарского края в Азовском море . . . . .	97
Русских А. А. Темп роста осетровых рыб при использовании различных комбикормов на примере стерляди ( <i>Acipenser ruthenus</i> L.) . . . . .	99
Стельмах Д. Ю., Тюрин В. В. Система генетического контроля структуры осевого скелета черноморской кумжи . . . . .	103
Черная К. Ю., Емтыль М. Х. Размерно-весовая характеристика рыбопосадочного материала выростных прудов ООО РСП «Ангелинское» . . . . .	105

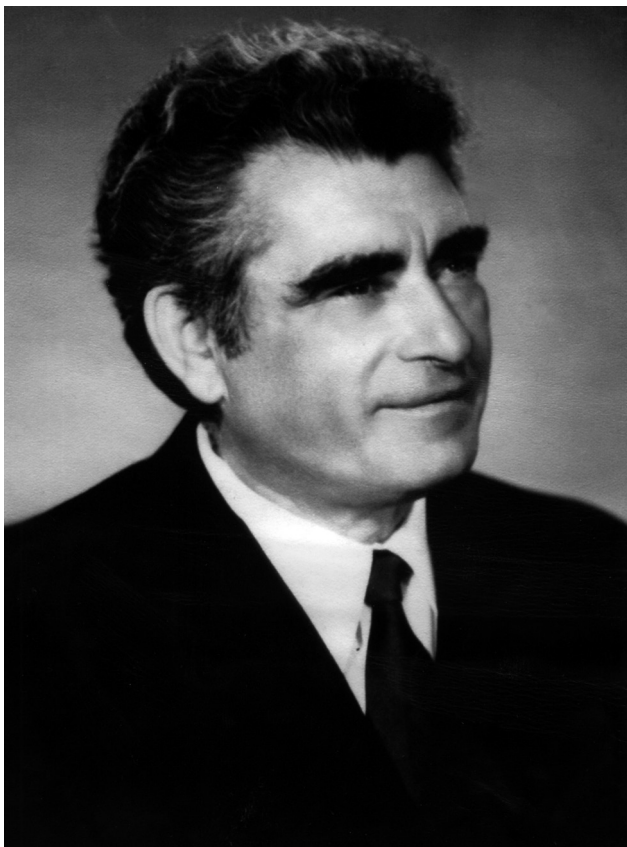
Чумакова И. Е., Кустов С. Ю., Жеребило Д. А. Использование воронковидных ловушек для сбора двукрылых (Insecta: Diptera), развивающихся на некоторых субстратах . . . .	107
Ю. А. Шапошников Лесные копытные млекопитающие Сочинского национального парка и результаты их учётов в 2012 г. . . . .	109
Якушева Я. А., Пескова Т. Ю. Численность и структура популяции озёрной лягушки <i>Pelodytes punctatus</i> в водоёме, загрязнённом карбаминовыми инсектицидами . . . . .	111

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ В БИОХИМИИ, МЕДИЦИНЕ  
И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

Беляева А. М., Золотавина М. Л., Хаблюк В. В. Агрессивность влияния химических веществ на слизистую оболочку пищевода как экологическая проблема . . . . .	117
Колесникова С. И., Золотавина М. Л., Хаблюк В. В. Экологический аспект в развитии гипербилирубинемии . . . . .	119
Микая О. Е., Улитина Н. Н., Хаблюк В. В. Воспалительные процессы у человека, вызванные неблагоприятной экологической обстановкой . . . . .	121
Хачатурян А. В., Золотавина М. Л., Хаблюк В. В. Проблема экологии в развитие клапанных пороков сердца человека . . . . .	123
Алешкевич Ю. С., Уджуху А. Б. Экологический мониторинг и экологическое образование, как инструмент охраны окружающей среды . . . . .	125

## ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

---



**Арнольд Петрович Тильба  
(1913–2007)**

История биологического факультета Кубанского государственного университета, впрочем, как и история кубанской и российской ботаники, неразрывно связана с именем талантливого учёного, педагога Арнольда Петровича Тильбы, 100 лет со дня рождения которого исполнилось 22 августа 2013 г.

Родился он в Архаринском районе Амурской области, по пути следования в Приморский край, куда переезжала его семья на постоянное место жительства. Становление и формирование А. П. Тильбы как учёного-исследователя началось в 1930-е гг. в Благовещенском агропединституте, где Арнольд Петрович был одним из первых абитуриентов созданного в 1930 г. учебного заведения. С детства приученный к труду и самодисциплине, он стал одним из лучших студентов курса.

Студент, преподаватель, затем заведующий кафедрой, позднее — заместитель директора по учебной и научной работе, кандидат биологических наук, доцент, А. П. Тильба зарекомендовал себя как опытный педагог и умелый организатор. Именно в этот период

он сформировался как профессиональный исследователь и крупный руководитель.

Были в его жизни и суровые испытания. В 1938 г. он был арестован по ложному политическому обвинению, но через год освобождён.

В 1940-е гг. возглавлял естественно-географический факультет Благовещенского агропединститута.

В 1951 г. А. П. Тильба был направлен для работы в созданный в 1950 г. Благовещенский сельскохозяйственный институт (БСХИ) заместителем директора (проректором) по научной и учебной работе, где он создал и возглавил кафедру ботаники и физиологии растений. В это время ему как заведующему кафедрой пришлось решать многочисленные проблемы, в том числе оснащение аудиторий института новейшим оборудованием. Быстро и умело он решал и вопросы по организации первых производственных практик, обеспечению студентов учебниками, пособиями, материалами и жильём. Не полагаясь только на свои способности, Арнольд Петрович также пользовался поддержкой и помощью преподавателей и студентов, активно вовлекал их в жизнь вуза.

Более 10 лет проработал А. П. Тильба в БСХИ. В этот период им были организованы и проведены геоботанические и почвенные экспедиции в различные районы Амурской области и Хабаровского края, результатом которых стал богатый экспериментальный материал по характеристике естественных луговых сообществ, растительным формациям, геоботаническому формированию Приамурья. Собранный материал стал основой для нескольких публикаций



Слева направо: Г. М. Соляник, А. П. Тильба, М. М. Савченко, А. Г. Пугачёв, М. Р. Дюваль-Строев



с рекомендациями по луговодству и улучшению естественных кормовых угодий.

В 1961 г. по рекомендации Министерства просвещения РСФСР он был приглашён на работу в Краснодарский государственный педагогический институт им. 15-летия ВЛКСМ (КГПИ), где возглавил факультет естествознания, позднее разделившийся на химический, географический и биологический факультеты, последним из которых руководил А. П. Тильба долгие годы. В 1970 г. после преобразования КГПИ в Кубанский государственный университет А. П. Тильба оставался деканом биологического факультета.

В марте 1972 г. по инициативе и при личном участии А. П. Тильбы, тогда декана биологического факультета, и М. Р. Дюваль-Строева, доцента кафедры ботаники, был создан первый на Кубани ботанический сад на базе агробиологической станции.

Долгое время Арнольд Петрович руководил деятельностью регионального отделения Русского ботанического общества (РБО).

А. П. Тильба — учёный — это уникальный материал по растительности и растительным сообществам Хабаровского края в целом и Амурской области в частности, а также Краснодарского края. Учебное пособие «Растительность Краснодарского края» (1981) ис-



пользуется по сей день в научных исследованиях и учебном процессе не только на Кубани, но и в прилегающих регионах. Книга «Редкие и исчезающие растения Кубани» (1983), изданная по его инициативе, по сути дела является первой «Красной книгой Кубани». Он также активно участвовал в подготовке первого издания «Красной книги Краснодарского края» (Красная книга Краснодарского края: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Краснодар, 1994).

Несколько поколений студентов, учеников и коллег с теплотой и признательностью хранят воспоминания о А. П. Тильбе. Отмечая главные черты его характера, на первое место ставят человечность, доброту, целеустремлённость, честность, преданность науке, заботу о людях. Студенты всегда любили «своего декана», несмотря на то что он был требовательным и строгим в отношении учёбы, но заботливым и честным по отношению к ним. В 1973 г. Арнольду Перовичу студенты вручили рукописную грамоту в русском стиле (см. обложку сборника), в которой поздравили его с 60-летием.

Всю свою жизнь А. П. Тильба как верный сын России посвятил во благо науки, людей и своей страны. Его яркая, наполненная глубиной мысли и активности научная деятельность была и остаётся примером для молодого поколения учёных, стремящихся к лучшему и прекрасному, к достижению новых научных высот.

В год празднования 100-летия со дня рождения Арнольда Петровича Тильбы хочется сказать слова огромной, искренней благодарности от лица многих поколений учеников, коллег и студентов, в сердцах которых он навсегда останется добрым, честным, преданным делу науки человеком.

И тем знаменательней проведение научно-практической конференции, позволяющей акцентировать внимание учёных и общественности на вопросах экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий.

*С уважением,  
ответственный редактор,  
декан биологического  
факультета КубГУ  
М. В. Нагалецкий*

## РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ

УДК 582.26/.27(470.620)

### К ИЗУЧЕНИЮ ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БАССЕЙНА р. ПОНУРЫ

М. В. Нагалеvский, С. А. Бергун, М. С. Ищенко  
*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Приводятся результаты изучения прибрежно-водной флоры бассейна реки Понуры. Зарегистрировано 35 видов растений, относящихся к 31 роду и 21 семейству. Таксономический анализ показал, что к олиготипным относится 10 семейств, к монотипным — 11 семейств. Доминирующее положение занимают семейства *Compositae*, *Gramineae*, *Cyperaceae* и *Rosaceae*. Проведены экологический и биоморфологический анализы. Установлены основные растительные ассоциации.

Прибрежно-водная растительность — это неотъемлемый компонент экосистем, который играет две основных роли: первая — главная, заключается в очистке водоёма от различных загрязнителей и биогенных веществ, вторая — средообразующая, заключается в создании условий, в том числе и кормовых, для обитания гидробионтов. Поглощая растворимые минеральные вещества, прибрежно-водные растения, несомненно, способствуют самоочищению водоёмов, в то же время ежегодное массовое отмирание растений способствует быстрому заиливанию водоёмов, ведёт к их заболачиванию и обмелению. Повсеместное увеличение антропогенной нагрузки ведёт ко всё большему загрязнению как наземных, так и водных биоценозов, что негативно отражается на прибрежно-водной растительности, тогда как её угнетённое состояние, в свою очередь, влечёт за собой ещё большее загрязнение водных экосистем.

#### Материал и методы

Объектом нашего исследования являлась прибрежно-водная растительность бассейна р. Понуры. Исследования проводили в вегетационный период 2012 г. Видовую принадлежность гербарных образцов определяли по «Определителю высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» И. С. Косенко (1970), «Флоре Северо-Западного Кавказа» А. С. Зернова (2006). Для экологического

анализа прибрежно-водной флоры бассейна Понуры применяли классификацию экоморф, основанную на типах отношения растений к водному режиму почв (Поплавская, 1948) и к световому режиму (Нагалеvский, Николаевский, 1981). При выделении жизненных форм растений мы использовали наиболее известную биоморфологическую классификацию Х. Раункиера (Raunkier, 1934). Геоботанические площадки размером 1 м<sup>2</sup> закладывали случайным методом (Воронов, 1973).

#### Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований нами было установлено, что прибрежно-водная флора бассейна р. Понуры насчитывает 35 видов растений, относящихся к 31 роду и 21 семейству (см. таблицу). Таксономический анализ показал, что к олиготипным относится 10 семейств: *Compositae*, *Rosaceae*, *Leguminosae*, *Poaceae*, *Cyperaceae* и др.; к монотипным относится 11 семейств: *Salicaceae*, *Polygonaceae*, *Ranunculaceae*, *Plantaginaceae*, *Alismataceae* и др. Доминирующее положение занимает семейство *Compositae*, которое включает 5 родов и 5 видов, что составляет 16,1 и 14,3 % соответственно от общего числа. К классу *Magnoliopsida* относится 11 семейств (52,4 %): *Urticaceae*, *Salicaceae*, *Polygonaceae*, *Ranunculaceae*, *Leguminosae*, *Umbelliferae* и др.; к классу *Liliopsida* относится 10 семейств (47,6 %): *Cyperaceae*, *Alismataceae*, *Hydrocharitaceae*, *Juncaginaceae*, *Gramineae* и др.

Анализ прибрежно-водной флоры бассейна реки Понуры

Класс, семейство, род, вид	Гидроморфа	Биоморфа	Гелиоморфа
Класс Magnoliopsida BRONGN., 1843 — Магнолиописиды			
Сем. I. Urticaceae — Крапивные			
1. <i>Urtica urens</i> L. — Крапива жгучая	мз	К	G
Сем. II. Salicaceae — Ивовые			
2. <i>Salix caucasica</i> ANDERS — Ива кавказская	ггмз	F	SG
3. <i>Salix triandra</i> L. — Ива трёхтычинковая	ггмз	F	SG
Сем. III. Polygonaceae — Гречишные			
4. <i>Polygonum aviculare</i> L. — Горец птичий	мз	T	G
Сем. IV. Caryophyllaceae — Гвоздичные			
5. <i>Stellaria media</i> (L.) СУР. — Звёздочка средняя, или мокрица	мз	F	SG
Сем. V. Leguminosae — Мотыльковые			
6. <i>Robinia pseudo-acacia</i> L. — Робиния ложноакация, или белая акация	ггмз	G	SG
Сем. VI. Umbelliferae — Зонтичные			
7. <i>Oenanthe aquatica</i> L. — Омежник водяной	гг	G	SG
Сем. VII. Compositae — Сложноцветые			
8. <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. — Амброзия полыннолистная	мзкс	T	G
9. <i>Arctium lappa</i> L. — Лопух большой, или репейник	ггмз	G	SG
10. <i>Tussilago farfara</i> L. — Мать-и-мачеха обыкновенная	ггмз	К	G
11. <i>Cichorium intybus</i> L. — Цикорий обыкновенный	мзкс	G	G
12. <i>Taraxacum officinale</i> WEBB — Одуванчик лекарственный	мзкс	G	G
Сем. VIII. Plantaginaceae — Подорожниковые			
13. <i>Plantago major</i> L. — Подорожник большой	мзкс	G	SG
Сем. IX. Lamiaceae — Яснотковые			
14. <i>Lamium album</i> L. — Яснотка белая	ггмз	G	SG
15. <i>Lamium purpureum</i> L. — Яснотка пурпурная	мз	T	SG
Сем. X. Rosaceae — Розоцветые			
16. <i>Prunus cerasifera</i> ЕНРН. — Слива растопыренная, или алыча	мзкс	F	SG
17. <i>Cerasus austere</i> (L.) РОЕМ. — Вишня кислая	мзкс	F	SG
18. <i>Geum urbanum</i> L. — Гравилат городской	мз	G	SG
Сем. XI. Ranunculaceae — Лютиковые			
19. <i>Ranunculus repens</i> L. — Лютик ползучий	ггмз	T	SG
20. <i>Ranunculus lateriflorus</i> DC. — Лютик бокоцветковый	ггмз	T	SG
Класс Liliopsida WATSCH (1802) — Однодольные			
Сем. XII. Cyperaceae — Осоковые			
21. <i>Bolboschoenus maritimus</i> PALLA — Клубнекамыш морской	гг	К	G
22. <i>Carex vulpina</i> L. — Осока лисья	гг	G	G

Класс, семейство, род, вид	Гидроморфа	Биоморфа	Гелиоморфа
23. <i>Carex hirta</i> L. — Осока волосистая	гг	G	G
Сем. XIII. Alismataceae — Частуховые			
24. <i>Sagittaria sagittifolia</i> L. — Стрелолист обыкновенный	гг	K	G
Сем. XIV. Hydrocharitaceae — Водокрасовые			
25. <i>Vallisneria spiralis</i> L. — Валлиснерия спиральная	гг	K	G
Сем. XV. Juncaginaceae — Ситниковидные			
26. <i>Triglochin palustris</i> L. — Триостренник болотный	гг	K	SG
Сем. XVI. Gramineae — Злаки			
27. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv. — Ежовник куриное просо	ггмз	T	SG
28. <i>Dactylis glomerata</i> L. — Ежа сборная	мзкс	G	G
29. <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. — Тростник южный	гг	K	G
Сем. XVII. Juncaceae — Ситниковые			
30. <i>Juncus inflexus</i> L. — Ситник склоняющийся	гг	K	G
Сем. XVIII. Potamogetonaceae — Рдестовые			
31. <i>Potamogeton lucens</i> L. — Рдест блестящий	гг	K	G
32. <i>Potamogeton perfoliatus</i> L. — Рдест пронзеннолистный	гг	K	G
Сем. XIX. Araceae — Аирные			
33. <i>Acorus calamus</i> L. — Аир обыкновенный	гг	K	G
Сем. XX. Typhaceae — Рогозовые			
34. <i>Typha latifolia</i> L. — Рогоз широколистный	гг	K	G
Сем. XXI. Sparganiaceae — Ежеголовниковые			
35. <i>Sparganium erectum</i> L. — Ежеголовник прямой	гг	K	G

Примечание: в графе «Гидроморфы»: гг — гигрофит; ггмз — гигромезофит; мз — мезофит; кс — ксерофит; мзкс — мезоксерофит; в графе «Биоморфы»: F — фанерофит; H — хамефит; G — гемикриптофит; K — криптофит; T — терофит; в графе «Экоморфы»: S — сциофит; SG — сциогелиофит; G — гелиофит.

Таксономический анализ по отношению к родовому составу показал, что к олиготипным относится 5 родов: *Salix*, *Ranunculus*, *Lamium*, *Potamogeton*, *Carex*; к монотипным относится 26 родов: *Acorus*, *Setaria*, *Phragmites* и др.

Экологический анализ показал, что в растительных сообществах преобладают гигрофиты, представленные 14 видами, что составляет 40 % от общего числа видов. Далее за ними следуют гигромезофиты, представленные 9 видами, что составляет 25 %. На третьем месте ксеромезофиты — 7 видов, что составляет 20 %, на последнем месте мезофиты — 5 видов, что составляет 15 %.

По отношению к световому режиму сре-

ди прибрежно-водной растительности бассейна р. Понуры можно выделить 2 экоморфы: сциогелиофиты и гелиофиты. Гелиофиты представлены 19 видами (54,3 %), гелиосциофиты — 16 видами (45,7 %).

Биоморфологический анализ показал, что преобладающими среди прибрежно-водной растительности бассейна р. Понуры являются криптофиты — 13 видов, что составляет 37,1 % от общего количества видов. На втором месте гемикриптофиты — 11 видов (31,4 %), затем терофиты — 6 видов (17,2 %). Меньше всего фанерофитов — 5 видов (14,3 %).

Для установки фитоценотической роли

прибрежно-водных растений бассейна р. Понуры района исследования мы провели геоботанические исследования. Было заложено 10 пробных площадок. В результате выявлены 6 основных ассоциаций: амброзиево-горцевая, тростниково-яснотковая, тростниково-ежовая,

тростниково-ежовниковая, яснотково-ежовниковая, яснотково-звёздочковая ассоциации, их доминанты, содоминанты, ассектаторы, а также ярусность и обилие растений. Доминирующими видами являются *Phragmites australis*, *Lamium purpureum*, *Stellaria media*, *Polygonum aviculare*.

### Библиографический список

**Воронов А. Г.** Геоботаника. М., 1973.

**Зернов А. С.** Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006.

**Косенко И. С.** Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.

**Нагалеvский В. Я., Николаевский В. Г.** Экологическая анатомия растений: учеб. пособие. Краснодар, 1981.

**Поплавская Г. И.** Экология растений. М., 1948.

**Raunkiaer Ch.** The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford, 1934.

### TO THE KNOWLEDGE OF NERITIC-WATER VEGETATION OF THE RIVER PONURA

M. V. Nagalevsky, S. A. Bergun, M. S. Ishenko  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

#### Summary

The results of studying neritic-water vegetation are represented in the work. 35 species of 31 genera from 21 families were registered in riverbed Ponura. The family Compositae, Rosaceae and Gramineae dominate in the regional flora. The ecological and biological morphs are investigated. The basic plant associations was set there.

УДК 582.26/.27(470.620)

### АНАЛИЗ ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ АДЛЕРСКОГО РАЙОНА ГОРОДА-КУРОРТА СОЧИ

С. А. Бергун, М. К. Мавропуло

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Приводятся результаты изучения прибрежно-водной флоры Адлерского района, где зарегистрировано 36 видов растений, относящихся к 35 родам и 21 семейству. Таксономический анализ показал, что к олиготипным относится 8 семейств, к монотипным — 13 семейств. Доминирующее положение занимают семейства Asteraceae, Roaseae и Сурегасеae. Проведены экологический и биоморфологический анализы. Определено наличие загрязняющих веществ в водной среде.

В настоящее время всё большее внимание уделяется вопросам экологического состояния окружающей среды. Химическое, или поллютантное, загрязнение включает широкий спектр загрязнений. Основными загрязнителями, концентрация которых превышает ПДК, являются: сульфаты, ионы аммония, нитриты, хлориды, нефтепродукты, медь, свинец, никель, железо, фенолы. Как правило, именно эти загрязнения являются наиболее трудноудаляемыми из водных растворов, что в свою очередь затрудняет очистку воды традиционными способами.

Поскольку любые изменения, которые протекают в окружающей среде, являются

не чем иным, как отражением изменений направленности в ней химических и химико-биологических процессов, познание закономерностей природных процессов и управление уровнем воздействия на них со стороны человека является одной из приоритетных задач. А потому большое место уделяется таким вопросам, как возможность прогнозирования и контроля состояния окружающей среды. И здесь уже выделяются вопросы воздействия ксенобиотиков на растения. Под ксенобиотиками подразумевают чужеродные для организма соединения (промышленные соединения, пестициды, тяжёлые металлы, органические загрязнители, газы и т. д.), не входящие

в естественный биологический круговорот. Ксенобиотики, попадая в окружающую среду в количествах, превышающих допустимые концентрации, способны воздействовать на генетический аппарат организмов, вызывать их гибель, нарушать равновесие природных процессов. Изучение превращений ксенобиотиков в организмах, путей их детоксикации и деградации (с помощью микроорганизмов и растений) важно для организации санитарно-гигиенических мероприятий, мер по охране природы. Растения одного вида накапливают в тканях тем больше химических элементов, чем больше их содержится в воде в доступном для растений виде. Помимо этого высшим водным растениям свойственна избирательность в накоплении не только макро-, но и микроэлементов, в том числе и тяжёлых металлов. Такая способность растений, как накопление веществ в концентрациях, превышающих фоновые значения, обусловила их использование в системе мониторинга и контроля за состоянием окружающей среды.

#### Материал и методы

Объектом исследования являлась прибрежно-водная растительность Адлерского района города-курорта Сочи. Исследования проводили в вегетационный период 2012 г. Видовую принадлежность гербарных образцов определяли по «Определителю высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» И. С. Косенко (1970), «Флоре Северо-Западного Кавказа» А. С. Зернова (2006). Для экологического анализа флоры была использована общепринятая классификация экологических групп (Поплавская, 1948). Классификация основана на отношении растений к влажности субстрата. При выделении жизненных форм растений мы использовали наиболее известную биоморфологическую классификацию Х. Раункиера (Raunkiaer, 1934), которая основывается на расположении и степени защищённости почек возобновления в неблагоприятные для растений периоды жизни. Лабораторные исследования образцов воды р. Малая Херота на содержание растворённого кислорода, ион-аммония, нитрит-иона, железа, фенолов проводили в Научно-исследовательском институте экспериментальной и прикладной экологии Кубанского государственного аграрного университета по

стандартным методикам (Осуществление государственного мониторинга ... , 2010).

#### Результаты и обсуждения

В результате проведённых исследований нами было установлено, что прибрежно-водная флора Адлерского района города-курорта Сочи насчитывает 36 видов растений, относящихся к 35 родам и 21 семейств (см. таблицу). Данные таксономического анализа показали, что из всего видового состава растений можно выделить 13 монотипных семейств: Зонтичные, Вересковые, Берёзовые, Ворсянковые, Фиалковые, Ластовнёвые, Маревые, Мотыльковые, Гречишные, Толстянковые, Жимолостные, Крестоцветные, Норичниковые, Амарантовые; 8 олиготипных: Мятликовые, Осоковые, Ивовые, Яснотковые, Астровые, Буковые, Лещиновые, Подорожниковые. Соотношение числа родов двудольных и однодольных составляет 27 : 8. Соотношение видов: двудольных и однодольных составляет 28 : 8. В процентном соотношении это принимает следующий вид: двудольных — 78 %, однодольных — 22 %.

Анализ гидроморф показал, что в растительных сообществах господствуют мезофиты — 20 видов (*Fagus orientalis*, *Carpinus betulus* и др.), в наименьшей степени представлены гигрофиты — 17 видов (*Sedum pilosum*, *Setaria viridis* и др.). Согласно биоморфологическому анализу, гемикриптофиты (*Barbarea stricta*, *Veronica persica* и др.), терофиты (*Lolium persicum*, *Echinochloa crus-galli* и др.) и фанерофиты (*Castanea sativa*, *Carpinus betulus* и др.) насчитывают по 9 видов. Геофиты (*Aster amelloides*, *Prunella vulgaris* и др.) — 7 видов. Меньшую часть составляют гидрофиты (*Scirpus silvaticus*, *Carex acitiformis*) — 3 вида.

Экологическое состояние водоёмов складывается в результате взаимодействия факторов самоочищения и техногенной нагрузки. Показатели экологического состояния водоёма включают значительное число гидрохимических характеристик, основными из которых являются: растворённый кислород, содержание ион-аммония, нитрит-иона, железа, фенолов. В качестве объекта проведения химического анализа была выбрана р. Малая Херота, поскольку створ, из которого брались пробы, находится ниже рекуль-

Видовой состав прибрежно-водной растительности Адлерского района

Семейство	Род	Вид
Класс Лилиевидные — Liliopsida		
Мятликовые — Poaceae	Молиния — <i>Molinia</i> SHRANK	Молиния голубая — <i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench
	Мышей — <i>Setaria</i> BEAUV.	Мышей зелёный — <i>Setaria viridis</i> (L.) BEAUV.
	Плевел — <i>Lolium</i> L.	Плевел персидский — <i>Lolium persicum</i> BOISS. & HONEN.
	Ежовник — <i>Echinochloa</i> BEAUV.	Ежовник куриное просо — <i>Echinochloa</i> <i>crus-galli</i> (L.) BEAUV.
Осоковые — Cyperaceae	Камыш — <i>Scirpus</i> L.	Камыш лесной — <i>Scirpus silvaticus</i> L.
	Клубнекамыш — <i>Bolboschoenus</i> PALLA	Клубнекамыш морской — <i>Bolboschoenus</i> <i>maritimus</i> (L.) PALLA
	Осока — <i>Carex</i> L.	Осока ложно-острая — <i>Carex acutiformis</i> ENRH.
	Сыть — <i>Cyperus</i> L.	Сыть гладкая — <i>Cyperus glaber</i> L.
Класс Магнолиевидные — Magnoliopsida		
Зонтичные — Umbelliferae	Подлесник — <i>Sanicula</i> L.	Подлесник европейский — <i>Sanicula</i> <i>europaea</i> L.
Ивовые — Salicaceae	Ива — <i>Salix</i> L.	Ива прутовидная — <i>Salix viminalis</i> L.
	Тополь — <i>Populus</i> L.	Тополь белый — <i>Populus alba</i> L.
Вересковые — Ericaceae	Рододендрон — <i>Rhododendron</i> L.	Рододендрон жёлтый — <i>Rhododendron</i> <i>luteum</i> Sweet
Яснотковые — Lamiaceae	Черноголовка — <i>Prunella</i> L.	Черноголовка обыкновенная — <i>Prunella</i> <i>vulgaris</i> L.
	Яснотка — <i>Lamium</i> L.	Яснотка белая — <i>Lamium album</i> L.
	Мята — <i>Mentha</i> L.	Мята полевая — <i>Mentha arvensis</i> L.
Астровые — Asteraceae	Полынь — <i>Artemisia</i> L.	Полынь обыкновенная — <i>Artemisia</i> <i>vulgaris</i> L.
	Амброзия — <i>Ambrosia</i> L.	Амброзия полыннолистная — <i>Ambrosia</i> <i>artemisiifolia</i> L.
	Черёда — <i>Bidens</i> L.	Черёда поникающая — <i>Bidens cernua</i> L.
	Мать-и-мачеха — <i>Tussilago</i> L.	Мать-и-мачеха обыкновенная — <i>Tussilago</i> <i>farfara</i> L.
Берёзовые — Betulaceae	Ольха — <i>Alnus</i> L.	Ольха серая — <i>Alnus incana</i> (L.) MOENCH
Буковые — Fagaceae	Каштан — <i>Castanea</i> Mill	Каштан посевной — <i>Castanea sativa</i> MILL.
	Бук — <i>Fagus</i> L.	Бук восточный — <i>Fagus orientalis</i> LIPSKY
Лещиновые — Corylaceae	Граб — <i>Carpinus</i> L.	Граб обыкновенный — <i>Carpinus betulus</i> L.
	Лещина — <i>Corylus</i> L.	Лещина понтийская — <i>Corylus pontica</i> С. КОСН
Подорожниковые — Plantaginaceae	Подорожник — <i>Plantago</i> L.	Подорожник ланцетолистный — <i>Plantago</i> <i>lanceolata</i> L.
		Подорожник средний — <i>Plantago media</i> L.

Семейство	Род	Вид
Фиалковые — Violaceae	Фиалка — <i>Viola</i> L.	Фиалка душистая — <i>Viola odorata</i> L.
Ластовнёвые — Asclepiadaceae	Ластовень — <i>Alexitoxicon</i> SAINT-LAGER	Ластовень лазающий — <i>Alexitoxicon scandens</i> SOMM. & LEVIER
Маревые — Chenopodiaceae	Лебеда — <i>Atriplex</i> L.	Лебеда прибрежная — <i>Atriplex litoralis</i> L.
Бобовые — Fabaceae	Люцерна — <i>Medicago</i> L.	Люцерна округлая — <i>Medicago orbicularis</i> ALL.
Гречишные — Polygonaceae	Горец — <i>Polygonum</i> L.	Горец почечуйный — <i>Polygonum persicaria</i> L.
Толстянковые — Crassulaceae	Очиток — <i>Sedum</i> L.	Очиток волосистый — <i>Sedum pilosum</i> ВЕВ.
Жимолостные — Caprifoliaceae	Бузина — <i>Sambucus</i> L.	Бузина чёрная — <i>Sambucus nigra</i> L.
Крестоцветные — Cruciferae	Сурепка — <i>Barbarea</i> ВЕСКМ.	Сурепка прижатая — <i>Barbarea stricta</i> ANDRZ.
Норичниковые — Scrophulariaceae	Вероника — <i>Veronica</i> L.	Вероника персидская — <i>Veronica persica</i> ROJAR.
Амарантовые — Amaranthaceae	Щирица — <i>Amaranthus</i> L.	Щирица согнутая — <i>Amaranthus deflexus</i> L.

тивируемого полигона твёрдых бытовых отходов (ТБО). По этой причине мониторинг качества воды в реке позволяет отслеживать эффективность проведения работ по рекультивации полигона и восстановлению речной экосистемы. Забор проб проводился в период с апреля по октябрь, с интервалом в две недели.

Анализ показал, что содержание фенолов превышено в среднем в 6 раз за все время, в течение которого проводился анализ воды. Наибольшее его содержание наблюдалось в июне. В этот месяц его концентрация была превышена в 13 раз и составляла 0,013 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание кислорода как одной из важнейших характеристик воды определяется пониженным содержанием в течение всего периода исследования. Самое низкое его содержание было зарегистрировано в сентябре (1,40 мг/дм<sup>3</sup>). Соотношения содержащихся в водной среде легко- и трудноокисляемых веществ в значительной мере влияют на окисляемость воды в условиях того или иного метода её определения. Биохимическая окисляемость — это показатель, который является некоторой условной мерой загрязнения

вод, легко подвергающихся биохимической деградации органическими соединениями. Показатель БПК во все месяцы исследования находился значительно выше установленной нормы, максимум приходился на сентябрь, когда было зафиксировано превышение в 13 раз (26,8 мг/дм<sup>3</sup>). Содержание ион-аммония превышено во все месяцы. Максимум приходился на июнь. В этот месяц содержание ион-аммония было превышено в 42 раза и составило 21 мг/дм<sup>3</sup>. Максимум нитрит-иона приходился на июль и составлял 5,7 мг/дм<sup>3</sup>. Превышение — 71 ПДК. Максимум концентрации железа приходился на июнь. В этот месяц превышение составило 7 ПДК (0,72 мг/дм<sup>3</sup>).

Таким образом, полученные результаты показывают, что на протяжении относительно продолжительного промежутка времени (с апреля по октябрь) воды р. Малая Херота были загрязнены широким спектром соединений, что не могло не отразиться на состоянии биоты. Следовательно, необходимо проводить дальнейшее изучение экологического состояния прибрежно-водной растительности района исследования.



### Библиографический список

**Зернов А. С.** Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006.

**Косенко И. С.** Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.

Осуществление государственного мониторинга водных объектов, расположенных в районе подготовки и проведения Олимпийских игр в г. Сочи: в 2 т. Краснодар, 2010. Т. 1.

**Поплавская Г. И.** Экология растений. М., 1948.

**Raunkiaer Ch.** The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford, 1934.

#### ANALYSIS NERITIC-WATER VEGETATION IN ADLER REGION

S. A. Bergun, M. K. Mavropulo

*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

#### Summary

The results of studying neritic-water vegetation are represented in the work. 37 species of 37 genera from 22 families were registered in Adler region. The family Asteraceae, Cyperaceae and Poaceae dominate in the regional flora. The ecological and biological morphs are investigated. Determined availability of contaminant in pools.

УДК 574.5:582.24/.27(282.247.38)

### ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ КРАСНОДАРСКОЙ ТЭЦ НА АЛЬГОФЛОРУ р. КУБАНИ (В ПРЕДЕЛАХ г. КРАСНОДАРА)

С. А. Бергун, Ю. В. Пруденко

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Приводятся результаты изучения альгофлоры реки Кубань в пределах г. Краснодара. Зарегистрировано 40 видов, относящихся к 23 родам и 21 семейству. Доминирующее положение занимают семейства Naviculaceae, Oscillatoriaceae и Euglenophyceae. Проведены таксономический и экологический анализ. Приводятся результаты изучения влияния теплового загрязнения на встречаемость и обилие видов. Выявлены как наиболее чувствительные, так и наиболее устойчивые к действию теплового загрязнения виды.

Выброс тепла в окружающую среду — разновидность физического загрязнения, вызывающего разрушение биоценозов, так как речь идёт о первостепенном экологическом факторе: температуре среды. Основным источником теплового загрязнения вод — производство электроэнергии, в некоторых районах сталелитейная и другие отрасли тяжёлой промышленности тоже могут в значительной степени способствовать этому загрязнению. Использование континентальных и прибрежных вод для охлаждения коллекторов электро- и атомных станций сопровождается выведением тепла в среду и приводит к серьёзным изменениям биоценозов. Тепловое загрязнение воды — относительно новое физическое явление природы, связанное в наше время в основном с реализацией программ энергетики во многих странах.

#### Материал и методы

Объектом наших исследований, проводимых в течение 2012—2013 гг., являлась

альгофлора бассейна р. Кубани (в пределах г. Краснодара). Для определения и уточнения видовой принадлежности альгофлоры использовали следующие определители: А. А. Гуревич «Определитель пресноводных водорослей» (1966), Н. А. Мошкова, М. М. Голлербах «Зелёные водоросли. Определитель пресноводных водорослей СССР» (1986). Экологические группы водорослей определяли по характеру местообитания (Балашова, Никитина, 1989). При изучении видового состава и количественном учёте водорослей использовали общепринятые методики (Starmach, 1955; Руководство по методам ... , 1983; Гайсина, Фазлутдинова, Кабиров, 2008).

#### Результаты и обсуждения

В результате проведённых исследований нами установлено, что флора водных и прибрежно-водных растений экосистемы р. Кубани (в пределах г. Краснодара) насчитывает 40 видов, относящихся к 23 родам и 21 семейству. Таксономический анализ показал, что:

– к политипным относятся 2 семейства: Осцилляториевые — 7 видов (*Oscillatoria tenuis*, *Phormidium laminosum* и др.) и Навикуловые — 7 видов (*Navicula radiosa*, *Gyrosigma acuminatum* и др.);

– к олиготипным относятся 7 семейств: Ницшиевые — 2 вида (*Nitzschia acicularis* var. *acicularis*, *Nitzschia gracilis* var. *gracilis*); Стефанодисковые — 3 вида (*Stephanodiscus astraea*, *Cyclotella bodanica*, *Cyclotella meneghiniana*); Сурирелловые — 2 вида (*Surirella elegans*, *Surirella ovalis*); Улотриксые — 3 вида (*Ulothrix zonata*, *Ulothrix tenuissima*, *Ulothrix tenerrima*); Эвгленовые — 4 вида (*Euglena viridis*, *Phacus elegans* и др.);

– к монотипным относятся 12 семейств: Анабеновые (*Anabaena constricta*); Ахнантовые (*Cocconeis placentula* var. *placentula*); Глеокапсовые (*Gloeocapsa turgida*); Кладофоровые (*Cladophora glomerata*); Мелозирковые (*Melosira undulata*); Мерисмопедиевые (*Merismopedia tenuissima*); Ностоковые (*Stratonostok coriaceum*); Спондиломоровые (*Spondylomorum quaternarium*); Схизотриксые (*Schizotrix friesii*); Фрагилариевые (*Fragilaria capucina* var. *mesolepta*); Хламидомонадовые (*Chlamydomonas incerta*); Цимбеловые (*Cymbella cistula*).

Структурообразующими отделами в создании численности и биомассы выступали три отдела водорослей, а именно синезелёные, диатомовые и зелёные.

Экологический анализ позволил выделить следующие экогруппы водорослей по характеру местообитания: планктонные водоросли — 23 вида (*Oscillatoria limosa*, *Navicula cryptocephala* и др.); бентосные водоросли — 11 видов (*Anabaena constricta*, *Navicula pupula* var. *capitata* и др.); водоросли обрастатели — 2 вида (*Ulothrix tenerrima*, *Stratonostok coriaceum*); литоральные водоросли — 4 вида (*Navicula cuspidate*, *Gloeocapsa turgid* и др.). Эпипланктонные водоросли не обнаружены.

Изучение влияния теплового загрязнения на сообщества водных и прибрежно-водных растений р. Кубани проводили в районе парка «Солнечный остров» в месте сброса ТЭЦ подогретой воды. Контрольным участком был выбран участок р. Кубани выше по течению — в районе ул. Автолюбителей. Температура воды исследуемого участка превышала показатели контрольного в среднем на 7 °С (замеры температуры воды проводили в период с 01.06. по 31.08.2012 г.). В приведённой ниже таблице представлен сравнительный анализ обилия видов альгофлоры обоих участков.

Сравнительный анализ обилия видов альгофлоры

Семейство	Вид	Обилие видов по Стармаху	
		И	К
Отдел Диатомовые водоросли — Bacillariophyta			
Класс Пеннатные водоросли — Pennatophyceae			
Ахнантовые — Achnanthaceae	1. Кокконеис блинообразный — <i>Cocconeis placentula</i> var. <i>placentula</i> Ehrh.	–	2
Навикуловые — Naviculaceae	2. Навикула головчатая — <i>Navicula pupula</i> var. <i>capitata</i> Kütz.	–	3
	3. Навикула скрытоголовая — <i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	–	3
	4. Навикула вздутоголовая — <i>Navicula rhynchocephala</i> var. <i>rhynchocephala</i> Kütz.	–	4
	5. Навикула лучистая — <i>Navicula radiosa</i> Kütz.	1	2
	6. Навикула остроконечная — <i>Navicula cuspidata</i> Kütz.	–	3
	7. Навикула лисья — <i>Navicula vulpine</i> Kütz.	–	3
	8. Гиросигма заострённая — <i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh.	–	2

Семейство	Вид	Обилие видов по Стармаху	
		И	К
Ницшиевые — Nitzschiaceae	9. Ницшия игольчатая — <i>Nitzschia acicularis</i> var. <i>acicularis</i> (Kütz.) W. Sm.	2	1
	10. Ницшия грациозная — <i>Nitzschia gracilis</i> var. <i>gracilis</i> Hantz.	–	+
Сурирелловые — Surirellaceae	11. Сурирелла элегантная — <i>Surirella elegans</i> ENR.	–	2
	12. Сурирелла овальная — <i>Surirella ovalis</i> BREB.	+	3
Фрагиляриевые — Fragilariaceae	13. Фрагилярия капюшоночная — <i>Fragilaria capucina</i> var. <i>mesolepta</i> RABENH.	–	3
Цимбелловые — Cymbellaceae	14. Цимбела коробчатая — <i>Cymbella cistula</i> (HEMP.) GRUN.	–	3
Класс Центрофициевые — Centrophyceae			
Мелозировые — Melosiraceae	15. Мелозира волнистая — <i>Melosira undulata</i> (HER.) KÜTZ.	–	1
Стефанодисковые — Stephanodiscaceae	16. Стефанодискус звёздчатый — <i>Stephanodiscus astraea</i> (ENR.) GRUN.	–	2
	17. Циклотелла боденская — <i>Cyclotella bodanica</i> EULENST.		2
	18. Циклотелла Мененгини — <i>Cyclotella meneghiniana</i> KÜTZ.	–	3
Отдел Зелёные водоросли — Chlorophyta			
Класс Вольвоксовые — Volvocophyceae			
Хламидомонадовые — Chlamydomonadaceae	19. Хламидомонада неопределённая — <i>Chlamydomonas incerta</i> PASCH.	3	4
Класс Улотриксковые — Ulothrichophyceae			
Улотриксковые — Ulothrichophyceae	20. Улотрикс опоясанный — <i>Ulothrix zonata</i> (L.) ENR. MORH. KÜTZ.	1	1
	21. Улотрикс тончайший — <i>Ulothrix tenuissima</i> KÜTZ.	–	2
	22. Улотрикс нежнейший — <i>Ulothrix tenerima</i> KÜTZ.	–	1
Класс Сифонокладовые — Siphonocladophyceae			
Кладофоровые – Cladophoraceae	23. Кладофора сборная — <i>Cladophora glomerata</i> KÜTZ.	–	2
Класс Хлорофициевые — Chlorophyceae			
Спондилморовые – Spondylionioraceae	24. Спондилморум четверной — <i>Spondylomorium quaternarium</i> ENR.	1	3
Отдел Сине-зелёные водоросли — Cyanophyta			
Класс Гормогониевые — Hormogoniophyceae			
Анабеновые — Anabaenaceae	25. Анабена сжатая — <i>Anabaena constricta</i> (SZAF.) GEITL	1	–

Семейство	Вид	Обилие видов по Стармаху	
		И	К
Ностоковые — Nostocaceae	26. Стратоносток кожистый — <i>Stratonostok coriaceum</i> (ROTH.) ELENK.	2	—
Схизотриковые — Schizotrichaceae	27. Схизотрикс Фриза — <i>Schizotrix friesii</i> (AG.) GOM.	1	—
Осцилляториевые — Oscillatoriaceae	28. Осциллятория мутная — <i>Oscillatoria limosa</i> AG.	5	—
	29. Осциллятория чёрная — <i>Oscillatoria nigra</i> VAUCH.	2	—
	30. Осциллятория тонкая — <i>Oscillatoria tenuis</i> AG.	4	2
	31. Осциллятория кривовершинная — <i>Oscillatoria curviceps</i> AG.	2	—
	32. Формидиум одиночный — <i>Phormidium uno</i> AG.	4	1
	33. Формидиум пластинчатый — <i>Phormidium laminosum</i> AG.	2	—
	34. Формидиум непостоянный — <i>Phormidium ambiguum</i> GOM.	3	—
Класс Хроококковые — Chroococcales			
Глеокапсовые — Gloeocapsaceae	35. Глеокапса пухлая — <i>Gloeocapsa turgida</i> (KÜTZ.) HOLLERB.	+	—
Мерисмопедиевые — Merismopediaceae	36. Мерисмопедия тончайшая — <i>Merismopedia tenuissima</i> LEMM.	1	—
Отдел Эвгленовые водоросли — Euglenophyta			
Класс Эвглениды — Euglenoidea			
Эвгленовые — Euglenophyceae	37. Факус хвостатый — <i>Phacus caudatus</i> HUBNER	2	—
	38. Факус элегантный — <i>Phacus elegans</i> (EHR.) DUJ.	3	2
	39. Эвглена полуокрашенная — <i>Euglena hemichromata</i> SKUJA	2	2
	40. Эвглена зелёная — <i>Euglena viridis</i> (O. F. MÜLLER) EHRENBERG	2	3

*Примечание:* + — очень редко (вид присутствует не в каждом препарате); 1 — единично (1—6 экземпляров в препарате); 2 — мало (7—16 экземпляров в препарате); 3 — порядочно (17—30 экземпляров в препарате); 4 — много (31—50 экземпляров в препарате); 5 — очень много, абсолютное преобладание (более 50 экземпляров в препарате); И — исследуемый участок; К — контрольный участок; «—» — вид не найден на данном участке.

Как видно из таблицы, в результате проведённой работы на исследуемом участке зарегистрирован 21 вид водорослей. Из них 12 видов относятся к отделу Cyanophyta, по 3 вида к отделам Euglenophyta, Chlorophyta и

Bacillariophyta. На контрольном участке обнаружено 29 видов водорослей, из них преобладают представители отдела Bacillariophyta — 18 видов, 4 вида из отдела Euglenoidea, 5 видов из отдела Chlorophyta и только 2 вида

относятся к отделу Cyanophyta. Таким образом, полученные данные показывают, что в районе парка «Солнечный остров» наблюдается как обеднение видового состава водорослей, так и его смена (преобладают представители отдела сине-зелёные водоросли, тогда как диатомовые водоросли представлены всего тремя видами), что объясняется, по-видимому, регулярными сбросами ТЭЦ подогретой воды.

Смена видового состава выражается в том, что на исследуемом участке появляется 11 новых видов, среди которых доминирует осциллятория мутная (*Oscillatoria limosa*) — более 50 экземпляров в одном препарате. Ей сопутствуют такие виды, как осциллятория тонкая (*Oscillatoria tenuis*) и формидиум одиночный (*Phormidium uno*) — от 30 до 50 экземпляров в одном препарате. В 2,5 раза увеличивается количество бентосных видов водорослей. Полностью исчезают при повышении температуры 18 видов (*Cocconeis placentula*, *Navicula pupula* var. *capitata*, *Fragilaria capucina* var. *mesolepta* и др.).

Сравнительный анализ полученных данных позволил выявить представителей альгофлоры, наиболее чувствительных к дей-

ствию теплового загрязнения: *Navicula rhynchocephala* var. *rhynchocephala* (до 50 экземпляров в препарате на контрольном участке, тогда как на исследуемом участке не встречается), *Fragilaria capucina* var. *mesolepta*, *Cymbella cistula*, *Cyclotella meneghiniana* (до 30 экземпляров в препарате на контрольном участке, на исследуемом участке не встречается). Приблизительно поровну во всех исследуемых образцах представлены следующие виды: *Navicula radiosa*, *Nitzschia acicularis* var. *acicularis*, *Chlamydomonas incerta*, *Ulothrix zonata*, *Phacus elegans*, *Euglena hemichromata* и *Euglena viridis*. Следовательно, наиболее устойчивым к повышению температуры оказался класс Euglenoidea. Благоприятное воздействие повышение температуры оказало на представителей семейства Oscillatoriaceae — наблюдается резкое увеличение обилия *Phormidium uno* и *Oscillatoria tenuis*, встречающихся на контрольном участке единично и мало соответственно. Приведённые выше данные показывают, что тепловое загрязнение оказывает значительное влияние на альгофлору р. Кубани, а следовательно, необходимо проведение более углублённых исследований в этом направлении.

### Библиографический список

Балашова Н. Б., Никитина В. Н. Водоросли. Л., 1989.

Гайсина Л. А., Фазлутдинова А. И., Кабиров Р. Р. Современные методы выделения и культивирования водорослей. Уфа, 2008.

Гуревич А. А. Определитель пресноводных водорослей. М., 1966.

Мошкова Н. А., Голлербах М. М. Зелёные водоросли. Определитель пресноводных водорослей СССР. Л., 1986.

Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / под ред. В. А. Абакумова. Л., 1983.

Starmach K. Metody badania planktonu. Warszawa, 1955.

### INFLUENCE OF THERMAL POLLUTION IN KRASNODAR CHP ALGOFLORE KUBAN RIVER (WITHIN KRASNODAR)

S. A. Bergun, Yu. V. Prudenko  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

#### Summary

The results of the study of algal flora of the Kuban River within the city of Krasnodar. Recorded 40 species belonging to 23 genera and 21 families. Dominated by family Naviculaceae, Oscillatoriaceae and Euglenophyceae. Of taxonomic and ecological analysis. The results of the study of the effect of thermal pollution on the occurrence and abundance of species. Identified as the most sensitive and the most resistant to the kinds of thermal pollution.

УДК 581.44

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВУХ ВИДОВ РОДА *TULIPA* L.

В. И. Дорджиева, Н. Нурова

Калмыцкий государственный университет, г. Элиста

Дана сравнительная морфолого-анатомическая характеристика двух видов рода *Tulipa* L.: *T. biebersteiniana* и *T. schrenkii*.

В условиях Калмыкии в апреле первым из двух видов начинает цвести тюльпан Биберштейна (*Tulipa biebersteiniana*), через 7—10 суток приступает к цветению тюльпан Шренка (*Tulipa schrenkii*), но заканчивает цветение раньше первых. По определителям прежде всего обращают внимание на размеры листочков околоцветника, окраску венчика (Косенко, 1970; Станков, Талиев, 1977). У *T. schrenkii* околоцветник 3—5 см с яйцевидно-продолговатыми листочками. Нити тычинок голые. Листья широко-ланцетные. Листочки околоцветника у *T. biebersteiniana* жёлтые, 20—30 мм длины, наружные с внешней стороны с фиолетовым оттенком, почти в два раза шире внутренних. Высота 15—30 см.

В данной работе мы решили расширить число рассматриваемых морфологических признаков и сравнить анатомическое строение фотосинтезирующих органов обоих видов *Tulipa*. После отцветания у обоих видов довольно долго продолжают вегетировать фотосинтезирующие органы. В результате они не только обеспечивают созревание многочисленных семян в коробочке, но обуславливают накопление пластического материала в новой формирующейся луковице. Семена отделяются от материнского организма с недоразвитым зародышем, поэтому семенное возобновление видов рода *Tulipa* затруднено. Растение возобновляет рост только с помощью луковиц. Сбор цветов в букеты приводит к гибели последних и к обеднению весенней палитры наших степей. А ведь именно *T. schrenkii* является прародительницей всех культурных сортов *Tulipa*.

### Материал и методы

Растения занесены в Красные книги во всех регионах, где они произрастают, поэтому нами была взята для анализа небольшая выборка из 10—12 экземпляров по каждому виду в фазе полного цветения, 16.04.2013 г.

Материал собран во время экспедиций в Приютненском районе Республики Калмыкия. Морфологический анализ проведён по определённой нами схеме. Анатомические срезы подготовлены по общепринятой методике (Барыкина, 1979). Рисунки сделаны с микроскопа «Биолам» Р-11 с помощью рисовально-го аппарата РА-4.

### Результаты и обсуждение

Показатели средних параметров и размах изменчивости рассмотренных морфологических признаков по двум видам рода *Tulipa* сведены в табл. 1. В это же время наряду с видами *Tulipa* в фитоценозе степи представлены многие эфемеры и эфемероиды: цветут *Poa bulbosa*, *Taraxacum officinale*, *Chorispora tenella*, *Gagea pusilla*, *Iris pumila*, *Geranium tuberosum*; начинается бутонизация у *Valeriana tuberosa*, *Lepidium perfoliatum*, *Lappula myosotis*, *Bellevalia sarmatica*, появляются первые листья многих видов, идущих на смену отцветающим эфемероидам.

Морфологическая структура обоих видов *Tulipa* сходна: одиночный верхушечный цветок с 2—3 листьями. Третий лист появляется примерно у 50 % растений обоих видов. По высоте побега, по длинам всех фотосинтезирующих органов, по длине цветоноса и по амплитуде изменчивости названных признаков существенных отличий между видами не обнаружено. Листья *T. biebersteiniana* намного уже, чем у *T. schrenkii*. Так, ширина нижнего листа составляет 20—24 %, среднего 22—34 % и верхнего 18—28 % от ширины соответствующих листьев *T. schrenkii*. Таким образом, при почти одинаковой длине ширина фотосинтезирующих органов *T. biebersteiniana* составляет лишь от 1/5 до 1/3 ширины листьев *T. schrenkii*, что в конечном итоге значительно сокращает фотосинтезирующую поверхность *T. biebersteiniana*. Ещё одно существенное отличие связано с длинами меж-

Таблица 1

Морфологический анализ двух видов рода *Tulipa* в фазе полного цветения (n = до 12)

В сантиметрах

Признаки	<i>T. biebersteiniana</i>			<i>T. schrenkii</i>		
	Min.	Opt.	Max.	Min.	Opt.	Max.
1. Высота (от уровня почвы до цветка)	10,70	14,20	21,50	9,00	15,80	21,00
2. Параметры нижнего листа						
Длина	9,60	11,60	17,00	9,00	13,20	18,00
Ширина	0,60	0,74	1,20	2,50	3,60	5,20
Нижнее междоузлие (окрашенная часть гипокотыля)	1,50	1,70	2,50	0,00	0,00	0,00
3. Параметры среднего листа						
Длина	2,80	8,05	12,70	8,50	11,80	14,00
Ширина	0,45	0,57	0,85	1,30	2,60	3,80
Нижнее междоузлие	1,80	2,20	2,50	2,20	2,80	4,20
4. Параметры верхнего листа*						
Длина	5,10	7,50	9,90	6,00	8,00	12,00
Ширина	0,20	0,40	0,50	1,10	1,40	2,00
Нижнее междоузлие	0,50	1,40	2,50	2,20	4,00	5,50
5. Длина цветоноса	7,10	9,70	13,70	4,00	8,30	11,50
6. Лепесток наружного круга:						
Длина	2,10	2,40	3,00	3,20	4,50	5,60
Ширина	0,35	0,56	0,70	1,80	1,70	3,20
7. Лепесток внутреннего круга:						
Длина	1,90	2,40	3,10	3,40	4,40	5,40
Ширина	0,70	0,95	1,35	2,00	2,40	3,50
8. Высота пестика	0,7	1,1	1,8	1,1	1,54	2,2
9. Длина тычиночной нити	—	0,7/ 2,0**	—	0,5	0,76	1,0
10. Длина пыльника	—	0,5	—	0,8	1,24	2,0

Примечание: \* — верхний третий лист у обоих видов встречается примерно у 50 % растений; \*\* — длина тычиночной нити наружного/внутреннего кругов.

доузлий. У *T. biebersteiniana* в среднем где-то около 2 см гипокотыля выходит на поверхность почвы и участвует в фотосинтезе, у *T. schrenkii* весь гипокотиль и даже основание нижнего листа остаётся под уровнем почвы. Первое, а часто единственное междоузлие у *T. schrenkii* длиннее, чем у *T. biebersteiniana*. А вот второе междоузлие, возникающее между средним и верхним листьями у 50 % растений, у *T. schrenkii* значительно длиннее (в 2—4 раза), чем у *T. biebersteiniana*.

Абсолютные линейные параметры лепестков внешнего и внутреннего круга приведены в табл. 1, из которой видно, что ле-

пестки *T. schrenkii* значительно крупнее, чем у *T. biebersteiniana*. Лепестки наружного круга *T. biebersteiniana* составляют 53—65 % длины и 20—30 % ширины соответствующего круга *T. schrenkii*. Лепестки же внутреннего круга *T. biebersteiniana* составляют 54—59 % длины и 35—40 % ширины лепестков внутреннего круга *T. schrenkii*. Высота пестика *T. biebersteiniana* составляет лишь 70 % от высоты пестика *T. schrenkii*. Ещё одно отличие связано с морфологией тычинок. Пыльники прикрепляются к тычиночной нити своим основанием. У *T. schrenkii* пыльники примерно в два раза длиннее тычиночных нитей и оди-

наковы в обоих кругах. У *T. biebersteiniana* тычиночные нити внутреннего круга тычинок намного длиннее, чем у наружного, а сами же пыльники короче тычиночных нитей.

Особый интерес представляет нодальная анатомия видов рода *Tulipa*. Диаметр стебля составляет 0,35—0,40 см. По предварительным данным в основании единственного цветка можно хорошо различить 6 коллатеральных проводящих пучков — это центральные пучки лепестков. От них отходят пучки к тычинкам и пестику. Под вторым узлом стебля уже складывается типичная для однодольных атактостела. Но у *Tulipa* под эпидермой походят 2—3 слоя прозенхимных (вытянутых по высоте стебля) клеток хлоренхимы, в которых заметны очень крупные ядра (рис. 1). В субэпидермальном слое клеток хлоренхимы бросаются в глаза овальной формы крупные подустыичные полости, наряду с мелкими межклетниками. Эпидерма же стебля снабжена одноклеточными мелкими простыми волосками. Устьица довольно крупны, но в отличие от устьиц на эпидерме листьев они более вытянуты по высоте стебля. В поле зрения при увеличении 40×7 можно подсчитать 6—8

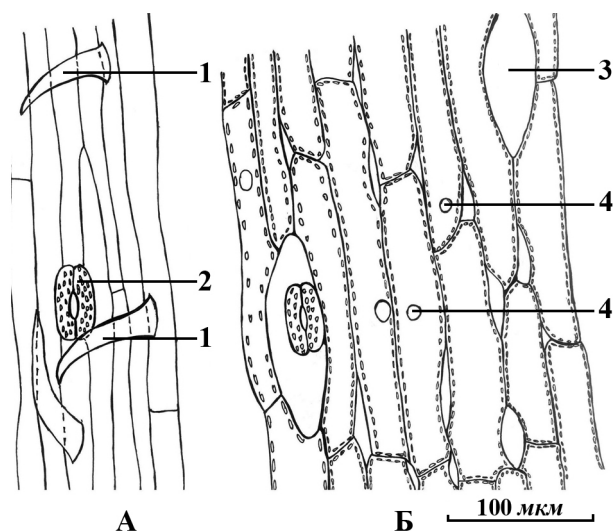


Рис. 1. Анатомическое строение эпидермы стебля (А) и субэпидермальной хлоренхимы (Б) рода *Tulipa*: 1 — волоски; 2 — устьица; 3 — подустыичная полость, 4 — ядро

волосков и 1—4 устьица. Присутствие устьиц на эпидерме и хлоренхимы под ним свидетельствует об участии стебля в фотосинтезе наряду с листьями.

Под хлоренхимой стебля проходят 2—3 слоя клеток склеренхимного кольца. В стебель от каждого листа поступает несколько

Таблица 2

Морфометрические параметры анатомического строения фотосинтезирующих органов видов рода *Tulipa* L.

В микрометрах

Анатомическая структура листа	<i>T. biebersteiniana</i>	<i>T. schrenkii</i>
Толщина листовой пластинки	350	380
Толщина мезофилла	300	335
Число слоёв мезофилла, шт.	10—12	11—12
Параметры субэпидермальных клеток	27 × 25	27 × 29
Параметры центральных клеток мезофилла	33 × 22	33 × 26
Число клеток мезофилла на 1 мм <sup>2</sup> , шт.	1 200	1 025
Параметры покровных клеток верхней эпидермы	160 × 21	130 × 36
Параметры устьиц на верхней эпидерме	42 × 31	44 × 30
Число клеток верхней эпидермы на 1 мм <sup>2</sup> , шт.	450	400
Параметры покровных клеток нижней эпидермы	173 × 21	90 × 26
Параметры устьиц на нижней эпидерме	46 × 30	4 × 30
Число клеток нижней эпидермы на 1 мм <sup>2</sup> , шт.	450	525
Число устьиц на верхней эпидерме на 1 мм <sup>2</sup> , шт.	100	75
Число устьиц на нижней эпидерме на 1 мм <sup>2</sup> , шт.	100	112,5
Число околоустьичных клеток на верхней эпидерме, шт.	4	4
Число околоустьичных клеток на нижней эпидерме, шт.	4	4



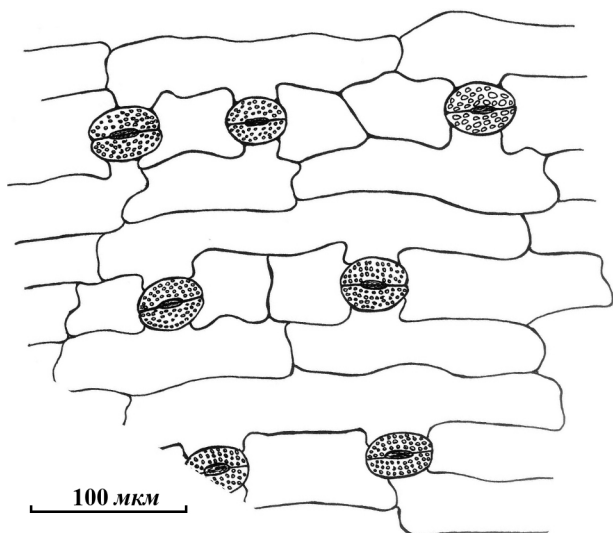


Рис. 2. Анатомическое строение верхней эпидермы рода *Tulipa*

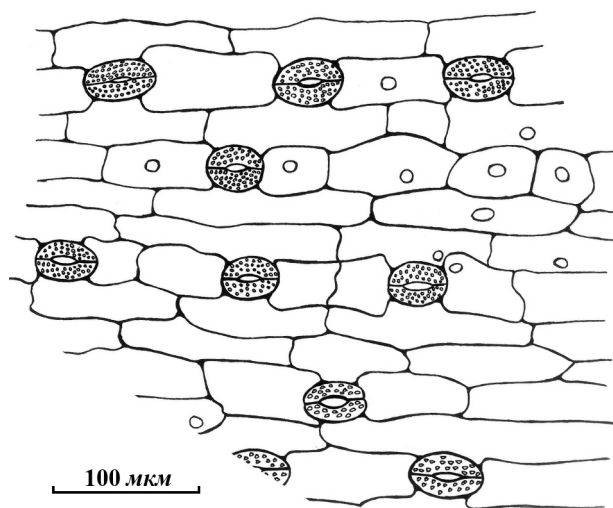


Рис. 3. Анатомическое строение нижней эпидермы рода *Tulipa*

десятков (15—25) проводящих пучков, которые располагаются в более или менее выраженных кругах. Каждый проводящий пучок входит в свою лауну в склеренхимном кольце. Сначала поступают боковые крайние и последовательно к центральной жилке, которая входит последним. В стебле проводящие пучки мельче, чем в листьях. В дальнейшем будет сделана попытка рассмотреть более детально нодальную анатомию *Tulipa*.

Структура фотосинтезирующих органов обоих видов по всем рассмотренным признакам имеет много общего. Морфометрические параметры анатомического строения сведены в табл. 2.

Толщина листовая пластинки и мезофилла у *T. schrenkii* чуть выше, чем у *T. biebersteiniana*. Однако число слоёв клеток мезофилла, их параметры одинаковы. Мезофилл изолатеральный губчатый. Лишь покровные клетки обеих эпидерм у *T. biebersteiniana* длиннее и уже, чем у *T. schrenkii* (рис. 2—4). Устьица довольно крупные, располагаются параллельными рядами по длине листа. Каждое устьице окружено 4 околоустьичными клетками. Число устьиц на обеих эпидермах у *T. biebersteiniana* одинаково, у *T. schrenkii* на нижней эпидерме их чуть больше, чем на верхней. Очень часто одна околоустьичная клетка по своей длине контактирует с двумя устьицами, идущими в одном вертикальном ряду. У *T. biebersteiniana* эта клетка может разделяться поперёк на две клетки. Изолатеральный губчатый мезофилл, амфистоматные устьица

свидетельствуют о равноценном фотосинтезе обеих сторон листа.

### Выводы

При почти одинаковой длине ширина фотосинтезирующих органов *T. biebersteiniana* составляет лишь от 1/5 до 1/3 ширины соот-

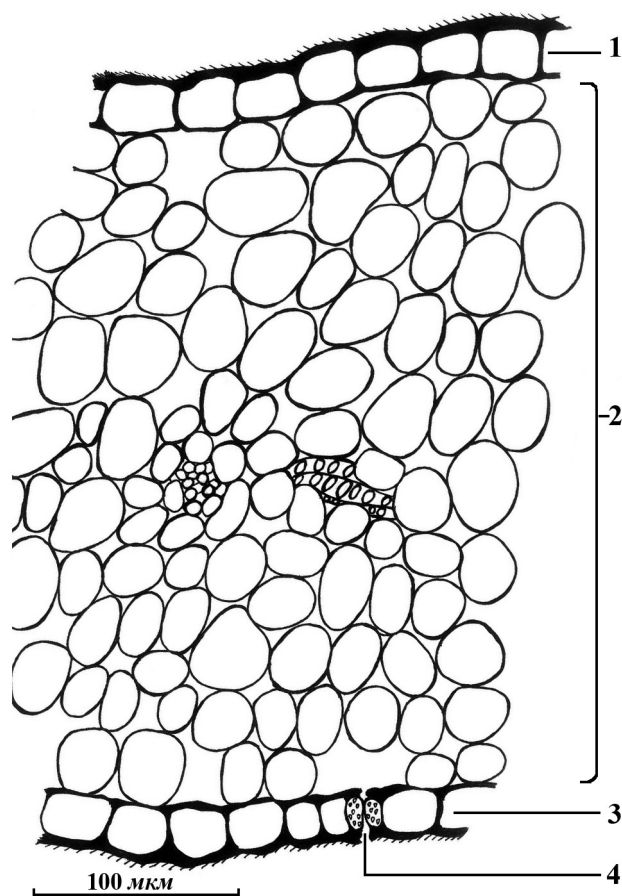


Рис. 4. Анатомическое строение листа *Tulipa schrenkii*: 1 — верхняя эпидерма; 2 — мезофилл; 3 — нижняя эпидерма; 4 — устьице

ветствующих листьев *T. schrenkii*.

Третий фотосинтезирующий орган является примерно у 50 % растений обоих видов. Если первое настоящее междоузлие у *T. schrenkii* длиннее, то второе междоузлие в 2—4 раза длиннее, чем у *T. biebersteiniana*.

Лепестки обоих кругов цветка *T. biebersteiniana* составляют до 50—60 % высоты лепестков *T. schrenkii*. В ширину же лепестки наружного круга *T. biebersteiniana* составляют 20—30 %, а внутреннего 35—40 % от ширины лепестков соответствующих кругов *T. schrenkii*.

У *T. schrenkii* тычинки обоих кругов одинаковы по высоте: пыльники примерно в два раза длиннее тычиночных нитей. У *T. biebersteiniana* пыльники короче тычиночных нитей, а тычиночные нити внутреннего круга

тычинок намного длиннее, чем у наружного.

В стебле *Tulipa* проводящие пучки располагаются концентрическими кругами, под эпидермой выражена хлоренхима и склеренхимное кольцо. Хлоренхима и эпидерма состоят из клеток прозенхимной формы, вытянутых по высоте стебля. В субэпидермальном слое хлоренхимы под устьицами остаётся очень крупная подустьичная полость. Устьица крупные.

От листа в стебель поступает огромное число проводящих пучков, которые входят последовательно от крайних латеральных до медианной.

Мезофилл листа изолатеральный губчатый, устьица амфистоматные, т. е. листья у *Tulipa* фотосинтезируют с обеих сторон с одинаковой скоростью.

### Библиографический список

Барыкина Р. П. Практикум по анатомии растений. М., 1979.

Косенко И. С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.

Станков С. С., Талиев В. И. Определитель высших растений Европейской части СССР. 2-е изд. М., 1957.

### COMPARATIVE MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL CHARACTERISTICS OF TWO SPECIES OF TULIPA

V. I. Dordjjeva, N. Nurova  
Kalmyk state university, Elista, Russia

#### Summary

The article contains a comparative morphological and anatomical characteristics of two species of genus *Tulipa* L.: *T. biebersteiniana*, *T. schrenkii*.

УДК 581.44

### СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ *AGROPYRON FRAGILE* (ROTH) P. CANDARGY В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

В. И. Дорджиева<sup>1</sup>, Е. Ч. Аюшева<sup>1</sup>, Л. В. Ендовицкая<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Калмыцкий государственный университет, г. Элиста

<sup>2</sup>Кубанский государственный университет, г. Краснодар

Рассмотрены структурные особенности житняка сибирского в условиях Северо-Западного Прикаспия. Приводится схема строения надземных вегетативных органов и анатомическое строение фотосинтезирующего органа.

В растительных сообществах Северо-Западного Прикаспия житняк сибирский (*Agropyron fragile* (ROTH) P. CANDARGY) часто играет согосподствующую роль, а в некоторых фитоценозах может доминировать (Гордеева, Ларин, 1965; Природопользование ... , 2005). Вид имеет прямые побеги, 30—80 см высоты, колосья гребневидные, линейные 5—15 см

длины, а нижние цветковые чешуи безостые или с коротким остевидным окончанием (Курочкина, Османова, Карибаева, 1986). Зачастую он выделяется своими крупными дерновинами, изобилующими плодоносящими побегами. (Природопользование ... , 2005). Это длительно вегетирующий эвксерофит с периодом летнего полупокоя, отдающий

предпочтение супесчаным и песчаным бурым почвам, а также пескам (Природопользование ... , 2005). На территориях, подвергшихся антропогенному опустыниванию, его используют для улучшения пастбищ наряду с прутняком. В данной работе мы решили рассмотреть анатомическую структуру надземных вегетативных органов житняка сибирского.

### Материал и методы

В качестве объекта изучения использовали растения житняка сибирского, собранные на исследуемых участках Черноземельского района Республики Калмыкия. Материал собран 15 мая 2013 г., когда растение почти завершает рост вегетативных органов, но ещё не сформирован полностью колос. В это время ещё нет полного одревеснения стенок механических клеток и легче подготовить временные срезы. Анатомические срезы подготовлены по общепринятой методике (Барыкина, 1976). Рисунки сделаны с микроскопа «Биолам» Р-11 с помощью рисовального аппарата РА-4.

### Результаты и обсуждение

На молодом стебле ещё сохраняется сердцевина, которая в дальнейшем будет разрушена и образуется более типичная для злаков соломина. Об этом свидетельствует расположение проводящих пучков по периферии стебля. Под эпидермой островки хлоренхимы прерываются склеренхимой. По границе фотосинтезирующей ткани и склеренхимы идёт внешний круг мелких проводящих пучков. Внутренний круг проводящих пучков проходит по границе склеренхимы и тонкостенных паренхимных клеток. Причём в данном круге чередуются крупные пучки с более мелкими. Последние полностью находятся в склеренхимной обкладке стебля, а крупные входят в склеренхиму только флоэмной частью, а ксилемная выдвинута в сердцевину. Все проводящие пучки первичные коллатеральные (рис. 1). Стебель имеет типичное для злаков строение, т. е. представляет собой атактостелу, но с более или менее выраженной первичной коровой паренхимой и сердцевинной.

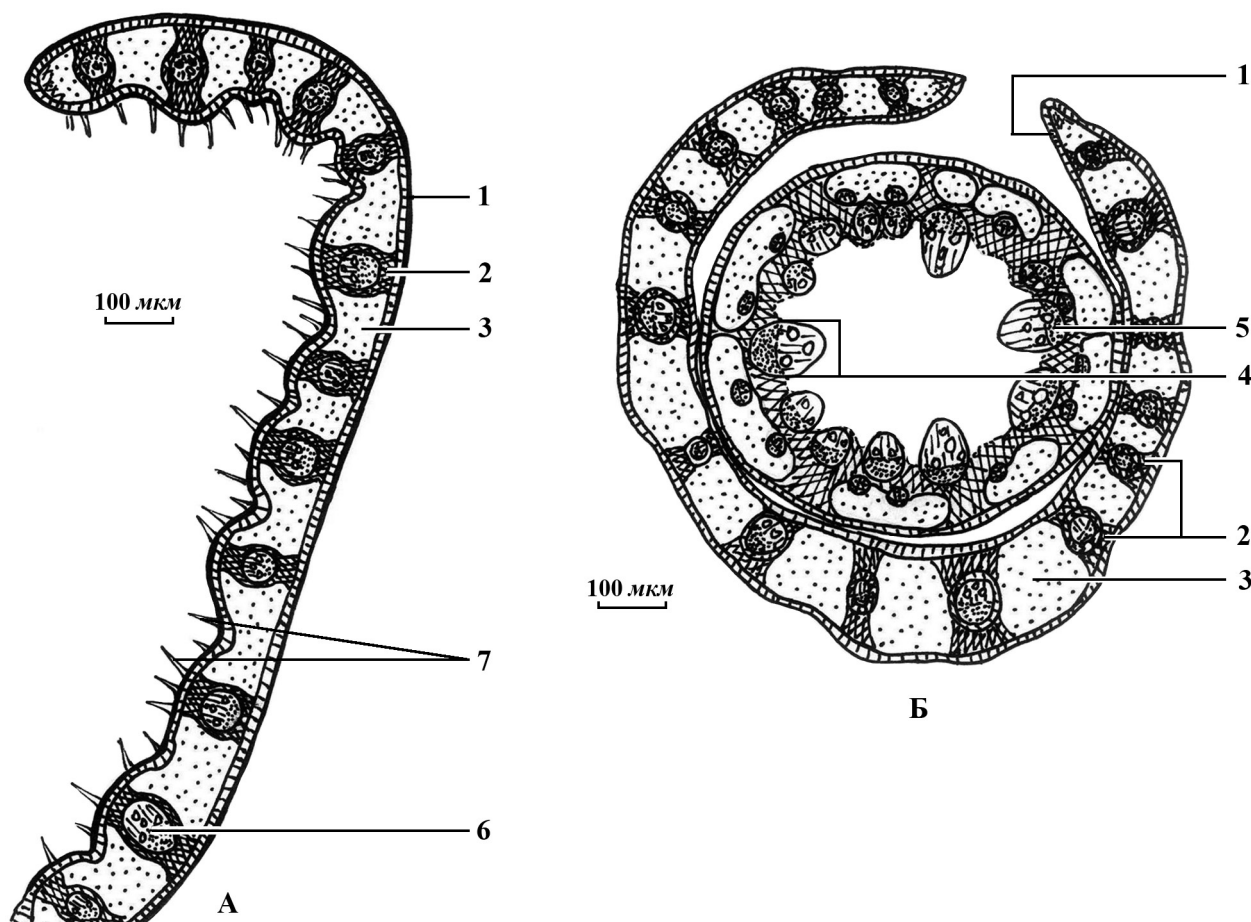


Рис. 1. Схематическое строение листовой пластинки (А) и стебля с влагалищем листа (Б): 1 — эпидерма; 2 — склеренхима; 3 — хлоренхима; 4 — ксилема; 5 — флоэма проводящего пучка; 6 — центральная жилка; 7 — волоски верхней эпидермы

Стебель охвачен влагалищем листа, рядом на рисунке показана схема строения листовой пластинки: и влагалище, и листовая пластинка имеют одинаковое строение. Параллельно идущие первичные коллатеральные проводящие пучки чередуются с хлоренхимой. Наиболее развитый проводящий пучок проходит по центральной жилке. Независимо от размера (мелкие — иногда чисто флоэмные) все пучки заключены в однослойную склеренхимную обкладку. С аба- и адаксиальной стороны склеренхимная обкладка переходит в склеренхимные участки, которые упираются в эпидерму. Хлоренхима составлена клетками губчатой ткани. Простые одноклеточные волоски встречаются только на верхней эпидерме. Адаксиальная поверхность листа имеет складки, в отличие от абаксиальной (рис. 1, 2).

На анатомическом рисунке листовой пластинки хорошо видны крупные моторные клетки, расположенные на дне складок. Именно эти клетки регулируют процесс сворачивания листовой пластинки в наиболее жаркие полуденные часы. Большая часть устьиц собрана по боковым стенкам складок. Иногда по углублениям складок встречается заполняющее их воскоподобное содержимое. Толщина листовой пластинки неравномерна: по гребням складок она составляет 160 мкм,

а мезофилл — до 140 мкм, а по углублениям соответственно — 100 и 50—55 мкм. По отмеченным данным можно получить представление по размеру углублений на адаксиальной стороне листовой пластинки. Влагалище листа с обеих сторон имеет ровную поверхность.

Верхняя эпидерма листа состоит из клеток прозенхимной формы: длина которых в 20—25 раз превышает ширину — 200—250×10—15 мкм. Устьица собраны вертикальными рядами через каждые 4 ряда покровных клеток. Такая же закономерность сохраняется и на нижней эпидерме листовых пластинок (рис. 3). А вот частота встречаемости устьиц в одном вертикальном ряду различна. По боковым стенкам углублений они встречаются через каждые 30—60 мкм, что более чем в 2 раза чаще, чем на гребенчатой части (рис. 3). Под устьицами хорошо заметна подустыичная воздушная полость. Таким образом, устьица собраны по тем участкам, где расположена хлоренхима.

Проводящие пучки проходят по гребням складок, под углублением — хлоренхима, что также способствует механизму сворачивания клеток. Склеренхимные же участки с заключёнными в них проводящими пучками поддерживают листовую пластинку в пространстве.

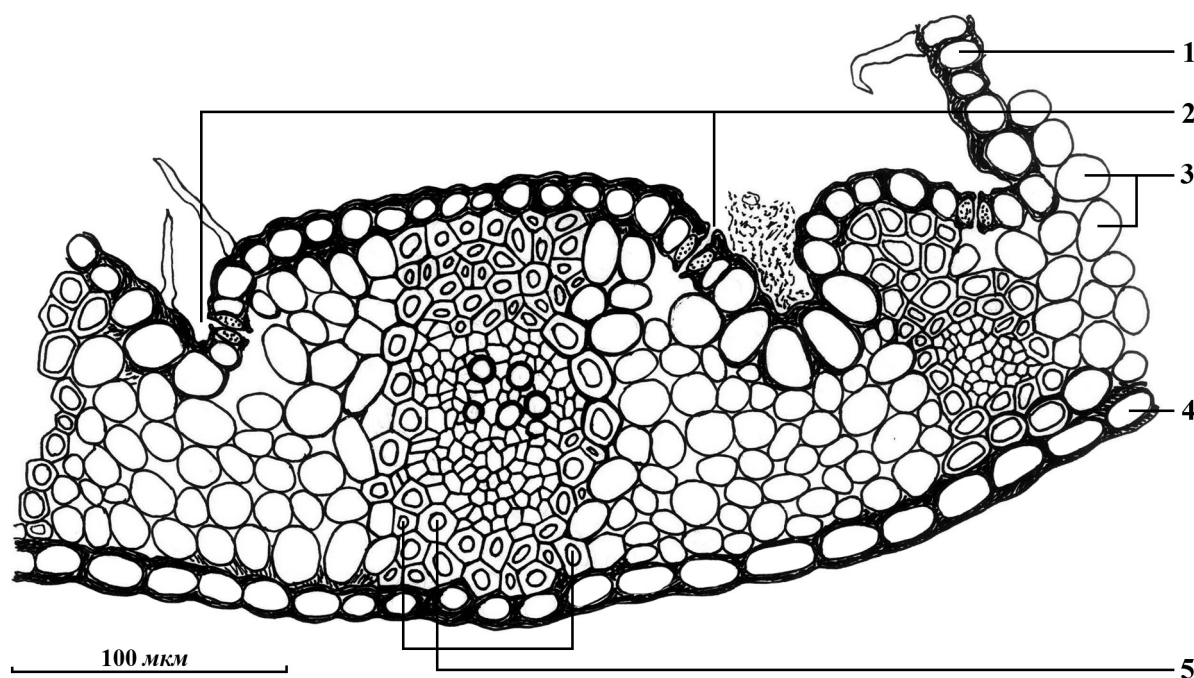


Рис. 2. Анатомическое строение листовой пластинки:

1 — верхняя эпидерма; 2 — устьица; 3 — хлоренхима; 4 — нижняя эпидерма; 5 — склеренхима

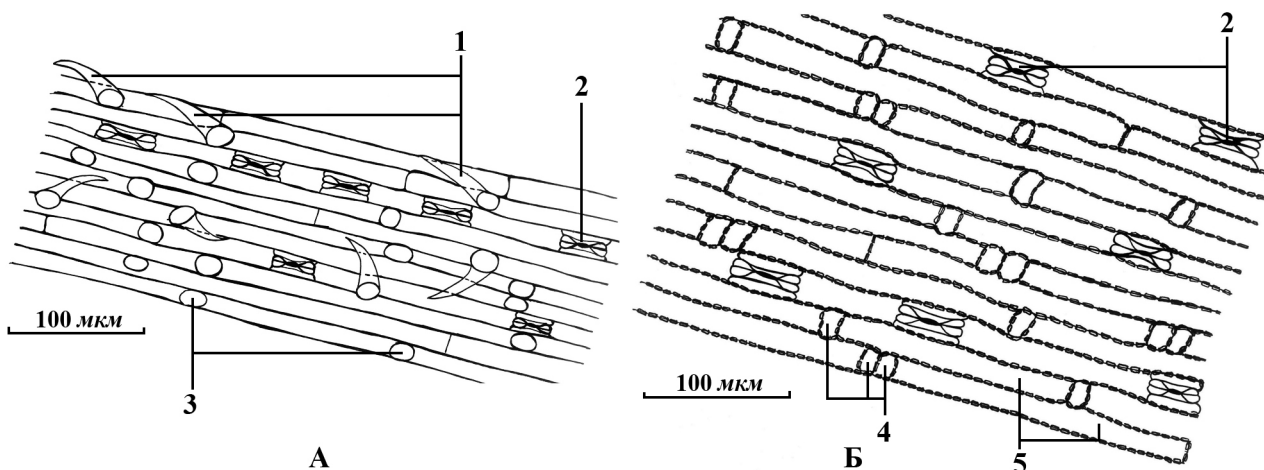


Рис. 3. Анатомическое строение верхней (А) и нижней (Б) эпидермы листа:

1 — волоски; 2 — устьица; 3 — основания волосков; 4 — мелкие одиночные и парные клетки эпидермы; 5 — покровные клетки

На первый взгляд кажется, что на нижней эпидерме отсутствуют устьица (рис. 2). Однако на препарате, подготовленном с нижней эпидермы (рис. 3Б), устьица хорошо заметны. В отличие от верхней эпидермы тут они собраны также вертикальными рядами, но более или менее равномерно сосредоточены. Прозенхимность покровных клеток выражена слабее, чем на верхней эпидерме. Тут они чуть короче и почти в 2 раза шире:  $175\text{—}210 \times 20$  мкм, т. е. длина превышает ширину до 10 раз. Устьица на нижней эпидерме чуть крупнее, чем на верхней, соответственно:  $30\text{—}45 \times 5$  и  $40\text{—}44 \times 10$  мкм.

Среди покровных клеток нижней эпидермы встречаются мелкие овальные по форме одиночно или парно расположенные мелкие клетки (по всей вероятности когда-то и на нижней эпидерме встречались волоски, которые исчезли в процессе эволюции). Их стенки и стенки прозенхимных покровных клеток неравномерно утолщены (они видны как цилиндрические бусинки, нанизанные на нитку).

Структура устьиц на обеих эпидермах одинакова. Устьичные клетки гантелевидной формы и сопровождаются двумя узкими клетками, равными им по длине; парацитные устьица. Число клеток на единицу площади верхней эпидермы: покровных — 362, устьиц — 112, волосков — 300, на нижней: покровных — 262, устьиц — 88 и мелких волосков — 225. Больше число покровных клеток и устьиц на верхней эпидерме, чем на нижней, связано главным образом с меньшей шириной покровных прозенхимных клеток

на нижней стороне листовой пластинки.

### Выводы

Молодой стебель житняка сибирского представляет собой типичную для однодольных атактостелу, но с более или менее выраженной первичной коровой паренхимой из чередующихся широких участков хлоренхимы и узкой склеренхимы; сердцевина ещё не разрушена.

Наружный круг мелких (иногда флоэмных) проводящих пучков проходит по границе хлоренхимы (иногда в хлоренхиме) и прилегающей к ней склеренхимы. Внутренний круг пучков состоит из пучков разной величины: мелкие проходят по склеренхиме, а ксилемная часть крупных выдвинута в сердцевину.

В листовой пластинке и во влагалище чередуются склеренхимные участки с заключёнными в них проводящими пучками и губчатая фотосинтезирующая паренхима.

Чередование склеренхимы и хлоренхимы обуславливает ориентацию листовой пластинки в пространстве.

Адаксиальная поверхность листовой пластинки складчатая: проводящие пучки со склеренхимой проходят по бороздам, а хлоренхима по углублениям. Отсюда толщина листовой пластинки неравномерна по бороздам до 160, а по углублениям до 100 мкм.

На дне углублений идут крупные моторные клетки, которые сворачивают листовую пластинку в трубку в самые знойные часы. Большая часть устьиц сосредоточена по боковым стенкам углублений.

Простые одноклеточные волоски сохранились только на верхней эпидерме, на нижней от них остаются только одиночные или парные мелкие овальные клетки.

Покровные прозенхимные клетки на верхней эпидерме  $200\text{—}250\times 10\text{—}15$  мкм, на нижней  $175\text{—}210\times 20$  мкм.

Число устьиц на верхней эпидерме до

112 и волосков — до 300 на  $1\text{ мм}^2$ , на нижней эпидерме — устьиц до 88 на  $1\text{ мм}^2$ , волоски отсутствуют. Амфистоматный лист. Парацитные устьица.

Рассмотренная анатомическая структура фотосинтезирующего органа житняка сибирского в немалой степени обеспечивает эксерофитизм растения.

### Библиографический список

Барыкина Р. В. Практикум по анатомии растений. М., 1976.

Гордеева Т. К., Ларин И. В. Естественная растительность полупустыни Прикаспия как кормовая база животноводства. М., 1965.

Курочкина Л. Я., Османова Л. П., Карибаева К. Н. Кормовые растения пустынь Казахстана: справочное пособие. Алма-Ата, 1986.

Природопользование аридных территорий. Экология растений: учеб. пособие / О. А. Лачко, Г. О. Сусякова. Элиста, 2005.

### STRUCTURAL FEATURES AGROPYRON FRAGILE IN THE CONDITIONS OF NORTH-WESTERN CASPIAN REGION

V. I. Dordjjeva<sup>1</sup>, E. Ch. Ayusheva<sup>1</sup>, L. V. Endovitskaya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kalmyk state university, Elista, Russia

<sup>2</sup>Kuban state university, Krasnodar, Russia

#### Summary

The structural peculiarities of Siberian wheat grass in the North-Western Caspian region are considered. The scheme of a structure of elevated vegetative bodies and anatomic structure of photosynthesizing body is provided.

УДК 502.3: 582.29 (470.620)

### ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОЙ СРЕДЫ УРБОЭКОСИСТЕМЫ ГОРОДА-КУРОРТА СОЧИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ

И. А. Ганьков, С. Б. Криворотов

Кубанский государственный университет, Краснодар

Выявлен видовой состав лишенобиоты урбоэкосистемы города Сочи. Составленный таксономический список включает 68 видов лишайников из 31 рода и 19 семейств. С помощью метода лишеноиндикации выявлены особенности распространения эпифитных лишайников и их распределение по зонам на территории урбоэкосистемы города Сочи в условиях атмосферного загрязнения.

Реакция лишайников на атмосферное загрязнение различна. Это позволяет использовать их в качестве индикаторов загрязнения атмосферного воздуха урбоэкосистем. Использование лишайников для индикации остаётся актуальным и часто более выгодным, поскольку метод лишеноиндикации имеет большие возможности (позволяет обследовать крупные территории страны) и даёт удовлетворительные результаты (Криворотов, 1997).

Сбор материала проводили в 2010—2012 гг. в г. Сочи. Лишайники собирали непо-

средственно с коры деревьев и кустарников. Определение лишайников производили на кафедре биологии и экологии растений Кубанского государственного университета по общепринятой методике (Окснер, 1974).

Учёт видového состава проводили по методике, предложенной Ю. П. Солдатенковой (1988). В урбоэкосистеме выделяли пробные площади размером  $10\times 10$  м (50 площадей). Систематический список лишайников составлен в результате тщательного осмотра стволов и ветвей форофитов каждой пробной площади, с указанием для каждого вида ли-

шайника морфологического строения слоевища, цвета, наличия или отсутствия органов плодоношения, соредиев, изидиев, а также обилия и покрытия. Проективное покрытие лишайников определяли с помощью сеточки размером 10×40 см или 20×20 см.

При изучении эпифитных лишайниковых синузий вычисляли коэффициент встречаемости лишайников по формуле (1)

$$R = \frac{a}{b} 100,$$

где  $R$  — коэффициент встречаемости;

$a$  — число площадок, где вид был встречен;  
 $b$  — число исследованных площадок.

В результате анализа литературных данных и собственных исследований для урбоэкосистемы г. Сочи выявлено 68 видов эпифитных лишайников из 31 рода и 19 семейств (табл. 1).

Систематический список составлен с учётом признанной номенклатуры (Outline of Ascomycota — 2001, 2001). Наиболее крупными в видовом отношении родами являются: *Lecanora* (8 видов), *Ramalina* (7), *Usnea* (6), *Pertusaria* (4), *Leptogium* (3), *Hypogymnia* (3), *Bryoria* (3), *Ochrolechia* (3), *Physcia* (3). Они

Таблица 1

Состав эпифитной лишайнобиоты урбоэкосистемы г. Сочи

Семейство	Род	Количество видов	% от общего количества видов
I. Roccellaceae	<i>Opegrapha</i>	1	1,4
II. Asterothyriaceae	<i>Gyalectidium</i>	1	1,4
III. Mycolaliciaceae	<i>Chaenothecopsis</i>	1	1,4
IV. Caliciaceae	<i>Calicium</i>	2	3
	<i>Chaenotheca</i>	1	1,4
V. Graphidaceae	<i>Graphis</i>	1	1,4
VI. Gyalectaceae	<i>Gyalecta</i>	1	1,4
VII. Nephromataceae	<i>Nephroma</i>	2	3
VIII. Lobariaceae	<i>Lobaria</i>	2	3
	<i>Collema</i>	2	3
IX. Collemataceae	<i>Leptogium</i>	3	4,5
	<i>Parmeliella</i>	1	1,4
X. Pannariaceae	<i>Parmeliella</i>	1	1,4
XI. Lecanoraceae	<i>Lecanora</i>	8	11,8
XII. Hypogymniaceae	<i>Hypogymnia</i>	3	4,5
	<i>Pseudevernia</i>	1	1,4
XIII. Parmeliaceae	<i>Cetrelia</i>	1	1,4
	<i>Parmelia</i>	1	1,4
	<i>Parmeliopsis</i>	2	3
	<i>Platismatia</i>	1	1,4
XIV. Usneaceae	<i>Bryoria</i>	3	4,5
	<i>Usnea</i>	6	8,8
XV. Ramalinaceae	<i>Ramalina</i>	7	10,3
XVI. Pertusariaceae	<i>Ochrolechia</i>	3	4,5
	<i>Pertusaria</i>	4	5,8
XVII. Candelariaceae	<i>Candelaria</i>	1	1,4
XVIII. Teloschistaceae	<i>Caloplaca</i>	2	3
	<i>Xanthoria</i>	1	1,4

Семейство	Род	Количество видов	% от общего количества видов
XIX. Physciaceae	<i>Anaptychia</i>	1	1,4
	<i>Buellia</i>	1	1,4
	<i>Rinodina</i>	1	1,4
	<i>Physcia</i>	3	4,5
Всего	31	68	100

составляют 58,8 % всего видового состава. На долю остальных родов приходится 41,2 % всего видового состава.

В результате экологического анализа лишенобиоты установлено, что наиболее многочисленным в видовом отношении является класс Накипных лишайников (табл. 2). К этому классу относится 41 вид лишайников, что составляет 60,1 % от всего видового состава. Малочисленным является класс Кустистых лишайников (всего 9 видов).

Среди экобиоморф лишайников района исследования ведущее место принадлежит плагиотропным жизненным формам. Данные табл. 2 свидетельствуют, что наибольшее число плагиотропных форм составляют классы Накипных и Листовых лишайников, группы однообразнонакипных, рассечённолопастных ризоидальных и вздутолопастных неризоидальных жизненных форм. На их долю приходится 86,9 % всего видового состава лишенобиоты. Класс Кустистых эпифитных лишайников представлен одной группой кустистых повисающих жизненных форм. Эта группа составляет 13,1 % всего видового состава.

Урбозкосистема в значительной степени влияет на лишенобиоту, что приводит к определённым закономерностям в распределении эпифитных лишайников и лишеносинузий по территории города. В связи с этим одним из методов лишеноиндикации степени загрязнения атмосферного воздуха является оценка видового состава лишенобиоты.

В результате проведённых исследований на территории урбозкосистемы г. Сочи выявлен характер распространения лишайников, а также неравномерная встречаемость эпифитов под влиянием атмосферного загрязнения. При изучении встречаемости эпифитных лишайников территория урбозкосистемы была условно разделена на четыре зоны: центральную, периферическую, парковую и пригородную.

В центральной зоне обнаружено 14 видов эпифитных лишайников, в периферической зоне — 35, в парковой зоне — 40, в пригородной — 38 видов. Эпифитная лишенобиота центральной зоны насчитывает 14 видов, относящихся к 4 семействам, 9 родам (табл. 3). Ведущим в лишенобиоте центральной зоны

Таблица 2

Жизненные формы эпифитных лишайников урбозкосистемы г. Сочи

Класс	Группа	Подгруппа	Кол-во видов	% от общего числа видов
Накипные	Однообразнонакипные	Лепрозные	21	30,8
		Зернисто-бородавчатые	9	13,2
		Плотнокорковые	11	16,1
Листоватые	Рассечённолопастные ризоидальные		9	13,4
	Вздутолопастные неризоидальные		9	13,4
Кустистые	Кустистые повисающие	Плосколопастные	8	11,7
		Радиально-лопастные	1	1,4
Всего			68	100



Таблица 3

Структура эпифитной лишенобиоты центральной зоны урбоэкосистемы г. Сочи

Семейство	Число родов	Число видов	% от общего числа видов
Pertusariaceae	2	4	28,5
Ramalinaceae	1	3	21,5
Parmeliaceae	3	2	14,2
Physciaceae	3	5	35,8
Всего	9	14	100

города является семейство *Physciaceae*, которое насчитывает 3 рода и 5 видов, что составляет 35,8 % от общего числа видов, обнаруженных в этой зоне.

В периферической зоне города произрастает 35 видов эпифитных лишайников, относящихся к 6 семействам, 13 родам (табл. 4). Ведущими в лишенобиоте периферической зоны города являются семейства *Usneaceae* (2 рода, 9 видов), *Ramalinaceae* (1 род, 7 видов) и *Pertusariaceae* (2 рода, 7 видов), вместе они составляют 65,9 % от общего числа видов, обнаруженных в этой зоне.

В парковой зоне насчитывается 40 видов эпифитных лишайников, которые относятся к 11 семействам, 15 родам (табл. 5).

Наиболее многочисленными в видовом отношении семействами эпифитных лишайников, произрастающими в парковой зоне города, являются *Usneaceae* (2 рода, 9 видов), *Ramalinaceae* (1 род, 7 видов) и *Lecanoraceae*

Таблица 4

Структура эпифитной лишенобиоты периферической зоны урбоэкосистемы г. Сочи

Семейство	Число родов	Число видов	% от общего числа видов
Caliciaceae	2	3	8,5
Parmeliaceae	4	5	14,2
Physciaceae	3	4	11,4
Usneaceae	2	9	25,7
Ramalinaceae	1	7	20,1
Pertusariaceae	2	7	20,1
Всего	14	35	100

Таблица 5

Структура эпифитной лишенобиоты парковой зоны урбоэкосистемы г. Сочи

Семейство	Число родов	Число видов	% от общего числа видов
Roccellaceae	1	1	2,5
Caliciaceae	2	3	7,5
Graphidaceae	1	1	2,5
Gyalectaceae	1	1	2,5
Nephromataceae	1	2	5,0
Lobariaceae	1	2	5,0
Collemaaceae	2	5	12,5
Lecanoraceae	1	7	17,5
Ramalinaceae	1	7	17,5
Usneaceae	2	9	22,5
Physciaceae	2	2	5,0
Всего	15	40	100

*ae* (2 рода, 7 видов), вместе они составляют 57,5 % от общего числа видов, обнаруженных в этой зоне.

Эпифитная лишенобиота пригородной зоны представлена 38 видами, относящимися к 10 семействам, 14 родам (табл. 6).

Наиболее многочисленными в видовом отношении семействами эпифитных лишай-

Таблица 6

Структура эпифитной лишенобиоты пригородной зоны урбоэкосистемы г. Сочи

Семейство	Число родов	Число видов	% от общего числа видов
Roccellaceae	1	1	2,7
Caliciaceae	2	3	8,1
Gyalectaceae	1	1	2,7
Nephromataceae	1	2	5,4
Lobariaceae	1	2	5,4
Collemaaceae	2	5	13,5
Lecanoraceae	1	6	16,2
Ramalinaceae	1	7	18,9
Usneaceae	2	9	21,7
Physciaceae	2	2	5,4
Всего	14	38	100

ников, произрастающими в пригородной зоне города являются Usneaceae (2 рода, 9 видов), Ramalinaceae (1 род, 7 видов), Lecanogaseae (2 рода, 6 видов), Collemataceae (2 рода, 5 видов), вместе они составляют 71,5 % от общего числа видов, обнаруженных в этой зоне.

В результате проведённых исследований выявлено увеличение количества видов лишайников при удалении от центральной зоны города, что обусловлено снижением

уровня атмосферного загрязнения. Минимальное количество видов (14) обнаружено в центральной зоне города, а максимальное — в парковой и пригородной (40 и 38 видов соответственно). Наличие в парковой зоне урбоэкосистемы большого количества видов лишайников и лишайниковидных можно объяснить видовым разнообразием деревьев-форофитов на территории городских парков и садов.

### Библиографический список

**Криворотов С. Б.** Лишайники и лишайниковые группировки Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. Краснодар, 1997.

**Окснер А. Н.** Определитель лишайников СССР. М., 1974.

**Солдатенкова Ю. П.** Малый практикум по ботанике. Лишайники. М., 1988.

**Outline of Ascomycota — 2001** / О. Е. Eriksson, Н.-О. Baral, R. S. Currah, K. Hansen, С. P. Kurtzman, G. Rambold, T. Laessle // Myconet. 2001. Vol. 7. P. 1—88.

### SOCHI URBAN ECOSYSTEM ENVIRONMENTAL ASSESSMENT BY LICHEN INDICATION METHOD

I. A. Gankov, S. B. Krivorotov  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

#### Summary

Lichen species composition for the urban ecological system of the city of Sochi is presented. The taxonomic list includes 68 lichen species of 31 genera and 19 families. The peculiarities of distribution of epiphytic lichens and their zone distribution in the city of Sochi were discovered using the method of lichen indication under the conditions of atmospheric pollution.

УДК 582.232/.27 (470.620)

### ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОЧВЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ г. КРАСНОДАРА

А. В. Гармаш, О. В. Букарева, И. А. Ганьков

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Выявлено вертикальное распределение водорослей по почвенному горизонту. Изучено влияние почвообразовательных процессов, типа почв, рН и хлорид-ионов на видовой состав почвенных водорослей г. Краснодара.

Почва как биокосная система требует к себе особого внимания, так как оказывает большое влияние на сопряжённые природные среды и живые объекты. Испытывая прессинг, почва изменяется сама (хотя и обладает огромной буферной способностью) и воздействует прямо или косвенно на все компоненты природно-антропогенного комплекса, в том числе на почвенную альгофлору.

#### Материал и методы

Материалом данного исследования являются образцы почв, собранные в различных районах г. Краснодара и в разное время года. Для проведения исследования были заложены 4 экспериментальные площадки:

– экспериментальная площадка № 1 — парк «Солнечный остров» (контроль);  
– экспериментальная площадка № 2 — дендрарий КубГАУ;  
– экспериментальная площадка № 3 — МР Черёмушки, ул. Ставропольская;  
– экспериментальная площадка № 4 — парк «Городской сад» (парк им. М. Горького) у автомагистрали.

Пробы почвы были взяты с 3 горизонтов:

1) 1—3 см;

2) 5—7 см;

3) 10—15 см.

Сбор и обработку почвенных образцов проводили общепринятыми в почвенной аль-

гологии методами осенью и весной (Кузяхметов, Дубовик, 2001).

Гидролитическую кислотность почв с трёхкратной повторностью определяли рН-метром. Механический и минеральный составы почвы определяли по Б. Небелу. Обработку полученных данных проводили с использованием общепринятых статистических методов (Кабиров, Хазипова, 1987).

### Результаты и обсуждения

По результатам исследования в 2011—2013 гг. был составлен систематический список почвенных водорослей г. Краснодара, включающий 44 вида из 11 семейств и 3 отделов. Таксономический анализ почвенной альгофлоры показал, что доминируют монотипные семейства: Gloeocapsaceae, Chlamydomonadaceae, Oocystaceae, Chlorellaceae, Tabellariaceae, Naviculaceae, Flagellariaceae. Олиготипных семейств 2: Chlorococcaseae, Microcystidaceae. Политипных семейств так же было обнаружено 2: Oscillatoriaceae, Nitzschiaceae. На заложенных экспериментальных площадках были обнаружены почвенные водоросли 3 отделов: Cyanophyta (22 вида), Chlorophyta (7 видов), Bacillariophyta (15 видов) (рис. 1).

На каждом участке доминируют представители Cyanophyta, наибольшее количество видов этого отдела обнаружено на площадке № 2 (дендрарий КубГАУ) — 19 видов. Наименьшее количество Cyanophyta было обнаружено на площадке № 4 в парке «Городской сад» (парк им. М. Горького) у автомагистра-

ли — 10 видов. Меньше всего обнаруженных видов принадлежит к отделу Chlorophyta: на площадках № 1, 2 и 4 — по 5 видов, а в МР Черёмушки — 4 вида. Максимальное количество видов Bacillariophyta обнаружено на контрольной площадке — 12 видов, наименьшее количество видов — в МР Черёмушки и в парке «Городской сад» у автомагистрали (9 видов).

Для изучения пространственной структуры почвенной альгофлоры в 2012 г. на каждой экспериментальной площадке были взяты по 3 пробы: с верхнего, среднего и нижнего слоя.

Для вертикальной структуры почвенной альгофлоры отмечается тенденция уменьшения видов водорослей с глубиной. При этом сине-зелёные водоросли в верхнем слое грунта являются преобладающей группой. Максимально возможная видовая наполняемость отделов водорослей регистрируется для проб приповерхностного слоя открытых мест и прикорневых зон растений.

На видовой и количественный состав почвенной альгофлоры влияют многочисленные факторы почвенного покрова, в том числе и почвообразовательные процессы, оказывающие прямое действие. В результате проведённых исследований на экспериментальных площадках №1 (парк «Солнечный остров»), № 2 (дендрарий КубГАУ) и № 3 (парк «Городской сад») нами установлено интенсивное развитие азотфиксирующих сине-зелёных водорослей и мелких диатомей (рис. 1), а также

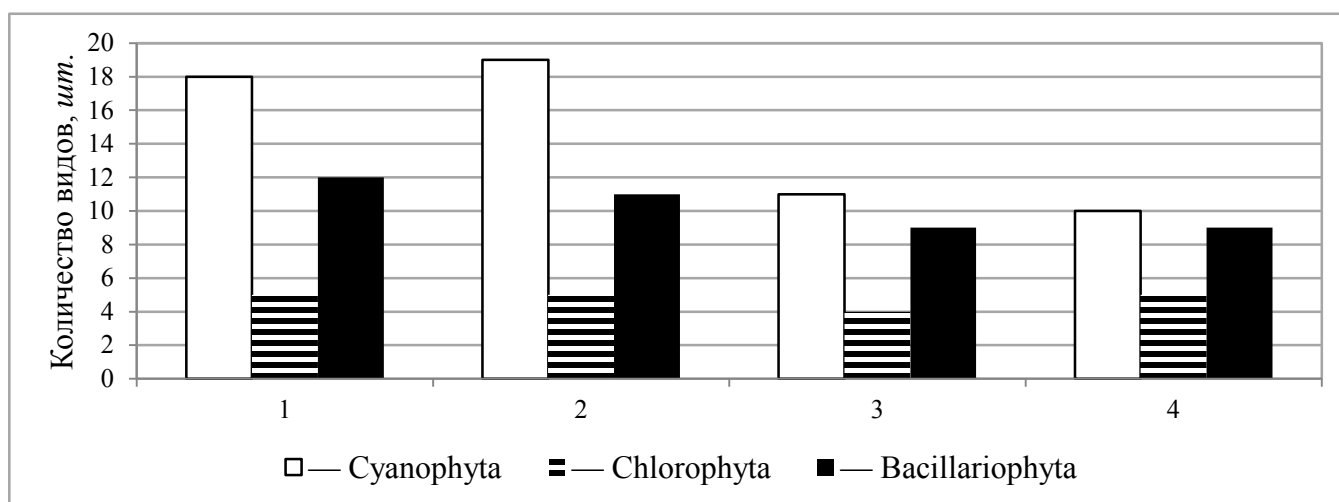


Рис. 1. Встречаемость представителей отделов почвенных водорослей на исследуемых площадках: 1 — парк «Солнечный остров»; 2 — дендрарий КубГАУ; 3 — МР Черёмушки, ул. Ставропольская; 4 — парк «Городской сад» (парк им. М. Горького) у автомагистрали

распространения водорослей по всему дерновому горизонту, что является характерной особенностью дернового процесса. Помимо этого, преобладание представителей сине-зелёных и диатомовых водорослей в образцах почв, отобранных на территории парка «Солнечный остров», свидетельствует о процессах защелачивания почвенного покрова.

Как показал анализ образцов почв, в МР Черёмушки наблюдается процесс частичного осолодения почв, так как здесь обнаружено достаточное обилие зелёных и диатомовых водорослей и относительно слабое развитие сине-зелёных по сравнению с другими исследуемыми площадками.

По почвенно-климатическим условиям территория района исследований относится к центральной зоне Краснодарского края, в которой распространены в основном высокоплодородные почвы. Здесь преобладают типичные (слабовыщелоченные) малогумусные сверхмощные чернозёмы (Соляник, 2004).

На территории г. Краснодара распространены выщелоченные малогумусные сверхмощные чернозёмы, которые в отличие от типичных чернозёмов имеют большую мощность гумусовых горизонтов и выщелоченность почвенного профиля.

По литературным данным такой тип почв характеризуется относительно слабым развитием почвенной альгофлоры и значительно меньшим видовым разнообразием почвенных водорослей (Голлербах, Штина, 1969).

В результате проведённых исследований нами было установлено, что в составе почвенной альгофлоры района на всех исследуемых площадках доминируют представители Cyanophyta.

Из сине-зелёных активно развиваются виды: *Phormidium foveolarum*, *Oscillatoria amphibia*, *Gloeocapsa punctata*, *Cylindrospermum minutissimum*; из зелёных: *Chlorella vulgaris* и *Chlorococcum humicolum*; из диатомовых: *Pinnularia leptosoma* и *Pinnularia borealis*.

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о приуроченности состава почвенной альгофлоры г. Краснодара к выщелоченным малогумусным сверхмощным чернозёмам.

Механический и минеральный состав почвы г. Краснодара на исследуемых участ-

ках варьируется от песчаной до суглинистой формы. Почвы на экспериментальных площадках № 1 (парк «Солнечный остров») и № 2 (дендрарий КубГАУ) принадлежат к лёгкой суглинистой форме, на площадке № 4 (парк «Городской сад» у автомагистрали) — к песчаной, на площадке № 3 (МР Черёмушки, ул. Ставропольская) — к супесчаной.

Наибольшее количество видов почвенных водорослей характерно для площадок, заложенных в парке «Солнечный остров» и в дендрарии КубГАУ (35 видов), которым присущ суглинистый тип почв.

Видовой состав почвенной альгофлоры зависит от изменения  $pH$ . В результате проведённого анализа на кислотность почв было установлено, что на исследуемых площадках № 1 (парк «Солнечный остров») и № 2 (дендрарий КубГАУ), среда нейтральная ( $pH = 7$ ), а на площадках № 3 (МР Черёмушки, ул. Ставропольская) и № 4 (парк «Городской сад» у автомагистрали) среда слабокислая —  $pH = 6,9$  и  $pH = 6,7$  соответственно.

В образцах почв с нейтральной средой обнаружено 27 видов почвенных водорослей в парке «Солнечный остров» (площадка № 1 — контроль) и 22 вида — в дендрарии КубГАУ (площадка № 2); на площадках № 3 и № 4 со слабокислой средой обнаружено 17 и 19 видов соответственно.

При снижении значения  $pH$  с 7 до 6,7 видовой состав почвенных водорослей снижается в 1,4 (площадка № 4) — 1,6 (площадка № 3) раза по сравнению с площадкой № 1 (рис. 2).

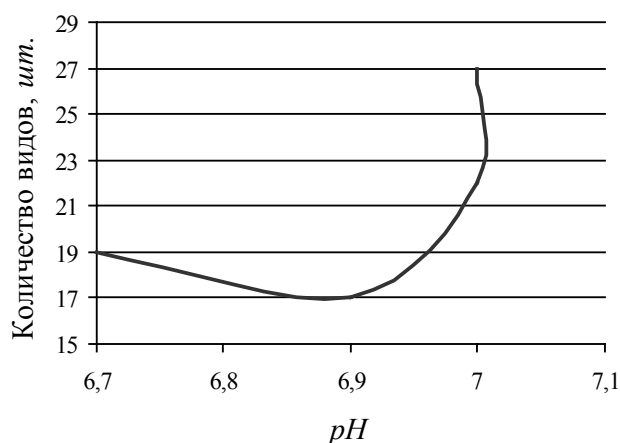


Рис. 2. Зависимость видового разнообразия почвенной альгофлоры г. Краснодара от значения  $pH$

В результате проведённого нами исследования подтвердилась общая закономерность влияния  $pH$  на почвенную альгофлору: показателем кислой почвы служит снижение сине-зелёных водорослей и некоторых диатомовых, а показателем щелочной – господство сине-зелёных.

Таким образом, под влиянием антропогенного пресса происходит подкисление почвенного покрова, что сказывается на видовом составе почвенных водорослей. В результате снижения  $pH$  в кислую сторону из состава почвенной альгофлоры выпадают многие виды сине-зелёных и некоторые представители диатомовых водорослей.

Среди эдафических факторов, оказывающих влияние на почвенные водоросли, отдельно выделяют загрязняющие вещества почвы.

Значительное воздействие на придорожную среду также оказывает применение противогололёдных пескосмесей с добавлением хлоридов натрия и калия, являющихся источ-

ником легкорастворимых солей, поступающих в экосистему.

В результате проведённого химического анализа почвенных образцов на содержание хлорид-ионов установлено, что в дендрарии КубГАУ наблюдается наименьшая их концентрация, максимальное значение зафиксировано для образцов почвы, отобранных на территории парка «Городской сад» (парк им. М. Горького) у автомагистрали.

Наиболее чувствительны к действию загрязняющих веществ почвы представители отдела *Xanthophyta*, которые не были обнаружены ни на одной экспериментальной площадке. К высоким концентрациям свинца и хлорид-ионов чувствительными оказались представители родов *Phormidium* и *Anabaena*, обнаруженные только в дендрарии КубГАУ и парке «Солнечный остров». Наиболее устойчивы к действию токсикантов представители рода *Navicula*, встречающиеся на территории парка «Городской сад» и в МР Черёмушки.

#### Библиографический список

- Голлербах М. М., Штина Э. А. Почвенные водоросли. Л., 1969.  
Кабиров Р. Р., Хазипова Р. Х. Изменение количественных показателей альгосинузий пойменных почв при антропогенном загрязнении // Бот. журн. 1987. Т. 72, № 8. С. 1060.  
Кузяхметов Г. Г., Дубовик И. Е. Методы изучения почвенных водорослей: учеб. пособие. Уфа, 2001.  
Соляник Г. М. Почвы Краснодарского края: учеб. пособие. Краснодар, 2004.

#### THE INFLUENCE OF ECOLOGICAL FACTORS ON SOIL ALGAE OF THE CITY OF KRASNODAR

A. V. Garmash, O. V. Bukareva, I. A. Gankov  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

#### Summary

Vertical distribution of algae found in the soil horizon. The influence of soil-forming processes, soil type,  $pH$  and chloride ions on the species composition of soil algae of the city of Krasnodar is studied.

УДК581.5(470.621)

#### К ИЗУЧЕНИЮ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДЕКОРАТИВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ г. АДЫГЕЙСКА (РЕСПУБЛИКА АДЫГЕЯ)

А. Г. Ханахок, С. Б. Криворотов  
Кубанский государственный университет, г. Краснодар

В результате обследования насаждений составлен флористический список декоративных деревьев и кустарников г. Адыгейска, включающий 66 видов растений из 50 родов и 26 семейств. Приведены морфологические и эколого-биологические характеристики видов древесных растений, используемых в озеленении. Изучены феноспектр цветения и индикаторное значение древесных растений урбозкосистемы.

Растительность обладает богатством красок и разнообразием формы как никакой другой компонент ландшафтной композиции. Различные формы и сочетания крон, листьев, цветков и соцветий позволяют создавать всевозможные композиции для украшения улиц, парков, садов и скверов, территорий больниц, заводов и школ. Значение зелёных насаждений трудно переоценить. Они надёжно защищают населённые пункты от пыли и копоти, ветров и снежных заносов, регулируют температуру и относительную влажность воздуха, снижают шумы и скорость ветра, улучшают микроклимат. В результате обработки литературных данных установлено, что сведений о флористическом составе, биологии, экологии и фенологии используемых в озеленении г. Адыгейска древесных растений очень мало.

Материалом для работы послужили декоративные деревья и кустарники в количестве 278 экз., используемые в озеленении г. Адыгейска Республики Адыгея. Декоративные древесные растения и их насаждения обследовали в 2010—2012 гг. маршрутным методом. Определяли систематическую принадлежность растений. Определение и уточнение флористического списка древесных растений проводили с помощью определителей, труда «Флора Кавказа» (Гроссгейм, 1952) и «Флора средней полосы европейской части СССР» (Маевский, 1964). Географическое происхождение и жизненные формы растений определяли по методикам, предложенным В. В. Алёхиным (1957). Зимостойкость определяли по шкале А. К. Вехова (1957) с изменениями М. Р. Дюваль-Строева (1969), учитывающими повреждаемость растений низкими температурами. Определение зимостойкости хвойных растений проводили по шкале А. В. Лукина (1967). Определение засухоустойчивости проводили по методике ГБС (Плотникова, 1975).

Фенологические наблюдения над красивоцветущими деревьями и кустарниками проводили по методике Главного ботанического сада АН СССР (Плотникова, 1975) и по методике, предложенной И. Н. Бейдеман (1954).

В результате обработки литературных данных и обследований насаждений г. Адыгейска составлен флористический список де-

коративных древесных растений, используемых в озеленении урбоэкосистемы, включающий 66 видов декоративных древесных растений, которые относятся к 2 отделам — Голосеменные (Pinophyta) и Покрытосеменные (Magnoliophyta), 26 семействам и 50 родам.

Наибольшее число видов декоративных древесных растений, используемых в озеленении г. Адыгейска, включают следующие семейства: Rosaceae (22,39 % от общего количества видов), Salicaceae (8,96 %), Aceraceae (5,97 %), Tiliaceae (5,97 %), Pinaceae (4,48 %), Cupressaceae (4,48 %), Betulaceae (4,48 %), Fagaceae (4,48 %)

Наиболее крупными в видовом отношении родами являются: *Acer*, *Tilia*, *Salix*, *Populus*, *Vitis*, *Picea*, *Quercus*, *Platanus*, *Prunus*, *Pyrus*, *Cerasus*, на долю которых приходится 43,26 % от общего количества видов декоративных деревьев и кустарников города (табл. 1).

Таблица 1

Наиболее крупные в видовом отношении роды декоративных древесных растений г. Адыгейска

Род	Количество видов	Доля от общего числа видов, %
<i>Acer</i>	4	5,97
<i>Tilia</i>	4	5,97
<i>Salix</i>	3	4,48
<i>Populus</i>	3	4,48
<i>Vitis</i>	3	4,48
<i>Picea</i>	2	2,98
<i>Quercus</i>	2	2,98
<i>Platanus</i>	2	2,98
<i>Prunus</i>	2	2,98
<i>Pyrus</i>	2	2,98
<i>Cerasus</i>	2	2,98
Всего	31	43,26

При проведении биоморфологического анализа установлено, что исследуемые декоративные древесные растения относятся к 3 жизненным формам: деревья, кустарники и лианы (табл. 2). По биологическим группам исследуемые растения распределены следующим образом: деревья хвойные — 3 вида, деревья лиственные листопадные — 40, кустар-

Биоморфологический анализ декоративных древесных растений г. Адыгейска

Биологическая группа	Жизненная форма			
	Деревья	Кустарники	Лианы	Итого
Хвойные	3	3	–	6
Лиственные вечнозелёные	–	2	1	3
Лиственные листопадные	40	13	4	57
Всего	43	18	5	66

ники хвойные — 3, кустарники лиственные вечнозелёные — 2, кустарники лиственные листопадные — 13, лианы лиственные вечнозелёные — 1, лианы лиственные листопадные — 4 вида.

Степень акклиматизации растений в местных условиях определена на основании показаний их засухоустойчивости и зимостойкости. При оценке зимостойкости растений большинство видов получили балл V (вполне зимостойки, не повреждаются). Особых повреждений деревьев и кустарников урбоэкосистемы от высоких и низких температур не обнаружено. Подавляющая часть древесных растений г. Адыгейска характеризуются высокой степенью засухоустойчивости.

Чтобы создать высокодекоративные зелёные насаждения с как можно более продолжительным периодом цветения, необходимо знать сроки цветения растений и учитывать это при подборе ассортимента и размещения культур в зелёном строительстве. Фенологические наблюдения вели над 16 видами красивоцветущих деревьев и кустарников. Наиболее раннее цветение в г. Адыгейске наблюдали у абрикоса обыкновенного, клёна остролистного, вишни обыкновенной и сливы растопыренной (апрель). Майское цветение в городе начали: боярышник однопестичный и чубушник кавказский. В июне зацвели катальпа бигнониевидная и гибискус сирийский.

Наиболее эффективной фазой цветения декоративных растений является период массового цветения, который у большинства видов в г. Адыгейске наблюдали в апреле и мае. В конце июня цветение древесных растений практически прекращается, за исключением катальпы бигнониевидной, кампсиса укореняющегося и гибискуса сирийского.

Наиболее длительный период цветения в

2010 г. имели гибискус сирийский (96 дней), кампсис укореняющийся (46), робиния лжеакация (32), калина обыкновенная и конский каштан обыкновенный (30), чубушник кавказский (28), рябина обыкновенная (27), катальпа бигнониевидная и таволга Вангутта (25). Период цветения от 18 до 22 дней составил у боярышника однопестичного (18 дней), абрикоса обыкновенного и сирени обыкновенной (21), клёна остролистного (22).

Длительный период массового цветения в условиях г. Адыгейска отмечен у кампсиса укореняющегося (34 дня), чубушника кавказского (20), робинии лжеакалии и калины обыкновенной (19), рябины обыкновенной (15), конского каштана обыкновенного (14), катальпы бигнониевидной и таволги Вангутта (12). Наибольший период массового цветения отмечен у гибискуса сирийского (80 дней). Все остальные виды активно цвели 11 и менее дней: абрикос обыкновенный, айва продолговатая, боярышник однопестичный, вишня обыкновенная, клён остролистный, сирень обыкновенная и слива растопыренная.

В результате проведённых исследований выявлено 9 растений, имеющих наиболее продолжительный период цветения в условиях урбоэкосистемы г. Адыгейска. Это гибискус сирийский, калина обыкновенная, кампсис укореняющийся, катальпа бигнониевидная, конский каштан обыкновенный, робиния лжеакация, рябина обыкновенная, таволга Вангутта и чубушник кавказский.

Декоративные древесные растения чувствительны к загрязнению атмосферной среды. Вредное воздействие на растения оказывают выхлопные газы автотранспорта. Наименее устойчивы к этому виду загрязнения хвойные растения, более устойчивы — листопадные деревья и кустарники. По степени чувствительности к действию вредных газов

Таблица 3

Характеристика экспериментальных участков урбоэкосистемы г. Адыгейска, 2012 г.

№ участка	Характеристика экспериментальных участков	Количество проанализированных деревьев <i>Pinus silvestris</i>
1	Расположен на пересечении трасс федерального и регионального значения на расстоянии 15 м от полотна дороги; автомобильные дороги оживлённые: с большим потоком легковых и грузовых автомобилей, а также автобусов	5
2	Район здания связи, ул. Ленина на расстоянии 5—10 м от полотна дороги; автомобильная дорога довольно оживлённая: в основном проходят легковые автомобили	4
3	Территория городской больницы ул. Пролетарская	4
4 (контроль)	Муниципальное кладбище (1,5 км от города), к которому подходит только одна автодорога с незначительным потоком автотранспорта (8—10 машин в сутки)	5

можно выстроить классификацию древесных растений, начиная с более чувствительных. Среди хвойных это — пихта, ель, сосна, лиственница, можжевельник казацкий, туя западная. Они особенно сильно страдают от атмосферных загрязнений (Пономарёва, 1978).

Под влиянием токсикантов у сосны происходят следующие изменения: уменьшение продолжительности жизни хвои; отмирание побегов; появление некрозов (омертвление тканей); изреживание кроны; уменьшение ширины годичных колец древесины. Хвоепад у сосны происходит осенью. Зелёная хвоя располагается на годичных побегах, а жёлтая — на более старых, которым уже более 3 лет. У сосны происходит изреживание кроны, появляется много сухих веток, покрытых редкой короткой хвоей. Под влиянием загрязня-

ющих веществ на хвое сосны обыкновенной чаще появляются некрозы. Различают следующие типы некрозов: краевой некроз (по краям хвои); средний некроз; точечный некроз — отмирание тканей в виде пятен, рассыпанных по всей поверхности хвои.

С использованием метода визуальной и количественной оценки мы определяли состояние хвои сосны обыкновенной (*Pinus silvestris*) под воздействием загрязнителей. Исследования проводили на четырёх экспериментальных участках урбоэкосистемы. Общая характеристика исследованных участков представлена в табл. 3.

Дефолиацию, т. е. опадение хвои, внешне проявляющуюся в снижении обычной густоты кроны растения, оценивали по 4 основным классам (табл. 4).

Таблица 4

Дефолиация у деревьев сосны обыкновенной на территории урбоэкосистемы г. Адыгейска, 2012 г.

№ экспериментального участка	№ исследованного дерева	Класс дефолиации	Опад хвои, %	Дефолиация
1	1	3	60—65	Сильная
1	2	3	60—65	Сильная
1	3	3	60—65	Сильная
1	4	2	50—55	Средняя
1	5	2	40—50	Средняя
2	1	2	25—30	Средняя
2	2	1	20—25	Слабая



№ экспериментального участка	№ исследованного дерева	Класс дефолиации	Опад хвои, %	Дефолиация
2	3	1	20—25	Слабая
2	4	2	25—30	Средняя
3	1	1	15—20	Слабая
3	2	1	15—20	Слабая
3	3	0	< 10	Норма
3	4	0	< 10	Норма
4 (контроль)	1	0	< 10	Норма
4 (контроль)	2	0	< 10	Норма
4 (контроль)	3	0	< 10	Норма
4 (контроль)	4	1	15—20	Слабая
4 (контроль)	5	0	< 10	Норма

Данные таблицы подтверждают, что опад хвои у сосны обыкновенной в большей степени наблюдается на участке 1; в меньшей — на контрольном участке 4. Участки 2 и 3 по среднему классу дефолиации сосны занимают промежуточное место.

По состоянию хвои *Pinus silvestris* можно судить о степени загрязнённости атмосферного воздуха урбоэкосистемы. На

участке 1 атмосферный воздух урбоэкосистемы оказался самым загрязнённым. Считаем, что здесь требуется высадка газоустойчивых видов декоративных древесных растений: самшит вечнозелёный, сирень обыкновенная, ива белая, тополь пирамидальный, клён серебристый, шелковица белая, можжевельник казацкий, робиния лжеакация и др.

#### Библиографический список

- Алехин В. В. География растений с основами ботаники. М., 1957.
- Бейдеман И. Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. М., 1954.
- Вехов А. К. Интродукция растений и зеленое строительство. М.; Л., 1957.
- Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. М.; Л., 1952.
- Дюваль-Строев М. Р. Озеленение населенных мест. Краснодар, 1969.
- Лукин А. В. К вопросу об ассортименте хвойных пород для лесных, защитных и озеленительных культур на территории Липецкой области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Воронеж, 1967.
- Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. М.; Л., 1964.
- Плотникова П. С. Методика фенологических наблюдений в Ботанических садах СССР. М., 1975.
- Пономарёва И. Н. Экология растений с основами биогеоценологии. М., 1978.

#### TO STUDYING OF EKOLOGO-BIOLOGICHESKIH OF FEATURES OF ORNAMENTAL WOOD PLANTS OF THE CITY OF ADYGEYSK (REPUBLIC OF ADYGEA)

A. G. Khanakhok, S. B. Krivorotov  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

#### Summary

As a result of survey of plantations of the town of Adygeisk the floristic list of ornamental trees and shrubs including plants of 66 species belonging to 50 genera and 26 families was made. The article contains morphological, ecological and biological characteristics of species of woody plants used in landscaping. phenological range of flowering of the ornamental flowering woody plants has been studied.

УДК 581.5(282.247.37)

## ПРИБРЕЖНО-ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ р. КИРПИЛИ ДИНСКОГО РАЙОНА

Е. С. Ковнер, О. В. Букарева

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

В статье рассматривается прибрежно-водная растительность р. Кирпили Динского района. Приводятся результаты таксономического, биоморфологического, экологического и географического анализов исследуемых видов, а также анализ встречаемости этих растений и фенологических наблюдений.

Среди всех типов пресных водоёмов наиболее распространены малые реки. Однако их изучению уделяется очень мало внимания. Малые реки формируются в специфических условиях отдельных регионов, и в функционировании каждой проявляются особенности.

Прибрежно-водные растения занимают особое положение в системе растительного мира благодаря своим морфологическим, биологическим и экологическим особенностям. Значение и роль прибрежно-водной растительности трудно переоценить. Прежде всего это пищевой ресурс и место обитания многих рыб, птиц и животных. Прибрежно-водные растения используются в качестве промышленного сырья, корма для сельскохозяйственных животных. Кроме того, среди них много лекарственных и используемых в пищу растений.

В районе нашего исследования находится зона лиманно-плавневого характера растительности, относящаяся к степному и лесному типу. Здесь образовался сложный комплекс фитоценозов, изучению которого было уделено недостаточное внимание. Этим обусловлена актуальность данного исследования.

### Материал и методы

Объект нашего исследования — прибрежно-водная растительность р. Кирпили Динского района. Для оценки численного обилия отдельных видов использовали глазомерную шкалу Друде (Drude, 1913). При фенологических исследованиях использовали методику ГБС фенологической программы 1 раздела «Цветение» (Зайцев, 1978).

Деление изучаемых видов растений на экологические группы осуществляли в соответствии с классификацией Б. А. Быкова (1978). За основу системы географических элементов, по своей сути являющихся геогра-

фо-генетическими, взяли схему, разработанную А. А. Гроссгеймом (1936) и А. Л. Ивановым (1998).

### Результаты и обсуждения

В результате обработки материала полевых исследований нами выявлено, что флора прибрежно-водной растительности р. Кирпили в Динском районе включает 137 видов растений из 44 семейств и 107 родов. Таксономический анализ показал, что политипными являются 3 семейства: Poaceae (24 вида), Asteraceae (23 вида), Fabaceae (10 видов). Олиготипными являются 20 семейств: Salicaceae (4 вида), Apiaceae (3 вида), Caprifoliaceae (3 вида) и др. Монотипные — 21 семейство: Alismataceae, Aceraceae, Betulaceae и др.

В биоморфологическом спектре флоры района исследования (рис. 1) преобладают гемикриптофиты (69 видов или 50,36%). Второе место занимают терофиты (32 вида), затем криптофиты — 19 видов. Фанерофиты представлены 16 видами. Меньше всего хамефитов — 1 вид.

В процессе исследований глазомерным методом на маршрутных ходах определяли

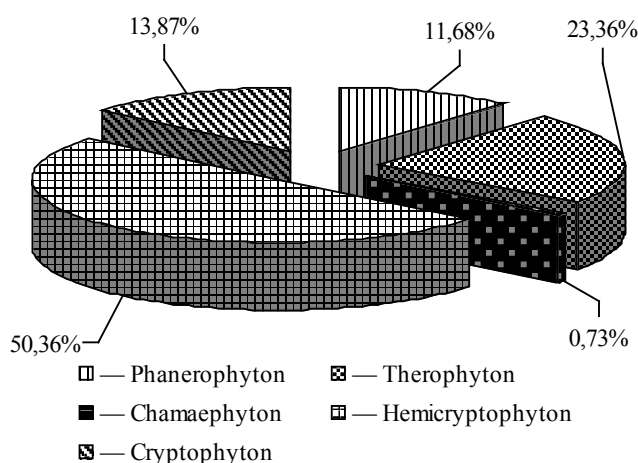


Рис. 1. Биоморфологический спектр флоры прибрежно-водной растительности р. Кирпили Динского района

встречаемость прибрежно-водных растений в различных фитоценозах.

На основании проведённых исследований выявлено, что доминирует (Soc) 21 вид растения: тростник южный, ряска маленькая, ряска тройчатая, болиголов пятнистый, зюзник европейский, повой заборный, сыть бурая, осока береговая, лисохвост мышехвостниковидный, лисохвост тростниковидный, свиной пальчатый, росичка кровяная, ежевник куриное просо, овсяница луговая, мятлик луговой, мятлик обыкновенный, мышей сизый, мышей зелёный, крапива двудомная, свидина южная и ива ломкая.

В различных фитоценозах обилие некоторых растений колебалось от Sor3 до Sor1 — 59 видов. Например: частуха подорожниковая, тысячелистник благородный, мелколепестник канадский, хмель обыкновенный, клубнекамыш скученный, мышей мутовчатый и др.

Двадцать два исследуемых вида в фитоценозах встречаются рассеянно (Sp): ромашка аптечная, осот болотный, марь белая, полынь горькая, люцерна маленькая, вязель пёстрый, ситник сплюснутый, пупавка собачья и др.

Среди единичных растений (Sol) насчитывается 32 вида. Это такие растения, как синяк обыкновенный, козлородник злаколистный, цикорий обыкновенный, бодяк полевой, морковь дикая и др. Редко встречались единичные экземпляры (Un) борщевика сибирского, василька иволистного и канатника Теофраста.

Фенологические наблюдения проводили в период с ранней весны до поздней осени 2012 г. Фиксировали продолжительность цветения для доминирующих видов и количество цветущих видов в фитоценозах по месяцам.

В результате наблюдений было выявлено, что начало цветения в популяциях видов на переувлажнённых участках отставало от начала цветения в популяциях тех же видов сухих местообитаний на 7—10 дней. Иногда этот разрыв составляет 14—18 дней. Цветение в популяциях открытых участков началось раньше на 5—8 дней по сравнению с популяциями тех же видов под пологом древесной растительности.

Также были установлены рано зацвета-

ющие виды растений: зюзник европейский, лисохвост мышехвостниковидный, лисохвост тростниковидный, ива ломкая. К поздно зацветающим растениям можно отнести тростник южный, мышей зелёный, свиной пальчатый, росичка кровяная. Наиболее долго цветущие виды — крапива двудомная и повой заборный. Количество цветущих видов растений распределялось неравномерно по месяцам в течение года, что видно из таблицы.

Количество цветущих видов по месяцам года

Параметр	Календарный месяц					
	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Количество цветущих видов	3	10	14	19	10	8

Как показали исследования, наибольшее количество цветущих видов приходится на июль — 19 видов.

В ходе экологического анализа (рис. 2) были выделены экологические группы растений по отношению к влажности (гидроморфы) и освещённости (гелиоморфы).

Среди гелиоморф доминируют гелиофиты — 124 вида. Это такие растения как клён ясенелистный, вишня кислая, татарник колючий, пастушья сумка, морковь дикая, сыть бурая, клевер луговой, вейник наземный и др. К гелиосциофитам (9 видов) относятся такие растения, как просвирник низкий, зубчатка поздняя, вероника ключевая, лопух-репейник, бузина травянистая и др. Остальные виды растений (4 вида) относятся к сциофитам — хмель обыкновенный, герань маленькая, чистотел большой и гравилат городской.

По отношению к влажности больше всего видов растений принадлежит к мезофитам (73 вида): мышей зелёный, горец птичий, вероника ключевая, ежевика сизая, гравилат городской и др. Далее идут гигрофиты — осока береговая, частуха подорожниковая, куга болотная, череда трёхраздельная и др. Всего к гигрофитам относится 22 вида растений. К мезогигрофитам относится 15 видов — это такие растения как вейник наземный, мятлик болотный, ива ломкая, герань болотная, осока лисья, чистец болотный и др. Мезоксерофи-

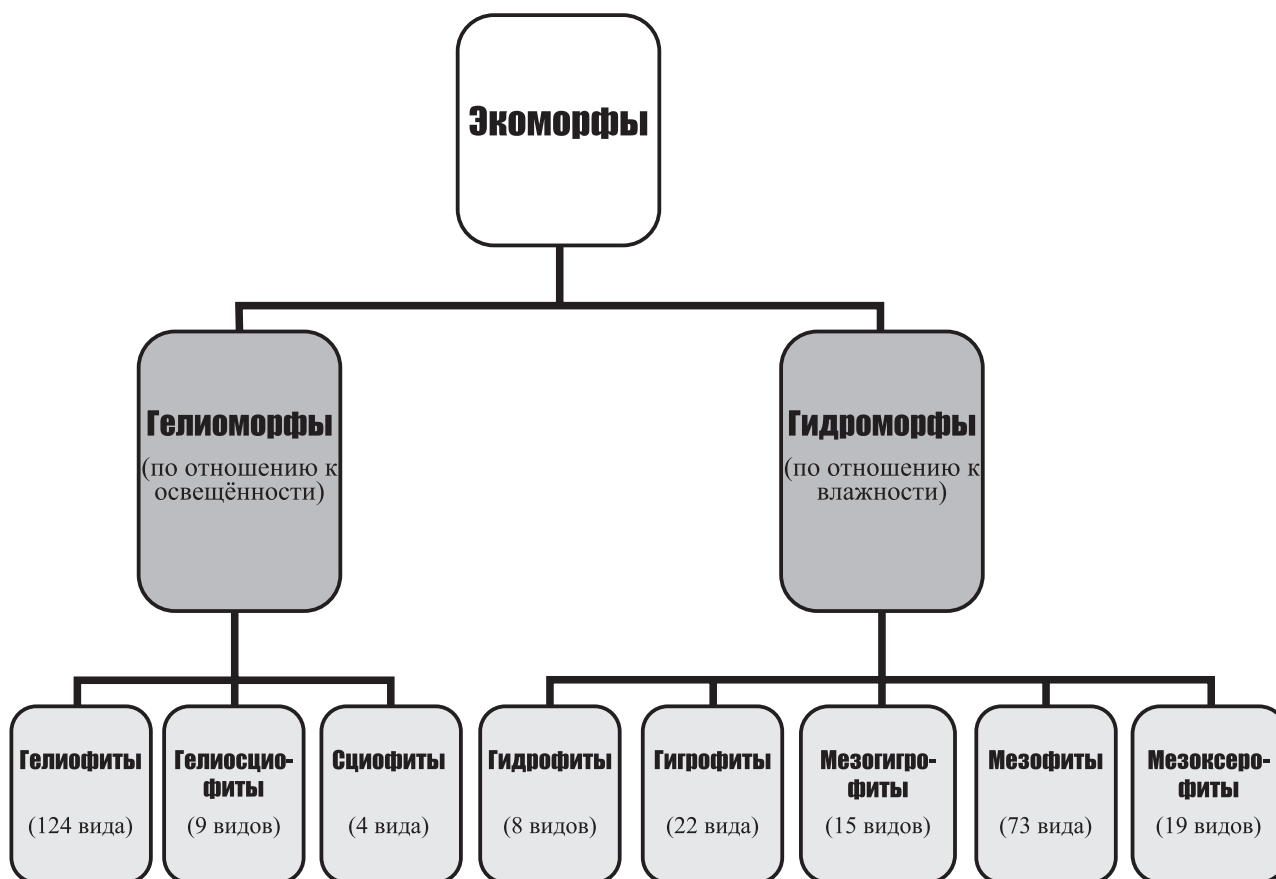


Рис. 2. Результаты экологического анализа

тов на исследуемой территории встречается 19 видов, гидрофитов — 8 видов.

В результате географического анализа было выявлено, что больше всего видов растений принадлежит к бореальному типу (99 видов): частуха подорожниковая, крапива двудомная, подорожник большой, лебеда раскидистая, чина клубневая, ежа сборная, зюзник европейский, клевер ползучий, пастушья сумка и др.

К средиземноморскому типу относится 16 видов. Например, герань маленькая, ли-

сохвост тростниковидный, ячмень заячий, портулак огородный и др.

К адвентивному типу относится 8 видов растений: акация белая, клён ясенелистный, абрикос обыкновенный, щирица белая и др. Космополитный тип включает в себя 7 видов: ряска маленькая, ряска тройчатая, марь белая и др.

Наименьшее количество видов относится к переднеазиатскому, кавказскому, евроазиатскому степному, среднеазиатскому пустынному типам.

### Библиографический список

- Быков Б. А. Геоботаника. Алма-Ата, 1978.  
 Гроссгейм А. А. Анализ флоры Кавказа. Баку, 1936.  
 Зайцев Г. Н. Фенология травянистых многолетников. М., 1978.  
 Иванов А. Л. Флора Предкавказья и её генезис. Ставрополь, 1998.  
 Drude O. Die Öcologie der Pflanzen. Braunschweig, 1913.

### COASTAL AND AQUATIC VEGETATION OF THE RIVER KIRPILI OF THE DINSKOY REGION

E. S. Kovner, O. V. Bukareva  
 Kuban state university, Krasnodar, Russia

#### Summary

In article the coastal and aquatic vegetation of the river Kirpili of the Dinskoy region is considered. The results of taxonomical, biomorphological, ecological and geographical analyses of studied species, and also the analysis of occurrence of these plants and phenological observations.

УДК 581.5(262.5)

## К ИЗУЧЕНИЮ РАСТИТЕЛЬНОСТИ МОЖЖЕВЁЛОВЫХ РЕДКОЛЕСИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

А. А. Кожина, В. В. Сергеева

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Статья посвящена изучению растительности можжевёловых редколесий черноморского побережья в пределах Анапского района. Приводятся результаты геоботанических исследований, таксономического, биологического, экологического анализа, а также анализа фенологических данных.

Черноморское побережье в настоящее время находится на грани экологической катастрофы. Озабоченность за судьбу Причерноморья вынуждает принимать меры по его охране. Для этого необходимо комплексное изучение флоры и растительности данной территории, мониторинг экологического состояния природы и контроль туризма.

В настоящее время можжевёловые древостои ослаблены бессистемными рубками, неконтролируемой туристической деятельностью, строительно-дорожными работами, а также климатическими факторами. Массовое распространение вредителей и болезней стимулировало развитие процессов усыхания в этих насаждениях. Согласно визуальным наблюдениям, в исследуемом районе основной ущерб древостою причиняют лесные пожары, вызванные неосторожным обращением туристов с огнём, и массовое развитие паразитических растений (арцеутобиум можжевёловый и омела белая). Можжевёловые редколесья уникальны по своему составу и роли в экосистеме горных ландшафтов, поэтому требуют детального изучения.

### Материал и методы

Исследования проводили в период с 2010 по 2012 г. на территории Государственного природного заповедника «Утриш». В процессе исследования применялись следующие методы: фитоценотические, экологические, фенологические и др.

При описании фитоценозов использована методика А. П. Шенникова (1964), согласно которой в каждом сообществе учитывались: флористическая насыщенность, сложение, ярусность, высота, жизненность, жизненные формы по Х. Раункиеру, обилие по Друде. Систематическую принадлежность изучаемых растений определяли по справочникам: «Определитель сосудистых растений севера

Российского Причерноморья» А. С. Зернова (2002), «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» И. С. Косенко (1970), «Экологическая энциклопедия деревьев и кустарников» А. С. Литвинской (2006).

### Результаты и обсуждение

При изучении можжевёловых редколесий исследуемого района нами было обнаружено 171 вид сосудистых растений, объединённых в 131 род и 46 семейств. Проведённый нами биологический анализ показал, что травянистых растений на территории можжевёловых редколесий произрастает 136 видов (79 % от общего количества), кустарников и полукустарников — 18 видов (11 %), деревьев — 15 видов (8 %), один вид является паразитом (1 %) (арцеутобиум можжевёловый), два вида — лианы (обвойник греческий, ломонос виноградолистный). Наибольшее количество травянистых растений являются многолетниками — 92 вида (тимьян маркотхский, свиной пальчатый и др.). Двулетников — 9 видов (донник лекарственный, синяк Биберштейна и др.), однолетников — 38 видов (морская горчица черноморская, пулавка австрийская и др.).

По типам корневых систем многолетники подразделяются на следующие группы: 38 видов имеют стержневую корневую систему (мордовник обыкновенный, смолёвка Сцера и др.), 9 видов — корневищную (пырей ползучий, свиной пальчатый и др.), 4 вида — луковичную (тюльпан Биберштейна, лук скальный и др.), 28 видов — корнемочковатую (паслён чёрный, овсяница овечья и др.), 11 видов — корнеклубневую (шафран сетчатый, ятрышник обезьяний и др.).

Данные экологического анализа показали, что по отношению к воде растения можжевёловых редколесий можно подразделить на следующие экогруппы: ксерофиты — 91

вид (тимьян маркотхский, бодяк обыкновенный и др.), мезоксерофиты — 22 вида (вязель завитой, костенец зонтичный и др.), мезофиты — 31 вид (донник лекарственный, паслён чёрный и др.), ксеромезофиты — 23 вида (анакампис пирамидальный, осока обеднённая и др.). По отношению к свету растения можжевёловых редколесий распределились на следующие экологические группы: сциофиты — 14 видов (чистяк весенний, пупавка австрийская и др.); сциогелиофиты — 47 видов (чистец грузинский, осока обеднённая и др.); гелиофиты — 107 видов (тимьян геленджикский, катран морской и др.). По отношению к трофности почв были выделены две группы растений: олиготрофы — 108 видов (жабрица скальная, астрагал шиловидный и др.); мезотрофы — 61 вид (цикорий обыкновенный, осока Бордзиловского и др.).

По результатам фенологических исследований установлено, что вегетация большинства видов начинается во второй половине весны: в апреле — 74 вида (граб восточный, кардария крупковая и др.), в мае — 72 вида (фисташка туполистная, ластовень острый и др.). К раннецветущим эфемерам и эфемероидам относятся 14 видов (ятрышник обезьяний, шафран сетчатый и др.). Зимой происходит цветение двух видов: иглицы колхидской и иглицы понтийской. Массовое цветение видов наблюдается в июне-июле — 128 видов (борщевик Стевена, житняк гребневидный и др.). Плодоношение большинства видов приходится на август и сентябрь — 117 видов (бородач обыкновенный, вязель завитой и др.). Отмирание надземной части происходит у большинства видов в первой половине осени — 122 вида (бунимум мелкоплодный, мачок жёлтый и др.).

Нами впервые для можжевёловых лесов Анапского района составлена таксономическая структура формации можжевельника высокого, которая представлена следующими группами ассоциаций: можжевёловая злаковая, можжевёлово-грабинниковая разнотравная и можжевёловая разнотравная.

Каждая группа ассоциаций включает в себя различные ассоциации с участием *древесных* эдификаторов, а в пределах этих ассоциаций выделяются отдельные ассоциации *травянистых* растений. Например, можжевёловая злаковая группа ассоциаций включает в себя можжевёлово-вейниковую и можжевёлово-хвойниковую ассоциации. В состав можжевёлово-хвойниковой ассоциации входят злаково-хвойниковая и овсяницево-хвойниковая травянистые ассоциации. Кроме того, на изучаемой территории распространены можжевёлово-грабинниковая разнотравная и можжевёловая разнотравная группы ассоциаций. Самыми часто встречающимися эдификаторами и доминантами в древесном ярусе являются можжевельник высокий и граб восточный. В травянистом ярусе наиболее обширные территории занимают ассоциации с участием злаков: васильково-вейниковая, ежово-житняковая, злаково-пупавковая и др.

Можжевёловое редколесье изучаемого района — уникальное природное сообщество, в состав которого входят чрезвычайно интересные с научной и эстетической точки зрения виды, многие из которых являются эндемиками (сосна пицундская, фисташка туполистная и др.).

Около 60 видов занесено в Красные книги Краснодарского края и России (пион тонколистный, мачок жёлтый и др.), а можжевельник высокий и можжевельник вонючий кроме того являются реликтовыми видами. Полученные в ходе исследований данные свидетельствуют о приспособленности видов как к специфическим условиям среды — засушливому жаркому климату и бедности почв, так и к соседству и конкуренции друг с другом. Исключительное гармоничное равновесие легко поддаётся нарушениям, поэтому данные сообщества нуждаются в восстановлении и тщательной охране. Сейчас часть территории, занимаемой можжевёловыми редколесьями, находится под защитой Государственного природного заповедника «Утриш».

#### Библиографический список

Зернов А. С. Определитель сосудистых растений севера Российского Причерноморья. М., 2002.

**Косенко И. С.** Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.

Красная книга Краснодарского края / сост. В. Я. Нагалецкий [и др.]. Краснодар, 1994.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008.

**Литвинская С. А.** Экологическая энциклопедия деревьев и кустарников (экология, география и полезные свойства). Краснодар, 2006.

**Шенников А. П.** Введение в геоботанику. Л., 1964.

## THE STUDY OF VEGETATION JUNIPER LIGHT FORESTS OF THE NORTHWEST BLACK SEA COAST

A. A. Kozhina, V. V. Sergeeva

### Summary

The article is dedicated to the investigations of juniper sparse growth forest of the Black Sea's coast in the area of Anapsky District. The following information is adduced: results of geobotanical study and results of taxonomic, biological, ecological and phonological analysis.

ББК 28.591 (235.7-4 Кра- Кро)

## ГРУППЫ ЭПИФИТНЫХ ЛИШАЙНИКОВ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К АТМОСФЕРНОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ УРБОЭКОСИСТЕМЫ г. КРОПОТКИНА

С. Б. Криворотов, О. Ю. Манилова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

Изучен видовой состав и проведён геоботанический анализ лишенобиоты урбоэко системы г. Кропоткина Краснодарского края. Выявлены и охарактеризованы 4 группы эпифитных лишайников в зависимости от степени их чувствительности к антропогенным загрязнителям атмосферного воздуха урбоэко системы.

Эпифитные лишайники являются довольно чувствительными индикаторами атмосферного загрязнения. В связи с этим можно говорить о возможности решения теоретических и практических вопросов диагностики и мониторинга атмосферного загрязнения экосистем при помощи комплексных исследований с использованием биоиндикационных, физико-химических и инструментальных методов (Finlayson-Pitts, Pitts, 1999). В основе изменения видового состава лишеносинузидий под влиянием загрязнения лежит дифференциальная чувствительность различных видов лишайников к воздействию поллютантов (Красногорская, Журавлёва, Миннуллина, 2004).

Лишеноиндикационные исследования проводили в 2011—2012 гг. на территории урбоэко системы г. Кропоткина Краснодарского края. Сбор и определение лишайников проводили по известным методикам (Окснер, 1974; Криворотов, Затева, 2005).

Лишенобиота исследуемой урбоэко системы по нашим данным насчитывает 91 вид, относящийся к 36 родам и 11 семействам. В результате изучения видового состава эпифитной лишенобиоты и геоботанического анализа

(изменение проективного покрытия в связи с приближением к источнику загрязнения) все произрастающие на территории исследуемой урбоэко системы эпифитные лишайники можно подразделить на 4 группы: устойчивые к загрязнению, чувствительные, очень чувствительные, не переносящие атмосферного загрязнения. Характеристика выделенных групп приведена ниже.

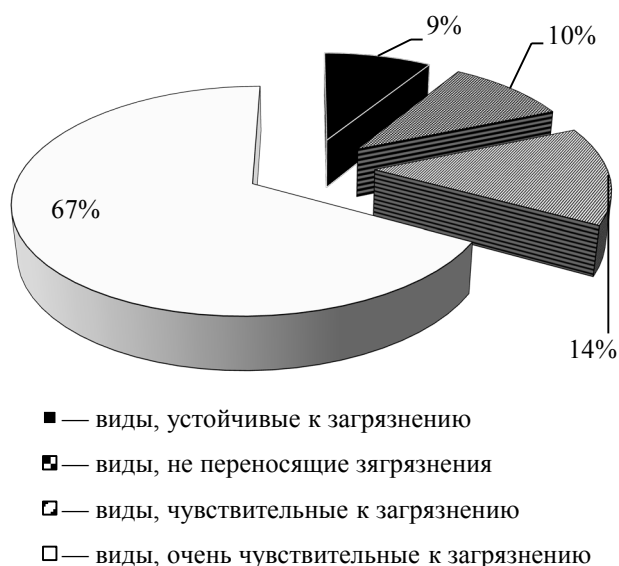
Группа лишайников, устойчивых к атмосферному загрязнению. К данной группе относятся виды, встречающиеся в центральной зоне урбоэко системы города и имеющие среднее проективное покрытие более 0,1 %. Лишайники, проявляющие значительную устойчивость к загрязнителям атмосферного воздуха, составляют 8,7 % от общего количества видов: *Candelaria concolor*, *Candelariella aurella*, *Lecanora allophana*, *Lecidella euphoria*, *Physcia adscendens*, *Physconia grisea*, *Physconia muscigena*, *Xanthoria parietina*.

К группе чувствительных к атмосферному загрязнению относятся виды лишайников, которые произрастают в парковой, периферической и пригородной зонах урбоэко системы г. Кропоткина. Дан-

ные виды характеризуются достаточно высокими значениями проективного покрытия и коэффициента встречаемости. К этой группе относятся виды: *Candelariella xanthostigma*, *Lecanora sambuci*, *Melanelia exasperatula*, *Buellia disciformis*, *Hyperphyscia adglutinata*, *Physcia dubia*, *Pertusaria hemispherica* и др. Виды, относящиеся к данной группе, встречаются и в центральной зоне города, но здесь они имеют достаточно низкие значения проективного покрытия и коэффициента встречаемости.

Виды лишайников, чувствительных к атмосферному загрязнению, обнаружены в основном в парковой и пригородной зонах, а в периферической зоне они встречаются крайне редко (в этой зоне коэффициент встречаемости у многих видов имеет очень низкое значение — 0,3). Группа чувствительных к загрязнению лишайников представлена следующими видами: *Evernia prunastri*, *Flavoparmelia caperata*, *Melanelia subargentifera*, *Parmotrema chinense*, *Platismatia glauca*, *Pleurosticta acetabulum*, *Physcia caesia*, *Peltigera aphthosa* и др.

Представители группы лишайников, не переносящих загрязнения, как



Группы устойчивости лишайников урбоэкосистемы г. Кропоткина (количество видов)

правило, встречаются вдали от территорий подвергающихся влиянию точечных и линейных источников загрязнения. К таким видам относятся: *Opegrapha rufescens*, *Melanelia exasperata*, *Parmelia flaventior*, *Parmelia reticulata*, *Physcia melanchra*. Таким образом, выделенная первая группа лишайников представлена 8 видами, вторая — 13, очень чувствительных к атмосферному загрязнению — 61, не переносящих загрязнения — 9 видами (см. рисунок).

Нами установлено, что на территории урбоэкосистемы первое место по количеству лишайников занимает группа очень чувствительных к загрязнению видов, составляющая 67,1 % от общего числа видов эпифитной лишайнобиоты (или 61 вид). Эти данные представлены в таблице.

Группы эпифитных лишайников г. Кропоткина по устойчивости к атмосферному загрязнению

Группы устойчивости лишайников	Число видов	Доля от общего числа видов, %
Устойчивые к загрязнению виды	8	8,7
Чувствительные к загрязнению виды	13	14,3
Очень чувствительные к загрязнению виды	61	67,1
Не переносящие загрязнения виды	9	9,9
Всего	91	100

На втором месте находится группа чувствительных к загрязнению атмосферы лишайников — 13 видов (14,3 %). Группа не переносящих атмосферного загрязнения лишайников представлена 9 видами, что составляет 9,9 % от общего количества видов. Минимальное количество видов (8) включает группа устойчивых к атмосферному загрязнению лишайников, что составляет 8,7 %.

### Библиографический список

Красногорская Н. Н., Журавлёва С. Е., Миннуллина Г. Р. Лихеноиндикационные шкалы оценки качества атмосферного воздуха // *Фундаментальные исследования*. 2004. № 5. С. 38—42.

Криворотов С. Б., Затева М. В. К изучению эпифитной лишайнофлоры города Кропотки-



на // *Фундаментальные исследования*. 2005. № 10. С. 80—81.

**Окснер А. Н.** Определитель лишайников СССР. Вып. 2. Морфология, систематика и географическое распространение. Л., 1974.

**Finlayson-Pitts B. J., Pitts J. N.** Chemistry of the upper and lower atmosphere. New York, 1999.

#### GROUPS OF EPIPHYTIC LICHENS ACCORDING TO THEIR RESISTANCE TO ATMOSPHERIC POLLUTION IN KROPOTKIN URBAN ECOSYSTEMS

S. B. Krivorotov, O. Yu. Manilova  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

##### Summary

The lichen biota species composition was studied and its geobotanical analysis was conducted for urban ecosystem of the city of Kropotkin of Krasnodar Territory. Four groups of epiphytic lichens depending on their degree of sensitivity to anthropogenic air pollutants were identified and characterized.

УДК 582.093(470.6)

#### ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ЛЕТНИМИ ЧЕРЕНКАМИ ГИДРАНГЕИ КРУПНОЛИСТНОЙ (*HYDRANGEA MACROPHYLLA* SER.) В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

С. Б. Криворотов<sup>1</sup>, Н. А. Сионова<sup>2</sup>, К. В. Кузина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

<sup>2</sup>*Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар, Россия*

Изучены особенности вегетативного размножения летними черенками гидрангеи крупнолистной в условиях Северо-Западного Кавказа. Установлено, что хорошие результаты по укоренению черенков также получены в фазе окончания роста, при условии взятия черенков с вегетативных побегов.

Гидрангея крупнолистная (*Hydrangea macrophylla* SER.) является довольно популярным красивоцветущим кустарником, который широко используется в декоративном озеленении в южных регионах России (Маляровская, 2009; Маляровская, Карпун, 2010). Родиной данного вида являются муссонные зоны Восточной Азии, он предпочитает влажные и богатые органическим веществом почвы. В естественных условиях размножается семенами или корневыми отпрысками. В искусственных условиях размножение может осуществляться семенами или вегетативно. Размножение семенами большого практического значения не имеет, поскольку сеянцы развиваются медленно и являются довольно слабыми. Вегетативное размножение проводится делением кустов взрослых растений или стеблевыми черенками (Пилипенко, 1954).

При изучении вегетативного размножения гидрангеи крупнолистной в 2011—2012 гг. (Черноморское побережье Краснодарского края) использовали летние черенки, которые брали в фазах начала роста, бутонизации и окончания цветения. Для проведения исследований брали верхушечные черенки

длиной 10 см, с 3—4 междоузлиями, со срезаемыми листьями за исключением пары верхних листьев, которые укорачивали наполовину.

При взятии черенков в фазу весеннего отрастания в качестве субстрата использовали смесь торфа с песком в соотношении 1 : 1 и почвосмесь. Кроме влияния субстрата на укоренение черенков изучали воздействие стимуляторов корнеобразования, для чего часть черенков обрабатывали гетероауксином в концентрации 0,02 % в течение 16 ч. Наилучшие результаты по укоренению черенков гидрангеи в данном опыте получены при высаживании их в почвосмесь, где укоренение было 100 % (рис. 1).

Следовательно, для укоренения черенков гидрангеи крупнолистной предпочтительнее использовать почвосмесь в качестве субстрата, причём обработку гетероауксином для улучшения результата можно считать нецелесообразной. Данные, полученные при подсчёте корней, образовавшихся на черенках, подтверждают этот вывод. При выращивании в почвосмеси без обработки гетероауксином общее количество основных корешков достигает 40,4 шт., их средняя длина — 2,2 см, с

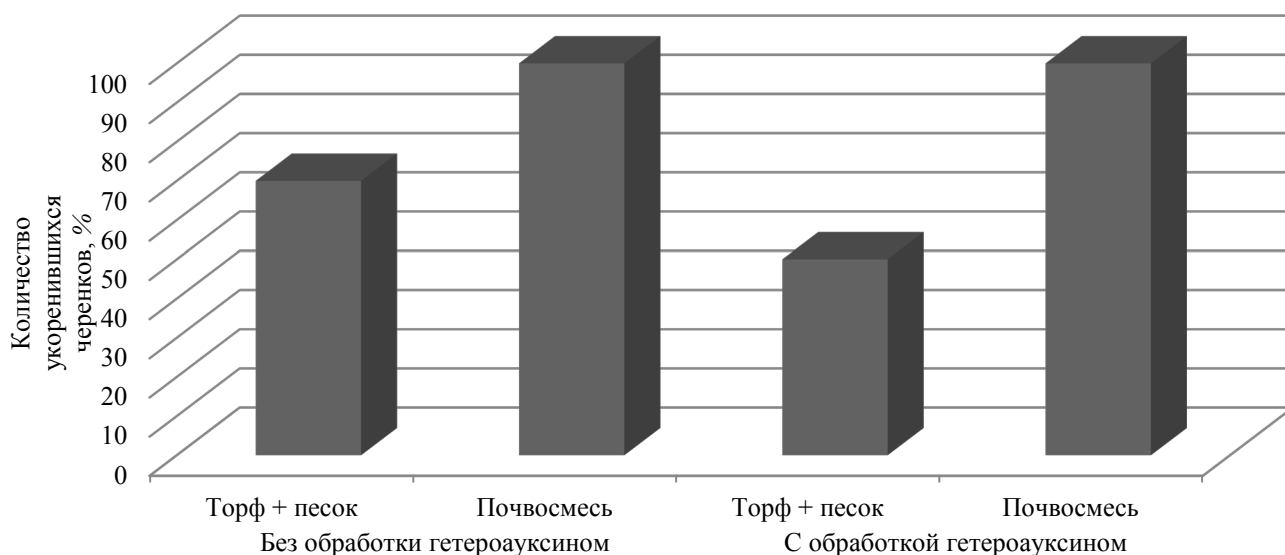


Рис. 1. Укоренение черенков гидрангеи крупнолистной, взятых в фазе весеннего роста

обработкой гетероауксином соответственно 50,2 шт. и 2,0 см. При проведении опыта в смеси торфа и песка эти показатели значительно ниже. Без обработки гетероауксином количество основных корешков достигает 15,7 шт., а их средняя длина — 1,6 см. Наименьшие значения по данному критерию наблюдаются при выращивании в смеси торфа и песка с обработкой черенков гетероауксином (количество основных корней 7,9 шт., средняя длина 1,0 см). По результатам исследований можно сделать вывод, что использование смеси торфа и песка в качестве субстрата и обработка черенков гетероауксином является нецелесообразным. В дальнейшем черенки высаживались нами только в почвосмесь без предварительной обработки стимулятором.

При изучении черенкования гидрангеи в фазе бутонизации черенки брались с вегетативных и генеративных побегов. На генеративных побегах предварительно удалялись соцветия. В случае черенкования вегетативных побегов наблюдается полное укоренение (100%), при черенковании генеративных побегов укореняется только половина черенков (рис. 2).

Данные подсчёта основных корней и измерение их длины подтверждают, что при черенковании в фазе бутонизации наилучшим является использование черенков, взятых с вегетативных побегов. В этом случае среднее количество основных корешков достигает 30,4 шт., а их средняя длина — 1,1 см. Количество основных корней на черенках, взя-

тых с генеративных побегов, составляет всего 5,7 шт., их средняя длина — 0,3 см. Следовательно, предпочтительнее для черенкования гидрангеи крупнолистной в фазе бутонизации использовать черенки, взятые с вегетативных побегов.

При черенковании гидрангеи крупнолистной в фазе окончания цветения черенки мы брали также с генеративных и вегетативных побегов. С генеративных побегов при этом удаляли отцветшие соцветия. Количество укоренившихся черенков в обоих вариантах в этом случае составило 80%. Некоторые различия наблюдались только в количе-

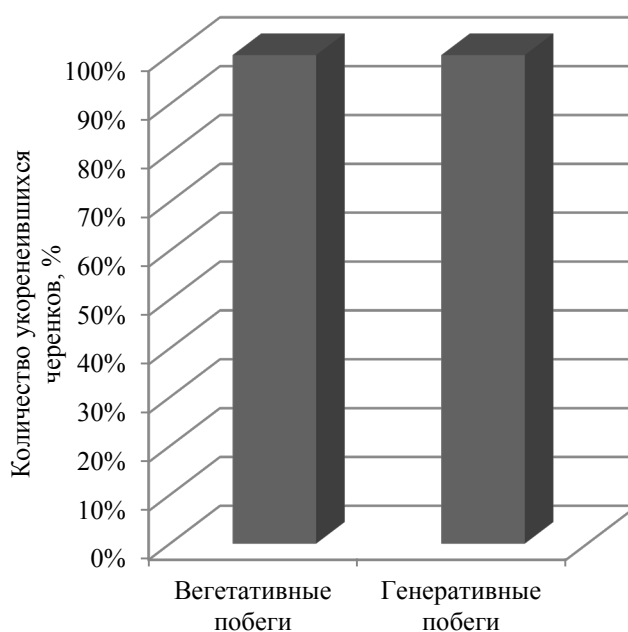


Рис. 2. Укоренение черенков гидрангеи крупнолистной, взятых в фазе бутонизации

стве основных корешков и их длине. Лучшие показатели получены нами при черенковании вегетативных побегов, где среднее количество основных корней на черенках составляло 36,8 шт., а их длина — 2,1 см, а при черенковании генеративных побегов соответственно 23,3 шт. и 1,6 см.

На основании проведённых исследований можно сделать вывод, что наилучшим субстратом для вегетативного размножения гидрангеи крупнолистной является почвосмесь. Обработка черенков растения гетероауксином является нецелесообразной,

поскольку не наблюдается различий в укоренении черенков в вариантах с обработкой стимулятором роста и без неё. Оптимальные сроки для черенкования — фаза весеннего роста и фаза бутонизации, так как именно в этом случае наблюдается полное укоренение взятых черенков. Однако в последнем случае (в фазе бутонизации) черенки следует брать с вегетативных побегов. Хорошие результаты по укоренению черенков получены в фазе окончания роста, при условии взятия черенков так же, как и в предыдущем случае, с вегетативных побегов.

### Библиографический список

Маляровская В. И. Гидрангея крупнолистная в России // Проблемы современной дендрологии. М., 2009. С. 215—217.

Маляровская В. И., Карпун Ю. Н. Гидрангея крупнолистная. Сочи, 2010.

Пилипенко Ф. С. Гидрангея крупнолистная (*Hydrangea macrophylla*) // Деревья и кустарники СССР. Т. 2. М., 1954. С. 166—168.

### SPECIAL FEATURES OF *HYDRANGEA MACROPHYLLA* Ser. VEGETATIVE PROPAGATION WITH SOFTWOOD CUTTING IN THE NORTH-WEST CAUCASUS

S. B. Krivorotov<sup>1</sup>, N. A. Sionova<sup>2</sup>, K. V. Kuzina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kuban state university, Krasnodar, Russia

<sup>2</sup>Kuban state agrarian university, Krasnodar, Russia

#### Summary

The special features of *Hydrangea macrophylla* vegetative propagation with softwood cuttings in the North-West Caucasus have been studied. It has been found that good results are obtained with cuttings rooting at the end of growth phase provided the cuttings are taken from vegetative shoots.

УДК 502.52 (23) (470.62)

### ЛИХЕНОИНДИКАЦИОННАЯ ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЁННОСТИ ГОРНО-ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ЛАГОНАКСКОГО НАГОРЬЯ, ПОДВЕРГНУВШИХСЯ АНТРОПОГЕННУМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ

С. Б. Криворотов, М. В. Булгакова, Е. А. Рагульская  
Кубанский государственный университет, г. Краснодар

В 2011—2012 гг. проведено изучение таксономического состава, экологии, распространения, индикаторной роли лишайников горно-лесных фитоценозов Лагонакского нагорья (Северо-Западный Кавказ). Для этого региона приводится 189 видов лишайников, принадлежащих к 70 родам. Выявлена встречаемость эпифитных лишайников на стволах форофитов в зависимости от расстояния до линейного источника загрязнения, установлена индикаторная роль лишайников. Приведены 4 группы эпифитных лишайников по их устойчивости к атмосферному загрязнению.

Большой интерес в настоящее время вызывает использование эпифитных лишайников и их группировок как индикаторов состояния экосистем, подвергнувшихся загрязнению. Изучение видового состава лишайников, их экологических особенностей представляет теоретический и практический интерес. Лишайники встречаются во многих горных

экосистемах Северо-Западного Кавказа. В большинстве случаев их биомасса невелика, но в некоторых типах сообществ, например, горно-лесных, лишайники образуют большие внутрифитоценозные группировки — лишайносинузии, которые играют важную роль в жизни лесных экосистем (Криворотов, 1997).

Целью нашего исследования являлось

изучение эпифитных лишайников и их группировок как индикаторов состояния горно-лесных фитоценозов Лагонакского нагорья, подвергнувшихся загрязнению.

Материалом для данной работы послужил 451 экземпляр эпифитных лишайников, собранных в 2011—2012 гг. в горно-лесных сообществах северной окраины Лагонакского нагорья. При полевом изучении лишайников и экологии эпифитных лишайников, воздействия на них антропогенных факторов применяли маршрутные методы и выполняли исследования на стационарных участках (Криворотов, 1997).

Определение лишайников производили по общепринятой методике (Окснер, 1974). При определении лишайников использовали определители и монографии (Определитель лишайников СССР, 1971, 1975, 1977, 1978; Криворотов, 1995, 1997).

Для проведения мониторинговых исследований были также использованы материалы 15-летней давности, полученные при изучении влияния атмосферного загрязнения на

лишайниковую растительность горно-лесных сообществ региона С. Б. Криворотовым (Криворотов, 1997).

Для изучения состояния лишайниковой растительности исследуемого района проводили сборы всех встречающихся видов лишайников при маршрутных исследованиях. Списки встречающихся видов лишайников составляли для каждого экспериментального участка на основе учёта всех обнаруженных слоевищ на стволах и ветвях форофитов. В зависимости от характера коры, экспозиции, освещения, условий увлажнения на стволах деревьев, различается систематический состав лишайников, их покрытие, фитомасса. При использовании лишайников как индикаторов, мы исходили из частоты встречаемости отдельных видов, их проективного покрытия и жизнеспособности в местах обитания с различной степенью загрязнённости воздуха. В таблице приведена классификация устойчивости эпифитных лишайников к действию загрязнителей и их проективное покрытие в горно-лесных фитоценозах района исследований.

Классификация устойчивости некоторых видов эпифитных лишайников к действию загрязнителей и проективное покрытие ими стволов форофитов (бука восточного и пихты кавказской) в горно-лесных ассоциациях Лагонакского нагорья

Вид	Расстояние от источника загрязнения, м		
	100	25	5
1. Устойчивые к загрязнению			
<i>Flavoparmelia caperata</i>	3,9	2,0	1,6
<i>Parmelia sulcata</i>	3,2	1,2	0,1
<i>Evernia prunastri</i>	3,1	1,2	0,2
<i>Physcia aipolia</i>	3,0	1,4	0,1
<i>Evernia divaricata</i>	1,2	0,3	0,1
2. Чувствительные к загрязнению			
<i>Anaptychia ciliaris</i>	2,2	0,4	0,1
<i>Physcia stellaris</i>	1,9	0,3	0,1
<i>Hypogymnia physodes</i>	1,7	0,1	0,1
<i>Melanelia exasperata</i>	1,2	0,1	—
3. Очень чувствительные к загрязнению			
<i>Lobaria pulmonaria</i>	0,2	< 0,1	<< 0,1
<i>Usnea hirta</i>	0,1	< 0,1	<< 0,1
<i>Lobaria amplissima</i>	< 0,1	<< 0,1	—
<i>Bryoria fuscescens</i>	< 0,1	< 0,1	<< 0,1
4. Не переносящие загрязнения			
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	0,1	< 0,1	<< 0,1

Вид	Расстояние от источника загрязнения, м		
	100	25	5
<i>Platismatia glauca</i>	< 0,1	< 0,1	—
<i>Bryoria subcana</i>	<< 0,1	—	—
<i>Hypogymnia vittata</i>	<< 0,1	—	—

При обработке данных наших исследований проведено сравнение их с результатами исследований С. Б. Криворотова (1997), и установлено, что видовой состав эпифитных лишайников и формируемые ими лишеносинузии в горно-лесных фитоценозах Лагонакского нагорья за 15-летний промежуток времени претерпели значительное изменение. Изменился видовой состав лишайников, собственных исследуемому району, и произошла перестройка комплексов лишеносинузий.

В результате наблюдений, проведённых за состоянием лишенобиоты и лишеносинузального состава некоторых горно-лесных фитоценозов Лагонакского нагорья, подвергнувшихся загрязнению, установлено, что на расстоянии 100 м от источника загрязнения (автомобильная трасса) отмечается угнетение покрова эпифитных лишайников: общее покрытие уменьшается в 4 раза, встречаемость описаний без участия лишайников увеличивается в 2 раза. На расстоянии 25 м от источника загрязнения проективное покрытие уменьшается в 5 раз.

На расстоянии 5 м от автомобильной трассы проективное покрытие и встречаемость всех видов лишайников уменьшается в 8 раз. Наблюдается уменьшение покрытия эпифитных лишайников по мере приближения к источнику загрязнения (автомобильная трасса). Необходимо отметить, что чувствительность эпифитных лишайников под действием загрязнителей проявляется неодинаково в зависимости от высоты и экспозиции (стороны) на стволе дерева-форофита.

Исследуя видовой состав эпифитной лишенобиоты, можно сделать вывод о степени атмосферного загрязнения горно-лесных сообществ данного района. Эпифитные лишай-

ники горно-лесных фитоценозов Лагонакского нагорья можно разделить на 4 группы:

1) устойчивые к загрязнению; к ним можно отнести *Flavoparmelia caperata*, *Parmelia sulcata*, *Evernia prunastri*, *E. divaricata*, *Physcia aipolia* и др. (в незагрязнённых условиях это редкие виды, которые встречаются преимущественно у основания деревьев);

2) чувствительные к действию атмосферного загрязнения: *Anaptychia ciliaris*, *Melanelia exasperata*, *Hypogymnia physodes*, *Physcia stellaris* и др.;

3) очень чувствительные к загрязнению виды, к которым относятся *Lobaria pulmonaria*, *L. amplissima*, *Usnea hirta* и др.; виды этой группы постепенно выпадают из лишайниковой растительности;

4) не переносящие атмосферного загрязнения: *Hypogymnia tubulosa*, *H. vittata*, *Bryoria subcana*, *Platismatia glauca* и др.; эти виды в незагрязнённых районах встречаются менее чем в 5 % описаний.

При проведении мониторинга состояния лишенобиоты горно-лесных фитоценозов необходимо учитывать, что достоверность выводов о степени загрязнения атмосферы исследуемых территорий зависит от учёта всех экологических факторов, которые оказывают влияние на существование лишайников, так как не всякое выпадение из состава лишенобиоты представителей ряда видов связано с загрязнением атмосферы. Выпадение ряда видов лишайников из состава лишенобиоты горно-лесных сообществ может происходить в ходе сукцессии, а также вследствие изменения физических свойств коры некоторых древесных пород-форофитов в связи с их возрастом. Это может способствовать появлению других видов лишайников.

#### Библиографический список

Криворотов С. Б. Лишайники и лишайниковые группировки Северо-Западного Кавказа и Предкавказья (Флористический и экологический анализ). Краснодар, 1997.

**Окснер А. Н.** Определитель лишайников СССР. М., 1974.

Определитель лишайников СССР / под ред. И. Н. Абрамова. Л., 1971.

Определитель лишайников СССР / под ред. И. Н. Абрамова. Л., 1975.

Определитель лишайников СССР / под ред. И. Н. Абрамова. Л., 1977.

Определитель лишайников СССР / под ред. И. Н. Абрамова. Л., 1978.

#### **LICHEN INDICATION ASSESSMENT OF POLLUTION DEGREE IN MOUNTAIN AND FOREST COMMUNITIES OF LAGONACKI HIGHLANDS SUBJECT TO ANTHROPOGENIC IMPACTS**

S. B. Krivorotov, M. V. Bulgakova, Ye. A. Ragul'skaya

*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

##### **Summary**

Taxonomic composition, ecology, distribution and indication role of lichens in mountain and forest communities of Lagonacki Highlands (North-Western Caucasus) were investigated in 2011—2012. The list of 189 lichen species belonging to 70 genera is presented for the region. The occurrence of epiphytic lichens on the tree trunks depending on the distance from a linear source of pollution is revealed. The indicative role of lichens is also established. The epiphytic lichens are divided into four groups according to their resistance to atmospheric pollution.

УДК 581.9 (470.62)

#### **ЕСТЕСТВЕННЫЕ И АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫЕ ОПУШЕЧНЫЕ ФИТОЦЕНОЗЫ ГОРНО-ЛЕСНОГО ПОЯСА ЛАГОНАКСКОГО НАГОРЬЯ (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ КАВКАЗ)**

С. Б. Криворотов, М. Н. Соколова

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Изучены естественные и антропогенно нарушенные опушечные фитоценозы горно-лесного пояса Лагонакского нагорья (Северо-Западный Кавказ). Приводится таксономический список растений опушечных фитоценозов, результаты таксономического и экологического анализа. Выявлено влияние антропогенных факторов на видовой состав растений лесных и опушечных фитоценозов горно-лесного пояса региона.

Лагонакское нагорье является уникальным в природном отношении регионом, где чётко выражена высотная поясность, разнообразные местообитания и сложная история формирования ландшафтов. Растительный покров региона чрезвычайно богат и разнообразен. Флора его насчитывает более 2 700 видов, различных по генезису, биологии и экологии. Здесь выражен узкий эндемизм, сохранились не только элементы, но и ценозы реликтового характера с третичного периода. Во всех ценокомплексах региона сосредоточен в той или иной степени эндемичный и реликтовый генофонд. При этом Лагонакское нагорье уже продолжительное время находится под мощным антропогенным прессом, что привело к значительной трансформации экосистем, уменьшению флористического богатства сообществ, сокращению ареалов и исчезновению видов. Научно-технический прогресс обернулся для региона немалым злом, уже приведшим к необратимым процессам в экосистемах (Литвинская, 2005).

Значительным изменениям подвержены

в настоящее время экосистемы высокогорий, где из комплекса антропогенных факторов особенно выделяются перевыпас скота и рекреация. Субальпийские и альпийские луга исчезли на значительных площадях и трансформировались в монодоминантные ценозы с преобладанием сорных элементов. Таким образом, налицо структурное истощение ценокомплексов Лагонакского нагорья, исчезновение и падение численности популяций видов, подрывающее их способность к самовосстановлению под влиянием антропогенного фактора, который нарушил естественный эволюционный процесс своей разрушительной силой, многогранностью, влиянием на все компоненты природной среды.

Все эти негативные процессы, проявляющиеся в регионе, и заставляют вновь и вновь ставить вопросы сохранения и рационального использования генофонда и ценофонда.

Лесные экосистемы широко распространены в условиях предгорий и высокогорий Западного Кавказа. В последние годы они подвергаются все более возрастающему ан-

тропогенному воздействию из-за развития туристической инфраструктуры, а также в связи с интенсивными вырубками леса. Антропогенные экосистемы (места вырубок) в значительной мере отличаются от естественных лесных экосистем (Зонн, 1950). Происходит деградация растительности, изменение флоры и почвенного покрова. Формируются антропогеннонарушенные ландшафты, значительно отличающиеся от природных лесов. В горных условиях эти процессы усугубляются активным развитием эрозии на склонах.

Исследования опушечных фитоценозов проводились нами в 2010—2012 гг. маршрутным методом, использовался также метод пробных площадей. Растительные сообщества в изучаемом регионе нередко повторяются многократно, поэтому для их изучения был выбран один (или несколько) наиболее типичный фитоценоз и производилось его подробное геоботаническое описание. Пробные площади размером 10×10 м в луговом сообществе и 25×25 м в лесном сообществе закладывали на удалении 15—25 м от дорог, просек, вырубок и других нарушений естественной лесной и луговой растительности (Воронов, 1973). Нами применялась субъективная оценка количества видов при помощи шкал Р. Хульта и О. Друде, использовали также шкалу Ж. Браун-Бланке, включающую балльные оценки для определения проективного покрытия и обилия видов. При изучении экобиоморф растений опушечных фитоценозов использовали систему жизненных форм по Х. Раункиеру (Воронов, 1973). Для определения флористического сходства растительных ассоциаций мы использовали коэффициент Жаккара и Серенсера-Чекановского. Для изучения периодичности сообществ отмечали фенологические фазы каждого вида растений. При геоботанических исследованиях регистрировали состояние вегетативных и генеративных органов.

На изученной нами территории флора опушечных фитоценозов представлена 160 видами растений, относящимися к 120 родам из 38 семейств, 30 порядков, 9 подклассов и 4 классов. Во флоре опушечных фитоценозов подавляющее большинство видов покрытосеменные растения, т. е. 96,9 % от общего числа видов (155 видов). Споровые и голосеменные

составляют всего лишь 3,1 % (5 видов).

К политипным семействам относятся: *Roaceae* (19 видов), *Rosaceae* (15), *Asteraceae* (14), *Lamiaceae* (14), *Fabaceae* (12), *Apiaceae* (12). К олиготипным семействам относятся: *Polypodiaceae* (2 вида), *Pinaceae* (2), *Salicaceae* (2), *Hypericaceae* (2), *Aceraceae* (2), *Aquifoliaceae* (2), *Rubiaceae* (3), *Boraginaceae* (2), *Plantaginaceae* (3). К монотипным семействам, включающим 1 род и 1 вид, относятся: *Taxaceae*, *Polygonaceae*, *Fagaceae*, *Grossulariaceae*, *Ulmaceae*, *Urticaceae*, ***Polygalaceae***, *Celastraceae*, *Linaceae*, *Convolvulaceae*, *Oxalidaceae*, *Orchidaceae* и др.

Крупнейшие семейства исследуемой флоры (содержащие более 10 видов) насчитывают 86 видов, что составляет 53,9 % от всего видового состава.

Экологический анализ показал, что большую часть всего видового состава флоры опушечных фитоценозов Лагонакского нагорья составляют: травянистые многолетники (64,5 %), деревья и кустарники (11,2 %), однолетники (8,1 %) и двулетники (5,6 %), в то время как на долю полукустарников и лиан приходится 1,9 и 0,6 % соответственно.

Биоморфологическая классификация жизненных форм (классификация Х. Раункиера) основывается на положении и защите почек возобновления в течение холодного и сухого времени года. По Х. Раункиеру (Воронов, 1973) жизненные формы растений подразделены на пять главнейших типов: фанерофиты (Ph), хамефиты (Ch), гемикриптофиты (НК), криптофиты (К) и терофиты (Th).

Сравнив эколого-морфологическую и биоморфологическую классификацию жизненных форм можно сделать вывод, что большую часть флоры опушечных фитоценозов составляют многолетние травянистые растения (гемикриптофиты), которых насчитывается 60 % (103 вида), а также деревья и кустарники (фанерофиты) — 11,2 % (18 видов).

В результате проведенных исследований выявлены полезные виды растений опушечных фитоценозов (Воронов, 1973), которые распределены по соответствующим группам (лекарственные, кормовые, медоносные и др.). Ресурсные группы растений опушечных фитоценозов Лагонакского нагорья представлены в таблице.

Ресурсные группы растений опушечных  
фитоценозов горно-лесного пояса  
Лагонакского нагорья

Ресурсная группа	Кол- во видов	Доля от обще- го количества видов, %
Лекарственные	20	12,5
Декоративные	23	14,4
Ядовитые	19	11,9
Медоносные	52	32,5
Кормовые	24	15
Ценная древесина	3	1,8
Рудеральные	19	11,9
Всего	160	100

На исследуемой территории нами выделено шесть флороценоотипов: лесной, луговой, степной, водный и сорный. В изучаемой флоре насчитывается 160 флороценоэлементов, из них к лесному флороценоотипу относятся 55, к луговому — 57, степному — 25, водному — 6 и сорному флороценоотипу — 17 флороценоэлементов.

В целом флору опушечных фитоценозов горно-лесного пояса Лагонакского нагорья можно охарактеризовать как лугово-лесную, которая включает 112 видов растений (70 % от общего количества видов). Значительную роль играет также степной флороценоотип, к которому относится 25 флороценоэлементов (15,6 %), а также сорный, включающий 17 флороценоэлементов (10,6 %). Водный флороценоотип малочислен, он включает 6 флороценоэлементов.

Экологический анализ флоры опушечных сообществ горно-лесного пояса Лагонакского нагорья выявил значительное количество экологических групп, что связано с разнообразием экологических ниш, а также разнообразием почв и характером их увлажнения. В результате проведенных исследований были выявлены следующие экогруппы растений опушечных фитоценозов изучаемого района: гигромезофиты — 6 видов, мезогигрофиты — 14, мезофиты — 86, мезоксерофиты — 22, ксеромезофиты — 14, ксерофиты — 18.

### Библиографический список

Воронов А. Г. Геоботаника. М., 1973.

Зонн С. В. Горно-лесные почвы Северо-Западного Кавказа. М., 1950.

Литвинская С. А. Антропогенный фактор в формировании биоразнообразия горных экосистем Северо-Западного Кавказа. Нальчик, 2005.

### NATURAL AND ANTROPOGEICALLY DAMAGED FOREST FRINGE PHYTOCENOSSES IN THE MOUNTAIN FOREST BELT IN LAGONACKI HIGHLANDS (NORTH-WESTERN CAUCASUS)

S. B. Krivorotov, M. N. Sokolova  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

#### Summary

Natural and antropogeically damaged forest fringe phytocenoses in the mountain forest belt in Lagonacki Highlands (North-Western Caucasus) were studied. Taxonomic list of plants for phytocenoses of forest fringe, the results of the taxonomic and ecological analysis are presented. The impact of the anthropic factors on plant species composition of forest and forest fringe plant communities in mountain forest belt of the region was discovered.

УДК 634.11:631.521:631.541.1

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ФОРМ ГИБРИДОВ РОДА *CERASUS* MILL. УСТОЙЧИВЫХ К КОККОМИКОЗУ В КАЧЕСТВЕ ПОДВОЕВ

А. П. Кузнецова<sup>1</sup>, С. Н. Щеглов<sup>2</sup>, А. С. Романенко<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГНУ СКЗНИИСИВ Россельхозакадемии, г. Краснодар

<sup>2</sup>Кубанский государственный университет, г. Краснодар

Проанализированы данные о влиянии новых устойчивых к коккомикозу подвойных форм рода *Cerasus* Mill. селекции СКЗНИИСИВ на высоту и диаметр ствола привойно-подвойных комбинаций (ППК) черешни и вишни в молодых садах, оценено влияние факторов «генотип подвоя» и «год» на изменчивость признаков. Изучена адаптивность ППК в условиях высоких летних температур.



Одной из основных причин снижения производства черешни и вишни является нехватка подвоев, отвечающих требованиям современного производства по устойчивости к абиотическим и биотическим стрессорам среды. Широкое распространение на юге России получило грибное заболевание коккомикоз, возбудитель — *Coccomyces hiemalis* HIGGINS (*Blumeriella jaarii* (RENH) ARX). Вредоносность болезни выражается в преждевременном опадении листьев и ослаблении деревьев, снижении урожайности, ухудшении зимостойкости; в отдельные годы поражение деревьев достигает 80—100 % (Выделение эффективных источников ... , 2012). Одной из важнейших составляющих современного облика интенсивного садоводства являются высокопродуктивные и адаптивные привойно-подвойные комбинации (ППК), способные противостоять неблагоприятным условиям среды в нестабильных меняющихся погодных условиях южного садоводства России (Ефимова, 2012).

Цель работы — изучение устойчивых к коккомикозу форм подвоев рода *Cerasus* MILL. селекции ГНУ СКЗНИИСиВ в системе «привой — подвой — патоген — среда». При исследовании новых форм подвоев использовали стандартные методики: «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999); статистическая обработка данных проведена с помощью программы STATISTICA 10.0 фирмы StatSoft. Были рассмотрены особенности влияния новых форм подвоев, устойчивых к коккомикозу, в том числе со 100 % эффективностью устойчивости (11–14, 10–15, АИ 1, 5–44), на рост и развитие растений в молодых садах. Опыты по изучению влияния клоновых подвоев на сорта черешни и вишни были заложены в ОАО «Садко» (Черноморская зона, Анапо-Таманская подзона Темрюкского р-на),

ОПХ «Центральное» (Прикубанская зона, пригород г. Краснодара).

С помощью однофакторного дисперсионного анализа отмечено значительное влияние фактора «генотип подвоя» на высоту (доля влияния фактора в общей дисперсии признака составила до 22,78 %) и диаметра ствола (до 20,58 %) ППК черешни и вишни.

Двухфакторный дисперсионный анализ данных по факторам «генотип подвоя» и «год» показал, что доля влияния генотипа на высоту ППК составила 34,27 %, года — 37,87 %. По диаметру ствола влияние фактора «генотип» составило 6,53 %, «год» — 46,36 %. Совокупное влияние факторов («генотип подвоя» × «год») на изменчивость признаков не отмечено. Метеорологические факторы во многом определяют продуктивность и стабильность отрасли садоводства (Морозоустойчивость подвоев ... , 2010), следствием чего является значительное влияние фактора «год» на изменчивость рассматриваемых признаков.

В 2010—2011 гг., когда были отмечены высокие летние температуры на фоне засухи, наблюдалось угнетение и последующий выпад некоторых вариантов привойно-подвойных комбинаций в пригороде Краснодара, однако отмечена высокая сохранность большинства исследуемых форм (75—100 %).

В результате исследований выявлено влияние исследуемых форм подвоев на ППК по всем изученным факторам уже в первые годы развития растений. В условиях засушливого лета наблюдалась значительная сохранность комбинаций на устойчивых к коккомикозу (биотипам гриба, взятым из разных эколого-географических районов) формах подвоев в различных зонах возделывания. Такие гибриды рода *Cerasus* MILL., как 3–20, 3–73, 6–34, 10–15, 11–15, могут быть использованы в селекции как источники признака слаборослость.

### Библиографический список

Выделение эффективных источников устойчивости к коккомикозу из форм подвоев для мелкокосточковых селекции СКЗНИИСиВ / А. П. Кузнецова, М. С. Ленивцева, В. В. Шестакова [и др.] // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 35, ч. 1. С. 407—413.

**Ефимова И. Л.** Подвои яблони // Современные методологические аспекты организации процесса в садоводстве и виноградарстве. Краснодар, 2012. С. 301—312.

Морозоустойчивость подвоев плодовых культур в условиях Краснодарского края / А. П. Кузнецова, И. Л. Ефимова, С. Н. Щеглов [и др.] // Сборник, посвященный 100-летию со

дня рождения Гавриила Владимировича Трусевича. Краснодар, 2010. С. 32—35.

Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцова. Орёл, 1999.

## THE USE OF NEW FORMS OF HYBRIDS KIND OF *CERASUS* MILL. RESISTANT TO COCCOMYCOSIS AS ROOTSTOCKS

A. P. Kuznetsova<sup>1</sup>, S. N. Sheglov<sup>2</sup>, A. S. Romanenko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>North-caucasian zonal scientific research institute of gardening and viticulture of the Russian academy of agricultural sciences, Krasnodar, Russia

<sup>2</sup>Kuban state university, Krasnodar, Russia

### Summary

Data concerning new coccomycosis-resistant stocks' (selected at NCRRIHV) impact on altitude and scape diameter of sweet cherry scion-rootstock combinations (SRC) in the young orchards are analyzed, the impact of factors «genotype of rootstock» and «year» upon the variability of the described characters is estimated. The adaptivity of these SRC at high summer temperatures is examined.

УДК 634.75: 631.524.01

## ОЦЕНКА КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ РЯДА СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ КОМБИНАЦИЙ ЗЕМЛЯНИКИ ПО ПРИЗНАКАМ ПРОДУКТИВНОСТИ

В. И. Лапшин

*ГНУ Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства  
Россельхозакадемии, г. Краснодар*

В работе представлены результаты генетико-статистического анализа ряда родительских сортов и гибридных комбинаций земляники садовой по числу ягод и средней массе ягоды. Дана оценка общей и специфической комбинационной способности изученных форм по признакам продуктивности. Выделены сорта-доноры и перспективная комбинация скрещиваний.

Ежегодное повышение требований к продуктивности и качеству ягодной продукции земляники определяет развитие селекционно-генетических программ, осуществляющихся в 40 странах мира (*Le cultivar ...*, 2000). Традиционным методом генетико-статистического анализа, базирующимся на изучении гибридов  $F_1$ , а также позволяющим оценить наследуемость признаков и определить селекционную перспективу исходных родительских генотипов и гибридных комбинаций, является оценка общей (ОКС) и специфической (СКС) комбинационной способности. Как известно, селекция на общую и специфическую комбинационную способность строится на использовании аддитивных и неаддитивных эффектов генов.

По мнению ряда исследователей (Турбин, 1971; Кичина, Улюкин, Попова, 1974; Зубов, 1990; *Galletta Draper, Maas, 1989*) общая комбинационная способность является результатом аддитивного взаимодействия генов, определяющего донорский потенциал родительских сортов. Специфическая комбинационная способность является результатом

неаддитивного взаимодействия генов (доминирование, сверхдоминирование, эпистаз) и выявляет лучшие комбинации скрещивания по наследованию изучаемого признака.

Одно из важнейших направлений селекционно-генетических исследований по культуре земляники, проводимых в Северо-Кавказском зональном НИИ садоводства и виноградарства, — изучение особенностей наследования признаков продуктивности и выявление лучших родительских форм и комбинаций скрещивания по этим признакам.

### Материал и методы

Объектами исследований служили сеянцы  $F_1$  4 гибридных комбинаций земляники: Примелла × Мармолада, Моллинг Пандора × Мармолада, Сельва × Мармолада, Сельва × Белруби. Каждая комбинация была представлена двумя повторностями. Всего было изучено 39 сеянцев.

Индивидуальный учёт растений проводили по 2 признакам продуктивности — числу ягод (*шт.*) и средней массе ягоды (*г*). С учётом IV метода Гриффинга (Федин, Силис,

Смирязев, 1980) для сортов, послуживших родительскими формами для схемы прямых неполных диаллельных скрещиваний, и гибридных комбинаций нами были вычислены значения эффектов общей и специфической комбинационной способности с использованием алгоритмов генетико-статистического анализа (Савченко, 1973). Эффекты и варианты общей и специфической комбинационной способности вычислялись отдельно для материнских и отцовских родительских форм.

### Результаты и обсуждение

В результаты двухфакторного дисперсионного анализа были выявлены достоверные различия между гибридными семьями земляники по числу ягод (*шт.*) и средней массе ягоды (*г*). Фактические значения критерия  $F_{05}$  составили 5,84 и 8,57 соответственно при стандартном  $F_{05}$ , составившем 2,92. Значение остаточного среднего квадрата  $mS_{ост.}$  для числа ягод — 288,80, для средней массы ягоды — 9,11.

Целесообразность вычисления эффектов общей и специфической комбинационной способности по изученным признакам была установлена нами в результате дисперсионного анализа, показавшего достоверность различий между родительскими сортами по вариансам ОКС и СКС. Для числа ягод по ОКС отцовских форм эмпирический критерий  $F_{05}$  составил 8,94 при стандартном  $F_{05}$  4,17; по СКС — эмпирический критерий  $F_{05}$  составил 6,72 при стандартном  $F_{05}$  3,32. Для средней массы ягоды по ОКС отцовских форм эмпирический критерий  $F_{05}$  составил 34,45 при стан-

дартном  $F_{05}$  4,17; по СКС — эмпирический критерий  $F_{05}$  составил 3,84 при стандартном  $F_{05}$  3,32. Статистически существенные вклады ОКС и СКС позволили нам вычислить эффекты общей ( $g_i$  и  $g_j$  для материнских и отцовских сортов) и специфической ( $S_{ij}$  для гибридных форм) комбинационной способности, а также варианты ОКС ( $\sigma_{gi}^2$  и  $\sigma_{gj}^2$ ) и СКС ( $\sigma_{si}^2$  и  $\sigma_{sj}^2$ ) для родительских сортов по обоим учтённым признакам (табл. 1 и 2).

Согласно результатам, представленным в табл. 1, наиболее высокие значения эффектов ОКС ( $g_i$ ), связанные с аддитивными взаимодействиями генов отмечены по числу ягод у Мармоледы (+14,67) и Сельвы (+10,0), что указывает на наличие у данных сортов качеств генетических доноров. Высокие значения вариантов общей комбинационной способности у Моллинг Пандоры и Белруби (+205,75 и +195,96 соответственно) также свидетельствуют о возможном донорском потенциале, способном проявляться у этих сортов в отдельных комбинациях скрещиваний.

Отбор перспективных гибридных сеянцев по числу ягод (*шт.*) представляется наиболее целесообразным в комбинациях Примелла × Мармолета и Сельва × Белруби, в которых высокие значения эффектов СКС (+21,33 и +22,67) сочетаются с повышенным числом ягод на растении (72 и 49 *шт.* соответственно).

Средняя масса ягоды (*г*), отражающая крупноплодность, также является одним из важнейших селекционно-значимых признаков культуры земляники садовой (табл. 2). Из

Таблица 1

Эффекты ОКС ( $g_i$  и  $g_j$ ) и СКС ( $S_{ij}$ ) и варианты ОКС ( $\sigma_{gi}^2$  и  $\sigma_{gj}^2$ ) и СКС ( $\sigma_{si}^2$  и  $\sigma_{sj}^2$ ) по числу ягод (*шт.*) для родительских сортов и гибридных комбинаций земляники

Материнские сорта (i)	Отцовские сорта (j)	
	Мармолета (+14,67; +195,96; +227,29)	Белруби (-14,67; +195,96; +75,04)
1. Примелла (+5,0; +5,75; +55,39)	$S_{ij} = +21,33$	—
2. Моллинг Пандора (-15,0; +205,75; -95,68)	$S_{ij} = +1,33$	—
3. Сельва (+10,0; +80,75; +246,35)	$S_{ij} = -22,67$	$S_{ij} = +22,67$

Примечание: в скобках для каждого сорта указаны вычисленные параметры в следующем порядке: эффект ОКС ( $g$ ), варианта ОКС ( $\sigma_g^2$ ), варианта СКС ( $\sigma_s^2$ ).

Таблица 2

Эффекты ОКС ( $g_i$  и  $g_j$ ) и СКС ( $S_{ij}$ ) и варианты ОКС ( $\sigma_{g_i}^2$  и  $\sigma_{g_j}^2$ ) и СКС ( $\sigma_{s_i}^2$  и  $\sigma_{s_j}^2$ ) по средней массе ягоды ( $z$ ) для родительских сортов и гибридных комбинаций земляники

Материнские сорта (i)	Отцовские сорта (j)	
	Мармалада (+5,12; +25,60; +2,79)	Белруби (-5,11; +25,50; +0,08)
1. Примелла (-2,43; +5,29; -3,02)	$S_{ij} = +0,23$	—
2. Моллинг Пандора (+0,17; -0,58; -0,37)	$S_{ij} = +2,83$	—
3. Сельва (+2,27; +4,54; +3,22)	$S_{ij} = -3,07$	$S_{ij} = +3,06$

*Примечание:* в скобках для каждого сорта указаны вычисленные параметры в следующем порядке: эффект ОКС ( $g$ ), варианта ОКС ( $\sigma_g^2$ ), варианта СКС ( $\sigma_s^2$ ).

табл. 2 можно заметить, что по признаку крупноплодности сорта Мармалада и Сельва также отличаются самыми высокими значениями эффекта общей комбинационной способности (+5,12 и +2,27), что свидетельствует об их качествах генетических доноров по данному признаку. Сорт Белруби, отличающийся высокой вариансой ОКС (+25,50), по-видимому, также может проявлять донорские свойства в отдельных комбинациях скрещиваний.

Перспективными в селекционно-генетическом отношении гибридными комбинациями по признаку крупноплодности с максимальными эффектами СКС (+2,83 и +3,06) выступают Моллинг Пандора × Мармалада и Сельва × Белруби. Максимальное значе-

ние средней массы ягоды (15,9 г) отмечено в гибридной комбинации Моллинг Пандора × Мармалада.

В заключении следует отметить, что наиболее значительную селекционно-генетическую перспективу, обусловленную наличием донорского потенциала по обоим изученным признакам продуктивности показывают сорта Мармалада и Сельва, традиционно выращиваемые и получившие широкое распространение в условиях Краснодарского края. Гибридная комбинация Сельва × Белруби отличается высокой селекционной перспективой, предусматривающей возможность отбора семян земляники как по числу ягод (*шт.*), так и по средней массе ягоды ( $z$ ).

### Библиографический список

- Зубов А. А.** Генетические особенности и селекция земляники. Мичуринск, 1990.
- Кичина В. В., Улюкин Н. В., Попова И. В.** Комбинационные способности некоторых сортов земляники, определяемые по числу цветоносов // Генетика. 1974. Т. 10, № 9. С. 22—24.
- Савченко В. К.** Метод оценки комбинационной способности генетически разнокачественных наборов родительских форм // Методики генетико-селекционного и генетического экспериментов. Минск, 1973. С. 48—77.
- Турбин Н. В.** Генетика гетерозиса и методы селекции на комбинационную способность // Генетические основы селекции растений. М., 1971. С. 112—165.
- Федин М. А., Силис Д. Я., Смирязев А. В.** Статистические методы генетического анализа. М., 1980.
- Galletta G. J., Draper A. D., Maas J. L.** Combining disease resistance, plant adaptation and fruit quality in breeding short day and day-neutral strawberries // Acta Horticulturae. 1989. № 265. P. 43—51.
- Le cultivar di fragola nel mondo e lo standard varietale italiano / F. Mourgues, G. Baruzzi [et al.] // Terra e Vita. 2000. № 20. S. 12—18.

**EVALUATION OF COMBINING ABILITY BY SOME VARIETIES AND HYBRID COMBINATIONS OF STRAWBERRY ON THE TRAITS OF PRODUCTIVITY**

V. I. Lapshin

*State scientific organization North Caucasian regional research institute of horticulture and viticulture of the Russian academy of agricultural sciences, Krasnodar, Russia*

**Summary**

In work results of genetic and statistical analysis of a number of parent varieties and hybrid combinations of strawberry by number of the berries and fruit weight are present. The estimation of general and specific combining ability of the studied forms on the traits of efficiency are given. Selected donor varieties and promising hybrid combination.

УДК 574:582 (470.6)

**К ИЗУЧЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ХРЕБТА АЗИШ-ТАУ (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ КАВКАЗ)**

Ю. П. Родионова, С. Б. Криворотов

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Изучен видовой состав, выявлены жизненные формы, проведён таксономический и биоморфологический анализ дендрофлоры хребта Азиш-Тау.

Гармоничное взаимоотношение между природной средой и человеком представляет одну из важных проблем современности. Поэтому изучению, рациональному использованию и охране растительного мира в современных условиях принадлежит особая роль. Растительный покров Северо-Западного Кавказа чрезвычайно разнообразен. Здесь наглядно представлена зональная и высотная поясность. На Северо-Западном Кавказе чётко выражены четыре пояса: лесной, субальпийский, альпийский, субнивальный. Лесной пояс подразделяется на нижний, средний и верхний горный (Сергеева, Мельникова, Нагалецкий, 2004).

Леса — основной тип растительности горного пояса Лагонакского нагорья. Здесь распространены хвойные, хвойно-лиственные, широколиственные леса. В хвойных лесах лесобразующими древесными растениями являются пихта и сосна. Массивы пихтовых лесов распространены преимущественно на высотах от 800 до 1 500 м над у. м. Кустарниковый ярус в них сравнительно не богат видами. В условиях значительного затенения, ровного влажного климата, развиваются вечнозелёные растения с плотными кожистыми листьями. В сосновых лесах лесобразующими растениями является сосна Коха. Эти леса на Лагонакском нагорье распространены в основном на высоте 1 600—1 800 м над у. м. и доходят до субальпийского пояса. Широколиственные и хвойно-широколиственные леса

хребта Азиш-Тау, произрастающие до высоты 800 м над у. м., состоят из дуба скального, граба, клёна, ясеня. В лесах распространены кустарники: лещина обыкновенная, свидина южная, калина обыкновенная. Далее произрастают хвойно-широколиственные леса, в которых лесобразующими растениями являются пихта Нордманна, бук восточный с примесью граба, клёна, вяза шершавого, груши кавказской. Подлесок образован лещиной обыкновенной.

Исследования проводились нами в 2010—2011 гг., на территории Лагонакского нагорья (хребет Азиш-Тау). Материалом для данной работы послужили 270 экз. деревьев и кустарников, хребта Азиш-Тау, гербарий, дневниковые записи и фотографии древесных растений, сделанные при маршрутных исследованиях, учётные записи результатов полученных измерений. При изучении экологических особенностей древесных растений использовался метод прямого учёта, применялись методы прямого учёта и среднемасштабного детально-маршрутного геоботанического исследования (Воронов, 1973). На каждом маршруте отмечались следующие показатели: видовой состав, обилие по трёхбалльной шкале Друде, состояние популяций, приуроченность исследуемых видов к тем или иным растительным группировкам по пятибалльной шкале Браун-Бланке, экологическая группа, влияние некоторых экологических факторов.

Таблица 1

Численный состав наиболее крупных в видовом отношении семейств древесных растений хребта Азиш-Тау

Семейство	Количество родов	Количество видов	Доля в общем числе видов, %
Fagaceae	2	4	6,1
Ericaceae	2	4	6,1
Caprifoliaceae	3	5	7,8
Salicaceae	2	5	7,8
Aceraceae	1	3	4,6
Rosaceae	11	15	23,0
Pinaceae	2	3	4,6
Всего	23	39	60,0

Идентификация деревьев и кустарников проводилась по определителям и атласам: И. С. Косенко (1970), А. А. Гроссгейма (1949), А. И. Галушко (1978—1980), С. С. Станкова, В. И. Талиева (1957). Названия изучаемых ассоциаций, включающих исследуемые виды деревьев и кустарников приводятся по известной методике (Воронов, 1973). Анализ жизненных форм древесных растений проводили согласно работам Р. Уиттекера (1980) и И. Г. Серебрякова (1962). Исследования проводились во всех формациях основных лесобразующих видов деревьев и кустарников, опушечных формациях, вдоль лесных дорог, на послелесных лугах и лесных полянах изучаемого района.

В окрестностях хребта Азиш-Тау выявлено 65 видов деревьев и кустарников, относящихся к 45 родам и 25 семействам. Большинство видов деревьев и кустарников принад-

лежат к отделу покрытосеменных, а также к семействам Cupressaceae, Pinaceae, Taxaceae, которые относятся к отделу хвойные.

Среднее количество видов в семействе — 2,6. Наиболее крупными в видовом отношении являются: семейство Rosaceae (15 видов); Salicaceae (5); Caprifoliaceae (5), Fagaceae (4), Ericaceae (4), Aceraceae (3), Pinaceae (3). Численный состав наиболее крупных в видовом отношении семейств древесных растений хребта Азиш-Тау представлен в табл. 1.

Среднее количество видов в роде — 1,4. Состав наиболее крупных в видовом отношении родов древесных растений района исследований представлен в табл. 2. При проведении биоморфологического анализа установлено, что исследуемые древесные растения относятся к трём жизненным формам: деревья, кустарники и лианы (табл. 3).

По биологическим группам исследуемые

Таблица 2

Состав наиболее крупных в видовом отношении родов древесных растений хребта Азиш-Тау

Род	Кол-во видов	Доля в общем числе видов, %	Род	Кол-во видов	Доля в общем числе видов, %
<i>Hedera</i>	2	3,1	<i>Populus</i>	2	3,1
<i>Euonymus</i>	2	3,1	<i>Juniperus</i>	2	3,1
<i>Quercus</i>	3	4,6	<i>Acer</i>	3	4,6
<i>Rhododendron</i>	2	3,1	<i>Rosa</i>	2	3,1
<i>Vaccinium</i>	2	3,1	<i>Crataegus</i>	2	3,1
<i>Lonicera</i>	2	3,1	<i>Rubus</i>	3	4,6
<i>Viburnum</i>	2	3,1	<i>Pinus</i>	2	3,1
<i>Salix</i>	3	4,6	<i>Ilex</i>	2	3,1
			Всего	36	55,6

Биоморфологический анализ древесных растений хребта Азиш-Тау

Биологические группы	Жизненные формы			Итого
	Деревья	Кустарники	Лианы	
Хвойные	4	2	—	6
Лиственные вечнозелёные	1	6	2	9
Лиственные листопадные	28	19	3	50
Всего	33	27	5	65

растения распределены следующим образом: деревья хвойные (4 вида), деревья лиственные листопадные (28), деревья лиственные вечнозелёные (1), кустарники хвойные (2), кустарники лиственные вечнозелёные (6), кустарники лиственные листопадные (19), лианы лиственные вечнозелёные (2), лианы лиственные листопадные (3).

Наиболее полную классификацию жизненных форм кустарников приводит в своей работе И. Г. Серебряков (1962). Тип жизненной формы «кустарники» подразделяется им на 4 класса. При анализе жизненных форм кустарников хребта Азиш-Тау к первому классу, с полностью одревесневшими удлиненными

ми побегами, подклассу прямостоячие, нами отнесены: барбарис обыкновенный, черника кавказская, калина обыкновенная, бузина чёрная, ива пепельная, шиповник собачий, шиповник мягкий, пираканта красная, смородина Биберштейна и др. Ко второму подклассу, стелющихся кустарников, отнесены: можжевельник казацкий и можжевельник низкорослый. К третьему подклассу лиановидных кустарников относятся: жимолость каприфоль, плющ обыкновенный, плющ колхидский, ломонос виноградолистный. К четвёртому классу, паразитов и полупаразитов, нами отнесён единственный вид — омела белая.

#### Библиографический список

- Воронов А. Г.** Геоботаника. М., 1973.  
**Галушко А. И.** Флора Северного Кавказа. Определитель: в 3 т. Т. 1. Ростов н/Д., 1978.  
**Гроссгейм А. А.** Определитель растений Кавказа. М., 1949.  
**Косенко И. С.** Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.  
**Сергеева В. В., Мельникова Е. В., Нагалецкий М. В.** Флора и растительность Северного Кавказа (местная флора): учеб. пособие. Краснодар, 2004.  
**Серебряков И. Г.** Экологическая морфология растений. М., 1962.  
**Станков С. С., Талиев В. И.** Определитель высших растений Европейской части СССР. 2-е изд., испр. и доп. М., 1957.  
**Уиттекер Р.** Сообщества и экосистемы. М., 1980.

#### ON ENVIRONMENTAL FEATURES OF TREES AND SHRUBS RIDGE AZISH-TAU (NORTHWEST CAUCASUS)

Yu. P. Rodionova, S. B. Krivorotov  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

#### Summary

The species composition of Azish-Tau Ridge dendroflora was studied as well as life forms were identified and taxonomic and biomorphological analyses were made.

УДК 630.581.5(470.620)

## РОЛЬ *HELLEBORUS CAUCASICUS* A. BR. В СТРУКТУРЕ ТРАВЯНИСТОГО ЯРУСА БУКОВЫХ ЛЕСОВ СОЧИНСКОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ

В. В. Сергеева, П. В. Кирий

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

В работе приведены результаты фитоценологических исследований популяций морозника кавказского в буковых лесах Сочинского Причерноморья. Выявлены обилие, распространение и экологические условия морозника в различных типах букняков.

В настоящее время морозник кавказский в очередной раз привлекает к себе самое пристальное внимание как учёных-ботаников, так и фармацевтов, химиков, экологов. Однако несмотря на то, что из различных вегетативных и генеративных органов этого растения выделен ряд биологически активных веществ, морозник до сих пор остаётся ещё до конца не изученным как в биохимическом отношении, так и в фитоценологическом и даже ресурсном. Поэтому нами проведены геоботанические исследования популяций морозника, произрастающего на территории Сочинского Причерноморья в типичных для этого вида условиях произрастания — буковых лесах.

Впервые описание типов леса с участием морозника кавказского дал В. В. Штейн (1926), позднее В. П. Малеев (1940), А. А. Колаковский (1961), И. А. Грудзинская (1953) и др.

### Материал и методы

Материалом для написания работы послужили личные сборы авторов образцов морозника кавказского в ходе экспедиционных, стационарных и полустационарных исследований в Западном Закавказье на территории Сочинского Причерноморья (от Туапсе до Сочи) в период с 2006 по 2010 г. В ходе научных исследований было сделано около 400 описаний в 56 ценопопуляциях, в каждой из которых определяли урожайность сырья.

Фитоценологическую роль *Helleborus caucasicus* определяли по методике А. Г. Воронова (1973) путём закладывания и описания пробных площадок в местах естественного произрастания той или иной формы, при этом отмечали: географическое положение описываемого участка, положение участка в рельефе, экотопы, полный флористический состав популяции, обилие по шкале Друде, покры-

тие травостоя и отдельных форм морозника, почвенные условия, фенологическое состояние вида, антропогенное влияние на данный участок.

### Результаты и обсуждение

Результаты экспедиций показали, что для исследуемого вида в пределах Сочинского Причерноморья характерна широкая амплитуда условий мест обитания. Популяции морозника кавказского приурочены к следующим растительным поясам: 1) смешанные широколиственные колхидские леса; 2) каштановые и дубовые леса; 3) буковые леса; 4) пихтовые леса (в этих лесах выше 1 000 м над у. м. морозник не был обнаружен). Наибольшие по площади заросли морозника приурочены к поясу буковых лесов.

Буковые леса произрастают на высотах от 500—800 до 1 200 м над у. м. Занимают различные экспозиции, чаще северные. Леса монодоминантны, обычными спутниками бука являются *Carpinus caucasica* и *Castanea sativa*. В букняках развиты преимущественно бурые горно-лесные, часто оподзоленные почвы, в прибрежной полосе — желтозёмы.

Типологически букняки исследуемой территории крайне разнообразны. Букняки рододендровый, кленовый и дубово-грабовый распространены на высоте 600—800 м над у. м. Встречаются на более или менее освещённых склонах северных экспозиций с крутизной склона 10—25°. Почвы — выщелоченные бурые лесные, средней влажности. К буку примешиваются *Tilia caucasica*, *Acer platanoides*, *Castanea sativa*, *Carpinus caucasica*, *Quercus iberica*, иногда *Abies nordmanniana*. Подлесок хорошо развит и состоит из *Rhododendron flavum*, *Rh. ponticum*, *Vaccinium arctostaphylos* и др. Травянистый ярус развит слабо и представлен: *Festuca gigantea* (cop<sup>1</sup>), *Dryopteris borrieri* (cop<sup>1</sup>-sol), *Geranium silvaticum* (sol),



*Ruscus colchicus* (cop<sup>1</sup>–cop<sup>2</sup>) и др. Морозник встречается рассеянно, с обилием sol–cop<sup>1</sup>, крупные массивы приурочены к светлым полянам, где подлесок изрежен (среднее течение р. Шахе, урочище Орлиные Скалы, левый приток р. Мзымты — Галион 1-й).

Букняк лавровишнёвый расположен на слабо освещённых склонах всех экспозиций с крутизной до 20—30° и более. Приурочен к влажным ущельям, почвы — рыхлые выщелоченные лесные бурые. Рядом с букком обычны *Carpinus caucasicus*, *Tilia caucasica*, *Acer pseudoplatanus* и др. Подлесок сильно развит и состоит из: *Laurocerasus officinalis*, *Rhododendron ponticum*, *Ilex colchica*, *Daphne pontica*, *Ruscus colchicus* и др. Травяной покров редкий, проективное покрытие 20—30 %, состоит из *Asperula odorata* (cop<sup>1</sup>), *Pachyphragma macrophyllum* (sol), *Oxalis acetosella* (sol), *Athyrium filix-femina* (cop<sup>1</sup>–sol) и др. Морозник занимает обширные территории как под пологом изреженного леса, так и на полянах; обилие cop<sup>2</sup>—cop<sup>3</sup>, т. е. этот вид является важным ценообразователем в этих букняках (правый берег р. Шахе в среднем течении, верховья р. Мацесты, в окрестностях пос. Ермоловка).

Букняк грабово-самшитовый располагается на высоте 300 м над у. м., занимает тенистые, крутые склоны южных экспозиций, реже северных румбов. Крутизна склонов 25—30°, иногда до 45°. Почвы — рендзины или бурые горно-лесные, повышенной влажности. Подлесок угнетён и состоит из *Buxus colchica*, *Rhododendron ponticum*, *Cornus mas*, *Staphylea colchica*, *Laurocerasus officinalis* и др. Под пологом леса травяной ярус почти не выражен, а на разреженных полянах, без затенения самшита встречается довольно густой травянистый покров (проективное покрытие до 80—90 %) с эдификатором или доминантом — *H. caucasicus* (soc—cop<sup>3</sup>), содоминантом — *Trachystemon orientale* (cop<sup>2</sup>), *Sedum stoloniferum* (cop<sup>2</sup>), *Geranium silvaticum* (cop<sup>1</sup>—cop<sup>2</sup>), *Glechoma hederacea* (cop<sup>2</sup>) и др. Обычны из трав: *Symphytum caucasica* (sol), *Platanthera chlorantha* (sol), *Orchis provincialis* (sp), *Ruscus colchica* (sol), *Lilium caucasicus*

(sol) и др. (Навалищинское ущелье, в окрестностях Воронцовских пещер).

Букняк азалиевый и букняк ясенево-грабовый расположены на юго-западном и западном склонах урочища Орлиные Скалы, на высоте 400 м над у. м. Почвы — бурые горно-лесные, часто оподзоленные. Древесный ярус из бука восточного, к которому примешиваются *Carpinus betulus*, редко *Castanea sativa*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus hartwissiana*, *Staphylea colchica* и др. Кустарниковый подлесок представлен почти исключительно бузиной чёрной (*Sambucus nigrum*), боярышником мелколистным (*Crataegus microphylla*), жимолостью кавказской (*Lonicera caucasica*), рододендром жёлтым (*Rhododendron flavum*) и др. Травянистая растительность образует мощный ярус с проективным покрытием 60—70 %. Морозник кавказский в некоторых сообществах является доминантом (80—94 %), образуя чистые заросли (букняк азалиевый), либо содоминантом (букняк ясенево-грабовый, доминант — *Epimedium colchicum* — горянка колхидская), либо асектатором (букняк ясенево-грабовый, доминант — иглица колхидская). Сопутствующие виды из разнотравья: овсяница боровая (*Festuca drymeja*), барвинок малый (*Vinca minor*), колокольчик Ламберта (*Campanula lambertiana*) и др.

### Заключение

Впервые выявлена фитоценотическая роль морозника кавказского в травянистом покрове колхидских лесов, в частности, буковых лесах. Заметную роль морозник кавказский играет в составе травянистого яруса букняков: лавровишнёвом, азалиевом и грабово-самшитовом. Площадь выделов от 2,5 до 15 га. В этих лесах морозник иногда бывает эдификатором, чаще выступает в роли доминанта или субдоминанта. Общая площадь буковых лесов, в которых возможна заготовка морозника, по данным таксационных описаний, составляет 80 га. По результатам исследования даны рекомендации по заготовке лекарственного сырья морозника кавказского в исследуемых букняках.

### Библиографический список

Воронов А. Г. О некоторых производных фитоценозах субтропиков // Труды МОИП. 1973. Т. 27. С. 74—85.

**Грудзинская И. А.** Широколиственные леса предгорий Северо-Западного Кавказа // Широколиственные леса Северо-Западного Кавказа. М., 1953. С. 51—83.

**Малеев В. П.** Растительность причерноморских стран (эвксинской провинции Средиземноморья), её происхождение и связи // Геоботаника. 1940. Вып. 4. С. 12—32.

**Кирий П. В.** Эколого-биологические особенности *Helleborus caucasicus* A. Br. флоры Сочинского Причерноморья: дис. ... канд. биол. наук. Краснодар, 2006.

**Колаковский А. А.** Растительный мир Колхиды. М., 1961.

**Штейн В. В.** Материалы к флоре Сочинского Причерноморья // Труды Сочинской с/х и садоводческой опытной станции. 1926. С. 93—113.

**THE ROLE OF *HELLEBORUS CAUCASICUS* A. BR. IN THE STRUCTURE OF HERBACEOUS TIER BEECH FORESTS SOCHI'S BLACK SEA COAST**

V. V. Sergeeva, P. V. Kiriy

*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

**Summary**

Results of phytocenological investigations of popylations of the hellebore caucasian in the beech forest of the Sochi coast. Following proofs are revealed: abundance, spreading and ecological conditions of the hellebore in different types of beech forests.

УДК 581.527:581.6 (470. 620)

**ДЕКОРАТИВНЫЕ ОДНОЛЕТНИЕ ТРАВЯНИСТЫЕ РАСТЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОЗЕЛЕНЕНИИ СТ-ЦЫ ТБИЛИССКОЙ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

В. В. Сергеева, А. А. Пруденко

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

В работе приведены результаты таксономического, биоэкологического анализов, результаты химического анализа на содержание фенолов в некоторых растениях, фенология цветения некоторых видов растений. Даны рекомендации по подбору ассортимента и формам цветников для использования в озеленении ст. Тбилисской.

Зелёные насаждения играют большую роль в жизни человека. Они улучшают микроклимат, снижают запылённость воздуха, приглушают шум, улучшают санитарное состояние почвы. Однако ассортимент используемых в озеленении декоративных однолетников весьма беден и, как правило, состоит из европейских сортов и гибридов. Некоторые ценные в декоративном отношении растения местной флоры часто не входят в ассортимент растений, используемых озеленителями Кубани. Поэтому выявление новых декоративных растений и их комплексное изучение — весьма актуальный вопрос.

**Материал и методы**

Исследования по изучению травянистых декоративных однолетних растений, растущих в садах, парках, на улицах и приусадебных участках ст. Тбилисской, проведены в 2011—2012 гг. Материалом для написания работы послужили гербарные и фиксированные образцы растений, полевые дневники, фотографии. Для определения и уточнения

названий растений использованы определители: О. М. Полетико и И. Н. Мишенковой (1967) «Травянистые декоративные растения», Н. А. Аврорина (1977) «Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР», И. С. Косенко (1970) «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья».

Фенологические наблюдения проводили по методике А. Г. Воронова (1973). Определение накопления однолетниками фенольных соединений проводили по общепринятой методике Левенталея в модификации А. Л. Курсанова (Курсанов, Голенкин, 1937). При проведении экологического анализа использовали классификацию жизненных форм (биоморф) Б. А. Быкова (1973).

**Результаты и обсуждение**

В результате проведённого таксономического анализа установлено, что декоративные травянистые однолетние растения относятся к 24 видам, объединённым в 22 рода, 11 семейств, из них: политипных семейств 1 —

Астровые (12 видов), олиготипных 1 — Амарантовые (2 вида). К монотипным относятся 9 семейств: Яснотковые, Свинчатковые, Каперсовые и др. Олиготипных родов 2 — Бархатцы (2 вида), Амарант (2 вида). Монотипных родов 20 — Агератум, Амбербоа, Василёк и др.

Проведённый эколого-биологический анализ показал, что экогруппы по отношению к свету делятся на гелиофиты (18 видов — амбербоа мускусная, бархатцы прямостоячие и др.) и факультативные гелиофиты (6 видов — агератум Хоустона, бархатцы отклонённые и др.); по отношению к теплу на: термофилы (15 видов — агератум Хоустона, амбербоа мускусная и др.) и психрофиты (9 видов — василёк синий, нивяник наибольший и др.); по отношению к воде на: ксерофиты — 4 вида (клещевина обыкновенная, клеоме колючая, портулак крупноцветковый, амбербоа мускатная), мезофиты — 16 видов (амарант метельчатый, кермек выемчатый, табак крылатый и др.), гигрофиты — 4 вида (перилла кустарниковая, антирринум большой и др.).

Наблюдения за фенологией травянистых однолетних декоративных растений, используемых в озеленении ст. Тбилисской, показали, что вегетация начинается в первой декаде апреля (циннерария приморская, фиалка Виттрока), массовая вегетация наблюдается с третьей декады апреля (амарант хвостатый, бархатцы отклонённые и др.). По длительности вегетации нами установлены 2 группы растений: длительновегетирующие — 19 видов (период вегетации 2 месяца: календула лекарственная, амарант хвостатый и др.) и коротковегетирующие — 5 видов (период вегетации 1 месяц: космос дваждыперистый, петуния садовая и др.). Нами были выделены растения с длительным цветением — 7 видов (период цветения 6 месяцев: петуния садовая, циннерария приморская и др.) и растения с коротким цветением — 17 видов (период цветения 3 месяца: клещевина обыкновенная, чере-

да ферулелистная и др.). Массовое цветение начинается в первой половине июля (космос дваждыперистый, василёк синий и др.). По длительности плодоношения нами выделены также 2 группы растений: 20 видов длительноплодоносящих (период плодоношения один месяц: кермек выемчатый, нивяник наибольший и др.) и 4 вида короткоплодоносящих (период плодоношения одна декада месяца: петуния садовая, клеоме колючая и др.). Массовое плодоношение начинается в 1-й декаде октября: тысячелистник обыкновенный, бархатцы отклонённые и др.

Проведённый химический анализ на содержание фенолов в некоторых однолетниках (космос дваждыперистый, бархатцы отклонённые, петуния садовая и василёк синий) показал, что в исследуемых видах количество фенольных соединений превышает норму. Установлено, что наибольшее количество фенольных соединений содержится в космосе дваждыперистом (1,5 мг/л) и бархатцах отклонённых (1,2 мг/л), произрастающих по ул. Первомайской, на которой находятся несколько промышленных предприятий и большое количество автотранспорта. В растениях петуния садовая и василёк синий содержание фенолов — 0,7—0,9 мг/л. Нами рекомендован ассортимент декоративных травянистых однолетних растений с разной степенью чувствительности к фенолам для использования в клумбах.

Предложен также ассортимент однолетников для использования в цветниках с непрерывным цветением. В весенне-осенний ассортимент 1 входят циннерария приморская, календула лекарственная, космос дваждыперистый. Весенне-осенний ассортимент 2 составляют череда ферулелистная, антирринум большой, петуния гибридная и др. Для вертикального озеленения рекомендуем использовать периллу кустарниковую, амарант метельчатый и др.

### Библиографический список

- Полетико О. М., Мишенкова И. Н. Определитель декоративных травянистых растений открытого грунта. Л., 1967.
- Декоративные травянистые растения открытого грунта / под ред. Н. А. Аврорина. Л., 1977.
- Воронов А. Г. Геоботаника. М., 1973.
- Косенко И. С. Определитель растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.

**Курсанов Л. И., Голенкин М. И.** Курс ботаники. М., 1937.

**Быков Б. А.** Геоботанический словарь. М., 1973.

**DECORATIVE ANNUAL HERB, USED IN LANDSCAPE STANITSA TBILISSKAYA  
OF KRASNODAR TERRITORY**

V. V. Sergeeva, A. A. Prudenko  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

**Summary**

In the work following information is adduced: results of taxonomic, bioecological analysis, chemical analysis of phenols' content in certain plants, phenology of blossoming of some species. Recommendations concerning selection of plants and flowerbed shapes for usage in Tbilisskaya stanitsa are given.

УДК: 635.491(470.620)

**СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО  
В ПОПУЛЯЦИЯХ БИОТОПОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

В. В. Сергеева, Ю. К. Светикова

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Статья посвящена изучению семенной продуктивности одуванчика лекарственного в экстремальных условиях городской среды. В ней дано описание четырёх популяций одуванчика лекарственного, взятых из биотопов с различной степенью загрязнения, и сопоставление их семенной продуктивности. В конце работы содержится вывод о наиболее загрязнённом биотопе в г. Краснодаре.

Городская среда и антропогенные факторы негативно влияют на живые организмы. Одни не выдерживают резких изменений, другие вынуждены приспосабливаться, изменяя свои физиологические структуры. Существует множество дорогостоящих методов определения степени загрязнения окружающей среды токсикантами. В Европе давно применяется метод с использованием растений-биоиндикаторов, позволяющий удешевить процесс определения токсичности среды. В мире существует множество растений-биоиндикаторов, и одним из них является одуванчик лекарственный. Использование данного вида в России крайне незначительно и изучалось такими учёными, как И. М. Ермакова (1990) и И. В. Сукачёв (1975). В Краснодаре исследования с использованием одуванчика в качестве биоиндикатора ранее не проводились, поэтому данная тема весьма актуальна.

**Материал и методы**

Для оценки состояния ценопопуляций одуванчика лекарственного нами была изучена семенная продуктивность в биотопах с разными уровнями загрязнения. Так, для изучения семенной продуктивности нами было выделено 4 биотопа: ул. Ставропольская (территория КубГУ), ул. Новороссийская, терри-

тория института ВНИИМК и 21 км Ростовской трассы в районе дач.

Сбор материала проводили в период с июня по август 2012 г. Из каждого биотопа было рассмотрено 60 растений одуванчика лекарственного, взятых из 6 пробных площадок, заложенных на изучаемой территории. Из каждой площадки выделяли по 10 растений. У каждого растения было взято по одному соцветию, в котором проводили подсчёт семян. При подсчёте учитывали нормальные и недоразвитые семена в отдельности, а затем общее число семян в корзинке.

**Результаты и обсуждение**

В процессе исследования четырёх популяций одуванчика лекарственного было выявлено (см. таблицу), что максимальное количество нормально развитых семян характерно для популяции 3 (177,4 экз.), а минимальное — для популяции 4 (66 экз.). Количество недоразвитых семян колебалось от 11,9 экз. (популяция 4) до 16,7 экз. (популяция 3). Общее количество семян распределилось следующим образом: наибольшее количество в популяции 3 (194,3 экз.), наименьшее — в популяции 4 (77,9 экз.).

Результаты исследований показывают, что одуванчик лекарственный, произрастающий в загрязнённых биотопах, имеет по-

Семенная продуктивность одуванчика лекарственного в ценопопуляциях из биотопов с разными уровнями загрязнения

Популяция	Количество семян в корзинке, экз.		
	Нормальные	Недоразвитые	Всего
1 — ул. Ставропольская (территория КубГУ)	153,1	14,5	167,7
2 — территория института ВНИИМК	113,4	13,1	127,7
3 — ул. Новороссийская	177,4	16,7	194,3
4 — 21 км Ростовской трассы в районе дач (контроль)	66,0	11,9	77,9

вышенную семенную продуктивность. Так, из таблицы видно, что наиболее загрязнёнными биотопами в г. Краснодаре являются ул. Новороссийская (194,3 экз.) и ул. Ставропольская (167,7 экз.). За пределами города концентрация загрязняющих веществ в почве и воздухе снижается, что объясняет малую семенную продуктивность одуванчика лекар-

ственного 77,9 экз. (популяция 4).

**Заключение**

Исследования загрязнения окружающей среды с использованием одуванчика лекарственного в качестве биоиндикатора, согласно нашим данным, экономически выгодны, поэтому рекомендуем использовать этот метод в экологическом мониторинге городов.

**Библиографический список**

Ермакова И. М. Одуванчик лекарственный // Биологическая флора Московской области. М., 1990. С. 211—226.  
 Сукачёв В. Н. К вопросу о борьбе за существование между биотипами одного и того же вида // Проблемы фитоценологии. 1975. Т. 3. С. 126—141.

**SEED PRODUCTION DANDELION POPULATIONS ON HABITATS WITH DIFFERENT LEVEL OF CONTAMINATION**

V. V. Sergeeva, Yu. K. Svetikova  
 Kuban state university, Krasnodar, Russia

**Summary**

The article is dedicated to investigation of the seed producing of the common dandelion in the extreme conditions of the city environment. The article gives a description of four dandelion populations, which were gathered in biotopes with different contamination degree, and comparison of their seed producing. Conclusion about the most contaminated biotope in Krasnodar city is given in the end of the work.

УДК 634.2:632.938.1:632.4

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ МОРОЗОУСТОЙЧИВЫХ ОБРАЗЦОВ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР ПО КОМПЛЕКСУ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ**

С. Н. Щеглов<sup>1</sup>, А. П. Кузнецова<sup>2</sup>, А. С. Романенко<sup>2</sup>, А. М. Вартанян<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Кубанский государственный университет, г. Краснодар

<sup>2</sup>Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства, г. Краснодар

Проведён анализ устойчивости к морозам яблони, черешни и сливы. Показана связь устойчивости к морозам с биохимическими показателями однолетних побегов этих культур.

Одна из главных причин снижения урожайности высокопродуктивных сельскохозяйственных растений — их недостаточная устойчивость к неблагоприятным факторам среды. Поэтому чрезвычайно важно знать основные показатели, которые могут харак-

теризовать устойчивость растений к тем или иным неблагоприятным факторам среды (Жученко, 1988). Регулируя условия выращивания и отбирая устойчивые к неблагоприятным факторам среды сорта и подвои, можно в значительной степени уменьшить количество

повреждённых и вымерзших плодовых растений (Кичина, 1993).

Цель исследований — определить значение комплекса биохимических признаков, характерных для морозоустойчивых образцов плодовых культур.

Работа выполнена в ГНУ Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Россельхозакадемии (г. Краснодар). Материалом для исследования послужили: сорто-подвойные комбинации яблони (Ренет Симиренко (СК-2), Ренет Симиренко (СК-3), Ренет Симиренко (М-7), Ренет Симиренко (71-7-22)) и подвой яблони (СК-2, СК-3, М-7, 71-7-22); подвой черешни (7-42, 5-40, 5-44, 5-34, ВСЛ-2); сорто-подвойные комбинации сливы (Кабардинская ранняя (альча), Кабардинская ранняя (Эврика)) и подвой сливы (ПКГ-13, альча, ПКГ-25, ВВА, АП, Дружба).

Промораживание проводилось при минус 30 °С — значении, превышающем выявленное пороговое. Степень повреждения тканей оценивали после двухнедельного отращивания образцов по их естественному побурению, согласно принятой балльной шкале: 0 — повреждений нет, 5 — полная гибель ткани (Тюрина, Гоголева, Трунова, 1995). В опыте измерялись следующие биохимические показатели — содержание яблочной, лимонной, янтарной, аскорбиновой, кофейной, хлорогеновой кислот, а также калия, кальция, магния, натрия.

Исследование было начато с количественной оценки влияния промораживания на содержание биохимических веществ в побегах яблони, черешни и сливы. Эта задача была выполнена с помощью дисперсионного анализа с фактором «промораживание», т. е. различными сроками измерения содержания биохимических веществ — до и после промораживания.

Установлено, что промораживание побегов яблони не оказывает статистически достоверного влияния на содержание лимонной и кофейной кислот, калия и магния. Доля влияния промораживания на содержание остальных биохимических веществ варьирует от 8,6 % (содержание яблочной кислоты и натрия) до 53,4 % (содержание янтарной кислоты).

Промораживание побегов черешни не оказывает значимого влияния на содержание кофейной и лимонной кислот, натрия, магния и кальция. Доля влияния промораживания в общей дисперсии составляет от 23,9 % (содержание аскорбиновой кислоты) до 100 % (содержание янтарной кислоты).

Промораживание побегов сливы не оказывает существенного влияния на содержание яблочной, лимонной, аскорбиновой, хлорогеновой кислот и калия). Доля влияния промораживания в общей дисперсии колеблется от 10,6% (содержание магния) до 26,9% (содержание кальция).

Проведённый дисперсионный анализ выявил биохимические признаки, на которые влияет промораживание побегов у яблони, черешни и сливы. Для того чтобы узнать, в положительную или отрицательную сторону изменяется содержание биохимических веществ после промораживания, мы провели их сравнение с помощью t-критерия Стьюдента.

У яблони после промораживания уменьшилось количество яблочной, янтарной, хлорогеновой кислот, а также натрия и кальция. Содержание аскорбиновой кислоты возросло. У черешни после промораживания уменьшилось количество яблочной, янтарной и хлорогеновой кислот. Содержание аскорбиновой кислоты и калия возросло. У сливы после промораживания уменьшилось количество янтарной и кофейной кислот. Содержание натрия, магния и кальция возросло.

Представляет интерес оценка влияния генотипа сорто-подвойных комбинаций и подвоев, года выращивания и их взаимодействия на биохимические признаки до и после промораживания. Влияние генотипа на биохимические признаки после опыта с промораживанием увеличилось: у яблони — на содержание калия, магния, натрия; у черешни — натрия; у сливы — натрия, кальция. Влияние генотипа на биохимические признаки после опыта с промораживанием понизилось: у яблони — на содержание яблочной, лимонной кислот; у черешни — яблочной, янтарной, лимонной кислот, калия, магния, кальция; у сливы — яблочной, янтарной, лимонной кислот, калия, магния.

Влияние года выращивания на биохимические признаки после опыта с проморажива-

нием увеличилось: у яблоны — на содержание лимонной кислоты, калия; у черешни — яблочной, янтарной, лимонной кислот, калия; у сливы — яблочной, янтарной, лимонной кислот. Влияние года выращивания на биохимические признаки после опыта с промораживанием понизилось: у яблоны — на содержание яблочной, янтарной кислот, натрия, магния, кальция; у черешни — натрия, магния, кальция; у сливы — калия, натрия, магния, кальция.

Влияние взаимодействия генотипа и года выращивания на биохимические признаки после опыта с промораживанием увеличилось: у яблоны — на содержание яблочной кислоты, натрия, магния, кальция; у черешни — натрия, магния, кальция; у сливы — калия, натрия, магния. Влияние взаимодействия генотипа и года выращивания на биохимические признаки после опыта с промораживанием понизилось: у яблоны — на содержание янтарной, лимонной кислот, калия; у черешни — яблочной, янтарной, лимонной кислот, калия; у сливы — яблочной, янтарной, лимонной кислот, кальция.

Анализ полученных данных позволяет вывести общие закономерности изменения биохимических показателей для всех трёх изученных культур. После опыта с промораживанием побегов увеличивается влияние генотипа образцов на содержание натрия и уменьшается на содержание яблочной и лимонной кислот. Влияние года выращивания

увеличивается на содержание лимонной кислоты и уменьшается на содержание натрия, магния и кальция. Совокупное влияние генотипа образцов и года выращивания увеличивается на содержание натрия и магния и уменьшается на содержание янтарной и лимонной кислот. Другими словами, эта тенденция распространяется на все изученные нами плодовые культуры.

Несмотря на выявленные общие тенденции для плодовых культур, данные проведенного сравнения показывают, что каждая культура обладает своими особенностями, отличающими морозоустойчивые образцы от неморозоустойчивых. Эти особенности можно учесть при экспресс-оценке образцов яблоны, черешни и сливы по морозоустойчивости.

Установлено, что у яблоны морозоустойчивые образцы по сравнению с неморозоустойчивыми обладают повышенным содержанием яблочной и аскорбиновой кислоты (в 1,8 раза) и пониженным содержанием натрия (в 1,8 раза) и хлорогеновой кислоты (в 2,8 раза). У черешни морозоустойчивые образцы характеризуются повышенным содержанием аскорбиновой (в 3,2 раза) и кофейной (в 5,2 раза) кислот и пониженным содержанием кальция (в 1,6 раза), яблочной (в 2,3 раза), лимонной (в 42,5 раза), хлорогеновой (в 2,1 раза) кислот. У сливы морозоустойчивые образцы характеризуются повышенным содержанием кальция (в 2,7 раза) и пониженным содержанием магния (в 1,5 раза).

### Библиографический список

**Жученко А. А.** Адаптивный потенциал культурных растений: эколого-генетические основы. Кишинёв, 1988.

**Кичина В. В.** Современные представления о зимостойкости плодовых культур // Селекция на зимостойкость плодовых и ягодных культур. М., 1993.

**Тюрина М. М., Гоголева Г. А., Трунова В. А.** Метод прямого промораживания // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. М., 1995. С. 40—46.

### IDENTIFICATION OF FROST-RESISTANT SAMPLES OF FRUIT CROPS ON THE COMPLEX OF BIOCHEMICAL SIGNS

S. N. Shcheglov<sup>1</sup>, A. P. Kuznetsova<sup>2</sup>, A. S. Romanenko<sup>2</sup>, A. M. Vartanyan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kuban state university, Krasnodar, Russia, Russia

<sup>2</sup>North-Caucasian zone scientific research institute of gardening and wine growing, Krasnodar, Russia

#### Summary

The analysis of stability to frosts of an apple-tree, sweet cherry and plum is carried out. Communication of stability to frosts with biochemical indicators of one year whip of these cultures is shown.

УДК 634.2:632.938.1:632.4

## РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОСТИ ФОРМ РОДА *CERASUS* MILL. К КОККОМИКОЗУ

С. Н. Щеглов<sup>1</sup>, А. П. Кузнецова<sup>2</sup>, В. В. Шестакова<sup>2</sup>, Н. Н. Клименко<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Кубанский государственный университет, г. Краснодар

<sup>2</sup>Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства, г. Краснодар

С помощью генетико-статистических подходов проведены исследования годовой и сезонной динамики концентраций биохимических показателей при поражении коккомикозом в системе хозяин — возбудитель — среда. Изучение структуры изменчивости биохимических показателей в процессе вегетации растений позволило найти генетико-статистические подходы к нахождению корреляций с иммунитетом, а также разработать экспресс-метод оценки устойчивости к болезни. Обнаруженная экологическая составляющая изменчивости биохимических признаков позволяет разрабатывать новые методы прогнозирования развития инфекции.

Важнейшим фактором конструирования эффективно функционирующих плодовых агроценозов, с точки зрения адаптивного растениеводства, является мобилизация генетических ресурсов плодовых растений — сортов и подвоев, обладающих самостоятельными механизмами и структурами саморегуляции, которые в двухкомпонентной системе (сорт-подвойная комбинация) претерпевают определенные изменения.

Разработка ускоренной оценки хозяйственно-ценных параметров интродуцированных растительных ресурсов и новых отечественных, полученных методами высокой селекции, на основе использования инструментальных методов последнего поколения весьма актуальна с позиций фундаментальных исследований, ориентированных на разработку ресурсоэкономных, экологически безопасных и экономически оправданных технологий возделывания плодовых культур (Кузнецова, Щеглов, 2009).

Цель работы — показать необходимость изучения биохимических показателей листьев вишни в разных экологических условиях (различные года и сезоны) для разработки ускоренной оценки и прогнозирования поражения хозяйственно-ценных форм рода *Cerasus* MILL. коккомикозом.

Объекты исследований — представители рода *Cerasus* MILL. (поражаемые коккомикозом сорта: вишня Любская, Малышка, Краснодарская сладкая, черешня сорта Франц Иосиф, и не поражаемые формы — сеянцы от свободного опыления образцов *C. lannesiana* № 2 (Иммунная 6), *C. serrulata* Halle Tolvitto, гибрид *C. lannesiana* × Франц Иосиф (Иммунная 7, селекции СКЗНИИСиВ), а также под-

вои косточковых ВП1, ВСЛ-2).

Сведения о механизмах устойчивости к патогену противоречивы (Жуков, Харитонова, 1988; Старых, 1984). Необходимых данных по изучению особенностей физиолого-биохимических процессов в клетке листа при поражении коккомикозом [*Blumeriella jaapii* (Ренм.)] в литературе нет.

Исследование содержания в клеточном соке катионов металлов (магния, кальция, калия, натрия), органических кислот (лимонной, яблочной, янтарной) и фенольных соединений начали с изучения количественной оценки влияния генотипа представителей рода *Cerasus* (сорт) и года выращивания на химические показатели с помощью двухфакторного дисперсионного анализа.

Установлено, что генотип и год выращивания оказывают статистически достоверное влияние на все химические показатели. Результаты дисперсионного анализа данных за четыре года показали, что структура изменчивости химических показателей в соке листьев растений различна.

Для нахождения оптимальных сроков выявления максимальных различий, достоверно подтверждаемых статистическими методами, химический анализ клеточного сока каждый год проводился весной, летом и осенью. С помощью однофакторного дисперсионного анализа было доказано, что результаты измерений по каждому году показывают статистически значимые различия и по временам года.

Определена количественная оценка влияния года, вида, срока исследования и их взаимодействия на биохимические признаки. Установлено, что различия обнаружены по всем без исключения признакам, а доля влия-



ния фактора «год» варьирует от 4,1 до 30,8 %, фактора «вид» от 0,9 до 13,1, фактора «срок измерения» от 2,4 до 27,9, взаимодействия «год × вид» от 4,7 до 16,4, взаимодействия «год × срок измерения» от 7,7 до 41,7, взаимодействия «вид × срок измерения» от 2,6 до 21,3, взаимодействия «год × вид × срок измерения» от 15,6 до 33,7 %.

Можно сделать вывод, что на этот последний вид взаимодействия приходится наибольший вклад в общую изменчивость биохимических признаков. Для некоторых биохимических признаков отмечены высокие вклады влияния года — 30,8 % (содержание Na) и взаимодействия «год × срок исследования» — 41,7 % (содержание янтарной кислоты).

Для решения вопроса о стабильности различий устойчивых и неустойчивых видов по биохимическим признакам было проведено сравнение их средних значений t-критерием Стьюдента по срокам измерения и годам исследования.

Таким образом, все признаки оказались задействованы в идентификации устойчивых и неустойчивых сортов, но некоторые стабильно различались каждый год. Надёжным идентификатором устойчивых и неустойчивых видов (показавшим статистически достоверные различия три года подряд) в мае является содержание янтарной и лимонной кислот, магния и кальция; в июле — содержание хлорогеновой, кофейной и яблочной кислот, калия; в сентябре — содержание лимонной кислоты.

Представляло интерес изучить содержание биохимических веществ в листьях до и после поражения коккомикозом. Их сравнение проведено с помощью t-критерия Стьюдента.

Обнаружена экологическая составляющая содержания биохимических веществ в листьях вишни, зависящая от года. Установлено, что стабильные различия (в течение трёх лет) обнаружены в таких показателях, как содержание яблочной кислоты, натрия и кальция (их количество всегда растёт после поражения).

Обнаруженная экологическая составляющая изменчивости биохимических признаков позволяет разрабатывать новые методы прогнозирования развития инфекции (при наличии достаточного финансирования). Разработка всех форм прогнозов опирается на информацию, которую собирают в строго определённые фенологические периоды в жизненном цикле вредных видов и защищаемых растений. Правильный прогноз наступления этих периодов упрощает систему отбора информации и уменьшает количество учётов и наблюдений. Учёт и прогноз фенологии вредных организмов — важная предпосылка для оценки степени благоприятности для них сложившейся экологической обстановки сезона. Одновременно фенологические данные служат критерием для выбора сроков проведения защитных обработок.

Изучение структуры изменчивости биохимических показателей в процессе вегетации растений позволило найти генетико-статистические подходы к нахождению корреляций с иммунитетом, а также разработать экспресс-метод оценки устойчивости к *Blumeriella jaapii*.

Обнаруженная экологическая составляющая изменчивости биохимических признаков позволяет разрабатывать новые методы прогнозирования развития инфекции.

### Библиографический список

Кузнецова А. П., Щеглов С. Н. Системный анализ изменчивости при создании методов ускоренной оценки устойчивости форм рода *Cerasus* MILL. к коккомикозу // Сб. науч. тр. Никитского ботан. сада. 2009. Т. 131. С. 103—107.

Жуков О. С., Харитоновна Е. Н. Селекция вишни. М., 1988.

Старых В. В. Устойчивость черешни к коккомикозу в центральной зоне Ставропольского края // Интенсивное садоводство Ставропольского края. Ставрополь, 1984. С. 101—109.

**DEVELOPMENT OF DIAGNOSTIC CRITERIA OF BIOCHEMICAL PARAMETERS OF STABILITY OF FORMS OF SORT *CERASUS* MILL. TO *BLUMERIELLA JAAPII* (РЕНМ.)**

S. N. Shcheglov<sup>1</sup>, A. P. Kuznetsova<sup>2</sup>, V. V. Shestakova<sup>2</sup>, N. N. Klimenko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kuban state university, Krasnodar, Russia

<sup>2</sup>North-Caucasian zone scientific research institute of gardening and wine growing, Krasnodar, Russia

**Summary**

By means of genetics-statistical approaches are carried out researches of annual and seasonal dynamics of concentration of biochemical parameters at defeat *Blumeriella jaapii* (РЕНМ.) in system the owner-activator-environment. Studying of structure of variability of biochemical parameters during vegetation of plants has allowed to find genetics-statistical approaches to a finding of correlations with immunity, and also to develop the express train-method of an estimation of stability to *Blumeriella jaapii*. The found out ecological component of variability of biochemical attributes allows to develop new methods of forecasting of development of an infection.

УДК 582.594 (470.620)

**ПРЕДСТАВИТЕЛИ СЕМЕЙСТВА ORCHIDACEAE JUSS. ПШАДСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА РАЙОНА ГОРОДА-КУРОРТА ГЕЛЕНДЖИК**

Л. В. Ендовицкая, В. А. Крутолапов, А. М. Мишина

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

В статье приведён систематический состав семейства Orchidaceae Пшадского участкового лесничества района города-курорта Геленджик, насчитывающий 14 видов, относящихся к 9 родам. Приводится экологическая характеристика видов. Выявлено влияние антропогенного воздействия на численность популяций в районе исследования.

В связи с интенсивным освоением Северо-Западного Кавказа изучение представителей семейства Orchidaceae с целью сохранения их видового разнообразия, сохранения редких и исчезающих видов данного семейства, изучение участия их в сложении популяций является актуальной задачей в настоящее время (Перебора, 2002).

**Материал и методы**

Сбор материала проводился в вегетационный период 2011—2012 гг. на территории Пшадского участкового лесничества района города-курорта Геленджик. Определение и уточнение видового состава осуществлялись по определителю А. С. Зернова (2002). Экологический анализ проводился по методике А. П. Шенникова (1950), химический анализ почв — по ГОСТ 26483–85 «Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение её рН по методу ЦИНАО». Для исследования растительных ассоциаций применялся метод пробных площадок А. Г. Воронова (1973).

**Результаты и обсуждение**

В результате маршрутных исследований было зарегистрировано 14 видов, относящихся к 9 родам:

Род *Cephalanthera* RICH.

Вид *C. rubra* (L.) RICH.

Вид *C. longifolia* (L.) FRITSCH

Род *Limodorum* ВОЕНМ.

Вид *L. abortivum* (L.) SW.

Род *Ophrys* L.

Вид *O. oestrifera* M. ВИБ.

Род *Epipactis* ADANS.

Вид *E. helleborine* (L.) CRANTZ

Род *Orchis* L.

Вид *O. simia* LAM.

Вид *O. mascula* (L.) L.

Вид *O. purpurea* HUNDS.

Вид *O. tridentata* SCOP.

Вид *O. punctulata* STEV. ex LINDL.

Род *Neottia* GUETT.

Вид *N. nidus-avis* (L.) RICH.

Род *Anacamptis* RICH.

Вид *A. pyramidalis* (L.) RICH.

Род *Platanthera* RICH.

Вид *P. chlorantha* (CUST.) REICHENB.

Род *Steveniella* SCHLECHTER

Вид *S. satyrioides* (STEVEN) SCHLECHTER

Из 14 изученных видов 11 видов включено в Красную книгу Краснодарского края (1994). В Красную книгу Краснодарского края (растения и грибы) (2007) включено 12 видов. К категории I «Находящиеся под угрозой исчезновения» относится 1 вид, к категории II «Уязвимые» — 11 видов.

Представители семейства Orchidaceae по

отношению к почвенной влаге подразделены на следующие экологические группы: мезофиты — 9 видов, ксеромезофиты — 5 видов. По отношению к световому режиму виды семейства *Orchidaceae* подразделены на 3 группы: гелиофиты — 2 вида, сциогелиофиты — 7, сциофиты — 5 видов.

По приуроченности видов к определенным типам почв было выявлено, что на бурых горно-лесных почвах произрастают 7 видов: *Neottia nidus-avis*, *Steveniella satyrioides*, *Limodorum abortivum*, *Epipactis helleborine*, *Orchis purpurea*, *Cephalanthera rubra*, *C. longifolia*; на коричневых почвах — 4 вида: *Anacamptis pyramidalis*, *Orchis simia*, *O. punctulata*, *Ophrys oestriifera*; на дерново-карбонатных почвах — 3 вида: *Orchis tridentata*, *Orchis mascula*, *Platanthera chlorantha*. Результат химического анализа почв показал, что большинство видов относится к нейтрофилам, *pH* почвы 6,8—7,2.

По приуроченности к определенным типам растительности виды семейства *Orchidaceae* были отнесены к трём группам: лесные, опушечные и луговые. В районе исследования, на опушках, произрастает 4 вида, на лугах — 1, в лесах и зарослях кустарников — 9. В поясе буковых и дубовых лесов встречается 5 видов, в можжевёловых редколесьях — 4, в грабниках и дубово-грабовых лесах — 5.

При проведении исследования на территории Пшадского участкового лесничества района города-курорта Геленджик были выделены четыре геоботанических участка, два из которых подверглись антропогенному воздействию.

Участок № 1 расположен в урочище Колбасинова щель (2 км северо-западнее

пос. Михайловский Перевал), площадь участка 0,1 га, возраст вырубки 5 лет. На данном участке произрастает грабник ежевично-разнотравный. Численность *Cephalanthera rubra* на данном участке — 4 экз.

Участок № 2 расположен в Широкой Пшадской щели (3 км северо-западнее пос. Пшада), площадь участка 0,1 га. На данном участке произрастает дубняк грабово-коротконожковый. Численность *Cephalanthera rubra* на данном участке — 8 экз.

Участок № 3 расположен на г. Шек (4 км северо-западнее пос. Криница), площадь участка 0,1 га. В 2009 г. был низовой пожар, степень повреждения незначительная. На данном участке произрастает дубняк грабово-плющевый. Численность *Orchis mascula* на данном участке — 5 экз.

Участок № 4 расположен в Барышевской щели (1,5 км северо-западнее пос. Береговое), площадь участка 0,1 га. На данном участке произрастает дубняк лещиново-разнотравный. Численность *Orchis mascula* на данном участке — 11 экз.

Изучение *Orchidaceae* на территории Пшадского лесничества района города-курорта Геленджик показывает, что ареалы многих видов и их популяции сокращаются. Основными причинами такой ситуации выступают: вырубка лесов, пожары, сбор растений. Анализ причин исчезновения и сокращение численности *Orchidaceae* показал, что обеспечить их охрану можно лишь при создании определенных природоохранных условий, а это возможно только в заповедниках, заказниках. Также сохранению редких видов способствуют щадящие режимы рекреационного пользования и хозяйственной деятельности в местах их произрастания.

### Библиографический список

**Воронов А. Г.** Геоботаника. М., 1973.

**Зернов А. С.** Определитель сосудистых растений севера Российского Причерноморья. М., 2002.

Красная книга Краснодарского края: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных / отв. ред. В. Я. Нагалецкий. Краснодар, 1994.

Красная книга Краснодарского края (растения и грибы) / отв. ред. С. А. Литвинская. Краснодар, 2007.

**Перебора Е. А.** Орхидные Северо-Западного Кавказа. М., 2002.

Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение её pH по методу ЦИНАО: ГОСТ 26483–85. Введ. 01.07.86. М., 1985.

**Шенников А. П.** Экология растений. М., 1950.

**SPECIMEN OF ORCHIDACEAE Juss. FAMILY OF PSHADA FORESTRY REGION  
OF GELENDZHİK RESORT CITY**

L. V. Yendovitskaya, V. A. Krutolapov, A. M. Mishina  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

**Summary**

The article represents systematical structure of Orchidaceae of Pshada forestry region of Gelendzhik resort city. There is ecological description of species in the article. Also the anthropogenic influence on population quantity is discovered in research area.

УДК 574.21

**К ИЗУЧЕНИЮ ЭПИФИТНОЙ ЛИХЕНОБИОТЫ УРБОЭКОСИСТЕМЫ  
г. КРАСНОДАРА**

И. Ю. Забегайло, С. Б. Криворотов

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

В статье рассматривается эпифитная лишенобиота урбоэко системы города Краснодара, проводится её таксономический и экологический анализ, выявлена субстратная приуроченность лишайников, дана оценка их встречаемости. Впервые для изученной урбоэко системы приводятся 7 видов эпифитных лишайников.

На сегодняшний день изучено экологическое состояние незначительной части урбанизированных территорий Российской Федерации. На территории Краснодара изучением лишенобиоты в 2004—2005 гг. занимались С. Б. Криворотов и Н. А. Сионова (2008). Однако на территории Краснодара с лета 2006 г. проводилась массовая вырубка деревьев, большая часть высаженных вместо них саженцев погибла, что привело к ухудшению состояния атмосферной среды города. Кроме того, количество автотранспорта в Краснодарском крае с 2006 г. существенно возросло. В связи с этим изменилась экологическая обстановка в городе, что могло привести к уменьшению встречаемости и к исчезновению некоторых видов эпифитных лишайников, отмеченных ранее по литературным данным (Сионова, Криворотов, 2008). По этой причине нами было запланировано проведение дальнейших лишеноиндикационных исследований.

Материалом для данной работы послужили собственные сборы в 2008—2012 гг. в количестве более 3 000 образцов лишайников на территории г. Краснодара. Объектами исследования являются эпифитные лишайники, обнаруженные в Краснодаре. Границы района исследования выделены нами в соответствии с законом Краснодарского края «Об установлении границ муниципального образования город Краснодар и наделении его статусом городского округа» от 25.02.2004 г. (Закон ... , 2004).

При изучении лишенобиоты на территории города через каждые 100 м произвольно выбирали участок, на котором исследовали 10 древесных растений-форофитов, в микрорайоне Гидростроителей и в парках города выбирали участки, на которых исследовали по 15—20 деревьев-форофитов, произрастающих на расстоянии нескольких метров друг от друга. На учётных площадках на коре форофитов с помощью квадратной сетки 10×10 см производили описания лишайниковых синузид на высоте 1,3 м от поверхности почвы с северной и южной экспозиции ствола. На каждой учётной площадке выявляли видовой состав лишайников, определяли их проективное покрытие, устанавливали приуроченность видов лишайников к определённым видам деревьев-форофитов по методике С. Б. Криворотова (2001, 2002). Регистрировали наличие видов лишайников, обнаруженных вне учётной площадки, от основания ствола до высоты 2 м над уровнем почвы, а также на опавших ветвях. Всего было выделено 180 участков, обследовано более 1 200 экз. деревьев, относящихся к 45 видам, описано около 2 500 учётных площадок.

Определение лишайников проводили в лаборатории кафедры ботаники и кормопроизводства Кубанского государственного аграрного университета с использованием различных определителей по общепринятой методике (Окснер, 1974; Определитель ... , 1971, 1977, 1996, 2003, 2004, 2008). Таксономический список лишайников со-

ставлен с учётом признанной номенклатуры (Outline of Ascomycota — 2001, 2001). В таксономическом списке указывали местонахождение вида на исследуемой территории (центральная, периферическая, парковая, пригородная зона города), субстратную приуроченность, жизненную форму, оценку встречаемости (часто, редко, единично).

Для определения оценки встречаемости вычислялся общий коэффициент встречаемости лишайников. Коэффициент встречаемости ( $R$ ) определяли по формуле (1)

$$R = \frac{a}{b} 100,$$

где  $R$  — коэффициент встречаемости;

$a$  — число площадок, на которых данный вид встречен;

$b$  — общее число исследованных площадок.

Оценку встречаемости (часто, редко, единично) проводили на основе выделенных значений общего коэффициента встречаемости ( $R$ ): вид встречается часто при  $R > 15,0 \%$ ; редко — при  $3,0 < R < 15,0$ , единично — при  $R < 3,0 \%$ .

Анализ жизненных форм лишайников проводился в соответствии с данными Н. С. Голубковой (1983). Для выявления субстратной приуроченности видов проводились сборы и учёт эпифитных лишайников на всех деревьях-форофитах, произрастающих на выбранных участках. Видовая принадлежность деревьев устанавливалась с помощью определителя И. С. Косенко (1970).

При анализе распространения эпифитных лишайников изучаемая территория урбоэкосистемы нами была разделена на четыре зоны по методике С. Б. Криворотова (2002): центральную, периферическую, парковую и пригородную. Центральная зона изучаемой урбоэкосистемы выделена в соответствии с историческим развитием города, к этой зоне относится наиболее старая его часть. Парковая зона включает следующие парки и сады города: Краснодарский лесопарк, парк «Солнечный Остров», парк «Городской сад» (ранее парк им. М. Горького). Периферическая зона включает территорию урбоэкосистемы, находящуюся под плотной застройкой. К пригородной

зоне относятся населенные пункты, административно принадлежащие муниципальному образованию г. Краснодар (пос. Знаменский, ст-ца Старокорсунская, х. Ленина). За фоновый участок принят Краснолесский участок Государственного опытного лесохозяйственного хозяйства «Кубаньхота».

В результате проведенных на территории Краснодара лишайнологических исследований выявлен 41 вид эпифитных лишайников, принадлежащих к 22 родам и 9 семействам. Для территории урбоэкосистемы Краснодара нами впервые приводятся 7 видов лишайников: *Opegrapha atra* PERS., *Phaeophyscia hispidula* (ACH.) ESSL., *Physcia dimidiata* (ARNOLD) NYL., *Physcia tribacia* (ACH.) NYL., *Physciella chloantha* (ACH.) ESSL., *Physciella melanchra* (HUE) ESSL., *Physconia enteroxantha* (NYL.) ROELT.

Все обнаруженные виды относятся к типу Ascomycota, подтипу Pezizomycotina, классам Arthoniomycetes (1 вид) и Lecanoromycetes (39 видов). В классе Arthoniomycetes — 1 порядок и 1 семейство, в классе Lecanoromycetes — 2 порядка и 8 семейств. Кроме того, 1 род имеет неопределённое систематическое положение. Численный состав эпифитной лишайнобиоты города представлен в табл. 1.

Таблица 1  
Количественный состав лишайнобиоты  
г. Краснодара

Семейство	Число родов	Число видов	Доля от общего числа видов, %
Candelariaceae	2	3	7,3
Lecanoraceae	2	6	14,6
Parmeliaceae	6	7	17,1
Pertusariaceae	1	1	2,4
Physciaceae	6	18	43,9
Ramalinaceae	1	1	2,4
Roccellaceae	1	1	2,4
Teloschistaceae	2	3	7,3
Lichenes imperfecti	1	1	2,4
<i>Всего</i>	22	41	100,0

Таким образом, преобладающими по количеству родов являются семейства Parmeliaceae (6) и Physciaceae (6). Они со-

держат 54,5 % от общего количества родов лишайников, встречающихся на территории города.

Среднее число видов в семействе — 4,6. По числу видов доминируют семейства *Physciaceae* (18 видов), *Parmeliaceae* (7), *Lecanogaceae* (6). Они объединяют 75,6 % видов лишайников и составляют ядро лишайнобиоты города.

Среднее число видов в роде — 1,9. 9 родов имеют уровень видового разнообразия выше среднего показателя: *Physcia* (7), *Lecanora* (5), *Physconia* (4), *Buellia* (2), *Caloplaca* (2), *Candelariella* (2), *Parmelia* (2), *Phaeophyscia* (2), *Physciella* (2). Они доминируют в лишайнобиоте города и их представители образуют большую часть эпифитных лишайносинузий. Большая часть родов (13) имеет уровень видового богатства ниже среднего: все они насчитывают только по одному виду.

В центральной зоне города было обнаружено 16 видов эпифитных лишайников, в периферической — 30, в парковой — 23, в пригородной — 30.

К группе часто встречающихся эпифитных лишайников нами отнесено 10 видов (или 24,4 % от общего количества видов): *Candelariella aurella* (HOFFM.) ZANLBR., *Physcia adscendens* (FR.) OLIV., *Physconia grisea* (LAM.) ROELT., *Xanthoria parietina* (L.) TH. FR. и др.; к группе редко встречающихся — 10 видов: *Hyperphyscia adglutinata* (FLÖRKE) MAURHOFFER & ROELT., *Lecanora sambuci* (PERS.) NYL., *Parmelia sulcata* TAYL., *Physcia tribacia* и др. (24,4 %); к группе единично встречающихся — 21 вид: *Caloplaca holocarpa* (HOFFM.) WADE, *Flavoparmelia caperata* (L.) HALE, *Physcia aipolia* (ENRH. ex HUMB.) FURN., *Ramalina pollinaria* (WESTR.) ACH. и др. (51,2 %). Таким образом, преобладает группа единично встречающихся лишайников, группы часто и редко встречающихся лишайников представлены меньшим числом видов.

Характеристика жизненных форм является довольно важной частью экологического анализа лишайнобиоты, так как в процессе эволюции те или иные виды лишайников адаптировались к природным условиям на определенной территории, их морфологические и экологические особенности наиболее соответствуют экологическим условиям этих

территорий.

В работе нами использована классификация жизненных форм лишайников, предложенная Н. С. Голубковой (1983).

Спектр жизненных форм эпифитных лишайников г. Краснодара

1. Отдел Эпигенные лишайники. Слоевидное слоевище развивается на поверхности субстрата.

Тип Плагиотропные. Слоевидное слоевище ориентировано горизонтально по отношению к субстрату (39 видов, или 95,1 % от общего количества видов).

Класс Накипные (14 видов, или 34,1 %). Характеризуется слоевищем в виде корочки или скученных чешуек, образующих непрерывную корочку.

Группа однообразно-накипных жизненных форм (14 видов, или 34,1 %). Данная группа характеризуется слоевищем, имеющим вид корочки, однообразной по строению как в центральной, так и в периферической части. Группа представлена следующими подгруппами:

– лепрозная (3 вида, или 7,3 %). К этой подгруппе относятся представители родов *Caloplaca*, *Lepraria*. Виды этих родов встречаются в периферической, парковой и пригородной зонах города; произрастают на коре алычи, катальпы бигнониевидной, липы широколистной, робинии ложноакалии, сливы садовой;

– зернисто-бородавчатая (8 видов, или 19,5 %). К этой подгруппе относятся представители родов *Candelariella*, *Lecanora*, *Lecidella*. Виды этих родов встречаются во всех выделенных зонах города; произрастают на коре абрикоса обыкновенного, вишни обыкновенной, ивы белой, катальпы бигнониевидной, клёна остролистного, липы сердцевидной, робинии ложноакалии, шелковицы белой и других видов деревьев;

– плотнокорковая (3 вида, или 7,3 %). К этой подгруппе относятся представители родов *Buellia*, *Pertusaria*. Виды этих родов встречаются в периферической и парковой зонах города; произрастают на коре каштана посевного, липы сердцевидной, робинии ложноакалии, тополя пирамидального.

Класс Листоватые (24 вида, или 58,5 %). Характеризуется слоевищем с радиальным

ростом гиф в виде листовидной пластинки, рассечённой на широкие или узкие лопасти.

Группа рассечённолопастных ризоидальных жизненных форм (24 вида, или 58,5 %) представлена видами родов *Candelaria*, *Flavoparmelia*, *Hyperphyscia*, *Melanelia*, *Parmelia*, *Parmeliopsis*, *Pleurosticta*, *Phaeophyscia*, *Physcia*, *Physciella*, *Physconia*, *Xanthoria*. Виды этих родов встречаются во всех выделенных зонах города; произрастают на коре клёна остролистного, конского каштана обыкновенного, липы широколистной, робинии ложноакация, сливы садовой, тополя пирамидального, ясеня высокого и других видов деревьев.

Тип Ортотропные. Слоевище ориентировано вертикально по отношению к субстрату (2 вида, или 4,9 %).

Класс Кустистые (2 вида, или 4,9 %). Характеризуется слоевищем в виде прямостоячих, повисающих или стелющихся по субстрату кустиков.

Группа кустистых повисающих жизненных форм (2 вида, или 4,9 %). Характеризуется слоевищем в виде свисающих кустиков, прикрепленных к субстрату псевдогомфом. Группа включает следующую подгруппу:

– плосколопастная (2 вида, или 4,9 %). Представлена видами родов *Evernia*, *Ramalina*. Виды этих родов встречаются в периферической и пригородной зонах города; произрастают на коре берёзы бородавчатой, катальпы бигнониевидной, клёна ложнопла-

танового, клёна остролистного, липы широколистной, сливы садовой.

2. Отдел Эндогенные лишайники. Слоевище развивается внутри субстрата.

Тип Плагитропные (1 вид, или 2,4 % от общего количества видов).

Класс Накипные (1 вид, или 2,4 %).

Группа Эндофлеоидные (1 вид, или 2,4 %). Слоевище развивается внутри древесного субстрата. К группе относится вид *Opegrapha atra*. Данный представитель встречается в парковой зоне; произрастает на коре шелковицы чёрной (табл. 2).

В результате проведённых исследований установлено, что все обнаруженные на территории урбозооэкосистемы виды относятся к отделам эпигенных и эндогенных лишайников.

Таким образом, наиболее многочисленны в видовом отношении группы эпигенных плагитропных листоватых рассечённолопастных ризоидальных (58,5 % от общего количества видов) и эпигенных плагитропных однообразно-накипных зернисто-бородавчатых (19,5 %) жизненных форм. Незначительным количеством видов представлены группы эпигенных плагитропных однообразно-накипных лепрозных (7,3 %), эпигенных плагитропных однообразно-накипных плотнокорковых (7,3 %) и эпигенных ортотропных кустистых повисающих плосколопастных (4,9 %) жизненных форм. Группа эндогенных плагитропных накипных эндофлеоидных жизненных форм включает только один вид.

Таблица 2

Жизненные формы эпифитных лишайников г. Краснодара

Отдел	Тип	Класс	Группа	Подгруппа	Кол-во видов	Доля от общего числа видов, %
Эпигенные	Плагитропные	Накипные	Однообразно-накипные	Лепрозные	3	7,3
				Зернисто-бородавчатые	8	19,5
				Плотнокорковые	3	7,3
		Листоватые	Рассечённолопастные ризоидальные	24	58,5	
	Ортотропные	Кустистые	Повисающие	Плосколопастные	2	4,9
Эндогенные	Плагитропные	Накипные	Эндофлеоидные		1	2,4
<i>Всего</i>					41	100,0

На территории г. Краснодара нами изучена приуроченность эпифитных лишайников к древесным растениям-форофитам. Впервые лишайники были отмечены нами на 13 видах деревьев: бузине чёрной, вишне войлочной, вязе гладком, шершавом, грабе обыкновенном, иве ломкой, клёне ложноплатановом, лапине крылоплодной, липе кавказской, рябине обыкновенной, промежуточной, тополе чёрном, черёмухе виргинской.

Эпифитные лишайники проявляют различную приуроченность к деревьям-форофитам. Наибольшее количество видов лишайников было обнаружено на стволах следующих видов деревьев-форофитов: клёна остролистного (20 видов), конского каштана обыкновенного (20), липы широколистной (20), ясеня высокого (19), клёна ложноплатанового (17), липы сердцевидной (17), робинии ложноакалии (16), сливы садовой (16). В то же время на отдельных foroфитах (вяз гладкий, каштан посевной, черешня обыкновенная) выявлено только по одному виду лишайников.

Большинство обнаруженных лишайников (78,0 %) приурочено к ограниченному числу видов foroфитов. Широкий спектр субстратной приуроченности в пределах урбоэкосистемы проявляют следующие виды эпифитных лишайников: *Phaeophyscia orbicularis* (NEES.) MÖBERG (обнаружен на 40 видах деревьев-форофитов), *Xanthoria parietina* (35), *Physciella melanchra* (34), *Candelaria concolor* (DICKS.) B. STEIN. (33), *Physcia adscendens* (29), *Physconia grisea* (26), *Physcia tenella* (SCOP.) DC. (22), *Physciella chloantha* (22), *Parmeliopsis ambigua* (WULF.) NYL. (16).

Для некоторых эпифитов характерна строгая приуроченность к конкретным видам foroфитов. Отдельные виды лишайников обнаружены только на одном конкретном виде foroфита: *Caloplaca cerina* (ENRH. ex HEDWIG)

TH. FR. — на сливе садовой, *Caloplaca holocarpa*, *Physcia stellaris* (L.) NYL. — на липе широколистной, *Lecanora chloropolia* (ERICH.) ALMB. — на клёне ложноплатановом, *Lecanora meridionalis* H. MAGN. — на орехе грецком, *Opegrapha atra* — на шелковице чёрной, *Pertusaria amara* (ACH.) NYL. — на каштане посевном, *Phaeophyscia hispidula* — на тополе пирамидальном, *Physconia enteroxantha* — на ясене высоком. Эти виды характеризуются узкой субстратной приуроченностью и в сумме составляют 22,0 % от общего количества видов эпифитных лишайников, произрастающих на территории урбоэкосистемы Краснодара.

По результатам проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

1. Выявлен видовой состав лишенобиоты и составлен таксономический список эпифитных лишайников города Краснодара, включающий 41 вид из 22 родов и 9 семейств.

2. Проведён анализ жизненных форм лишенобиоты города. Обнаружено 6 групп жизненных форм. Наиболее многочисленной в видовом отношении является группа эпигенных плагиотропных листоватых рассеченнолопастных ризоидальных жизненных форм.

3. Изучена субстратная приуроченность эпифитных лишайников к древесным растениям-форофитам. Большинство обнаруженных лишайников (78,0 %) приурочено к ограниченному числу видов foroфитов. Из них для 22,0 % эпифитов характерна строгая приуроченность к видам foroфитов.

4. Эпифитная лишенобиота центральной зоны города насчитывает 16 видов, периферической — 30, парковой — 23, пригородной — 30.

5. Дана оценка встречаемости эпифитных лишайников. Преобладает группа единично встречающихся лишайников, группы часто и редко встречающихся лишайников представлены меньшим числом видов.

### Библиографический список

- Голубкова Н. С. Анализ флоры лишайников Монголии. Л., 1983.
- Косенко И. С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.
- Криворотов С. Б. Лишайники и лишайниковые группировки Северо-Западного Кавказа и Предкавказья (флористический и экологический анализ): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Краснодар, 2001.



**Криворотов С. Б.** Накопление цинка слоевищами эпифитных лишайников в горных лесах Северо-Западного Кавказа // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XV Межресп. науч.-практ. конф. Краснодар, 2002. С. 7—11.

Об установлении границ муниципального образования город Краснодар и наделении его статусом городского округа: закон Краснодарского края от 25.02.2004 // Кубанские новости. 2004. 13 марта. № 37—38 (3356—3357).

**Окснер А. Н.** Определитель лишайников СССР. Вып. 2. Морфология, систематика и географическое распространение. Л., 1974.

Определитель лишайников СССР. Л., 1971. Вып. 1.

Определитель лишайников СССР. Л., 1977. Вып. 4.

Определитель лишайников России. СПб., 1996. Вып. 6.

Определитель лишайников России. СПб., 2003. Вып. 8.

Определитель лишайников России. СПб., 2004. Вып. 9.

Определитель лишайников России. СПб., 2008. Вып. 10.

**Сионова Н. А., Криворотов С. Б.** Оценка экологического состояния атмосферной среды города Краснодара с помощью методов лишеноиндикации: монография. Краснодар, 2008.

**Outline of Ascomycota — 2001** / O. E. Eriksson [et al.] // Myconet. 2001. Vol. 7. P. 1—88.

#### ON THE STUDY OF EPIPHYTIC LICHEN BIOTA OF KRASNODAR CITY URBAN ECOSYSTEM

I. Yu. Zabegaylo, S. B. Krivorotov  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

##### Summary

Epiphytic lichen biota of Krasnodar City urban ecosystem is reviewed in the article. The results of taxonomic and ecological analyses of the mentioned biota are presented as well as lichen substrate confinedness; lichen species occurrence is evaluated. Seven species of epiphytic lichens have been quoted for the first time for the studied urban ecosystem.

## ЖИВОТНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ

УДК 597.8:576.08

### ПОКАЗАТЕЛИ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ГОМЕОСТАЗА ОЗЁРНОЙ ЛЯГУШКИ *PELOPHYLAX RIDIBUNDUS* ПРИ ЭКСПОЗИЦИИ В РАСТВОРАХ СТИРАЛЬНОГО ПОРОШКА

Н. А. Асадчева, Т. И. Жукова

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

В статье приведены результаты экспериментального изучения микроядер эритроцитов в крови озёрной лягушки, экспонированной в растворах разной концентрации стирального порошка.

В настоящее время многие водные и наземные экосистемы находятся под сильным антропогенным воздействием, при котором масштабы изменений условий среды несоизмеримы с филогенетически сформированными адаптационными способностями животных. Стиральные порошки в последние десятилетия широко используются в быту человека. Они выносятся бытовыми стоками, в связи с этим появился новый загрязнитель окружающей среды.

Цель данной работы — изучение влияния синтетического моющего средства на количество микроядер в эритроцитах озёрной лягушки *Pelophylax ridibundus* при экспозиции в растворах стирального порошка.

#### Материал и методы

Для проведения эксперимента отловлены половозрелые озёрные лягушки в природном водоёме. Лягушек поместили в воду с добавлением синтетического моющего средства (порошкообразного) Ariel компании «Проктер энд Гембл» концентраций 5, 15, 20 и 25 мг/л; контролем служила чистая водопроводная вода, отстаиванная в течение 2 дней. Плотность посадки лягушек — 2 особи на 1 л воды или раствора. Продолжительность экспозиции лягушек в эксперименте — 5 дней. Для определения относительного количества микроядер брали кровь из сердца предварительно усыпленной лягушки с помощью шприца с иглой для внутримышечных инъекций. Каплю крови наносили на чистое сухое предметное стекло и готовили мазки. Затем

препараты высушивали на воздухе в течение нескольких часов. Сухие мазки обрабатывали соляной кислотой, затем отмывали дистиллированной водой, окрашивали препараты в реактиве Шиффа, снова отмывали водой, обезживали в спиртах повышающейся концентрации и заключали в бальзам (Захидов, Карпюк, Галиченков, 1993). Подсчёт количества эритроцитов с микроядрами проводили под иммерсией на 1 000 клеток (Жулева, Дубинин, 1994; Давыдов, Темниханов, Куровская, 2006).

Для исследования на микроядерный тест были просмотрены по два препарата от каждой особи, в каждом препарате по 1 000 клеток. На каждом препарате подсчитывали число клеток, содержащих микроядра и ядерный материал, не оформленный в чёткое микроядро; число таких эритроцитов относили к общему количеству просмотренных клеток. Число клеток с микроядрами выражали в процентах к числу просмотренных клеток. Цифровой материал обработан стандартными статистическими методами (Лакин, 1980).

#### Результаты и обсуждение

Выявленные при просмотре мазков крови озёрной лягушки при экспозиции в растворах синтетического моющего средства микроядра стандартного вида (Жулева, Дубинин, 1994) хорошо оформлены и находятся близко от основного ядра, иногда на некотором удалении от него. Данные по общему количеству микроядер в периферической крови озёрной лягушки в контроле и опытах с растворами

Число клеток с микроядрами в периферической крови озёрной лягушки в контроле и опытах с растворами СМС Ariel различной концентрации

Концентрация Ariel, мг/л	Изучено особей	Абсолютное число клеток		Число клеток с микроядрами, % ± m%
		просмотренных	с микроядрами	
0, контроль	10	20 000	5	0,025 ± 0,010
5,0	10	20 000	12	0,06* ± 0,011
15,0	8	16 000	16	0,12* ± 0,013
20,0	10	20 000	20	0,17* ± 0,024
25,0	8	16 000	16	0,28* ± 0,019

Примечание: звёздочкой «\*» отмечены статистически достоверные различия при сравнении с контролем на 5%-ном уровне значимости.

СМС Ariel различной концентрации приведены в таблице.

В крови лягушек из всех исследованных концентраций СМС количество микроядер в эритроцитах статистически достоверно выше, чем у контрольных животных, в 2,4; 4,8; 6 и 8,2 раза (соответственно  $t = 2,35; 5,79; 5,57$  и  $11,88$  при  $t_{ст} = 2,26$ ). Сравнение доли эритроцитов с микроядрами у земноводных в разных вариантах опыта показало, что при содержании их в растворе самой высокой концентрации Ariel эта доля достоверно выше по сравнению с кровью животных, содержащихся в менее концентрированных растворах: в 2,8; 2,3; 1,9 и 1,7 раза (соответственно  $t_{факт} = 10,02; 6,95$  и  $3,59$  при  $t_{ст} = 1,96$ ). Таким образом, можно говорить о дозозависимом влиянии стирального порошка Ariel на количество микроядер в эритроцитах крови озёрной лягушки.

Появление микроядер связывают с цитогенетическими нарушениями, произошедшими в организме лягушки под воздействием загрязнённости окружающей среды мутагенами.

При изучении озёрной лягушки в Астраханской области было установлено, что в точке, расположенной на 160 км выше г. Астрахани, в крови частота эритроцитов с микроядрами составляет 1,15 %, а в точке, находящейся вблизи оросительного канала, на 40 км ниже по течению от г. Астрахани, этот показатель равен 3,0 % (Чубинишвили, 1998б). В районе Средней Волги в условиях химического загрязнения частота клеток с микроядрами в наиболее чистой точке составляет 1,5 %, а в наиболее загрязнённой — 5,33 % (Чубинишвили, 1998а).

Хромосомные мутации в эритроцитах у четырёх видов бесхвостых земноводных: шишкобокой лягушки *Rana pleurandem*, западнокитайской лягушки *R. chaochiaoensis*, жабы Эндрыуса *Bufo andrewsi* и большой жерлянки *Bombina maxima*, из пяти районов оценивали по числу микроядер (Pan, Zhou, Cai, 2003). Видом, наиболее чувствительным к загрязнению, оказалась шишкобокая лягушка, наиболее распространённый и занимающий различные экологические ниши вид. Он рассматривается как идеальный объект для мониторинга качества окружающей среды. Среднее соотношение микроядер всех 4-х видов, обитающих в лесу, поле или рыбноводных прудах, составило 1,06; 4,20 и 4,80 % соответственно.

Проанализирована возможность и информативность оценки водных загрязнений (в пресных водоёмах и аквариальных условиях) по частоте формирования микроядер в клетках крови разных видов земноводных: аксолотля (неотенической личинки мексиканской амбистомы *Ambystoma mexicanum*), испанского тритона *Pleurodeles waltli* и головастика шпорцевой лягушки *Xenopus laevis*. В ряде контрольных тестов с использованием всех этих трёх тест-объектов в Тулузской лаборатории отработан единый протокол микроядерного теста (Gauthier, 1996). Этот протокол позволяет работать на всех «уровнях» определения генотоксичности — чистого химического вещества, отдельного физического фактора (облучения, нагревания и т. п.), смешанных субстанций, воды из природных водоёмов, грунтовых вод, питьевой воды, промстоков и т. п. без конкретной идентификации входящих в их состав загрязняющих веществ.

В крови лягушек из всех исследованных концентраций СМС Ariel количество микроядер в эритроцитах статистически достоверно увеличивается по сравнению с контрольными животными в 2,4; 4,8; 6,0 и 8,2 раза. При содержании озёрных лягушек в растворе самой высокой концентрации Ariel доля микроядер

достоверно выше по сравнению с кровью животных, содержащихся в менее концентрированных растворах: в 2,8; 2,3; 1,9 и 1,7 раза. Таким образом, можно говорить о дозозависимом влиянии стирального порошка Ariel на количество микроядер в эритроцитах крови озёрной лягушки.

### Библиографический список

- Давыдов О. Н., Темниханов Ю. Д., Куровская Л. Я. Патология крови рыб. Киев, 2006.
- Жулева Л. Ю., Дубинин Н. П. Использование микроядерного теста для оценки экологической обстановки в районах Астраханской области // Генетика. 1994. Т. 30, № 7. С. 999—1004.
- Захидов С. Т., Карпюк М. И., Галиченко В. А. Цитогенетический мониторинг Волжского бассейна. Уровни хромосомных мутаций в половых и соматических клетках самцов стерляди // Известия РАН. Сер. Биология. 1993. № 1. С. 102—106.
- Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1990.
- Чубинишвили А. Т. Гомеостаз развития в популяциях озёрной лягушки (*Rana ridibunda* PALL.), обитающих в условиях химического загрязнения в районе Средней Волги // Экология. 1998а. № 1. С. 71—74.
- Чубинишвили А. Т. Оценка состояния природных популяций озёрной лягушки (*Rana ridibunda*) в районе Нижней Волги по гомеостазу развития: цитогенетический и морфогенетический подходы // Зоологический журнал. 1998б. Т. 77, № 8. С. 942—946.
- Gauthier L. The amphibian micronucleus test, a model for in vivo monitoring of genotoxic aquatic pollution // Alytes. 1996. Vol. 14, № 2. P. 53—84.
- Pan X., Zhou W., Cai P. Nongue huanjing kexue xuebao // J. Agro-Environ. Sci. 2003. № 4. P. 437—441.

### CYTOGENETICAL INDICATORS OF THE HOMEOSTASIS OF THE LAKE FROG *PELOPHYLAX RIDIBUNDUS* AT THE EXPOSITION IN SOLUTIONS OF WASHING DETERGENT

N. A. Asadcheva, T. I. Zhukova  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

#### Summary

The quantity of micronucleuses in erythrocytes of lake frogs increases in all studied concentration of SMS «Ariel» in comparison with control animals. The dose-dependent influence of washing detergent on quantity of micronucleuses in erythrocytes of a lake frog's blood is noted.

УДК 597.551.2

### К ВОПРОСУ О ТАКСОНОМИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ БЫСТРЯНКИ *ALBURNOIDES VIPUNCTATUS* (Bloch, 1782) И ЕЁ РАСПРОСТРАНЕНИИ В НЕКОТОРЫХ ВОДОЁМАХ ЮГА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Ю. Д. Горбачева, В. Г. Позняк  
Калмыцкий государственный университет, г. Элиста

В статье приводится морфологическая характеристика быстрянки одного из водоёмов Калмыкии (канал РР-1 ПЕООС), рассматривается вопрос о внутривидовой таксономии обыкновенной быстрянки (*Alburnoides bipunctatus*).

Быстрянка (г. *Alburnoides* JEITTELES, 1861) — одна из самых распространённых и в то же время недостаточно изученных рыб горных и предгорных водоёмов Кавказа. В равнинных водоёмах со стоячими и медлен-

но текущими водами она, как правило, отсутствует, уступая место своему экологическому аналогу — уклее (г. *Alburnus* RAFINESQUE, 1820).

В силу сравнительно небольших разме-

Морфологические признаки быстрянок из канала РР-1 ПЕООС (n = 30)

Признак	Min÷max	M±m	δ
Меристические признаки			
Число чешуй в боковой линии ( <i>l.l.</i> )	44÷52	47,61 ± 0,420	2,30
Число ветвистых лучей в спинном плавнике (D)	7÷9	8,00 ± 0,050	0,27
Число лучей в анальном плавнике (A)	13÷16	14,67 ± 0,160	0,88
Пластические признаки по схеме И. Ф. Правдина (1966)			
Длина тела, см	6,40÷8,85	7,31 ± 0,110	0,60
в % от длины тела	—	—	—
Длина рыла	6,80÷8,51	7,51 ± 0,060	0,35
Диаметр глаза	6,63÷8,57	7,57 ± 0,090	0,49
Заглазничный отдел головы	9,52÷11,71	10,78 ± 0,100	0,55
Длина головы	22,25÷27,38	24,68 ± 0,170	0,93
Высота головы у затылка	17,14÷19,40	18,41 ± 0,110	0,60
Ширина лба	7,30÷9,20	8,23 ± 0,080	0,44
Наибольшая высота тела	20,41÷29,49	27,23 ± 0,330	1,81
Наименьшая высота тела	9,25÷11,47	10,35 ± 0,100	0,55
Антедорсальное расстояние	51,49÷55,10	53,16 ± 0,210	1,15
Постдорсальное расстояние	31,03÷37,85	34,24 ± 0,250	1,37
Длина хвостового стебля	15,85÷22,36	19,23 ± 0,300	1,64
Длина D	11,62÷15,29	13,47 ± 0,210	1,15
Высота D	22,53÷27,08	24,93 ± 0,210	1,15
Длина A	16,32÷22,08	19,53 ± 0,240	1,31
Высота A	16,67÷20,77	18,34 ± 0,180	0,99
Длина P	20,99÷24,62	22,18 ± 0,170	0,93
Длина V	15,69÷19,70	17,18 ± 0,180	0,99
P — V	19,70÷23,47	21,55 ± 0,170	0,93
V — A	16,22÷21,10	18,43 ± 0,170	0,93
Длина головы, см	1,61÷2,09	1,80 ± 0,020	0,11
в % от длины головы	—	—	—
Длина рыла	27,27÷34,55	30,57 ± 0,320	1,75
Диаметр глаза	27,78÷34,48	30,54 ± 0,280	1,53
Заглазничный отдел головы	39,90÷48,86	43,84 ± 0,450	2,46
Высота головы у затылка	70,00÷84,27	74,61 ± 0,560	3,07
Ширина лба	30,00÷38,20	33,40 ± 0,390	2,14

ров, обычно не превышающих 12—13 см, она не относится к числу промысловых видов и потому редко становится объектом специальных ихтиологических исследований. Среди рыболовов-любителей, а порой и в работах профессионалов (Парфеник, 1961, 1966), она зачастую фигурирует под названием плотвы, уклей и некоторых других рыб, сходных с ней по внешнему облику и принадлежащих к

тому же, что и быстрянка, семейству карповых (Cyprinidae).

В «Аннотированном каталоге круглоротых и рыб континентальных вод России» (1998) для водоёмов указывается лишь один вид быстрянок — *Alburnoides bipunctatus* (БЛОСН, 1782), представленный 4 подвидами: обыкновенной (*A. b. bipunctatus* (БЛОСН, 1782)), восточной (*A. b. eichwaldi* (FILIPPI,

1863)), южной (*A. b. fasciatus* (NORDMANN, 1840)) и русской (*A. b. rossicus* BERG, 1924) быстрянками. Быстрянок, встречающихся в бассейне р. Кубани, Л. С. Берг (1948) предлагает рассматривать как особое племя (*patio*) подвида русской быстрянки — кубанскую быстрянку (*A. bipunctatus rossicus patio kubanicus* BERG). Современные авторы либо соглашались с этой точкой зрения (Емтыль, Иваненко, 2002), либо принимают кубанскую быстрянку за самостоятельный подвид *A. bipunctatus kubanicus* BERG (Москул, 1998).

Быстрянок бассейна р. Терек и Кумы Л. С. Берг (1948) отнёс к типичной (обыкновенной) быстрянке (*Alburnoides bipunctatus bipunctatus*), но предположил, что биометрическое исследование (включая подсчёт числа позвонков), вероятно, позволит выделить её в особую форму. А. М. Хатухов, А. В. Якимов, В. Д. Львов (2009) на основании изучения некоторых меристических признаков (число ветвистых лучей в спинном и анальном плавниках и формулы глоточных зубов) отнесли быстрянку среднего течения Терека к подвиду восточная быстрянка — *Alburnoides bipunctatus eichwaldi*.

Н. М. Богуцкая и А. М. Насека (2004), соглашаясь с тем, что обыкновенная быстрянка — сложный полиморфный вид, предлагают считать некоторые из нынешних подвидов самостоятельными видами, но не указывают какими именно. Существующие разнообразные мнения на внутривидовую систематику быстрянок России, часть из которых приведена ранее, свидетельствует о том, что этот вопрос продолжает оставаться дискуссионным.

Учитывая изложенное, мы также сочли возможным внести свой вклад в решение этого вопроса. На первом этапе исследования мы провели изучение морфологических (меристических и пластических) признаков

быстрянок из ихтиологической коллекции Калмыцкого университета, в составе которой быстрянки представлены 105 единицами хранения, в которых содержатся 4 173 экз. рыб, зафиксированных в 4%-ном растворе формалина. Самые ранние из них датируются августом 1979 г. География сборов охватывает бассейны крупнейших рек Северного Кавказа: Кубани, Терек, Кумы, Большого Егорлыка, а также реки Черноморского побережья Кавказа в пределах Краснодарского края.

Особый интерес представляли быстрянки, добытые в водоёмах Калмыкии. Этот интерес был вызван тем, что до недавнего времени в водоёмах Калмыкии, отличающихся по своему гидрологическому режиму от горных рек Кавказа, объект нашего исследования — быстрянка — раньше не встречался, однако в результате интенсивного гидростроительства в 1960—1980-е гг. в Калмыкию стала поступать кубано-егорлыкская, терская и кумская вода, с которой в пределы республики проникли ранее отсутствовавшие здесь гидробионты, в том числе быстрянка. Места её обнаружения в Калмыкии — канал РР-1 в Городовиковском районе, относящийся к Право-Егорлыкской обводнительно-оросительной системе, питающейся кубанской водой, поступающей в бассейн Егорлыка по Невинномысскому каналу, и ответвление Кумского коллектора в Черноземельском районе, куда наряду с кумской поступает терская вода по системе Терско-Кумского канала.

Поскольку настоящее сообщение носит предварительный характер, мы ограничились приведением сведений о морфометрии быстрянок, добытых только в Калмыкии (канале РР-1). Полученные данные обработаны стандартными статистическими методами, заложенными в программу Microsoft Office Excel (см. таблицу).

### Библиографический список

Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России / отв. ред. Ю. С. Решетников. М., 1998.

Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран: в 3 т. М.; Л., 1949. Т. 2. С. 469—929.

Богуцкая Н. Г., Насека А. М. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. М., 2004.

Емтыль М. Х., Иваненко А. М. Рыбы юго-запада России: учеб. пособие. Краснодар, 2002.

**Москул Г. А.** Рыбы водоёмов бассейна Кубани (определитель). Краснодар, 1998.

**Парфеник А. Н.** Рыбы водоёмов Кабардино-Балкарской АССР и меры по сохранению их запасов // Природа Кабардино-Балкарии и её охрана. Нальчик, 1966. С. 68—86.

**Парфеник А. Н.** Систематический обзор и биологические особенности рыб Кабардино-Балкарской АССР из семейства Карповые // Учёные записки КБГУ. Нальчик, 1961. Вып. 10. С. 147—160.

**Правдин И. Ф.** Руководство по изучению рыб. М., 1966.

**Хатухов А. М., Якимов А. В., Львов В. Д.** О восточной быстрянке *Alburnoides bipunctatus eichwaldi* (Filippi, 1863) среднего течения Терека (Центральный Кавказ) // Науковий вістник МДУ. Миколаїв, 2009. Вип. 24 (4). Серія: Біологічні науки. С. 222—227.

#### ON THE PROBLEM OF SPIRLIN *ALBURNOIDES BIPUNCTATUS* TAXONOMIC POSITION AND ITS DISTRIBUTION IN SOME RESERVOIRS OF SOUTH EUROPEAN PART OF RUSSIA

J. D. Gorbacheva, V. G. Poznyak  
Kalmyk state university, Elista, Russia

##### Summary

Morphological characteristics of *Alburnoides bipunctatus* in one of the reservoirs in Kalmykia is given in the paper (channel PP-1 ПЕООС). The problem on the interspecies taxonomy of *Alburnoides bipunctatus* is discussed here.

УДК 594.124(262.5)

### ИЗМЕНЧИВОСТЬ МИДИЙ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ ПО ЗНАЧЕНИЯМ ДЛИНЫ СТВОРКИ РАКОВИНЫ

Е. А. Дворникова, В. В. Тюрин

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

Цель анализа длины створки раковины из различных местообитаний заключалась в оценке основных закономерностей изменчивости и проведении классификации поселений по фенотипу особей.

В данной работе представлялось важным установить, существуют ли различия размеров мидий из разных поселений, и исследовать связь этих различий с экологическими условиями местообитаний. Различия в условиях обитания поселений черноморской мидии значительны. Это в первую очередь обусловлено разным антропогенным воздействием на районы местообитаний. Следует ожидать, что в исследуемом регионе — восточной части Чёрного моря — будут наблюдаться несколько зон, различающихся по условиям среды, что в свою очередь приведёт к появлению дифференцированных генетически групп поселений мидии.

#### Материал и методы

Материал для исследования получен в результате изучения выборок черноморской мидии (*Mytilus galloprovincialis*) из различных местообитаний. Район сбора охватил восточную часть Чёрного моря от Сочи до Тамани. Всего исследовано 9 поселений, которые обозначены в соответствии с названиями населённых пунктов, возле которых

производился отбор проб: Сочи, Аше, Магри, Новомихайловский, Геленджик, Озереевка, Утриш, Анапа, Тамань. Измерению подлежала длина створки раковины.

#### Результаты и обсуждение

Сравнение мидий из различных местообитаний было сделано в анализе статистических показателей основной размерной характеристики — длины раковины. Список вычисленных статистик и их значения для каждой выборки приведены в таблице.

Как видно из таблицы, разброс выборочных средних достаточно велик. Минимальная длина обнаружена у мидий в выборке, взятой у пос. Магри — 25,6 мм, максимальная — в выборке из Утриша — 65,1 мм. В целом сравнение средних позволяет заключить, что существует тенденция к увеличению размеров мидии в направлении с восточной к западной части Черноморского побережья в пределах исследуемого региона. Зависимость изменения длины раковины от принадлежности мидий к конкретным местообитаниям иллюстрирует рисунок. На оси абсцисс указаны

Основные статистические показатели изменчивости длины раковины черноморской мидии из различных местообитаний

Местообитание	n	$\bar{X}$	min	max	$\sigma^2$	$m_{\bar{X}}$	AS
Сочи	64	28,5	10,5	38,4	7,4	1,3	-0,63
Аше	726	36,9	9,0	82,2	12,8	0,5	-0,17
Магри	280	25,7	6,1	42,0	8,2	0,5	-0,61
Новомихайловский	262	43,0	21,3	69,5	9,1	0,56	0,20
Геленджик	174	48,1	6,7	84,0	19,0	1,44	-0,44
Утриш	50	65,1	51,0	85,0	9,4	1,7	0,21
Озеревка	116	59,8	32,0	88,0	11,2	1,04	-0,13
Анапа	100	47,9	22,0	70,2	10,3	1,03	0,01
Тамань	200	52,9	40,0	86,0	9,4	0,66	1,08

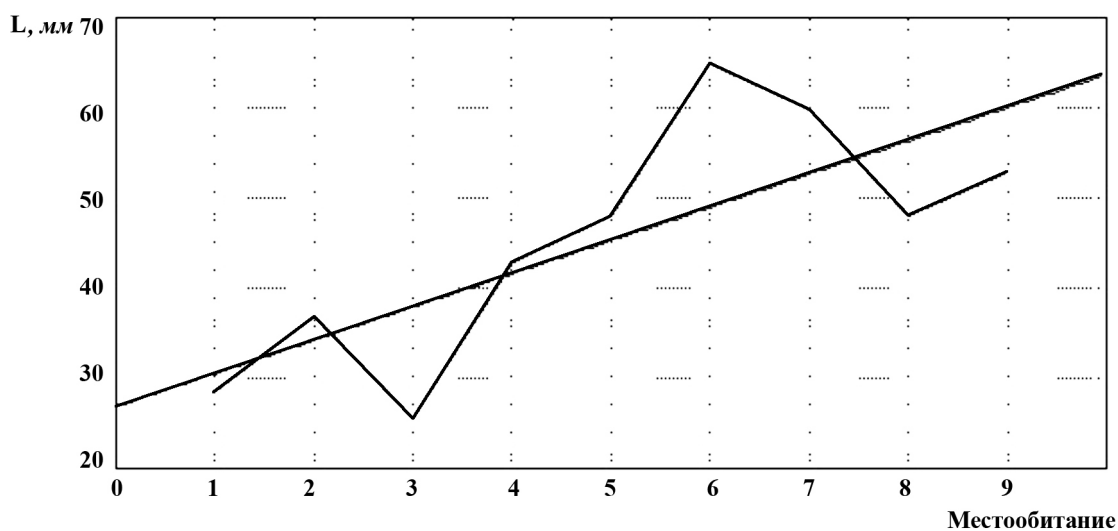
Примечание: n — объём выборок;  $\bar{X}$  — среднее арифметическое;  $\sigma^2$  — дисперсия;  $m_{\bar{X}}$  — ошибка среднего; AS — коэффициент асимметрии.

номера местообитаний в соответствии с их географическим расположением с востока на запад; оси ординат — средние значения длины раковины; прямая — линия регрессии.

Аппроксимация полученной кривой уравнением линейной регрессии ( $y = 26,9 + 3,69x$ ; где  $y$  — длина раковины,  $x$  — местообитание) чётко показывает тенденцию увеличения длины по мере продвижения с востока на запад. Подобная закономерность, по нашему мнению, не может быть объяснена ошибками формирования выборок. Во всех случаях отбор мидий проводился случайно, брали как молодых — мелких особей, так и особей старших возрастных групп. Если предпо-

ложить, что в каждой из выборок присутствуют все возрастные группы, то обсуждаемая закономерность к увеличению длины створки в определённом направлении может быть объяснена таким же положительным изменением условий среды, благоприятных для роста и развития мидий.

Изменение значения признака в определённом географическом направлении принято называть клинальной изменчивостью (Кайданов, 1996). Очевидно, что причиной клинальной изменчивости размеров мидии с запада на восток является изменение комплекса условий среды, влияющих на рост и развитие мидий.



Зависимость длины створки мидии (L) от географического расположения местообитаний (1—9): 1 — Сочи; 2 — Аше; 3 — Магри; 4 — Новомихайловский; 5 — Геленджик; 6 — Утриш; 7 — Озеревка; 8 — Анапа; 9 — Тамань



Интересны результаты сравнения другого статистического показателя — коэффициента асимметрии. Он оценивает тип распределения признака, а точнее, степень отклонения от типичного для количественных признаков нормального распределения. При нормальном распределении коэффициент асимметрии равен нулю. По данным таблицы видно, что изменчивость его велика: от — 0,63 (для выборки из Сочи) до 1,08 (для выборки из Тамани). Знак данного коэффициента указывает на скошенность вариационной кривой, вершина которой может находиться левее или правее центра распределения. Первый случай соответствует положительному знаку коэффициента асимметрии, второй — отрицательному. Наличие положительной асимметрии свидетельствует о преимущественной доли в выборке объектов со значениями признака меньше средней арифметической; при отрицательной асимметрии соответственно на-

блюдается противоположная ситуация.

Сравнение значений выборочных коэффициентов асимметрии позволяет говорить о тенденции к увеличению их значений в направлении с востока на запад. То есть можно утверждать, что в местообитаниях мидий на востоке района исследования больше доля крупных особей, на западе — мелких. На первый взгляд, наблюдается некоторое противоречие с изменчивостью средней длины раковины, которая в указанном направлении увеличивается. Однако в проанализированной литературе есть данные о повторяющихся в западной части региона заморных явлениях, приводящих к гибели мидий старших возрастов (Митилиды Чёрного моря, 1990).

Таким образом, показано, что статистический анализ изменчивости основной из размерных характеристик — длины раковины, отражает различия условий среды в конкретных местообитаниях.

#### Библиографический список

Митилиды Чёрного моря / В. Е. Заика [и др.] // Науч. тр. ИнБЮМ им. А. О. Ковалевского. Киев, 1990.

Кайданов Л. З. Генетика популяций М., 1996.

#### VARIABILITY OF MUSSELS FROM VARIOUS HABITATS ON VALUES OF LENGTH OF THE SHUTTER OF THE SINK

E. A. Dvornikova, V. V. Tyurin  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

#### Summary

The main idea of analyzing the shells length from different habitats consisted of rating the main regularities of diversity and classifying individuals from various colonies by phenotype.

УДК 597.551.2(470.6)

#### ЛИНЕЙНО-МАССОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЫКНОВЕННОГО ГОРЧАКА (*RHODEUS SERICEUS* (PALLAS, 1776), CYPRINIDAE, PISCES) ВОДОЁМОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Ю. Е. Крымова, А. Н. Пашков

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

Описаны распространение, а также длина и масса тела обыкновенного горчака в пяти водоёмах Северо-Западного Кавказа. Установлено, что его максимальные размеры в изученных водоёмах по длине тела составляют 5,2 см, по массе — 4,1 г. Наибольших средних размеров половозрелые рыбы достигают в каналах рисовых систем у г. Усть-Лабинска и в оз. Старая Кубань. Половой диморфизм по средней длине и массе тела практически отсутствует.

Обыкновенный горчак — аллохтонный для водоёмов Северо-Западного Кавказа вид рыб. Впервые в регионе он был обнаружен В. Г. Позняком в 1999 г. в пойменных прирусловых водоёмах нижнего течения р. Куба-

ни у х. Коржевского, несколько позже — в р. Лабе у г. Курганинска, её притоке р. Кужоре, в пойменных водоёмах низовьев р. Кубани (Позняк, Кожара, 2002), в р. Кубани у г. Краснодара и у ст. Фёдоровской (Емтыль, Мотрук,

Таблица 1

Основные линейно-массовые показатели половозрелых особей обыкновенного горчача в водоёмах Северо-Западного Кавказа

Водоём	n, экз.	Длина тела, см		Масса тела, г	
		$\bar{x} \pm m_x$	min-max	$\bar{x} \pm m_x$	min-max
Бассейн озера Сазальницкого	47	4,3 ± 0,05	3,7–5,1	2,2 ± 0,08	1,1–4,0
Озеро Старая Кубань	27	4,6 ± 0,07	3,5–5,2	2,5 ± 0,10	1,0–3,4
Пойменное озеро у ст. Казанской	47	3,3 ± 0,06	2,8–4,4	0,9 ± 0,05	0,5–2,0
Река Малый Зеленчук	41	3,2 ± 0,08	2,8–5,1	0,8 ± 0,09	0,4–3,5
Каналы рисовой системы у г. Усть-Лабинска	55	4,7 ± 0,05	3,6–5,6	2,5 ± 0,09	1,0–4,1

2002), озёрах Сазальницком и Старой Кубани, р. Малый Зеленчук, пойменных прирусловых водоёмах р. Кубани в районе ст. Екатеринославской и с. Майкопского, каналах рисовых систем у ст. Фёдоровской, с. Львовского и г. Усть-Лабинска, Новомихайловском оросительном канале. Также был найден в Таганрогском заливе Азовского моря у с. Шабельского (Пашков, Емтыль, 2004; Пашков, Плотников, Шутов, 2004; Пашков, 2005; Рыбы-акклиматизанты ... , 2005).

Анализ динамики расселения и численности обыкновенного горчача в водоёмах региона позволяет оценить степень его акклиматизации, согласно классификации А. Ф. Карпевич (1975), как нахождение на третьей фазе — фазе «взрыва». Плотность рыб этого вида в отдельных эвтрофных водо-

ёммах Северо-Западного Кавказа с обеднённой ихтиофауной достигает огромных величин, например, в оросительных каналах рисовых систем — до 3 467 экз./100 м<sup>2</sup> и 8,85 кг/100 м<sup>2</sup> соответственно.

Длина тела половозрелых особей обыкновенного горчача в изученных водоёмах колебалась от 2,8 до 5,6 см, масса тела — от 0,4 до 4,1 г (табл. 1). При этом средняя длина и масса тела рыб были достоверно связаны с водоёмом:  $F = 137,85$ ;  $p < 0,010$  и  $F = 105,94$ ;  $p < 0,001$  соответственно. Наибольших средних размеров половозрелые особи достигают в каналах рисовых систем у г. Усть-Лабинска и в оз. Старая Кубань.

Отличия в средней длине и массе тела самцов и самок обыкновенного горчача очень незначительны (табл. 2). Результаты одно-

Таблица 2

Основные линейно-массовые показатели самцов и самок обыкновенного горчача в водоёмах Северо-Западного Кавказа

Водоём	Самцы			Самки		
	n, экз.	$\bar{x} \pm m_x$	min-max	n, экз.	$\bar{x} \pm m_x$	min-max
Длина тела, см						
Бассейн озера Сазальницкого	19	4,4 ± 0,09	3,7–5,1	28	4,3 ± 0,06	3,7–5,0
Озеро Старая Кубань	8	4,6 ± 0,16	3,5–5,2	19	4,6 ± 0,05	4,2–5,0
Пойменное озеро у ст. Казанской	22	3,3 ± 0,09	2,8–4,4	25	3,2 ± 0,06	2,8–4,0
Река Малый Зеленчук	25	3,2 ± 0,09	2,8–5,1	16	3,3 ± 0,13	2,8–5,1
Каналы рисовой системы у г. Усть-Лабинска	26	4,6 ± 0,08	3,6–5,1	29	4,7 ± 0,07	3,9–5,6
Масса тела, г						
Бассейн озера Сазальницкого	19	2,4 ± 0,13	1,4–4,0	28	2,2 ± 0,10	1,1–3,5
Озеро Старая Кубань	8	2,2 ± 0,25	1,0–3,4	19	2,6 ± 0,09	1,7–3,2
Пойменное озеро у ст. Казанской	22	0,9 ± 0,09	0,5–2,0	25	0,8 ± 0,04	0,5–1,5

Водоём	Самцы			Самки		
	п, экз.	$\bar{x} \pm m_x$	min-max	п, экз.	$\bar{x} \pm m_x$	min-max
Река Малый Зеленчук	25	0,8 ± 0,10	0,4–3,0	16	0,9 ± 0,17	0,5–3,5
Каналы рисовой системы у г. Усть-Лабинска	26	2,5 ± 0,14	1,0–3,8	29	2,6 ± 0,12	1,2–4,1

факторных дисперсионных анализов доказали отсутствие полового диморфизма по длине и массе тела у изученного вида во всех водоёмах, кроме отличий по массе тела у самцов и самок из оз. Старая Кубань.

Неполовозрелые рыбы (сеголетки) в зависимости от водоёма имели среднюю длину 2,4—2,7 см, среднюю массу — 0,3—0,5 г.

Максимальная их длина составляла 2,9 см, масса — 0,7 г.

Сравнение данных по средней длине и массе тела обыкновенного горчака в водоёмах Северо-Западного Кавказа и других частях ареала (Восточная Европа, Европейская часть России, бассейн р. Амур) показало, что в нашем регионе его размеры несколько меньше.

### Библиографический список

**Емтыль М. Х., Мотрук Е. В.** Горчак обыкновенный (*Rhodeus sericeus amarus*) в бассейне реки Кубани // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XV Межреспубл. науч.-практ. конф. Краснодар, 2002. С. 145—147.

**Карпевич А. Ф.** Теория и практика акклиматизации водных организмов. М., 1975.

**Пашков А. Н.** Состав и особенности биологии рыб-акклиматизантов в водоёмах Азово-Черноморского побережья России (в пределах Краснодарского края) // Экосистемные исследования среды и биоты Азовского бассейна и Керченского пролива. Апатиты, 2005. Т. 7. С. 263—276.

**Пашков А. Н., Емтыль М. Х.** Новые сведения о распространении и численности горчака (*Rhodeus sericeus*, Pisces) в водоёмах Северо-Западного Кавказа // Проблемы сохранения и рационального использования биоразнообразия Прикаспия и сопредельных регионов: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. Элиста, 2004. С. 86—88.

**Пашков А. Н., Плотников Г. К., Шутов И. В.** Новые данные о составе и распространении видов-акклиматизантов в ихтиоценозах континентальных водоёмов Северо-Западного Кавказа // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. Приложение. 2004. № 1. С. 46—52.

**Позняк В. Г., Кожара А. В.** О распространении горчака в бассейне Кубани // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XV Межреспубл. науч.-практ. конф. Краснодар, 2002. С. 147—148.

Рыбы-акклиматизанты в озере Старая Кубань (г. Краснодар): состав, особенности биологии, возможности использования / А. Н. Пашков [и др.] // Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности: материалы Междунар. науч.-практ. конф. М., 2005. С. 209—215.

### LINEARY-MASS CHARECTERISTICS OF BITTERLING (*RHODEUS SERICEUS* (PALLAS, 1776), CYPRINIDAE, PISCES) FROM RESERVOIRS OF NORTH-WESTERN CAUCASUS

Y. E. Krymova, A. N. Pashkov

Kuban state university, Krasnodar, Russia

It was described distribution, length and body mass of *Rhodeus sericeus* from five North-Western Caucasian reservoirs. It was established that maximal body length of *Rh. sericeus* from researched reservoirs is 5.2 sm, and maximal body mass is 4.1 g. The biggest average sizes have puberty fishes lives in rice system canal near Ust'-Labinsk town and in Staraya Kuban Lake. Average body length and body mass between males and females almost have not difference.

УДК 597.8:57.044

## ЭМБРИОНАЛЬНАЯ СМЕРТНОСТЬ ОЗЁРНОЙ ЛЯГУШКИ *PELOPHYLAX RIDIBUNDUS* ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ВЕЛИЧИНЕ *pH* ВОДЫ

Н. А. Падалка, Т. Ю. Пескова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

В статье приведены результаты экспериментального исследования влияния *pH* воды (от 3,0 до 8,0) на эмбриональную смертность озёрной лягушки.

Озёрная лягушка *Pelophylax ridibundus* размножается в окрестностях Краснодара в апреле-мае в лужах, небольших водоёмах, оз. Карасун, в водоёмах парка «Солнечный остров» (Старая Кубань), по берегам р. Кубани, в водоёмах Учебного ботанического сада КубГУ. Временные водоёмы появляются весной в черте города при наполнении впадин и ям дождевой водой и остатками талой воды; летом при повышении температуры они высыхают, но иногда лягушки успевают в них размножиться. По нашим данным, *pH* естественных мест размножения озёрной лягушки в разные годы колеблется от 7,0 до 9,0; *pH* в лужах после дождя составляет 5,0—6,0. Цель данного исследования — выяснить величину эмбриональной смертности озёрной лягушки в воде с различной величиной *pH*.

### Материал и методы

В лабораторных условиях исследовали влияние воздействия *pH* среды в пределах от 3,0 до 8,0 (с интервалом в 0,5 единиц) на икру лягушки. Икра была собрана в водоёмах Учебного ботанического сада КубГУ в апреле 2013 г. и размещена в кристаллизаторах объёмом 800 мл, в каждый из ко-

торых были помещены по 50 икринок (2 стадии по Н. В. Дабагян, Л. А. Слепцовой (1975)). Контролем служила вода из водоёма с *pH* 8,7. Воду в кристаллизаторах не меняли. Наблюдения проводили в течение 8 дней, на восьмой день прошло полное вылупление головастиков из икринок. Ежедневно отмечали число икринок, оставшихся в живых в каждом кристаллизаторе, а мёртвые икринки удаляли.

### Результаты и обсуждение

Данные по смертности икры озёрной лягушки при содержании в лабораторных условиях при различных значениях *pH* воды приведены в таблице.

В контроле (*pH* 8,7) — воде из водоёма Учебного ботанического сада — выклев личинок произошёл у 76 % икринок. Наблюдения показали, что икра начала гибнуть на следующий же день после помещения её во все исследуемые растворы, кроме контроля, где первые икринки погибли на 3-й день. 100 %-ная гибель икринок озёрной лягушки отмечена при *pH* 3,0 на 2-й день. В воде с *pH* от 3,5 до 6,5 гибель икры озёрной лягушки на 2-й день была существенно меньше — от 10 до 24 %, но на 8-й день вся икра

Смертность икры озёрной лягушки при различных значениях *pH*

Значения <i>pH</i> воды в эксперименте	Начало гибели икры		Доля погибших особей на 8-й день наблюдения, %
	День наблюдения	% погибших	
3,0	2	100	100
3,5	2	24	100
4,0	2	14	100
4,5	2	24	100
5,0	2	16	100
5,5	2	14	100
6,0	2	10	100
6,5	2	16	100
7,0	2	4	84
7,5	2	4	44
8,0	2	2	36
8,7 — контроль	3	8	24

погибла. При  $pH$  7,0—8,0 на 2-й день гибнут единичные особи (2—4 %); полной гибели не наблюдается и на 8-й день, когда личинки покидают оболочки икринок, т. е. выживают 16, 56 и 64 % соответственно.

По данным R. Lewen, C. Harald, M. Cherestiaans (1986), гибель икры остромордой лягушки *Rana arvalis* составляет 100 %, как и у озёрной лягушки, при близком значении  $pH$  — 3,2, а при  $pH$  3,75 отмечен выклев 50 % и аномалии у 35 % личинок. Значения  $pH > 6,0$  не оказывают влияния на эмбрионы остромордой лягушки (Северцов, Сурова, 1979). Низкий уровень  $pH$  в сочетании с выделениями сфагнома, гуминовыми кислотами, ионами алюминия болотных вод является причиной гибели яиц и зародышей бурых лягушек (Сурова, 2002). У травяной лягушки *R. temporaria* при  $pH$  воды 4,0 наступает гибель 70—100 % яиц (Linnenbach, Gebhard, 1987), а по данным других авторов, при  $pH$  4,5—5,5 гибнет 75,9 % яиц и у 3,4 % наблюдаются аномалии (Lewen, Harald, Cherestiaans, 1986). Понижение  $pH$  до 4,7 в болотных водоёмах не предотвращает размножения бурых лягушек, но вызывает эмбриональную смертность, более высокую у остромордой, чем у травяной лягушки (Николаев, 2007). У лесной лягушки *Rana sylvatica* при  $pH$  воды 3,5 происходит вылупление 1 % икринок, а при  $pH$  5,0—7,6 — успешный выклев (Pierce, Hosking, Epstein, 1984). У леопардовой лягушки *Rana pipiens* при  $pH < 4,8$  икра совсем не развивается, при  $pH < 6,0$  тормозятся процессы оплодотворения, стадии активации и дробления оплодотворенной икры и только при  $pH \geq 6,0$  отмечены оптимальные условия для оплодотворения и раннего развития (Schlichter, 1981).

По данным Н. Л. Флякс (1986), у сибирской лягушки *R. amurensis* при  $pH$  4,3—4,9 наблюдается смертность 8,4 % на стадии нейрулы и 10 % при выклеве, а при  $pH$  6,3—6,9 происходит успешное развитие эмбрионов, от стадии дробления до выклева смертность составляет 3 %. У дальневосточной лягушки *R. chensinensis* (Флякс, 1986) при  $pH$  4,8—5,3 отмечена смертность эмбрионов до 5,5 %, а при  $pH$  6,3—7,0 в период между стадиями первого дробления и выклева смертность составляет 2,3 %.

По озёрной лягушке *Pelophylax ridibundus* проведено минимальное количество исследований влияния  $pH$  на ранние стадии онтогенеза вида. Озёрная лягушка нерестится в водоёмах, вода которых имеет слабо щелочную реакцию. Икра этого вида в наибольшей степени чувствительна к изменению  $pH$  среды: даже незначительное подкисление водоёмов может привести к существенному снижению численности лягушек за счёт гибели икры и замедления скорости развития эмбрионов (Лада, Малин, Попова, 1997).

Наши данные по выживаемости икры озёрной лягушки в условиях различных значений  $pH$  свидетельствуют, что закисление природных водоёмов (даже кратковременное — на 2—3 дня) может привести к 100 %-ной гибели икры данного вида земноводных. Сравнение наших и литературных данных по другим видам лягушек показывает, что устойчивость икры озёрной лягушки к низким значениям  $pH$  воды существенно ниже таковой у сибирской и дальневосточной лягушек, в меньшей степени ниже устойчивости остромордой, травяной и лесной и близка к устойчивости леопардовой лягушки.

### Библиографический список

- Дабегян Н. В., Слепцова Л. А. Травяная лягушка *Rana temporaria* L. // Объекты биологии развития. М., 1975. С. 442—462.
- Лада Г. А., Малин А. В., Попова Н. А. Некоторые гидрохимические показатели мест икрометания земноводных в Тамбове и окрестностях // Флора и фауна Черноземья. Тамбов, 1997. С. 71—74.
- Николаев В. И. Некоторые особенности экологии амфибий в условиях болот Верхневолжья // Зоологический журнал. 2007. Т. 86, № 9. С. 1111—1118.
- Северцов А. С., Сурова Г. С. Гибель личинок травяной лягушки *Rana temporaria* и факторы, её определяющие // Зоологический журнал. 1979. Т. 58, № 3. С. 393—403.
- Сурова Г. С. Влияние кислой среды на жизнеспособность икры травяной лягушки (*Rana temporaria* L.) // Зоологический журнал. 2002. Т. 81, № 3. С. 608—616.

**Флякс Н. Л.** Влияние pH среды на выживаемость и развитие бесхвостых амфибий Сахалина // Труды Зоол. ин-та АН СССР. 1986. Т. 157. С. 152—166.

**Lewen R., Harald C., Cherestiaans M.** Effects of water acidification on the distribution patterns and the reproductive success of amphibians // *Experientia*. 1986. Vol. 42, № 5. P. 495—503.

**Linnenbach M., Gebhard H.** Untersuchungen zu den Auswirkungen der Gewässerversauerung auf die Ei- und Larvalstadien von *Rana temporaria* L., 1758 (Anura; Ranidae) // *Salamandra*. 1987. Vol. 23, № 2—3. S. 153—158.

**Pierce B., Hosking J., Epstein E.** Acid tolerance in Connecticut of wood frogs (*Rana sylvatica*) // *J. Herpetol.* 1984. Vol. 18, № 2. P. 159—167.

**Schlichter L. C.** Low pH effects the fertilization and development of *Rana pipiens* eggs // *Can. J. Zool.* 1981. Vol. 59, № 9. P. 1693—1699.

#### EMBRYONIC MORTALITY OF THE LAKE FROG (*PELOPHYLAX RIDIBUNDUS*) AT THE VARIOUS SIZE PH OF WATER

N. A. Padalka, T. Yu. Peskova  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

##### Summary

The resistance of caviar of a lake frog (*Pelophylax ridibundus*) to low values of pH is lower, than at other species of frogs.

УДК 639.381.382 (470.620)

#### АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ ПЕЛАГИЧЕСКОЙ ИКРЫ РЫБ В ЦЕМЕССКОЙ БУХТЕ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД 2011 г.

Е. А. Раданец, Н. П. Студиград

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

В ходе исследований выявлены следующие типы аномалий развития пелагической икры рыб Цемесской бухты: деформация формы икринки, сжатие желточной массы, помутнение содержимого икринки, деформация зародышевого диска, искривление эмбриона. В зависимости от участка бухты среднее число икринок с отклонениями в развитии составило 2,5—7,5 %. В число рыб с минимальным количеством аномалий вошли *Scorpaena porcus* и *Mullus barbatus ponticus*, максимальным — *Engraulis encrasicolus*.

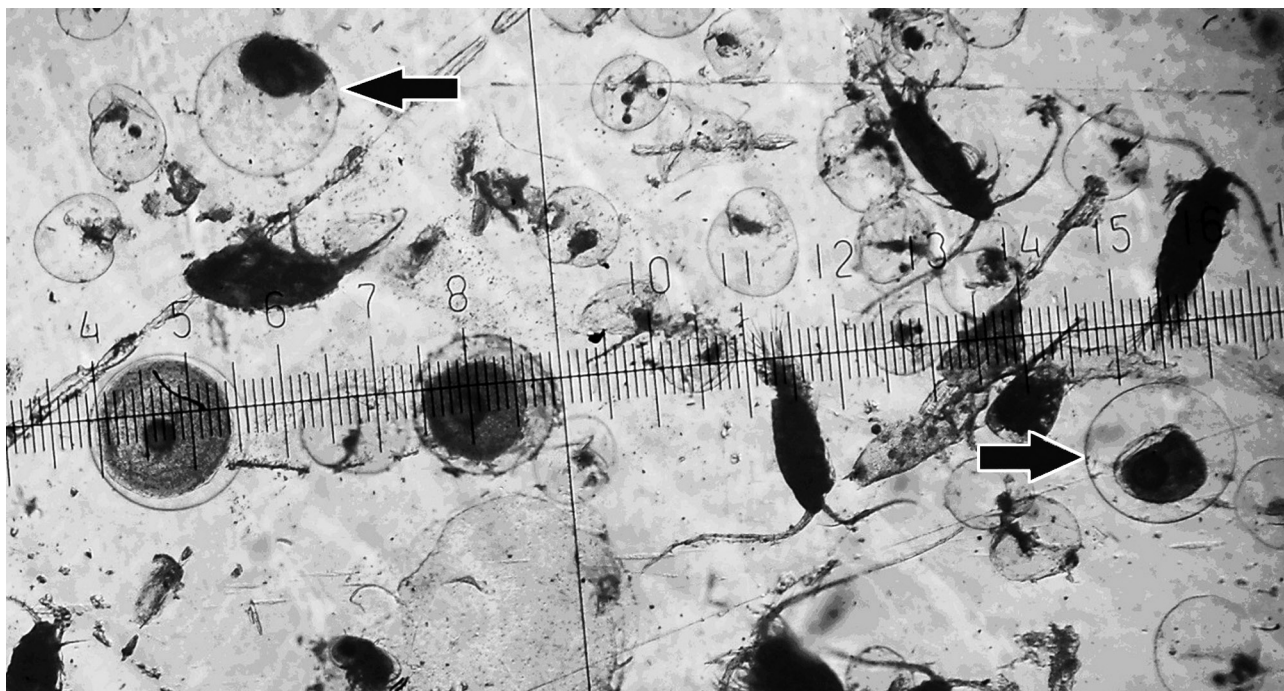
В раннем онтогенезе рыб выделяют два этапа: эмбриональный и постэмбриональный. Выживаемость молоди на этих этапах жизненного цикла имеет определяющее значение в формировании как отдельных поколений, так и рыбных запасов в целом (Керченская авария ... , 2008). Многими исследователями на огромном практическом материале (Лукияненко, 1987; Миронов, 1972; Патин, 2001 и др.) показано, что ранние стадии развития рыб, особенно икра, чрезвычайно чувствительны к различным видам загрязнения. Под воздействием токсикантов могут происходить многочисленные отклонения в развитии, приводящие к гибели эмбрионов и, следовательно, снижению численности популяций того или иного вида рыб.

Экосистема крупнейшей бухты российского сектора Чёрного моря — Цемесской — длительное время подвергается антропоген-

ному воздействию высокой интенсивности, вызванному прежде судоходством и попаданием в неё недостаточно очищенных стоков. Доля эмбрионов с патологическими отклонениями в отдельные годы достигает в ней 20,8 % (Болгова, Студиград, 2009).

Изучение пелагической икры в акватории Цемесской бухты проводили по материалам, отобраным в летний период 2011 г. в районе нефтяного порта «Шесхарис» и мыса Пенай (расположен на входе в бухту). Отлов икры производили сетью МНТ с диаметром входного кольца 0,5 м<sup>2</sup>. В ходе проведённых исследований были выявлены 5 типов аномалий развития икры.

1. Деформация формы икринки. Обычно не связана с загрязнением, являясь следствием механического повреждения икры в результате воздействия метеорологических или гидрологических факторов.



Аномальные икринки с коагулированной желточной массой (показаны стрелками)

2. Сжатие (коагуляция) желточной массы (см. рисунок). Выражается в неравномерном распределении её внутри икринки или образовании сгустков. Возникает под воздействием токсичных веществ.

3. Помутнение содержимого икринки. Также является одним из ранних проявлений воздействия токсикантов.

4. Деформация или неправильное строение зародышевого диска. Является следствием нарушения правильного деления клеток зародышевого диска под воздействием факторов внешней среды, таких как неблагоприятные метеорологические условия или влияние токсичных веществ.

5. Искривление развивающегося эмбриона (иногда проявляется в виде «извитости» развивающегося эмбриона). Данная аномалия чаще всего возникает под действием токсикантов.

В районе порта «Шесхарис» в период проведения исследований количество аномальной икры составило в среднем 8,6 %. Наибольшее количество аномальных икринок отмечено в июне — 12,0 %. В июле оно снизилось до 2,4 %. У мыса Пенай количество аномальной икры в пробах составило в среднем

2,5 %. Минимальное значение этого показателя (1,3 %) отмечено в июне. В июле его величина несколько возросла и составила 3,7 %.

Таким образом, в районе порта «Шесхарис» — в акватории, априори характеризующемся более высокой антропогенной нагрузкой, относительное количество икры с аномалиями развития оказалось более чем в два раза выше, чем у мыса Пенай — 7,2 и 2,5 % соответственно.

Сравнительное изучение аномалий развития икры массовых видов рыб Цемесской бухты показало, что в группу с их минимальным развитием вошли морской ёрш (*Scorpaena porcus*) — 3,8 %, черноморская барабуля (*Mullus barbatus ponticus*) — 5,3 % и морской карась (*Diplodus annularis*) — 0,0 %. Отсутствие аномалий развития икры морского карася случайно и обусловлено небольшим количеством икры данного вида в пробах. Хамса (*Engraulis encrasicolus*), наоборот, характеризовалась очень высоким количеством аномальных икринок — местами до 96 %.

Исследования аномалий развития пелагической икры рыб Цемесской бухты будут продолжены.

#### Библиографический список

Болгова Л. В., Студиград Н. П. Летний ихтиопланктон прибрежной зоны Северо-восточного побережья Чёрного моря // Экология моря. 2009. Вып. 78. С. 16—21.

Керченская авария: последствия для водных экосистем / под ред. И. Г. Корпаковой, С. А. Агапова. Ростов н/Д, 2008.

Лукьяненко В. И. Экологические аспекты ихтиотоксикологии. М., 1987.

Миронов О. Г. Биологические ресурсы моря и нефтяное загрязнение. М., 1972.

Патин С. А. Нефть и экология континентального шельфа. М., 2001.

#### MALDEVELOPMENT OF FISH PELAGIC EGGS IN THE TSEMES BAY IN THE SUMMER OF 2011

E. A. Radanets, N. P. Studigrad  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

##### Summary

In the Tsemes Bay, pelagic eggs may be found with the following maldevelopments: egg shape malformation, yolk compaction, egg content opacity, malformation of the blastodisk, and embryo distortion. The average number of the maldeveloped pelagic eggs in different locations of the bay ranged from 2.5—7.5 %. The fish with the lowest egg maldevelopment rate were *Scorpaena porcus* and *Mullus barbatus ponticus*, with the highest — *Engraulis encrasicolus*.

УДК 567.1/.5:639.3.03:597.552.51

#### ИЗМЕНЕНИЕ ПРОПОРЦИЙ ТЕЛА ЗАВОДСКОЙ МОЛОДИ ЧЕРНОМОРСКОЙ КУМЖИ (*SALMO TRUTTA LABRAX* PALLAS, 1814, SALMONIDAE, PISCES) НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ СЕРЕБРЕНИЯ

С. И. Решетников, А. Н. Пашков, К. Б. Бондарев  
Кубанский государственный университет, г. Краснодар

На основе сравнения относительных значений 24 морфометрических признаков молоди черноморской кумжи установлено, что по мере изменения стадии серебрения изменяются не только окраска, но и экстерьер рыб. Смолты в сравнении с пестрятками и серебристыми пестрятками характеризуются достоверно значимыми отличиями по относительным величинам 12 морфометрических признаков, а также по абсолютным значениям длины и массы тела и коэффициента упитанности.

Черноморская кумжа (*Salmo trutta labrax* PALLAS, 1814), рассматриваемая в отдельных системах как самостоятельный вид *S. labrax* (PALLAS, 1814) (Freyhof, 2013), — ценнейший представитель семейства лососёвых (Salmonidae), большинство популяций которого находится под угрозой.

Для черноморской кумжи характерно образование двух форм — проходной (анадромной) и жилой (резидентной) (Павлов, Савваитова, 2008). Численность первой к настоящему времени достигла критически низких величин и во многом поддерживается за счёт искусственного воспроизводства с последующим выпуском молоди в р. Мзымта и Шахе.

Как и у других проходных лососёвых рыб, у черноморской кумжи катадромная миграция к местам нагула в море происходит только после прохождения молодью этапа смолтификации, являющегося одной из важнейших адаптаций, способствующих повышению выживаемости потомства. Исследование функциональных основ миграционного поведения молоди проходных рыб показало, что начало процесса смолтификации связано

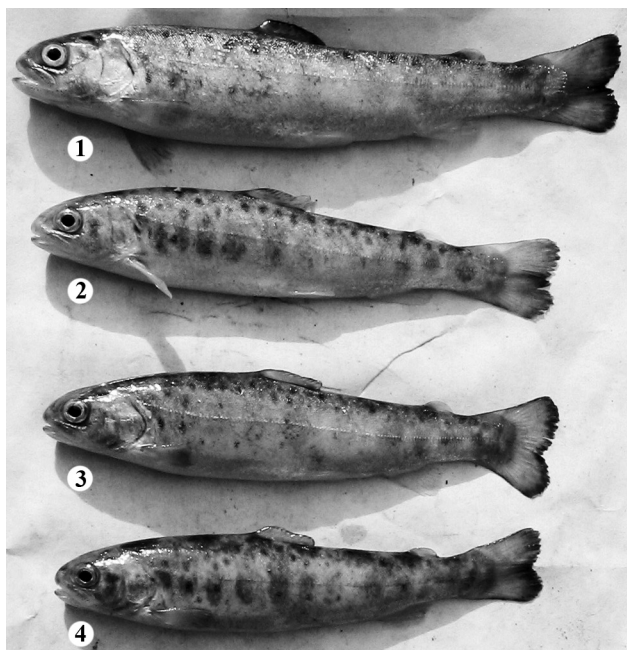
главным образом с уровнем развития рыб, с достижением ими определённого состояния (Баранников, 1975).

Наиболее объективным внешним проявлением начала смолтификации у лососёвых рыб является изменение окраски и экстерьера молоди. В ходе подготовки к катадромной миграции у неё наблюдается аллометрический рост, выражающийся в изменении пропорций тела. Увеличивается прогонистость рыб, уменьшается коэффициент упитанности (Европейцева, 1957; Митанс, 1968). У молоди черноморской кумжи процессы смолтификации и особенно изменения в экстерьере, происходящие в речной период жизни, до сих пор остаются мало изученными.

Материалом для исследования послужили выборки молоди черноморской кумжи, выращенной на ФГУП «Адлерский производственно-экспериментальный рыбозаводный лососёвый завод», расположенном на р. Мзымта. Объём изученной выборки составил 80 экз.

Для определения степени серебрения молоди применили модифицированную шка-





Изменения окраски и формы тела у молоди черноморской кумжи на разных стадиях серебрения: 1 — смолт; 2—3 — серебристые пестрятки; 4 — пестрятка

лу Р. В. Казакова (1982), согласно которой выделили три группы рыб: пестрятки, серебристые пестрятки и смолты (серебрянки) (см. рисунок). При формировании выборки целенаправленно отбирали молодь кумжи, находящуюся на разных стадиях серебрения. В выборку отобрали 30 пестряток, 30 серебристых пестряток и 20 смолтов.

Рыбы были изучены по классической схеме полного биологического анализа, а также описаны по комплексу морфометрических признаков (Правдин, 1966), абсолютные значения которых затем были нормированы на длину тела.

Результаты однофакторных дисперсионных анализов показали, что группы кумжи, находящиеся на разных стадиях серебрения, достоверно отличались друг от друга и по массе ( $F = 108,7; p < 0,01$ ), и по длине тела ( $F = 74,2, p < 0,01$ ). Средняя масса тела достоверно увеличивалась от  $14,4 \pm 0,69$  г у пестряток, до  $22,2 \pm 0,96$  г у серебристых пестряток и до  $43,9 \pm 1,70$  г у смолтов. Аналогичные результаты получены при анализе изменений в длине тела молоди кумжи: пестрятки —  $113 \pm 2,0$  мм, серебристые пестрятки —  $129 \pm 1,9$  мм, смолты —  $165 \pm 2,0$  мм.

Дисперсионные анализы и сравнения средних значений остальных морфометриче-

ских признаков дали сходные результаты — закономерное увеличение абсолютных значений признаков от пестряток к смолтам.

Если различия средних значений признаков у рыб с различной степенью серебрения не вызывают сомнений, то отличия в структуре их связей нуждаются в специальном доказательстве. С этой целью были проведены однофакторные дисперсионные анализы (фактор — «стадия серебрения»), в которых в качестве переменных использовали не абсолютные, а нормированные на длину тела значения (индексы) 24 морфометрических признаков.

Достоверные различия между группами молоди кумжи обнаружены по 12 индексам: общей длине головы, длине средней части головы, длине нижней челюсти, горизонтальному диаметру глаза, заглазничному отделу головы, антевентральному расстоянию, длине грудного плавника, вентроанальному расстоянию, длине брюшного плавника, длине анального плавника, высоте анального плавника, длине хвостового стебля.

Сравнение групп кумжи, различающихся стадиями серебрения, по средним значениям индексов морфометрических признаков показало, что смолты достоверно отличаются и от пестряток, и от серебристых пестряток, тогда как последние две группы не имеют достоверных отличий между собой.

Свидетельством аллометрического роста у изученных нами групп молоди черноморской кумжи выступает изменение пропорций тела у смолтов по сравнению с пестрятками и серебристыми пестрятками, которое выражается в разнонаправленных вариациях индексов морфометрических признаков.

Для восьми признаков из 12, по которым установлены достоверные различия между группами молоди кумжи, у смолтов отмечено уменьшение значений индексов, что означает уменьшение соответствующего размера признака относительно длины тела. К числу таких признаков относятся общая длина головы, длина нижней челюсти, горизонтальный диаметр глаза, антевентральное расстояние, длина грудного плавника, длина брюшного плавника, длина и высота анального плавника.

Для четырёх признаков отмечено увели-

чение значений индексов и, соответственно, увеличение соответствующего размера признака относительно длины тела. К таким признакам относятся длина средней части головы, длина заглазничного отдела головы, вентроанальное расстояние и длина хвостового стебля.

Кроме того, нами обнаружены изменения значений коэффициента упитанности по Фультону. Для пестряток его среднее значение составило  $1,31 \pm 0,015$ , для серебристых пестряток —  $1,38 \pm 0,015$ , для смолтов —

$1,28 \pm 0,011$ . У группы смолтов произошло достоверное ( $p < 0,01$ ) снижение этого показателя по сравнению с обеими группами пестряток.

Таким образом, по результатам нашего исследования можно сделать вывод, что у молоди черноморской кумжи по мере изменения стадии серебрения изменяются и окраска, и экстерьер (см. рисунок). В процессе аллометрического роста происходят изменения пропорций тела, сходные с другими видами проходных лососёвых рыб.

### Библиографический список

**Баранников И. А.** Функциональные основы миграции рыб. Л., 1975.

**Европейцева Н. В.** Переход в покатное состояние и скат молоди лососей // Учён. зап. ЛГУ. 1957. № 288. С. 117—155.

**Митанс А. Р.** Некоторые характеристики речных и заводских покатников латвийского лосося // Рыбохозяйственные исследования в бассейне Балтийского моря. 1968. № 4. С. 160—182.

**Казakov Р. В.** Биологические основы разведения атлантического лосося. М., 1982.

**Павлов Д. С., Савваитова К. А.** К проблеме соотношения анадромии и резидентности у лососёвых рыб (Salmonidae) // Вопр. ихтиол. 2008. Т. 48, № 6. С. 810—824.

**Правдин И. Ф.** Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М., 1966.

**Freyhof J.** *Salmo labrax* // IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <http://www.iucnredlist.org>. Дата обращения 06.10.2013.

### CHANGING OF BREEDED BLACK SEA TROUT (*SALMO TRUTTA LABRAX* PALLAS, 1814, SALMONIDAE, PISCES) BODY PROPORTIONS ON DIFFERENT STAGES OF SMOLTIFICATIONS

S. I. Reshetnikov, A. N. Pashkov, K. B. Bondarev  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

#### Summary

By comparing relative values of 24 morphometric rates of Black sea trout (*Salmo trutta labrax* PALLAS, 1814) fry established that colour and exterior of fish change on different stages of smoltification. Smolt in comparative with parr and smolt-parr have authentically significant differences on relative values of 12 morphometric rates and differences on absolute values of body length, mass of a body and coefficient of condition.

УДК 574.55

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВЫЛОВА РЫБЫ ОРГАНИЗАЦИЯМИ И ПРЕДПРИЯТИЯМИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ В АЗОВСКОМ МОРЕ

М. М. Русинов

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

*Азово-Кубанский отдел государственного контроля, надзора и охраны водных биологических ресурсов, г. Краснодар*

В статье анализируется современное состояние промышленного рыболовства предприятий и организаций Краснодарского края, осуществляющих вылов в Азовском море. Выявлена тенденция снижения уловов некоторых промысловых видов рыб, а также уменьшение общего вылова за период 2009—2012 гг. Предлагается ряд мер, направленных на улучшение экологического состояния Азовского моря и увеличение популяции промысловых видов рыб.

В рыбной отрасли России азовский рыбный промысел сегодня занимает хотя и небольшое, но важное место. Это обусловлено тем, что по своим гидробиологическим характеристикам бассейн Азовского моря является уникальным (Кузнецова, 2005). К сожалению, почти с каждым годом наблюдается снижение общего улова в Азовском бассейне (Попова, Махоткин, Лебедева, 2008).

Статистический анализ вылова рыбы и нерыбных объектов за период с 2009 по 2012 г., проведённый по данным Азово-Кубанского отдела государственного контроля, надзора и охраны водных биологических ресурсов Азово-Черноморского территориального управления Росрыболовства показал, что вылов основных промысловых видов рыб (тарань, судак, кефаль, лещ, барабуля, бычки и др.) в 2012 г. по сравнению с 2010 и 2011 гг. заметно увеличился (таблица). Статистика уловов показала, что наблюдается незначительное снижение общих уловов (на 7,84 %) за 2012 г. в сравнении с 2009 г. В частности

уменьшились уловы таких видов, как пиленгас, сельдь, хамса, тюлька, чехонь и рыбец. Заметно увеличение уловов судака по отношению к 2011 г., но в сравнении с 2009 г. его уловы сократились (на 10,8 %). Вместе с тем, намечилось некоторое увеличение уловов тарани, бычка и барабули, а также нерыбных объектов (рак, рапана).

Следует отметить, что опреснение Азовского моря благоприятно отразилось на воспроизводстве бычков, их уловы в 2012 г. составили 1,5 тыс. т, что в 4 раза больше чем в 2009 г. Сравнительно большим уловам хамсы в 2009 и 2010 гг. (325 и 524 т, соответственно) способствовала высокая кормовая база (количество зоопланктона в эти годы увеличилось вследствие относительно высоких температур в зимний период).

Основной причиной снижения уловов рыб в Азовском бассейне Краснодарского края является антропогенное воздействие. Хозяйственная деятельность человека приводит к загрязнению водоёмов ядохимиката-

Улов рыб и нерыбных объектов организациями и предприятиями Краснодарского края в Азовском море, в т

Виды рыб и нерыбных объектов	Год			
	2009	2010	2011	2012
Пиленгас	609,847	385,765	725,098	483,239
Сельдь	6,772	1,412	2,233	1,520
Тарань	59,509	8,432	81,629	248,618
Бычки	366,883	963,683	657,658	1489,735
Ставрида	0,000	0,124	1,218	0,406
Хамса	325,216	524,719	267,209	82,390
Тюлька	1622,203	253,859	782,729	467,930
Барабуля	0,100	0,439	1,522	2,221
Кефаль	4,217	2,084	0,823	3,412
Судак	37,381	6,129	4,945	33,346
Чехонь	0,622	0,159	0,022	0,000
Лещ	0,000	0,403	0,000	1,390
Карась	121,981	—	99,288	87,714
Рыбец	0,380	—	0,040	0,179
Прочие пресноводные	82,179	82,995	24,162	45,270
Нерыбные объекты				
Рак	—	—	1,731	5,350
Рапана	—	—	16,250	30,545
<i>Всего</i>	3237,29	2230,203	2666,557	2983,265

ми, в частности выявлена взаимосвязь между уровнем накопления хлорорганических пестицидов и патологическими изменениями у рыб, приводящими к нарушению репродукции (Короткова, 2008). Одним из негативных факторов является неучтённый лов — браконьерство, которое уменьшает естественное воспроизводство промысловых рыб (Попова, Махоткин, Лебедева, 2008).

В заключение можно сказать, что для

повышения численности основных промысловых видов рыб необходимо разработать комплекс мер: запретить застройку прибрежной полосы; уменьшить сброс вод промышленных предприятий; ужесточить меры наказания за нарушение Правил рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна, а также увеличить искусственное воспроизводство и выпуск молоди промысловых рыб для увеличения их популяций.

### Библиографический список

**Короткова Л. И.** Хлорорганические пестициды в экосистеме Азовского моря // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоёмов Азово-Черноморского бассейна. Ростов н/Д, 2008. С. 323—333.

**Кузнецова А. С.** Становление и развитие азовских рыболовных промыслов Кубани: автореф. дис. ... канд. ист. наук. Славянск-на-Кубани, 2005.

**Попова Л. В., Махоткин М. А., Лебедева Е. А.** Современное состояние рыбной отрасли Российского Азово-Черноморья (добыча, воспроизводство, товарное рыбоводство) // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоёмов Азово-Черноморского бассейна. Ростов н/Д, 2008. С. 61—66.

Сводная информация Азово-Кубанского отдела государственного контроля, надзора и охраны водных биологических ресурсов Азово-Черноморского территориального управления Росрыболовства по освоению квот водных биологических ресурсов пользователями Краснодарского края, 2009—2012.

### THE CURRENT STATE OF COMMERCIAL FISHING BY COMPANIES AND ORGANIZATIONS OF THE KRASNODAR REGION IN THE AZOV SEA

M. M. Rusinov

*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

*Azov-Kuban State Department of control, supervision and protection of aquatic biological resources, Krasnodar, Russia*

#### Summary

The paper analyzes the current state of commercial fishing by companies and organizations in the Krasnodar region, carrying out a catch of the Azov Sea. The article also showed a trend reduction of catches of some fish species, and a decrease of total catch for the period 2009—2012. Numbers of measures to improve ecological status of the Azov Sea and to increase populations of commercial fish species are proposed.

УДК 597.423

### ТЕМП РОСТА ОСЕТРОВЫХ РЫБ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ КОМБИКОРМОВ НА ПРИМЕРЕ СТЕРЛЯДИ (*ACIPENSER RUTHENUS* L.)

А. А. Русских

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

В данной работе предложена оптимальная модель кормления осетровых рыб. В статье рассматривается процедура кормления, а также исследование и сравнение темпов роста осетровых рыб на комбикормах разного типа примере стерляди. Деятельность связывается в статье с интересами как производства, так и рынка. Модель может быть использована как основа для разработки частных методик, необходимых для решения поставленных перед отечественным рыбоводством задач.

Осетроводство является одним из наиболее экономически выгодных и перспективных направлений рыбоводства и, по видимо-

му, будет оставаться таковым в ближайшие годы. Разведение и выращивание осетровых в заводских условиях способствует поддержа-

нию естественных запасов этих редких рыб и развитию данного направления. Современное производство, основанное на частных деньгах, требует самого серьёзного внимания к процессу производства и использованию полноценных и экономически выгодных кормов для всех возрастных групп объектов выращивания и разведения (Строганов, 1968).

Большое значение для роста и жизни рыбы играет кормовая база, состоящая из естественной пищи и приготовленных кормов. Рыбы, как и другие животные, очень требовательны к качеству кормов. Особенно в тех случаях, когда рыба лишена возможности потреблять естественную пищу. Рыбные корма содержат большое количество протеина и жира, причём основной источник протеина — рыбная мука. Это предопределяет высокую стоимость рыбных кормов по сравнению с кормами для других животных (Калиновская, 1973). При благоприятных условиях выращивания на единицу веса высококачественного сухого гранулированного корма рыба даёт единицу прироста своего тела. Если же корма не сбалансированы, затраты на прирост могут возрасти в несколько раз. Осетровые рыбы (стерлядь, русский осётр) обладают высокой адаптационной пластичностью и при выращивании в садках хорошо используют корма и дают высокий экономический эффект при выращивании. Наиболее технически перспективным объектом считается стерлядь (Горский, Яржомбек, 2003).

Объект исследования — сеголетки стерляди с осетрового хозяйства на территории муниципального предприятия «Живая рыба» на р. Читук. Целью работы было исследование и сравнение темпов роста осетровых рыб на различных комбикормах на примере стерляди.

### Материал и методы

Материалом для исследований послужили 90 особей стерляди, которые были разбиты на 3 группы по 30 рыб в каждой. Эксперимент длился 90 сут. Каждая группа была посажена в отдельный садок размерами: 4 м длина, 2 м высота и 1,5 м ширина. Полезный объём садка — 10 м<sup>3</sup>; плотность посадки — 3 ос./м<sup>3</sup>.

Кормление проводили по таблицам, предоставленным производителями кормов, исходя из данных о температуре окружаю-

щей среды и массы рыбы. Рыбу на хозяйстве не кормили с 15 ноября 2012 г. по 1 апреля 2013 г., так как температура воды была ниже, чем минимальная рекомендуемая для кормления. В ходе выполнения работы из садков одновременно с опытными особями стерляди были выловлены 10 экз. и посажены в аквариум объёмом 290 л, находящийся в отапливаемом помещении. Температуру в аквариуме поддерживали обогревателем на уровне 26 °С. При 28 °С стерлядь прекращает питаться. Данная же температура позволяет поддерживать у рыбы высокий уровень метаболизма. Рыбу кормили преимущественно живым мотылём (60 % от всего спектра кормления). Также при кормлении использовали дождевых червей, опарыша, комбикорм «Aller AQUAEX» гранулами XS (размер гранул: ~ 4×5 мм) и также стандартный корм для аквариумных рыб (дафния, науплии артемии, скалярий). Не рекомендуется кормить рыбу каким-то одним видом комбикорма, не добавляя в рацион живые корма — это повышает риск заболевания вертянкой и сколиозом. Эти болезни возникают от недостатка витаминов или избытка протеина. Для получения рыбой полного комплекса всех необходимых микроэлементов, минералов и витаминов, отсутствующих в живых кормах (они были стерильны, выращивались в домашних условиях), в рацион добавляли комбикорм Aller AQUAEX 45/20. Так, до этого рыба содержалась в прудах хозяйства, где кормилась исключительно данным видом комбикорма.

Для удобства ведения записей и наблюдений группы были обозначены:

1 — особи, которых кормили кормом компании «Аллер» — группа Aller AQUAEX 45/20.

2 — особи, которых кормили кормом компании «Скрэттинг» — группа Скрэттинг СТУРИО 2Р.

3 — особи, которых кормили кормом компании «Коппенс» — группа Коппенс Ste-Co Prime-17.

Кобикорм Aller AQUAEX 45/20 предназначен для выращивания форели и осетровых рыб в промышленных условиях. Поставляется в гранулах по 4 мм. В состав комбикорма входят: рыбная мука, соя, рапс, рыбий жир, растительные масла, минералы и витамины.

Комбикорм Скрэтинг СТУРИО 2Р — экструдированные тонущие корма в гранулах по 4 мм для товарного выращивания осетровых видов рыб. Формула рыбного корма включает гемоглобин, полученный методом распылительной сушки, стабильный источник протеина с высоким содержанием жира. Пригоден для кормления осетровых рыб при высоких температурах воды. Состав: соевый шрот, рыбная мука, кукурузный глютен, рыбий жир, пшеничный глютен, бобы, гемоглобин высушенный методом распылительной сушки, гидролизная перьевая мука, витаминно-минеральный премикс. Ориентирован на достижение максимального роста в минимальные сроки. Подходит для всех видов осетровых, но позиционирован, как корм для быстрорастущих видов.

Производитель кормов «Коппенс» в свой продукт под маркой «SteCo Prime-17» добавляет витамин С (150 мг/кг) для быстрого набора мышечной массы рыбы. Содержит в составе порошок гемоглобин, как более дешёвый заменитель рыбной муки. Этот корм имеет самый высокий показатель перевариваемой энергии (4 600/19,3 Ккал/Мдж). Имеет самый низкий показатель количества сырого протеина в составе — 42 %. Корма для рыб хранятся очень недолго, обычно в течение 3—6 месяцев, при этом требуется соблюдать специальные условия при передержке кормов — пониженная температура и влажность, герметичные упаковки или ёмкости. Просроченные рыбные корма опасны для рыб — вызывают патологии или смерть, в связи с этим рекомендовано их своевременно утилизировать (Ивлев, 1955).

## Результаты и обсуждение

Наименьшая длина стерляди была 16 см, наибольшая — 21 см. Масса сеголетков в начале опыта была равна 78 г — наименьший и, соответственно, 102 г — наибольший. Средняя масса стерляди  $93,0 \pm 1,04$  г, а средняя длина  $19,3 \pm 0,43$  см. Затем при питании разными кормами показатели длины и массы у групп начали расходиться. Стерлядь, содержащаяся на корме от компании «Аллер», достигла длины от 25,3 до 33,1 см и была весом от 160 до 247 г. Стерлядь, получавшая корм от компании «Скрэтинг» была массой от 120 до 190 г; её наименьшая длина по окончании опыта равнялась 23,2 см, наибольшая — 30,5 см. Рыба, которую кормили комбикормом «Коппенс», весила от 219 до 232 г и имела длину от 25,6 до 31,4 см. В таблице приведены конечные результаты исследований темпа роста стерляди на различных комбикормах.

Лучшим кормом по соотношению цена — качество является Aller AQUAEX (лучший кормовой коэффициент — 1,2). Комбикорм Скрэтинг СТУРИО 2Р не соответствует заявленному производителем (заявленный кормовой коэффициент — 1,3) кормовому коэффициенту (реальный кормовой коэффициент 1,5). Возможно, состав указан не верно, но более вероятно то, что в доле сырого протеина высокая доля гемоглобина. Производитель экономит на компонентах, замещая рыбную муку более дешёвым гемоглобином, не содержащим в себе некоторых аминокислот, изначально присутствующих в рыбной муке. Также у комбикормов данного типа самый высокий уровень углеводов.

Результаты исследований темпа роста стерляди на различных комбикормах

Результаты опыта	Марка комбикорма		
	Aller AQUAEX 45/20	Скрэтинг СТУРИО 2Р	Коппенс SteCo Prime-17
Количество особей, шт.	30	30	30
Начальная масса, г	93	93	93
Конечная масса, г	236	190	223
Продолжительность опыта, сут.	90	90	90
Среднесуточный прирост, г/сут.	0,77	0,55	0,73
Абсолютный прирост, г	137	97	130
Среднесуточная скорость роста, %/сут.	1,42	1,15	1,35
Кормовой коэффициент, заявленный производителем / полученный в опыте	1,2 / 1,2	1,3 / 1,5	1,3 / 1,3

При пересадке рыб в аквариум были отмечены следующие симптомы: вялость, бессилие (рыба практически не реагировала на прикосновения рукой), винтообразные движения на месте (выгибается дугой) отмечены практически у всех рыб. Это говорит о дефиците ненасыщенных жирных кислот в корме, которым питалась рыба, и избыток в нём окисленных жиров. Переизбыток окисленных жиров ведёт также к другому трудноизлечимому заболеванию — деформации позвоночника (сколиозу). Позвоночник имел стойкий дугообразный изгиб, в следствие чего рыба не могла нормально плавать — её постоянно разворачивало. Так же, как реакция на стресс или болезни, у рыбы фиксировали повышенное слизеотделение. Никаких мер для лечения рыбы не принимали.

При кормлении неэкструдированными живыми кормами у сеголетков стерляди выпрямились позвоночники — исчез сколиоз, также изменилось поведение: рыба прекратила вертеться винтом, высовывать рыло из воды, плавать на спине около поверхности. Снизилось слизеотделение. Увеличилась скорость плавания. Появились реакции на свет, кормление и движение около аквариума.

Как показали исследования, лучший темп роста стерляди наблюдается при использовании комбикорма Aller AQUAEX 45/20 компании «Аллер». Его кормовой коэффициент равен 1,2. Общий привес всех 30 особей составил 4 300 г при 5 100 г затраченного корма. У корма есть крупный недостаток — в составе не хватает витаминов. Содержит самый высокий процент сырого жира (20 %), и самый низкий процент углеводов (15 %) по сравнению с остальными кормами.

Худший результат опыта — это темп роста стерляди на корме от компании «Скрэтинг» Скрэтинг СТУРИО 2Р: при заявленном кормовом коэффициенте 1,3 корм име-

ет кормовой коэффициент 1,5. Так же корм имеет самый высокий показатель углеводов (21,5 %) в составе и низкокачественного сырого протеина (47 %). Содержание же сырого жира (13 %), напротив, ниже, чем в кормах остальных производителей.

Производитель кормов «Коппенс» в свой продукт под маркой «SteCo Prime-17» добавляет витамин С (150 мг/кг) для быстрого набора мышечной массы рыбы. Содержит в составе порошок гемоглобин как более дешёвый заменитель рыбной муки. Этот корм имеет самый высокий показатель перевариваемой энергии (4 600/19,3 Ккал/Мдж). Имеет самый низкий показатель количества сырого протеина в составе — 42 %. Однако показывает хороший темп роста благодаря сбалансированному витаминному составу.

При неправильном питании, больших плотностях посадки и нерациональном кормлении стерлядь начинает массово болеть (водянка, сколиоз). Своевременно принятые меры, а также грамотно подобранный рацион кормов позволяет не допустить развитие болезней. Рекомендуется, по мере необходимости, добавлять к комбикорму живые корма (Грищенко, Акбаев, Васильков, 1999).

По результатам проведённых исследований рекомендуем принять следующие меры при товарном выращивании стерляди на комбикорме в садках:

1. Использовать комбикорм компании «Аллер» Aller AQUAEX 45/20, как наиболее качественный.

2. Добавлять к комбикорму живые корма, которые в избытке встречаются в Краснодарском крае и с успехом разводятся в неволе.

3. Исключить кормление рыбы только одним типом комбикорма. Как показали исследования, не один состав кормов не несёт в себе все необходимые элементы для нормальной жизнедеятельности стерляди.

### Библиографический список

- Горский С. В., Яржомбек А. А. Справочные материалы по росту рыб: осетровые. М., 2003.
- Грищенко Л. И., Акбаев М. Ш., Васильков Г. В. Болезни рыб и основы рыбоводства. М., 1999.
- Ивлев В. С. Экспериментальная экология питания рыб. М., 1955.
- Калиновская О. П. Комбикорма для рыб и механизация их приготовления. М., 1973.
- Строганов Н. С. Акклиматизация и выращивание осетровых рыб в прудах. М., 1968.

## GROWTH STURGEON IN MIXED FODDERS DIFFERENT AN EXAMPLE *ACIPENSER RUTHENUS* L.

A. A. Russkih

*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

### Summary

The best growth rate observed with fish feed Aller AQUAEX 45/20 of «Aller». His stern ratio is 1.2. Overall gain of 30 individuals was 4 300 at 5 100 g expended feed. We have a major drawback of feed — in the lack of vitamins. Contains the highest percentage of the crude oil (20 %) and the lowest percentage of carbohydrates (15 %) compared with the other feeds. When poor nutrition, high stocking density, and irrational feeding sturgeon starts to hurt massively (hydrocephalus, scoliosis). Actions taken, as well as well-chosen diet feed nedopustit allows the development of diseases. You should also exclude fish feeding only one type of feed. Studies have shown that more than one composition of feed does not carry all the necessary elements for the normal life of fish.

УДК 597.552.51(262.5)

## СИСТЕМА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СТРУКТУРЫ ОСЕВОГО СКЕЛЕТА ЧЕРНОМОРСКОЙ КУМЖИ

Д. Ю. Стельмах, В. В. Тюрин

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

В результате системного анализа изменчивости параметров осевого скелета показана его высокая разрешающая способность в оценке генетической гетерогенности искусственных популяций лососёвых рыб.

Интерес к изменчивости строения осевого скелета определился потенциально высокой разрешающей способностью остеологических характеристик в установлении генетически обусловленных межгрупповых и индивидуальных отличий. Причина коренится в особой природе средовой компоненты изменчивости. Действительно, время, когда внешние условия способны влиять на развитие остеологических признаков, т. е. быть фактором их изменчивости, ограничено определенными, чувствительными периодами эмбрионального развития. Позднее источник средовой изменчивости пресекается полностью.

### Материал и методы

Материалом для исследования послужили выборки двухлеток черноморского лосося, взятые из маточных стад Адлерского производственно-экспериментального лососёвого завода и племенного форелеводческого завода «Адлер» в 2002 г.

Структура осевого скелета описана как соотношение числа позвонков в грудном (G), переходном (P) и хвостовом (H) отделах. Конкретный вариант структуры — формулу осевого скелета записывали следующим образом: общее число позвонков (O) — 55; число позвонков в грудном отделе (G) — 26; то же в переходном отделе (P) — 7; то же в хвостовом отделе (H) — 22; или в сокращённом

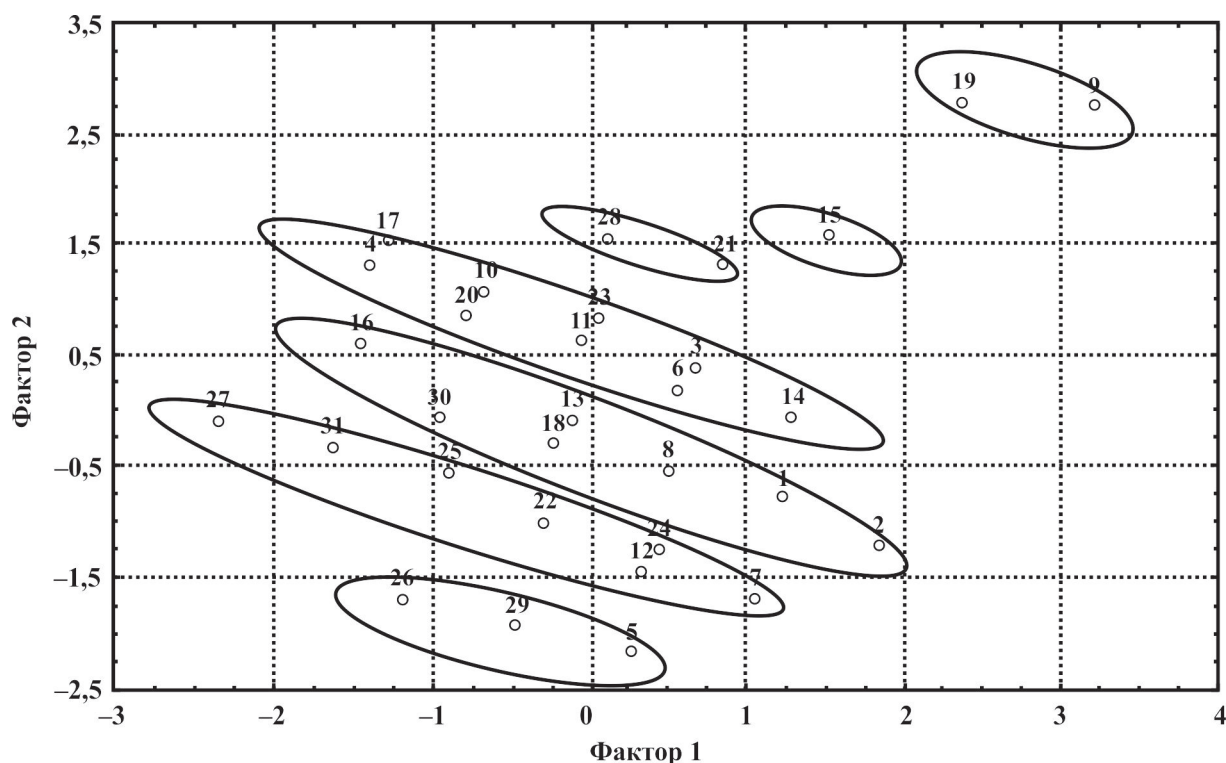
виде: O:G:P:H = 55:26:7:22.

### Результаты и обсуждение

При обсуждении особенностей структуры изменчивости остеологических признаков уже отмечено, что возможность модификации формулы осевого скелета на эмбриональной стадии развития исключает однозначное соответствие фенотипа генотипу. Таким образом, задача распознавания генотипов по фенотипу остаётся актуальной и для этой специфической категории признаков, несмотря на отсутствие модификационной изменчивости в постэмбриональный период. С её решения и был начат генетико-статистический анализ данных.

После объединения параметров O, G, P, H в линейные комбинации — главные компоненты, открылась возможность исследования ординации отдельных формул в их ортогональном пространстве. В таком пространстве каждой формуле отвечает точка, координатами которой является предварительно вычисленное значение главных компонент. Вычисление в данном случае означает подстановку значений O, G, P, H для каждой формулы в уравнение главной компоненты. Поскольку одна и та же формула осевого скелета была свойственна нескольким особям выборки, исследовалось распределение именно формул, число которых естественно меньше числа особей. На рисунке представлена ординация





Ординация различных формул осевого скелета черноморского лосося в пространстве первой и второй главных компонент

31 формулы, встреченных в объединённой выборке из двух маточных стад черноморского лосося.

Тридцать одна точка в пространстве главных компонент, как видно из рисунка, распределились в 7 разных групп, для наглядности обведённых эллипсами. Расположение этих эллипсов свидетельствует о том, что разделение групп осуществилось, главным образом, по значениям второй главной компоненты, хотя основная доля исходного разнообразия структуры осевого скелета, как и следовало ожидать, учтена первой из них.

Изменчивость фенотипов, как известно, складывается из генетически обусловленной и средовой модификационной. Поэтому изменчивость фенотипов заведомо больше генетического разнообразия. По способу выбора осей нового пространства в методе главных компонент первая из них и должна быть направлена в сторону максимума фенотипической изменчивости. С этих позиций понятно, что разные фенотипы, соответствующие одному генотипическому классу, объединяются эллипсами, ориентированными, главным образом, по первой главной компоненте.

Отражённая на рисунке ординация формул уже позволяла предположить, что выделенные 7 групп отвечают 7 различным

генотипическим классам, объединяющим несколько различных фенотипов (от 2 до 9). Только один генотипический класс представлен одной формулой.

Предположение о генотипических различиях выделенных групп полностью подтвердилось при сравнении формул, входящих в одну и ту же или различные группы (см. таблицу).

Из сопоставления формул по колонкам таблицы следует, что функция соответствующего гена (или группы генов) является регуляторной в том смысле, что генетически контролируется соотношение числа туловищных позвонков (G+P) и хвостовых позвонков (H). Так, например, при общем числе позвонков 57 в разные генотипические классы попадают формулы с соотношением 35 : 22; 34 : 23; 33 : 24; 32 : 25. Аналогичным образом при общем числе позвонков 56 три разные генотипические класса характеризуются соотношениями 34 : 22; 33 : 23; 32 : 24.

Хотя функция выявленного гена, без сомнения, регуляторна, семь выявленных генотипических классов легко идентифицируются по числу туловищных позвонков. В различных колонках таблицы этот параметр варьирует от 35 до 28, в каждой отдельной колонке оставаясь постоянным. Число ту-

Генотипические классы структуры осевого скелета по признаку (G+P)/H и соответствующие им фенотипы (формулы) двухлеток черноморского лосося

O	Генотипические классы						
	A	B	C	D	E	F	I
59	(27 : 8)/35 : 24	(28 : 6)/34 : 25	—	—	—	—	—
58	(27 : 8)/35 : 23	—	(26 : 7)/33 : 25	—	—	—	—
57	(27 : 8)/35 : 22	(28 : 6)/34 : 23 (27 : 7)/34 : 23 (26 : 8)/34 : 23	(28 : 5)/33 : 24 (26 : 7)/33 : 24	(27 : 5)/32 : 25 (26 : 6)/32 : 25	—	—	—
56	—	(27 : 7)/34 : 22 (26 : 8)/34 : 22	(27 : 6)/33 : 23 (26 : 7)/33 : 23	(28 : 4)/32 : 24 (27 : 5)/32 : 24 (26 : 6)/32 : 24 (25 : 7)/32 : 24	—	—	—
55	—	—	(26 : 7)/33 : 22 (25 : 8)/33 : 22	(27 : 5)/32 : 23 (26 : 6)/32 : 23 (25 : 7)/32 : 23	(26 : 5)/31 : 24	—	—
54	—	—	—	—	(26 : 5)/31 : 23	(24 : 6)/30 : 24	—
53	—	—	—	—	—	—	(22 : 6)/28 : 25
51	—	—	—	—	—	—	(23 : 5)/28 : 23

ловищных позвонков выступает, таким образом, в качестве классического фена, в том смысле, что генотипические различия клас-

сов, стоящие за различными его значениями, не только предполагаются, но и предварительно доказаны.

**SYSTEM OF GENETIC CONTROL OF STRUCTURE AXIAL SKELETON BLACK SEA BULL-TROUTS**

Yu. D. Stelmakh, V. V. Tyurin

*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

**Summary**

Fish's axial skeleton structure analysis able evaluates genetic heterogeneity of artificial populations.

УДК567.1/.5:639.311(470.620)

**РАЗМЕРНО-ВЕСОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБОПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ВЫРОСТНЫХ ПРУДОВ ООО РСП «АНГЕЛИНСКОЕ»**

К. Ю. Черная, М. Х. Емтыль

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Статья посвящена изучению размерно-весовой характеристики рыбопосадочного материала карпа и растительноядных рыб из выростных прудов ООО РСП «Ангелинское». За основу исследований были взяты два смежных пруда. Приведена информация о зарыблении прудов, кормлении объектов выращивания, темпе роста молоди за сезон выращивания.

ООО РСП «Ангелинское» является полносистемным хозяйством и располагается в VI зоне прудового рыбоводства. Общий земельный фонд составляет 1 088 га. Предприятие в своем составе имеет все категории прудов, а также специализированный селекционный участок, предназначенный для содержания племенного стада краснухоустойчивого карпа — «Ангелинский чешуйчатый» и «Ангелинский зеркальный». Инкубационный цех (репродуктор) мощностью 200 млн шт. личи-

ки в год. Основным направлением работы и задачей предприятия является — выращивание чистопородного племенного и рыбопосадочного материала для юга страны, а также товарной рыбы.

**Материал и методы**

Исследовательская работа по теме и сбор материала проводился с середины июня — до начала октября 2011 г., в период прохождения производственной практики на выростных прудах ООО РСП «Ангелинское». За основу

исследований были взяты два смежных пруда: № 8 (9,66 га) и № 9 (17,61 га). Средняя глубина прудов 1,6 м. Почвы слагающие ложа — чернозёмы слабогумусные, выщелоченные (Соляник, 2004). Количество иловых отложений в обоих прудах в пределах нормы: пруд № 8 — 0,3 м, пруд № 9 — 0,2 м. Пруды прямоугольной формы. Основным источником водоснабжения — р. Ангелинский ерик. В пруды вода поступает самотёком. Весной, перед зарыблением, пруды были предварительно обработаны и подготовлены к посадке рыбы.

Материалом для анализа явились сеголетки рыб основных объектов выращивания: карп, белый толстолобик, пёстрый толстолобик и белый амур. Всего за период работы собрано и обработано 400 особей. Математический анализ проведён по стандартным методам (Лакин, 1990).

### Результаты и обсуждение

Зарыбление опытных прудов начали в третьей декаде июня неподращенными личинками. В оба пруда были посажены личинки карпа. Спустя 10 дней были посажены личинки белого и пёстрого толстолобиков и белого амура. В обоих прудах была разреженная плотность посадки.

В исследуемых прудах кормление неподращенной молоди начали спустя две недели после посадки. На предприятии не используют высокобелковые гранулированные корма. Кормят объекты поликультуры комбикормом, состоящим из пшеницы (60 %), ячменя

(20 %), кукурузы (10 %) и жмыха (10 %). Так же к корму добавлялась пробиотическая кормовая смесь «Бацелл», предназначенная для обогащения комбикорма.

На протяжении всего периода выращивания осуществлялся контроль за темпом роста сеголеток. Ежедекадно проводились контрольные обловы, в результате которых определялась средняя масса рыб. Данные по приросту за весь сезон выращивания варьировали: у карпа от 5 до 14 г, у белого толстолобика от 1 до 8 г, у пёстрого толстолобика от 1 до 9 г, у белого амура от 4 до 14 г. Наибольший рост культивируемых рыб был отмечен в августе.

В конце сентября начались итоговые обловы. После их окончания была подсчитана средняя масса и длинна полученных сеголетков (см. таблицу). Было обработано по 50 ос. каждого вида из обоих прудов. Всего было измерено 400 ос. Для проведения анализа планируемая масса взята по данным предприятия.

Полученная масса сеголеток карпа в обоих прудах была выше нормативных данных. Это объясняется хорошим состоянием кормовой базы, нормированным кормлением карпа и разреженной плотностью посадки. Масса сеголеток белого толстолобика в пруду № 8 была ниже планируемой, в пруду № 9 она соответствовала задаваемым стандартам. Это связано с тем, что в пруду № 9, судя по прозрачности, фитопланктон развивался лучше,

Размерно-весовая характеристика сеголеток карпа и растительноядных рыб

№	Площадь, га	Вид рыб	Средняя масса, г			Средняя длина, см	
			M±m	min-max	План	M±m	min-max
8	9,66	Карп	80,4 ± 0,01	78,6—82,4	50	10,4 ± 0,09	8,7—10,5
		Белый толстолобик	25,2 ± 0,07	24,6—26,8	30	10,5 ± 0,13	10,1—11,2
		Пёстрый толстолобик	40,2 ± 0,04	38,8—40,6	40	14,7 ± 0,06	14,1—15,6
		Белый амур	70,0 ± 0,01	67,5—72,6	50	15,5 ± 0,15	14,9—16,7
9	17,61	Карп	60,3 ± 0,09	57,6—61,3	50	9,3 ± 0,17	8,7—9,5
		Белый толстолобик	30,2 ± 0,11	29,7—32,6	30	11,2 ± 0,13	10,9—12,0
		Пёстрый толстолобик	41,0 ± 0,13	35,2—42,4	40	14,1 ± 0,19	13,9—14,5
		Белый амур	70,0 ± 0,08	68,7—73,6	50	15,4 ± 0,15	14,8—16,5

чем в пруду № 8, поэтому для нормального роста и развития сеголеток белого толстолобика было достаточно пищи. Что же касается пёстрого толстолобика, то здесь следует отметить, что в обоих прудах он достиг стандартной массы. У белого амура в обоих прудах отмечен хороший рост. Зарастаемость прудов макрофитами (жёсткой и мягкой растительностью) составила 8—10 % акватории каждого пруда, что обеспечило его хорошей кормовой базой. Масса сеголеток была выше планируемой. Рыбопродуктивность по карпу в обоих прудах соответствовала средним показателям для VI зоны прудового рыбоводства.

Проанализировав вышеизложенный материал, следует отметить, что ООО РСП «Ангелинское» находится в зоне благоприятной для рыбоводства, в частности для выращивания рыбопосадочного материала карпа и растительноядных рыб. Применение различного рода мелиоративных мероприятий, нормированного кормления, разреженных плотностей посадки и своевременный контроль за темпом роста сеголеток, сыграли свою положительную роль в получении качественного рыбопосадочного материала. Об этом свидетельствуют полученные данные размерно-весовой характеристики рыб.

### **Библиографический список**

Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1990.

Соляник Г. М. Почвы Краснодарского края. Краснодар, 2004.

#### **THE DIMENSIONALLY-WEIGHT CHARACTERISTIC OF A FISH STOCK OF NURSERY PONDS OF ООО RSP «ANGELINSKOE»**

K. Yu. Chernaya, M. H. Emtyl'

*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

##### **Summary**

The scientific article is devoted to studying the dimensionally-weight characteristic of a fish stock of a carp and herbivorous fishes from nursery ponds of ООО RSP «Angelinskoye». Two adjacent ponds № 8 and № 9 were taken for a basis of researches. In article information on stocking of studied ponds, feeding of objects of cultivation, growth rate of fingerlings for a season of cultivation and as data on quantity of the collected and processed material are provided is specified.

УДК 595.7

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОРОНКОВИДНЫХ ЛОВУШЕК ДЛЯ СБОРА ДВУКРЫЛЫХ (INSECTA: DIPTERA), РАЗВИВАЮЩИХСЯ НА НЕКОТОРЫХ СУБСТРАТАХ**

И. Е. Чумакова, С. Ю. Кустов, Д. А. Жеребило

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

В статье описывается новый способ сбора двукрылых насекомых с использованием воронковидной ловушки, который позволяет производить вылов представителей таксонов, развивающихся в определенных субстратах в естественных условиях.

Двукрылые насекомые, являясь на сегодняшний день одним из крупнейших отрядов (насчитывают более 250 000 видов в мировой фауне), остаются одним из наименее изученных таксонов. Причин этому несколько: во-первых, большинство представителей — мелкие или очень мелкие формы, что затрудняет работу с ними (сбор, фиксацию и др.) и их определение; во-вторых, двукрылые среди энтомологов не пользуются столь значительной «популярностью», как более яркие чешуекрылые или жесткокрылые, вследствие чего диптерологов

значительно меньше лепидоптероологов и колеоптероологов, и, в-третьих, для исследования двукрылых зачастую необходимо использование специальных, узкоспециализированных ловушек, так как общепринятыми методиками (Нарчук, 2003) их исследование затруднительно или невозможно. Хорошие результаты показывают использование ловушек палаточного типа, ловчих поясов, чашек и др., однако эти методы эффективны в отношении определённых таксономических групп (Михайличенко, Кустов, 2011; Ziegler, 2008).

### Материал и методы

Наша статья посвящена разработке и реализации нового способа полевого сбора двукрылых — путём использования воронковидной ловушки. Её применение проводилось на территории природного заказника «Камышанова Поляна» (Апшеронский район Краснодарского края) в 2012 г. Преимуществом разработанной нами ловушки является то, что её можно установить над различными характерными для выплода двукрылых субстратами, что даёт возможность оценить качественный и количественный состав, а также некоторые особенности их биологии и экологии.

Устройство ловушки следующее (см. рисунок): она представляет собой конус с дуговидной изогнутой вершиной и состоит из металлического каркаса: трёх рёбер жёсткости, скреплённых тремя округлыми кольцами разных диаметров на различной высоте.



Воронковидная ловушка в рабочем состоянии

Диаметр основания определяется типом субстратов: плодовое тело гриба, навоз, трупы животных, разлагающаяся органика и др.

Нами использовались в основном ловушки с диаметром до 30 см и высотой до 35 см. Каркас на вершине загибается примерно на 90° таким образом, что в вершинное кольцо снизу вставляется пластиковый ловчий стакан. Внизу ребра каркаса выступают за кольцо, что позволяет втыкать ловушку в субстрат или окружающий его грунт. Снаружи каркас обтянут органзой или мельничным газом. В ловчий стакан помещается фиксирующая жидкость (мы использовали этиловый спирт 70 % или формалин 4 %). Вылетающие из субстрата двукрылые оказываются в ловчем стакане и фиксируются. Периодичность выемки материала определяется погодными условиями, типами субстрата и скоростью наполнения ловчих стаканов.

### Результаты и обсуждение

Применение указанной методики отлова двукрылых насекомых позволяет проводить сбор двукрылых в течение всего года в местах с наличием характерных для выплода личинок мух субстратов (навоз, гниющий лиственный опад, плодовое тело грибов, трупы животных). Установление подобных ловушек представляет собой альтернативу некоторым методикам выведения многих видов двукрылых, используемых в лаборатории. В нашей модификации ловушки развитие интересующих групп двукрылых (ксилофагов, мицетофагов, копрофагов и проч.) продолжает происходить в природной среде. Устанавливая ловушки на субстраты различного возраста или зрелости, мы можем отследить конкретную экологическую группу двукрылых, например, развивающихся в навозе на разных этапах разложения или в плодовых телах грибов на разных стадиях зрелости.

Ловушка наиболее эффективна в исследовании представителей таких семейств *Diptera*, как *Anthomyidae*, *Calliphoridae*, *Caloboridae*, *Drosophilidae*, *Dryomyzidae*, *Muscidae*, *Platypozidae*, *Sphaeroceridae*, *Sepsidae*, *Scatophagidae* и др.

### Библиографический список

Михайличенко Т. В., Кустов С. Ю. К познанию фауны двукрылых насекомых (*Insecta*, *Diptera*) Кавказа // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXIV Межреспубл. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Краснодар, 2011. С. 89—90.

Нарчук Э. П. Определитель семейств двукрылых насекомых фауны России. М., 2003.

**Ziegler J.** Diptera Stelviana: a dipterological perspective on a changing alpine landscape // Results from a survey of the biodiversity of Diptera (Insecta) in the Stilfserjoch national park (Italy). 2008. Vol. 1, № 16. P. 39—60.

**USE A FUNNEL TRAP FOR THE COLLECTION OF DIPTERA (INSECTA: DIPTERA), DEVELOPING SOME SUBSTRATES**

I. E. Chumakova, S. Yu. Kustov, D. A. Zherebilo  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

**Summary**

The article describes a new way of collection of Diptera insects using funnel-shaped trap, which allows you to catch representatives of taxa, developing in certain substrates in natural conditions.

УДК 599.6/.73(1-751.2)(470.620)

**ЛЕСНЫЕ КОПЫТНЫЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ СОЧИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИХ УЧЁТОВ В 2012 г.**

Ю. А. Шапошников

*ГБУ «Сочинский национальный парк», г. Сочи*

Приведены сведения по видовому составу лесных копытных млекопитающих Сочинского национального парка, их распространению, биотопической приуроченности, а также данные учётов, проведённых в 2012 г. Рассматривая динамику численности животных за последние годы, оценивается состояние их популяций. Как следствие, выявлены факторы, оказывающие негативное воздействие на благополучие лесных видов копытных в целом.

Сочинский национальный парк (СНП) организован первым в РФ 5 мая 1983 г., в текущем году отмечает свой 30-летний юбилей. Территория парка площадью 19 1814 га расположена на южных склонах Главного Кавказского хребта, в пределах Краснодарского края. Основными приоритетами функционирования природоохранного учреждения являются: сохранение ненарушенных экосистем и их генофонда, в условиях возрастающей рекреационной роли лесов интенсивно развивающегося курорта Сочи, недопустимость использования курортных лесов в хозяйственных целях. СНП является одним из важнейших районов сохранения биоразнообразия и ресурсов млекопитающих на юге России. Ежегодно силами службы охраны парка проводятся учёты средних и крупных млекопитающих, позволяющие судить о динамике численности и состоянии их популяций в целом. Сотрудниками научного отдела постоянно ведётся мониторинг природно-территориального комплекса СНП. Полученные данные используются при разработке природоохранных мероприятий.

Фауна лесных копытных млекопитающих СНП представлена 3 видами, относящимися к 3 родам и 2 семействам. Общая численность и средняя плотность населения видов, а

также характер пребывания и биотопическая приуроченность оценивались на основе материалов, собранных автором, и данных ежегодных учётов диких животных, проводимых в СНП (зимний маршрутный учёт диких животных, осенний учёт «оленья на реву» и др.). Некоторые сведения были заимствованы из литературных источников.

Кабан (*Sus scrofa attila* ТНОМАС, 1912) распространён практически по всей территории национального парка от прибрежных районов и до высокогорных лугов включительно, тяготея преимущественно к лиственным лесам. До 2010 г. на протяжении 12 лет наблюдался стабильный рост численности популяции, достигнув в 2009 г. чуть более 2 000 ос. Последние 3 года из-за вспышки эпизоотии африканской чумы свиней (АЧС), наблюдалось резкое падение числа животных. По результатам проведённого зимнего маршрутного учёта (ЗМУ) 2012 г. общая численность кабана в СНП составила не более 70 ос., что почти вдвое меньше, чем в предыдущем году. Как и прежде, причиной такой отрицательной динамики численности популяции являются, по видимому, последствия прошедшей эпизоотии АЧС. Вместе с этим, возможна миграция какого-то количества уцелевших особей на сопредельные территории (Туапсинский, Ап-

шеронский районы РФ, Республика Абхазия). Причём вероятность подобной миграции наиболее высока в Адлерской группе лесничеств в связи с продолжающимся освоением этого района в ходе строительства объектов олимпийской инфраструктуры.

В 2012 г. численность популяции кабана в СНП минимального значения за последние более чем десять лет наблюдений. Средняя плотность населения вида составила не более 0,5 ос./1000 га. По мнению В. В. Дурова (1987), оптимальная плотность на Западном Кавказе составляет не менее 20 животных, а предельно допустимая — 40—45 ос./1000 га. Таким образом, сложившуюся ситуацию можно считать критической, поскольку при такой низкой численности велика вероятность формирования наименее продуктивной половой и возрастной структуры популяции, а также наиболее ошутим пресс со стороны хищников.

Олень благородный кавказский (*Cervus elaphus maral* GRAY, 1850) обитает преимущественно в верхнем поясе широколиственных, темнохвойных и смешанных лесов, а также в нижнем поясе субальпийских лугов национального парка. В горных условиях резервата прослеживаются как суточные, так и сезонные перемещения оленей. В течение суток животные, как правило, передвигаются на сравнительно небольшие расстояния к местам кормёжки, солонцам, водоёмам либо в поисках мест отдыха.

В национальном парке учёт благородного оленя в 2012 г. проводили двумя методами: ЗМУ и осенний учёт «на реву». В официальных данных по общей численности животных используются только сведения материалов ЗМУ, так как этот метод учёта является основным. В специфичных условиях парка именно этот метод учёта достаточно полно отражает реальную картину по численности вида. Согласно учётным данным 2012 г. общая численность кавказского благородного оленя на территории СНП составила немногим более 400 ос., что на 60 животных меньше, чем в предыдущем году. При этом важно отметить, что сокращение численности произошло только лишь в Адлерской группе участков лесничеств. Данная ситуация наглядно отражает последствия все продолжающегося антропогенного пресса на этот район,

в ходе строительства олимпийских объектов. В результате варварского освоения территории, повлёкшего за собой уничтожение лесных биотопов териофауны, а вместе с тем и сформировавшуюся многовековую систему миграционных троп, коммуникаций (места отёла, купальни, маркировочные деревья и т. д.) происходит вытеснение оленей и других животных (кабана, косули, медведя и пр.) из исконных стадий обитания. В сложившейся ситуации отдельные животные вынуждены мигрировать на сопредельные территории Кавказского биосферного заповедника и республики Абхазия.

Косуля (*Capreolus capreolus* LINNAEUS, 1758) наиболее широко распространённый и многочисленный вид по всему парку. Населяет лиственные леса от прибрежных районов до верхних пределов включительно. На протяжении всего года, косулям свойственны перемещения на незначительные расстояния. Обладая высокой экологической пластичностью, животные способны уживаться в непосредственной близости с человеком, что в условиях национального парка, где одним из основных приоритетов функционирования природоохранного учреждения является развитие рекреационной деятельности и туризма, делает её будущее существование здесь весьма перспективным. Согласно результатам учёта 2012 г. общая численность вида составила не более 950 ос., что почти на 160 животных меньше чем в прошлом году. Следует отметить неоднородность динамики численности косуль в различных районах СНП, что обусловлено отчасти перераспределением вида по территории национального парка. Наибольшее снижение количества животных наблюдается в Лазаревской группе участков лесничеств, составив за год около 120 ос., чему способствовали по всей видимости высокая численность хищников и незаконная охота. Что касается Сочинской группы, то здесь, напротив, в течение года отмечен рост числа косуль более чем на 60 ос., что является максимальным показателем за последние десять лет наблюдений. Данная положительная динамика возможна как в результате естественного прироста популяции, так и в связи с самой низкой по СНП численностью волка. В Адлерской группе численность косуль со-

кратилась более чем на 100 ос., что, в первую очередь, обусловлено антропогенными факторами.

Как и прогнозировалось нами год назад, в целом по СНП произошло снижение численности косуль по сравнению с прошлым годом. По всей видимости, это явилось следствием резкого падения численности кабана в 2011 г., в результате чего на косулю возрос пресс со стороны хищников, в особенности волка. Помимо этого ситуация усугубилась и

в связи с многоснежной зимой 2012 г. Высота снежного покрова превысила снеговой порог жизнедеятельности косуль, что существенно затрудняло и ограничивало передвижение животных, делая их более лёгкой добычей для хищников. В этот тяжёлый период животные вынуждены были мигрировать в нижнегорную часть парка, концентрируясь нередко вблизи населённых пунктов, что способствовало увеличению случаев браконьерства в отношении них.

### Библиографический список

- Александров В. Н.** Экология кавказского оленя // Труды Кавказского заповедника. М., 1968. Вып. 7. С. 95—201.
- Баскин Л. М.** Поведение копытных животных. М., 1976.
- Дуров В. В.** Размещение, миграции и численность кабана в Краснодарском крае // Вопросы экологии позвоночных животных. М., 1973. С. 99—136.
- Дуров В. В.** Кабан Западного Кавказа: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1987.
- Пеньковский Н. Д., Семёнов У. А.** Животный мир Сочинского национального парка (млекопитающие). Вып. 1. М.; Ставрополь, 2004.
- Филонов К. П.** Копытные животные и крупные хищники на заповедных территориях. М., 1989.
- Шапошников Ю. А.** Численность и пространственная структура популяций копытных млекопитающих Сочинского национального парка // Отчёт о научно-исследовательской работе научного отдела ФГБУ «Сочинский национальный парк» за 2012. Т. 2. Сочи, 2013. С. 800—816.

### FOREST HOOFED MAMMALS SOCHI NATIONAL PARK AND RESULTS OF THEIR ACCOUNTS IN 2012

Yu. A. Shaposhnikov  
*Sochi national park, Sochi, Russia*

#### Summary

The first National Park of Sochi was organized in the Russian Federation in 5 th of May, 1983 and it is the first of the most important areas for biodiversity conservation and resources of mammals in the southern Russia. Fauna of forest hoofed mammal of National Park consists of three types, they are: wild boar, Caucasian red deer and roe. Total number and average population density of species, as well as the nature of staying and biotopical confinement evaluated on the basis of materials are collected by the author, and data of annual surveys of wildlife (winter trip records, autumn registration of roaring deer and etc.), leading by the Security Service Park. Particularly, we discussed the data counts of 2012 year in details. Analyzing the dynamics of the number of animals in recent years, we assessed the state of their population, and as a consequence, we identified the factors, which have a negative influence on the well-being of forest species as a whole.

УДК 597.8:574.34

### ЧИСЛЕННОСТЬ И СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ОЗЁРНОЙ ЛЯГУШКИ *PELOPHYLAX RIDIBUNDUS* В ВОДОЁМЕ, ЗАГРЯЗНЁННОМ КАРБАМИНОВЫМИ ИНСЕКТИЦИДАМИ

Я. А. Якушева, Т. Ю. Пескова

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

В статье приведены результаты исследования популяционных характеристик (численность, половая, возрастная и фенетическая структуры) озёрной лягушки в водоёмах, отличающихся степенью загрязнения карбаминовыми пестицидами.



Численность озёрной лягушки в двух исследованных водоёмах в 2009 г.

В особях на 100 м

Время исследования	Пруд, загрязнённый пестицидами	Река Кочеты	Критерий Стьюдента
Июнь	83,5 ± 3,50	94,5 ± 4,05	2,05
Июль	96,0 ± 3,88	113,7 ± 5,12	2,76*
Август	78,5 ± 4,96	136,6 ± 9,23	4,59*
Сентябрь	69,5 ± 4,07	125,5 ± 8,74	5,81*

Примечание: звёздочкой (\*) отмечены различия, статистически достоверные для 5%-го уровня значимости.

Экологи обращают внимание на то, что водоёмы и каналы сельскохозяйственных угодий — типичные местообитания амфибий, несмотря на потенциальное влияние применяемых пестицидов и удобрений. Плотность (численность) популяции является, по мнению М. М. Пикулика (1985), самым интегрирующим показателем её структуры, отражающим как состояние, так и динамику. Цель данной работы — изучение влияния карбаминовых пестицидов на численность и структуру популяции озёрной лягушки *Pelophylax ridibundus*.

#### Материал и методы

Для исследования были взяты два пестицида из группы карбаминовых препаратов — карбарил и феноксикарб (пестициды третьего поколения). Исследования проводились стандартными экологическими методами в течение 2009—2010 гг. в двух водоёмах, существенно различающихся по уровню пестицидного загрязнения. Первый водоём — р. Кочеты в окрестностях ст-цы Старомышастовской (степная зона Западного Предкавказья). Уровень карбаминовых пестицидов в водах р. Кочеты находится в пределах ПДК. Второй водоём — искусственный пруд (размеры 70×30 м) в фермерском фруктовом саду в окрестностях ст-цы Медвёдовской, где применяются карбаминовые препараты для борьбы с вредителями плодовых деревьев и винограда. Здесь весной отмечены величины в 2 ПДК для обоих пестицидов.

Учёт животных проводили на маршрутных линиях, длина маршрута на р. Кочеты — 500 м, а на искусственном пруду — по всему периметру водоёма — 200 м. Далее, чтобы

иметь возможность сравнивать полученные данные, на каждом маршруте число учтённых животных пересчитывали на 100 м береговой полосы. Численность установлена на основании 32 учётов, структура популяции определена на основании 30 учётов (для определения фенетической структуры учтено 515 ос., половой структуры — 713 ос., возрастной структуры — 713 ос.). Полученные данные обработаны стандартными статистическими методами (Лакин, 1980).

#### Результаты и обсуждение

Данные, характеризующие летнюю динамику численности озёрной лягушки в исследованных водоёмах, приведены в табл. 1.

В р. Кочеты численность лягушки возрастает в июле по сравнению с июнем ( $t = 2,94$  при  $t_{cr} = 2,57$ ), далее в августе продолжается увеличение численности, хотя различия данных за эти два месяца находятся в пределах статистической ошибки ( $t = 2,48$  при  $t_{cr} = 2,57$ ), в сентябре численность остаётся на уровне августа, превышая июньскую численность в 1,3 раза. В целом динамика численности в относительно чистом водоёме заключается в возрастании числа особей сразу после завершения метаморфоза и выхода сеголеток. Подобные сезонные изменения численности отмечали и ранее (Жукова, Пескова, 1998а).

В загрязнённом карбаминовыми пестицидами (2 ПДК) пруду увеличения численности озёрной лягушки в июле по сравнению с июнем не наблюдается ( $t = 2,39$  при  $t_{cr} = 2,57$ ), а в августе происходит уменьшение численности по сравнению с июлем ( $t = 2,78$  при  $t_{cr} = 2,57$ ), которое продолжается и в сентябре. Сентябрьская численность статистически достоверно ( $t = 2,60$  при  $t_{cr} = 2,57$ ) в 1,2 раза

Соотношение полосатых и бесполосых особей озёрной лягушки в исследуемых водоёмах (абсолютная величина / в % от общего числа особей)

Водоём	Время исследования	Морфа <i>striata</i>	Морфа <i>maculata</i>
Пруд, загрязнённый пестицидами	сентябрь 2009 г.	35* / 59,3	24 / 40,7
	май 2010 г.	38* / 77,6	11 / 22,4
	август 2010 г.	59* / 76,6	18 / 23,4
Река Кочеты	сентябрь 2009 г.	46* / 40,4	68 / 59,6
	май 2010 г.	52 / 49,1	54 / 50,9
	август 2010 г.	59 / 53,6	51 / 46,4

*Примечание:* звёздочкой (\*) отмечены различия численности особей двух морф в водоёме, статистически достоверные для 5%-го уровня значимости.

ниже июньской. По-видимому, происходит миграция из загрязненного пруда взрослых лягушек.

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что с июля по сентябрь численность озёрной лягушки в более чистом водоёме (р. Кочеты) статистически достоверно превышает численность этого вида в пруду в 1,2—1,8 раз; в июне различия численности земноводных в двух водоёмах находятся в пределах статистической ошибки, но наблюдается тенденция к снижению численности озёрной лягушки в пруду.

Согласно литературным сведениям, на Северном Кавказе и в Нижнем Поволжье в водоёмах, где загрязнение пестицидами достигало высоких показателей, относительная численность лягушек была гораздо ниже, чем в менее загрязненных водоёмах, и нередко имела тенденцию к дальнейшему снижению (Кубанцев, Жукова, 1994). Так, в Адыгее в пруду рыбхоза «Тахтамукайский», в воде которого отсутствуют пестициды, численность озёрной лягушки в 1,4 раза превышает численность вида в сбросном Чибийском канале рисовых систем пос. Прикубанского, где вода содержит такие пестициды, как фацет, лондакс, базагран, сириус (в июне  $107,9 \pm 7,20$  и  $76,7 \pm 5,92$  особей соответственно) (Пескова, 2002).

В условиях Западного Предкавказья в популяциях озёрной лягушки отмечено два фенотипа по окраске спины — со светлой дорсомедиальной полосой на спине (*striata*) и без полосы на спине (*non-striata*, или *maculata*). Соотношение особей озёрной лягушки фенотипов *striata* и *maculata* в исследуемых водо-

ёмах показано в табл. 2.

Видно, что в загрязнённом пестицидами пруду в оба года исследования среди земноводных преобладает морфа *striata*. Так, в первый год исследования соотношение полосатых и бесполосых особей составляла 1 : 0,68. Во второй год исследования полосатые преобладают в ещё большей степени 1 : 0,29 (весной) и 1 : 0,30 (осенью). В р. Кочеты (относительно чистый водоём) в первый год исследования достоверно преобладают бесполосые особи (59,6 %), а на следующее лето в популяции озёрной лягушки процентное соотношение обеих морф практически равное.

Аналогичные данные получены по различным водоёмам Западного Предкавказья. Так, в чистом водоёме ст-цы Успенской на протяжении всего периода исследований преобладает морфа *maculata*, максимальное преобладание отмечено в августе, когда бесполосых особей было в 4,9 раза больше, чем полосатых. В загрязнённом водоёме картина прямо противоположная — устойчиво преобладают полосатые особи над бесполосыми (максимально в августе: в 5,5 раз) (Жукова, Пескова, 1998б).

Известно, что морфа *striata* у разных видов рода *Rana* преобладает при обитании в различных экстремальных условиях — в горах, на урбанизированных территориях и в условиях загрязнения. В загрязнённом районе Казахстана доля морфы *striata* составила от 71,4 до 100 %, что авторы объясняют более высокой двигательной активностью полосатых сеголеток (Атаханова, Айтбаева, Байназарова, 1993). В загрязнённом водотоке Ульяновской области — р. Свияга встречае-

Таблица 3

Соотношение возрастных групп озёрной лягушки в исследуемых водоёмах  
(абсолютное количество / в %)

Время исследования	Возрастная группа		
	Сеголетки	Неполовозрелые	Половозрелые
Пруд, загрязнённый пестицидами			
Сентябрь 2009 г.	35 / 44,9	28 / 35,9	15 / 19,2
Май 2010 г.	0 / 0	49 / 66,2	25 / 33,8
Август 2010 г.	26 / 44,1	13 / 22,0	20 / 33,9
Река Кочеты			
Сентябрь 2009 г.	60 / 38,4	75 / 48,1	21 / 13,5
Май 2010 г.	0 / 0	50 / 47,6	55 / 52,4
Август 2010 г.	48 / 46,2	24 / 23,1	32 / 30,7

мость морфы *striata* была достоверно в 1,3—2,0 раза выше, чем в экологически чистом водотоке (Спирина, 2007).

Соотношение морф *striata* и *maculata* в популяциях озёрной лягушки может служить хорошим признаком для биоиндикации загрязнённых водоёмов. При этом характер загрязняющих веществ, по-видимому, не имеет принципиального значения, так как сходные сдвиги фенетической структуры имеют место в водоёмах, загрязнённых разными поллютантами.

Возрастная структура исследуемых популяций озёрной лягушки показана в табл. 3.

В сентябре 2009 г. (первый год исследования) как в пруду, так и в р. Кочеты преобладали сеголетки и неполовозрелые особи (примерно в равных долях в обоих водоёмах), на долю половозрелых приходилось лишь 13,5 и 19,5 % от общего числа особей. Критерий Пирсона при сравнении двух водоёмов составляет 3,40 при  $\chi^2_{\text{cr}} = 5,99$ .

Весной следующего года в водоёмах сеголеток нет, что ожидаемо, а соотношение неполовозрелых и половозрелых особей статистически достоверно различается ( $\chi^2 = 6,07$  при  $\chi^2_{\text{cr}} = 3,84$ ), а именно: в реке особей этих групп поровну, а в пруду, загрязнённом карбаминовыми пестицидами, вдвое больше неполовозрелых лягушек по сравнению с половозрелыми особями.

В августе 2010 г. большинство амфибий в популяции составляют сеголетки (их в два раза больше, чем неполовозрелых), а половозрелых несколько больше, чем в предыду-

щий год (30,7—33,9 %). Такая картина наблюдается в обоих исследованных водоёмах ( $\chi^2 = 0,17$  при  $\chi^2_{\text{cr}} = 5,99$ ). При этом количество неполовозрелых особей в загрязнённом водоёме в 2010 г. в 2,1 раза меньше, чем в предыдущем году, а в р. Кочеты — в 3,1 раза меньше. Таким образом, численность неполовозрелых лягушек варьирует по годам сильнее, чем численность других возрастных групп, что может быть связано с их меньшей устойчивостью к факторам среды. В целом, проведённые исследования свидетельствуют о том, что различия возрастной структуры озёрной лягушки в двух исследуемых водоёмах наблюдаются весной, а осенью они сглаживаются за счёт появления большого числа сеголеток. Половая структура популяций озёрной лягушки в р. Кочеты и в изолированном водоёме, загрязнённом карбаминовыми пестицидами, показана в табл. 4.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что в р. Кочеты и в пруду, загрязнённом карбаминовыми пестицидами, обнаружены статистически достоверные различия в соотношении полов. А именно: в р. Кочеты на протяжении двух лет исследования достоверно больше самцов (вдвое), а в пруду — наоборот больше самок (также вдвое). Критерий Пирсона при сравнении соотношения самцов и самок в реке и пруду составляет 5,42 и 5,52 при  $\chi^2_{\text{cr}} = 3,84$ .

Судя по литературе, различия в соотношении полов у молоди озёрной лягушки в прудах рыбоводного завода и в водоёмах Волго-Ахтубинской поймы не достигает статисти-

Соотношение полов в популяциях озёрной лягушки из исследованных водоёмов  
(абсолютное число особей / в % к общему числу особей)

Время исследования	Пруд, загрязнённый пестицидами		Река Кочеты	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
Сентябрь 2009 г.	59 / 38,1	96*/ 61,9	106 / 67,9	50*/ 32,1
Май 2010 г.	26 / 35,1	48*/ 64,9	54 / 63,5	51*/ 36,5
Август 2010 г.	37 / 31,6	80*/ 68,4	67 / 64,4	37*/ 35,6

*Примечание:* звёздочкой (\*) отмечены различия, статистически достоверные для 5%-го уровня значимости.

чески значимых величин, но среди взрослых лягушек в озёрах и ериках поймы число самок в посленерестовый период незначительно превышает число самцов, в то время как в чистом водоёме очень существенно преобладание самок: 4 самки на 1 самца (Кубанцев, Жукова, 1994). По данным Т. Ю. Песковой (2000), для двух видов амфибий (озёрной лягушки и краснобрюхой жерлянки) в условиях Западного Предкавказья наблюдается сходная тенденция изменения половой структуры при обитании в загрязнённых водоёмах, а именно — если в чистом водоёме преобладают самцы, то в загрязнённом, как правило, больше самок.

Таким образом, при обитании в водоёме с водой, загрязнённой карбаминовыми пестицидами (2 ПДК), по сравнению с чистым водоёмом наблюдаются сниженная общая численность озёрной лягушки в 1,2—1,8 раза (в разные месяцы), а также изменённые популяционные характеристики: в фенетической структуре — преобладание особей морфы *striata* (в 1,5—3,3 раза в разные сезоны), в половой структуре — преобладание самок по сравнению с самцами (в 1,6—2,1 раза в разные сезоны), в возрастной структуре — весной преобладание неполовозрелых лягушек (их вдвое больше) по сравнению с половозрелыми.

#### Библиографический список

- Атаханова К. Я., Айтбаева Б. Т., Байназарова З. А. Биомониторинг реки Нура (Центральный Казахстан) // Вестник Днепропетровского университета. Биология и экология. Днепропетровск, 1993. Вып. 1. С. 111—112.
- Жукова Т. И., Пескова Т. Ю. Сезонные изменения возрастного состава популяций озёрной лягушки из чистого и загрязнённого пестицидами водоёмов // Проблемы развития биологии на Северном Кавказе. Ставрополь, 1998а. Вып. 3. С. 52—58.
- Жукова Т. И., Пескова Т. Ю. Фенетическая структура популяций озёрной лягушки на Северном Кавказе // Проблемы развития биологии на Северном Кавказе. Ставрополь, 1998б. Вып. 3. С. 58—65.
- Кубанцев Б. С., Жукова Т. И. Антропогенные воздействия на среду обитания земноводных и половая структура их популяций // Экологическая и морфологическая изменчивость животных под влиянием антропогенных факторов. Волгоград, 1994. С. 64—74.
- Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1980.
- Пескова Т. Ю. Половая структура популяций земноводных при обитании в чистых и загрязнённых пестицидами водоёмах // Современная герпетология. Саратов, 2000. Вып. 1. С. 20—35.
- Пескова Т. Ю. Структура популяций земноводных как биоиндикатор антропогенного загрязнения среды. М., 2002.
- Пикулик М. М. Земноводные Белоруссии. Минск, 1985.
- Спирин Е. В. Амфибии как биоиндикационная тест-система для экологической оценки водной среды обитания: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ульяновск, 2007.

**NUMEROSITY AND POPULATION STRUCTURE OF LAKE FROG *PELOPHYLAX RIDIBUNDUS*  
IN THE PONDS, POLLUTED BY KARBAMINE INSECTICIDES**

Ya. A. Yakusheva, T. Yu. Peskova  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

**Summary**

In the pond with the water polluted by karbamine pesticides (2 maximum concentration limits), the numerosity of a lake frog decreases by 1,2—1,8 times, and also the population characteristics change. In the polluted pond females, juvenile frogs and individuals of *morph striata* prevail.

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ В БИОХИМИИ, МЕДИЦИНЕ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

УДК 572.785:574

### АГРЕССИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА СЛИЗИСТУЮ ОБОЛОЧКУ ПИЩЕВОДА КАК ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

А. М. Беляева, М. Л. Золотавина, В. В. Хаблюк

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Статья посвящена проблеме влияния абиотических факторов на слизистую оболочку пищевода и ранней диагностики возможных последствий.

Ожог — экологическая проблема, так как это один из видов травмы, возникающей при действии на ткани организма таких абиотических факторов, как высокая температура (электромагнитное излучение оптического диапазона, зажигательные смеси, пламя, пар, кипяток), агрессивные химические вещества, электрический ток и ионизирующее излучение. По ежегодным данным МЗ РФ количество пострадавших от ожогов составляет около 700 тыс. чел., или 4—5 обожжённых на 1 000 населения. В структуре травм ожоги встречаются в 6—7,5 %. Ожоги являются одними из наиболее тяжёлых видов травм и по количеству смертельных исходов уступают только травмам, полученным в автомобильных авариях.

Химический ожог пищевода (ХОП) и его последствия встречаются в 10—15 % всех доброкачественных заболеваний пищевода. Из общего числа пострадавших от химических ожогов пищевода около 70—75 % приходится на детей в возрасте до 10 лет, 25—30 % составляют взрослые. Частота химических ожогов пищевода у детей объясняется, с одной стороны, привычкой детей (особенно раннего возраста) всё брать в рот, с другой — небрежностью взрослых при хранении применяемых в быту едких химических веществ; в ряде случаев ожоги возникают при случайном приёме этих веществ вместо лекарств или питья (Лекарства. Медицина, 2013).

#### Материал и методы

Исследуемым материалом стали желудочный сок и моча детей с разными степенями ХОП.

На сегодняшний момент основным объективным методом исследования для постановки диагноза ожога пищевода является фиброэзофагогастродуоденоскопия (ФЭГДС). Эндоскопическая диагностика химического ожога пищевода позволяет определить общие признаки коррозионного поражения, а также глубину (степень) поражения стенки пищевода.

Во время эндоскопических исследований обязательно оценивается состояние желудка, так как при химических ожогах часто поражается не только пищевод, но и нижележащие отделы ЖКТ до отдела тощей кишки с нередким возникновением участков некроза и перфорацией их, что в конечном итоге ведёт к развитию перитонита в остром периоде, а также к рубцовым деформациям желудка впоследствии.

Оценить поражение функций пищевода мы предполагаем соотношением между биохимическими показателями желудочного сока и мочи: уровнем пепсина, соляной кислоты, молочной кислоты, *pH* желудочного сока и уровнем уропепсиногена.

#### Результаты и обсуждение

Химические ожоги остаются самым распространённым приобретённым заболеванием пищевода в детском возрасте. Дети в отличие от взрослых принимают химическое вещество в малом количестве. Однако случайный приём даже одного глотка концентрированного отравляющего вещества может привести к тяжёлому рубцовому поражению пищевода с различными осложнениями, дли-

тельному лечению, неоднократным операциям, инвалидизации.

К последствиям ХОП относят отёк гортани, экзотоксический шок, кровотечение, некроз стенки пищевода или желудка, медиастинит и формирование рубцового стеноза, гастроэзофагеальный рефлюкс, грыжа пищеводного отверстия диафрагмы, нарушение моторики, кандидоз, малигнизация в отдаленном периоде (Лечение химических ожогов ... , 2012).

Наиболее распространёнными химическими веществами, случайно выпиваемыми детьми, являются уксусная эссенция и щелочные растворы, используемые в быту для очистки стеклокерамических поверхностей или труб (Крот, Шуманит, аккумуляторная жидкость, каустическая сода, другие вещества). В последние годы растёт число детей с поражением пищевода в результате проглатывания дисковых батареек, что обусловлено ростом количества электронных игрушек и приборов.

Среди маленьких пациентов преобладают дети в возрасте от 1 до 4 лет. Мальчики (64 %) преобладают над девочками (36 %).

Характер местных изменений определяется видом и концентрацией агрессивного вещества, длительностью его контакта со слизистой оболочкой, протяжённостью и глубиной ожога, сроками, прошедшими с момента травмы. Наиболее агрессивными веществами явились «Крот», каустическая сода, аккумуляторная жидкость, уксусная эссенция, при употреблении которых диагностировалась III степень ХОП. К менее агрессивным прижигающим веществам относятся кристаллы перманганата калия, пергидроль. Едкие химические вещества продолжают использоваться в быту, поэтому сохраняется опасность их приёма.

Кислоты вызывают коагуляционный некроз тканей с образованием плотного фибринового налёта, препятствующего проникновению вещества вглубь тканей, уменьшая попадание его в кровь. Едкие щёлочи приводят к колликвационному некрозу, характеризующемуся более глубоким и распространённым поражением стенки органов (Гительман, Рустамов, 1994).

Незрелость тканевых структур в раннем возрасте у детей, несовершенство защитно-приспособительных реакций являются причинами длительного существования патологических послеожоговых расстройств, что, в свою очередь, может привести к необратимым изменениям даже при ограниченных по площади поражениях.

В связи с тем, что ФЭГДС обычно проводят на 5—6-й день после ожога, так как в эти сроки уменьшаются острые воспалительные изменения, спадает отёк, то результаты наших исследований будут несколько отсрочены. Но уровень уропепсиногена возможно определить в первые дни после ожога, поэтому уропепсиноген может стать первым маркером развивающейся интоксикации.

При воздействии химического реагента на слизистую оболочку подразумевается гибель или снижение функции клеток фундальных желёз, в результате чего кислотность, уровень соляной кислоты, пепсина будут понижаться. Так как пепсин является более стойким элементом желудочного сока, чем соляная кислота, то при различных нарушениях иннервации и кровообращения слизистой желудка, как правило, нарушается секреция соляной кислоты, но не пепсина. Значительное понижение содержания пепсина или полное отсутствие его в желудочном соке будет указывать на тяжёлое органическое поражение желудочных желёз (Коротько, 2007).

Снижение содержания соляной кислоты может привести к развитию молочнокислых бактерий и обнаружению молочной кислоты в желудочном содержимом. В норме в желудочном соке молочная кислота отсутствует. Только у детей первого года жизни кислотность определяется содержащейся в соке молочной кислотой.

Между кислотностью желудочного сока и выделением уропепсиногена имеется определённая связь.

Таким образом, методы диагностики позволяют своевременно оценить агрессивность влияния химических веществ на слизистую оболочку пищевода, а значит, решить важную экологическую проблему — ожоги пищевода.

### Библиографический список

Гительман Д. С., Рустамов Е. Т. Клиническое применение электроактивированных водных растворов при лечении гнойно-воспалительной патологии // Методы и средства стерилизации и дезинфекции в медицине: тез. докл. М., 1994. С. 12.

Коротько Г. Ф. Желудочное пищеварение. Краснодар, 2007.

Лекарства. Медицина. URL: <http://lekmed.ru/bolezni/bolezni-pischevareniya/ozhogi-pischevoda.html>. Дата обращения: 06.10.2013.

Лечение химических ожогов пищевода у детей / А. Ю. Разумовский [и др.] // Хирургия. 2012. № 1. С. 43—48.

#### THE AGGRESSIVENESS OF THE IMPACT OF THE CHEMICAL SUBSTANCE IN THE MUCOUS MEMBRANE OF THE ESOPHAGUS AS AN ECOLOGICAL PROBLEM

A. M. Belyaeva, M. L. Zolotavina, V. V. Hablyuk

*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

##### Summary

Thus, diagnostics methods will allow to estimate in due time aggression of influence of chemical substances on a gullet mucous membrane so, to solve an important environmental problem — gullet burns.

УДК 572.783: 574

#### ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В РАЗВИТИИ ГИПЕРБИЛИРУБИЕМИИ

С. И. Колесникова, М. Л. Золотавина, В. В. Хаблюк

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Статья посвящена проблеме «резус-конфликта» во время беременности и влияния абиотических факторов на развитие гемолитической болезни новорожденных.

В крови человека имеется антиген D, который фиксирован на поверхности эритроцитов, имеющий липопротеидную природу и высокую степень иммуногенности. Если этот антиген в крови отмечен, то кровь «резус-положительная», если нет — «резус-отрицательная» кровь. Но в отношении мать/плод часто отмечается закономерность: если в крови матери резус-фактора нет, а в крови её будущего ребёнка он есть, то начинают срабатывать естественные механизмы иммунной защиты: образование антител в материнской крови, воздействующих на антиген в крови плода (Минеева, 1999). Резус-конфликт опасен в первую очередь для плода, который ведёт к развитию гемолитической болезни новорожденных. В организме плода и новорожденного происходит гемолиз эритроцитов, что приводит к гипербилирубинемии и анемии, а следствием может стать билирубиновая энцефалопатия новорожденного. Кроме того, резус-конфликт опасен и для здоровья матери, так как является риском невынашивания и преждевременных родов (Марчак, 1974).

##### Материал и методы

Исследуемым материалом стала сыво-

ротка крови женщин на разных сроках беременности.

Для своевременного выявления женщин, у которых во время беременности возникает резус-конфликт, в современной клинической лабораторной диагностике используются иммунологические и биохимические исследования, направленные на выявление антител системы резус (гелевые карты фирмы Grifols) и определение их титра (в 10 % желатине); количественное определение общего белка крови и С-реактивного белка, определение активности аспартатаминотрансферазы (AST) и аланинаминотрансферазы (ALT), количественное определение общего билирубина. Определение биохимических показателей в наших исследованиях проводились на биохимическом анализаторе KONELAB 20. Определение общего белка в сыворотке крови и количественного определения общего билирубина определяли с использованием колориметрического метода. Активность AST, ALT кинетическим методом. Количественное определение СРБ иммунотурбидиметрическим методом.



### Результаты и обсуждение

Как утверждает медицинская статистика, людей на Земле с отрицательным резус-фактором всего около 15 %. Остальные 85 % населения имеют положительный резус-фактор. Частота встречаемости резус-отрицательной крови зависит от этнической принадлежности. Чем больше резус-отрицательных лиц в популяции, тем чаще встречаются конфликтные беременности. Механизм узнавания иммунной системой «своих» и «чужих» имеет прямое отношение к географическому распространению групп крови. Кроме системы АВ0, географически изучены лишь антигены системы резус. Существует зависимость между частотой иммуннонесовместимых браков и количественным соотношением в популяции резус-положительных и резус-отрицательных индивидов. У японцев гемолитическая болезнь новорожденных явление довольно редкое — только 1 % японцев имеет резус-отрицательную группу крови. Как и в Японии, гемолитическая болезнь новорожденных, которая вызывается резус-антителами, встречается крайне редко среди китайцев, корейцев, индийцев и жителей других азиатских стран. Причина этому — незначительная частота среди индивидов резус-отрицательной крови: от 0 до 1,5 %. В племенах индейцев, эскимосов, эвенков резус-отрицательная группа крови также встречается редко. У австралийских аборигенов резус-отрицательные гены вообще отсутствуют (Резус-фактор ... , 2013).

Современная медицина активно изучает распределение генетических маркеров крови для каждой популяции, в том числе по географическому признаку — на всей территории земного шара. Почти в пятнадцать раз чаще встречаются резус-отрицательные лица среди населения большинства европейских стран. Соответственно выше частота заболеваний, связанных с несовместимостью. Около 15 %

населения Европы имеют отрицательный резус-фактор (dd, всегда гомозиготны), 50 % — гетерозиготный (Dd) и 35 % — гомозиготный (DD) положительный. Из этого следует, что примерно при каждой десятой беременности мать является резус-отрицательной, а плод — резус-положительным. Когда-то в Европе была раса, которая была полностью или почти полностью резус-отрицательной. На одного резус-отрицательного индивида приходится семь резус-положительных современных европейцев. Возможно, что с тех пор, как это смешение случилось, не прошло ещё достаточно времени для того, чтобы резус-отрицательный ген смог исчезнуть. Некоторые из резус-отрицательных генов дрейфовали достаточно далеко на юг, так, что смогли дойти до африканцев. Подобной раннеевропейской расой может оказаться народ, именуемый басками. Один из каждых трёх басков имеет резус-отрицательную кровь. Это означает, что частота резус-отрицательного гена среди них — 60 из сотни.

В России гемолитическая болезнь новорожденных диагностируется у 0,6 % родившихся, а по наметившейся тенденции к увеличению резус-конфликта следует ожидать увеличение осложнений. По данным Центра планирования семьи и репродукции — 116 (2,2 %) в 1999 г. и 195 (2,7 %) в 2006 г. — родов при резус-конflikте. Поэтому очень важно на ранних стадиях определять антитела в сыворотке крови беременных женщин и контролировать их титр на разных триместрах беременности.

Таким образом, раннее определение антител системы резус способствует своевременному проведению терапии и может предотвратить развитие гемолитической болезни новорожденных, а также появление осложнений у беременной женщины, иммунная система которой реагирует на изменения условий окружающей среды.

### Библиографический список

- Марчак А. А.** Особенности течения ГБН при резус-конфликтной беременности. М., 1974.
- Минеева Н. В.** Антигены эритроцитов // Методы определения групп крови и резус-принадлежности. СПб., 1999. С. 31—38.
- Сидельникова В. М., Антонов А. Г.** Гемолитическая болезнь плода и новорожденного. М., 2004.
- Резус-фактор—ген обезьяны? URL: <http://www.nasha.lv/rus/blog/blog-sections/health/31136>.

html. Дата обращения: 04.11.2013.

## ENVIRONMENTAL ASPECT IN THE DEVELOPMENT OF HYPERBILIRUBINEMIA

S. I. Kolesnikova, M. L. Zolotavina, V. V. Hablyuk

*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

### Summary

Thus early detection of Rh antibodies facilitates the timely conduct of therapy and may prevent the development of hemolytic disease of the newborn and the development of complications in a pregnant woman's immune system which responds to changes in environmental conditions.

УДК 578.28:574

## ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ У ЧЕЛОВЕКА, ВЫЗВАННЫЕ НЕБЛАГОПРИЯТНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКОЙ

О. Е. Микая, Н. Н. Улитина, В. В. Хаблюк

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Вот уже несколько десятилетий тяжёлые инфекции и сепсис (*Efficacy and safety ...*, 2001) являются распространёнными причинами заболеваемости и смертности в отделениях интенсивной терапии. В мире наблюдается тенденция неуклонного роста числа больных сепсисом и стабильно высокая летальность, несмотря на использование новых принципов и методов лечения.

Немаловажной причиной возникновения воспалений является экологическая обстановка. В настоящее время деятельность человека все чаще становится основным источником загрязнения биосферы. В природную среду во все больших количествах попадают газообразные, жидкие и твердые отходы производств. Различные химические вещества, находящиеся в отходах, попадая в почву, воздух или воду, переходят по экологическим звеньям из одной цепи в другую, попадая, в конце концов, в организм человека.

Поэтому причинами возникновения инфекций и сепсиса могут быть физические (травма, отморожение, ожог, ионизирующее излучение и др.), химические (кислоты, щелочи, скипидар, горчичные масла и др.) и биологические (животные паразиты, микробы, риккетсии, вирусы и др.) факторы. Реакции организма на загрязнения зависят от индивидуальных особенностей: возраста, пола, состояния здоровья. Как правило, более уязвимы дети, пожилые и престарелые, больные люди. Поэтому проблема своевременной диагностики сепсиса и эффективного контроля течения заболевания стоит в настоящее время достаточно остро.

К сожалению, классические клинические признаки и лабораторные тесты, такие как лихорадка, одышка, тахикардия и лейкоцитоз часто встречаются и при неинфекцион-

ной воспалительной реакции. Аналогичные признаки нередко наблюдаются у пациентов со стерильными формами панкреонекроза, тяжёлой травмой, ожогами, лекарственной реакцией, после обширных хирургических вмешательств и даже при тяжёлой сердечной недостаточности. Классические лабораторные маркёры воспалительного процесса, такие как количество лейкоцитов, тромбоцитов, лейкоцитарная формула, лейкоцитарный индекс интоксикации, скорость оседания эритроцитов, концентрация С-реактивного белка, обладают низкой специфичностью и недостаточно надёжны для ранней и точной диагностики сепсиса (*Procalcitonin and C-reactive protein ...*, 1998). Используемая с этой целью стандартная микробиологическая диагностика требует времени — не менее 48 ч, а в большинстве случаев и более длительного срока. Кроме того, на её результаты может влиять предшествующая антибактериальная терапия, трудности или дефекты забора материала. Диагностика затруднена тем, что у большей части пациентов с явной клинической картиной сепсиса, гемокультура часто бывает отрицательной (*Прокальцитониновый тест ...*, 2006).

Не вызывает сомнений тот факт, что ранее выявление источника инфекции и сепсиса способствует своевременному проведению интенсивной терапии, включая антибактери-

альную, что важно для предотвращения прогрессирования болезни, развития полиорганной дисфункции и смертности (Сепсис ... , 2004). Одним из перспективных направлений совершенствования качества диагностики больных по тяжести состояния (Mullera, Kenneth, 2001) является определение концентрации прокальцитонина как маркера для дифференциальной диагностики сепсиса и других неинфекционных причин синдрома системного воспалительного ответа.

Повышение концентрации прокальцитонина происходит специфично при тяжёлых бактериальных инфекциях и сепсисе, т. е. при системном воспалении бактериальной этиологии. При грибковых и вирусных инфекциях, а также при аллергических и аутоиммунных заболеваниях, уровень прокальцитонина не повышается, что позволяет использовать этот тест с дифференциально-диагностической целью (Procalcitonin ... , 1997). Известно также, что прокальцитонин связан и с иммунной системой человека, он индуцирует выделение провоспалительных цитокинов моноцитами, макрофагами, включая фактор некроза опухоли  $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6 (Волосовец, Кривоустов, Емец, 2012).

#### Материал и методы

Обследовано 34 пациента, в отделении анестезиологии и реанимации МБУЗ ГКБ № 3 г. Краснодара в возрасте от 20 до 60 лет, которым в связи с тяжестью своего состояния требовалось проведение антибактериальной терапии, искусственной вентиляции лёгких, симпатомиметической поддержки, интенсивной терапии.

Для определения концентрации прокальцитонина использовали полуколичественный иммунохроматографический и количественный иммунолюминиметрический методы фирмы Brahms Diagnostica, Berlin, Germany (Белобородова, 2008). Материалом для исследования служили плазма и сыворотка больных. Также проводились клинико-лабораторные (общий анализ крови) и анамнестические исследования.

#### Результаты и обсуждение

Исследуемый контингент был подвержен бактериальной инфекции, и при этом учитывались не менее двух сопутствующих критериев системного воспалительного отве-

та. Контингент был разделён по профилю на две группы: I группа — 24 пациента хирургического профиля; II группа — 10 пациентов соматического профиля.

У контингента I группы отмечались лейкоцитоз более  $9 \cdot 10^9/\text{л}$  (у пяти больных без палочкоядерного сдвига), гипокоагуляция наблюдалась у 20 % больных из этой группы, тахикардия, гипертермия, тахипноэ, снижение сатурации кислородом до 90 % на фоне ингаляции 30—40 %  $\text{O}_2$ . Искусственная вентиляция лёгких проводилась у 10 больных, а у пяти проводилась вынужденная симпатомиметическая поддержка гемодинамики с использованием дофамина. У восьми пациентов I группы (33,3 % случаев) в послеоперационном периоде на фоне проводимой терапии уровень показателя прокальцитонинового теста при повторных его исследованиях зафиксирован менее  $0,5 \text{ нг/мл}$ . Эти результаты расценивались, как низкая вероятность возникновения септических осложнений. Уровень прокальцитонина ( $1$ ) более  $0,5 \text{ нг/мл}$  у 10 больных (41,7 %) расценивался как умеренное проявление развития синдрома системного воспалительного ответа, более  $2,0 \text{ нг/мл}$  у шести больных (25 %) обследование свидетельствовало о высокой вероятности развития септических осложнений. Прокальцитонинотест у четырёх больных был выше  $10 \text{ нг/мл}$ , что указывало на развитие септических осложнений с полиорганной недостаточностью, впоследствии эти больные умерли. У одного из них отмечалась респираторная и кардиоваскулярная недостаточность, что требовало проведение искусственной вентиляции лёгких и внутривенному подключению вазопрессоров и инотропов. У одного больного наблюдалась сердечная, дыхательная и печёночная недостаточность.

У контингента II группы фиксировали не менее трёх признаков синдрома системного воспалительного ответа (4), лейкоцитоз более  $9 \cdot 10^9/\text{л}$ , нейтрофильный сдвиг более 10 %, умеренная тромбоцитопения отмечалась у 50 % пациентов, тахикардия, гипертермия, тахипноэ, снижение сатурации кислорода до 85—89 %. У двух пациентов проводилась коррекция гемодинамических сдвигов симпатомиметиками. Четыре пациента требовали вентиляционной поддержки (три на протяже-

нии 10 дней, один на протяжении 48 дней). В группе с соматической патологией, прокальцитониновый тест до 0,5 нг/мл зафиксировали в 50 % случаев, что соответствует низкому риску тяжёлого сепсиса, а более 2,0 нг/мл — 50 % случаев, что указывает на тяжёлый синдром системного воспалительного ответа (5) и высокий риск тяжёлого сепсиса.

### Библиографический список

- Белобородова Н. В.** Тест на прокальцитонин: алгоритмы применения и новые возможности / под ред. Н. В. Белобородова, Д. А. Попова. М., 2008.
- Волосовец А. П., Кривоустов С. П., Емец А. А.** Диагностическое значение прокальцитонина в педиатрии: дискуссионные вопросы // *Детский лекарь*. 2012. № 6. С. 12—14.
- Сепсис: определение, диагностическая концепция, патогенез и интенсивная терапия / Б. Р. Гельфанд [и др.] // *Инфекции в хирургии*. 2004. Т. 2, № 2. С. 2—17.
- Прокальцитониновый тест в комплексной оценке тяжести состояния больных с деструктивным панкреатитом / Б. Р. Гельфанд [и др.] // *Журн. интенсивной терапии*. 2006. № 1. С. 28.
- Efficacy and safety of recombinant human activated protein C for severe sepsis / G. R. Bernard [et al.] // *New Engl. J. Med.* 2001. Vol. 344. P. 699—709.
- Mullera B., Kenneth L. B.** Procalcitonin: how a hormone became a marker and mediator of sepsis // *Swiss med wkly*. 2001. Vol. 131. P. 595—602.
- Procalcitonin — a new indicator of the systemic response to severe infections / W. Karzai, M. Oberhoffer, A. Meier-Hellmann, K. Reinhart // *Infection*. 1997. Vol. 25, № 6. P. 329—334.
- Procalcitonin and C-reactive protein during the early posttraumatic systemic inflammatory response syndrome / O. Mimoz [et al.] // *Intensive Care Med*. 1998. Vol. 24. P. 185—188.

### INFLAMMATORY PROCESSES IN HUMANS CAUSED BY UNFAVOURABLE ENVIRONMENTAL CONDITIONS

O. E. Mikaya, N. N. Ulitina, V. V. Hablyuk  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

#### Summary

Thus, pro-calcitonin level in comparison to temperature, haemo-dynamic and leykotsitarny reaction allows to submit the quantitative characteristic of expressiveness of system inflammatory reaction and to be a marker of a syndrome of polyorgan insufficiency at patients. Communication of a pro-calcitonin with immune system of the person which is considered presently indicator system of ecological trouble as it very sensitively reacts to change of conditions of environment is also important.

УДК 574:572.783

### ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИИ В РАЗВИТИЕ КЛАПАННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА

А. В. Хачатурян, М. Л. Золотавина, В. В. Хаблюк  
*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

В настоящее время в структуре заболеваемости и смертности населения в большинстве развитых стран на первое место выходят врождённые и приобретённые пороки развития, половину из которых составляют пороки сердца (Бокерия, 2002). Несмотря на многолетнюю историю изучения порока сердца диагностические аспекты этого заболевания находятся в стадии развития и совершенствования. Очень важно ответить и на такой вопрос, как влияет экологическая обстановка на распространённость пороков?

Медицинский термин «порок сердца» подразумевает дефект в строении сердца или крупных сосудов, вызывающий нарушения в функционировании сердца, а именно в осуществлении нормального движения крови внутри сердца. Пороки классифицируются на врождённые и приобретённые. Врождённые пороки сердца возникают внутриутробно, до рождения ребёнка, — это анатомический дефект сердца, его клапанного аппарата или его сосудов (Белоконь, 1991). Приобретённые пороки сердца — пороки клапанов сердца и сосудов, развившиеся в результате острых или хронических заболеваний и травм после рож-

дения (Маколкин, 1986).

Последние данные Министерства здравоохранения РФ и РАМН указывают на то, что чаще всего причиной как врождённого, так и приобретённого порока сердца является экологическая обстановка. К повреждающим факторам внешней среды, способствующим формированию порока сердца, следует отнести рентгеновское облучение организма женщины в I триместре беременности, некоторые лекарственные препараты, инфекционные и вирусные заболевания, алкоголь и никотин, органические вещества (лаки, краски и др.), а также авитаминозы, тяжёлые психические травмы. В исследованиях Э. А. Светличного (1980) отмечается, что примерно 90 % пороков сердца имеют мультифакториальную структуру (то есть в основе их формирования лежит сочетание воздействия наследственных факторов и факторов окружающей среды); 8 % связаны с хромосомными аномалиями или дефектами одного гена, 2 % исключительно с факторами окружающей среды (физическими, химическими, биологическими тератогенами) и т. д. Следовательно, тератогены могут стать причиной возникновения 92 % пороков сердца. Поэтому особое место занимает своевременная диагностика развития пороков сердца.

#### **Материал и методы**

На сегодняшний день существует много различных методов диагностики заболеваний сердца и его клапанного аппарата (Митрофанова, 2007). Но всегда инструментальным методам предшествуют опрос больного и физикальные методы исследования (осмотр, пальпация, перкуссия и аускультация). Далее следуют инструментальные методы: электрокардиография, рентгенография грудной клетки, эхокардиография, мониторинг Холтера, магнитно-резонансная томография, компьютерная томография и завершают — катеризация сердца, коронарная ангиография, вентрикулография, эндомиокардиальная биопсия и др. Обязательное обследование, помимо ЭКГ, которое требует порок сердца — УЗИ.

Из лабораторных исследований наибольшее диагностическое значение при пороках сердца после проведения операции (Сердечно-сосудистая хирургия ... , 2002), является определение гемостаза. Больные с искус-

ственными клапанами сердца нуждаются в систематическом комплексном исследовании системы гемостаза по следующим параметрам: МНО, АЧТВ, агрегация тромбоцитов, ПТВ, РФМК (Практическая коагулология, 2011).

#### **Результаты и обсуждения**

Международное нормализованное отношение (МНО) — лабораторный показатель, определяемый для оценки внешнего пути свёртывания крови. Используется при оценке системы гемостаза в целом, эффективности терапии варфарином, степени нарушения печёночной функции (синтеза факторов коагуляции), степени насыщения витамином К. При определении этого метода используем тромбопластин МИЧ (международный индекс чувствительности); применяемого тромбопластина к дефициту фактора протромбинового комплекса. Диапазон МИЧ от 1 до 1,5 сек.

Активированное частичное тромбопластинное время или АЧТВ является показателем измерения эффективности «внутреннего» (путь контактной активации) и общего пути свёртывания. Помимо выявления нарушений в процессе свёртывания крови АЧТВ также используется для контроля эффективности лечения гепарином, основным антикоагулянтом. АЧТВ максимально отражает более ранние стадии образования сгустка, т. е. те, на которых начинается действие факторов внутреннего механизма — XII, XI, IX, наконец, VIII. АЧТВ в норме мануальным способом составляет 3 545 сек, при измерении на коагулометре 2 838 сек. Увеличение АЧТВ (значительное) наблюдается при: дефиците плазменных факторов XII, XI, X, IX, VIII, II или фибриногена; при заболеваниях печени; дефиците витамина К; присутствии гепарина; диссеминированном внутрисосудистом свёртывании (ДВС-синдроме), который сопровождается активным поражением факторов свёртывания крови; наличие патологических ингибиторов полимеризации фибрина, (например миеломных белков, ПДФ) или других ингибиторов свёртывания.

Агрегация тромбоцитов представляет собой защитный ответ клеток на внешнее воздействие, который обеспечивает предотвращение кровопотери при повреждении крове-

носных сосудов. При агрегации тромбоциты изменяют форму, секреторируют содержимое гранул, приобретают адгезивные свойства и образуют клеточные агрегаты, соединяясь друг с другом и с сосудистой стенкой.

Протромбиновое время (ПТВ) лабораторный показатель, позволяет оценить внешний путь свёртывания крови, активность факторов свёртывания I, II, V, VII и X. Используется при оценке системы гемостаза в целом, эффективности терапии варфарином, степени нарушения печёночной функции (синтеза факторов коагуляции), степени насыщения витамином K, а также для мониторинга лечения непрямыми коагулянтами. Реагент содержит реактив 0.1 mM эллаговой кислоты

с суспензией фосфолипидов, полученных из высушенного мозга кролика. Также в состав входят буфер, стабилизаторы, консерванты (включая 0,2 % фенол).

РФМК-тест предназначен для количественного определения в плазме крови растворимых фибринмономерных комплексов (РФМК), являющихся маркёрами тромбинемии при внутрисосудистом свёртывании крови.

В нашей работе динамика изменения активности факторов рассматривается в течение всего периода раннего послеоперационного периода, определение показателей проводится на автоматических анализаторах гемостаза ACL 9000 и ACL 200, фирмы Instrumentation Laboratory.

### Библиографический список

**Белоконь Н. А., Подзолков В. П.** Врождённые пороки сердца. М., 1991.

**Маколкин В. И.** Приобретённые пороки сердца. М., 1986.

**Митрофанова Л. Б.** Клапанные пороки сердца. Новый взгляд на этиологию, патогенез и морфологию. СПб., 2007.

Практическая коагулология / под ред. А. И. Воробьева. М., 2011.

**Светличный Э. А.** Диагностика ВПС у взрослых // Гилотермическая защита в кардиохирургии. Новосибирск, 1980. С. 226—227.

Сердечно-сосудистая хирургия в России: методы оценки результатов и перспективы развития / Л. А. Бокерия [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2002. № 3. С. 4—11.

### THE PROBLEM OF ECOLOGY IN THE DEVELOPMENT OF VALVULAR HEART DISEASES OF HUMAN

A. V. Hachaturyan, M. L. Zolotavina, V. V. Hablyuk  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

#### Summary

Thus, in the treatment of heart defects important is the role of biochemical research, so as soon as they allow to evaluate the system RUSK — regulation of the aggregate state of the blood, and thus, to prevent the negative effects of environmental factors.

УДК 574.4:37

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Ю. С. Алешкевич, А. Б. Уджуху

*Муниципальное казённое учреждение муниципального образования город Краснодар «Служба по охране окружающей среды», г. Краснодар*

Рассматривается важность расширения системы экологического мониторинга и внедрения экологического образования в учебные заведения как одних из главнейших инструментов улучшения состояния окружающей среды на примере муниципального образования г. Краснодар.

Краснодар является одним из наиболее крупных и наиболее динамично развивающихся городов Южного федерального округа. По мере своего развития любой город сталкивается с экологическими проблемами. Красно-

дар перенасыщен транспортными средствами, в городе активно ведётся строительство гражданских объектов. Все эти характеристики, присущие современному городу, безусловно, влияют на экологическую обстановку.

Одним из основных направлений развития Краснодара является повышение уровня экологической безопасности и улучшение состояния окружающей среды. Для информационного обеспечения управления природоохранной деятельностью и экологической безопасностью необходима система экологического мониторинга. Работа по проведению экологического мониторинга атмосферного воздуха на территории муниципального образования г. Краснодар ведётся МКУ «Служба по охране окружающей среды» с 2009 г.

Краснодар входит в единую территориальную систему экологического мониторинга на территории Краснодарского края. На сегодняшний день администрацией города установлены два стационарных поста контроля загрязнения атмосферного воздуха (ПКЗ) в зоне влияния промышленных предприятий и вблизи автомагистралей с интенсивным движением (рис. 1). Посты предназначены для определения в автоматическом режиме массовых концентраций загрязняющих веществ и аэрозольных частиц в атмосферном воздухе, а также метеорологических параметров. Данные передаются на диспетчерский пункт в режиме реального времени.

Учреждением осуществляется круглосуточное измерение концентраций в атмосферном воздухе следующих загрязняющих веществ:

1. CO (оксид углерода).
2. NO<sub>2</sub> (диоксид азота).
3. NO (оксид азота).

4. SO<sub>2</sub> (диоксид серы).
5. Взвешенные вещества (пыль).
6. H<sub>2</sub>S (сероводород).
7. NH<sub>3</sub> (аммиак).
8. SCH<sub>4</sub> (метан).

Перечисленные вещества составляют список основных загрязняющих веществ. На территории г. Краснодара к источникам их поступления в атмосферу отнесён автотранспорт, а также объекты теплоэнергетики. Кроме того, в постоянном режиме на ПКЗ фиксируются гамма-фон и метеопараметры, без которых невозможно прогнозирование распространения загрязнителей. Всего в 2012 г. на стационарных постах было проведено 114 995 анализов по 11 параметрам (см. таблицу).

Отбор проб на постах ведётся в непрерывном режиме, определение концентрации загрязняющих веществ осуществляется автоматически каждые 20 мин. Большинство превышений ПДК носят единовременный характер и приурочены к утреннему и вечернему повышениям количества автотранспорта. Рассчитанный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) для данных, полученных с ПКЗ-1 и ПКЗ-2, в 2012 г. составил ИЗА<sub>5</sub> = 2,3, что соответствует низкому уровню загрязнения атмосферного воздуха.

В течение 2012 г. наблюдались низкие значения концентраций загрязнения атмосферного воздуха в ветреную и влажную погоду. В целом уровень загрязнения атмосферы снижается в период с января по май, что



а



б

Рис. 1. Посты контроля загрязнения атмосферного воздуха:  
а — ПКЗ 1 (ул. Постовая, 34); б — ПКЗ 2 (ул. Атарбекова, 60)

Среднегодовая концентрация основных загрязняющих веществ

Показатель	Загрязнитель										
	СН	СН <sub>4</sub>	СН <sub>x</sub>	СО	Н <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	Пыль
Среднегодовая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	1,379	1,260	0,344	0,672	0,005	0,018	0,021	0,039	0,067	0,003	0,029
Доля ПДК <sub>сс</sub>	—	0,025	—	0,224	0,625	0,450	0,350	0,975	—	0,006	0,193

связано с преобладающим количеством облачных дней, дней с осадками, а также с низкой солнечной инсоляцией. Кроме того, относительно невысокий уровень загрязнения воздуха можно объяснить хорошей продуваемостью центральных магистралей, наиболее загруженных автомобильным транспортом, а также отсутствием крупных промышленных предприятий по обратной розе ветров относительно центра города.

В соответствии с государственным стандартом «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов» (ГОСТ 17.2.3.01-86, 2005) число стационарных постов при численности населения более 500 тыс. жителей должно составлять от 5 до 10 постов. Таким образом, на территории муниципального образования г. Краснодар должно быть не менее 8 стационарных постов наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. В соответствии с муниципальной ведомственной программой «Охрана окружающей среды муниципального образования г. Краснодар на 2011–2013 годы» (Муниципальная..., 2010) в 2013 г. будут установлены ещё два стационарных поста контроля загрязнения атмосферного воздуха, что позволит расширить возможности анализа уровня загрязнения атмосферного воздуха на территории Краснодара.

В декабре 2011 г. администрацией города приобретена испытательная (передвижная) лаборатория (ИЛ) для контроля уровня загрязнения атмосферного воздуха (рис. 2). Лаборатория оснащена современным французским газоаналитическим оборудованием, позволяющим производить замеры в непрерывном режиме и обладающим высокой точностью при определении следующих веществ: оксид азота, углеводород, диоксид серы, сероводород, взвешенные вещества (пыль) с разным размером частиц. Кроме того, испытательная лаборатория проводит замеры метеорологических параметров и уровня гамма-фона.

Передвижная лаборатория является дополнительным источником информации о качестве атмосферного воздуха. Территории, не охваченные автоматизированными стационарными постами, а также территории, по которым поступают жалобы от населения, могут обследоваться по специальным программам с использованием возможностей данной лаборатории, которая работает и как передвижной экологический пост, и как аналитическая лаборатория. Испытательная (передвижная) лаборатория работает согласно разработанному плану-графику. Данные участки выбираются согласно ранее полученным данным об интенсивности транспортных потоков на основных магистралях города, а также по обращениям граждан.

Одним из важнейших инструментов, обеспечивающих охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, является экологическое образование и просвещение. Формирование экологической культуры, ответственности и бережного отношения к природе необходимо начинать с раннего возраста, так как в это время приобретённые знания могут в дальнейшем преобразоваться в прочные убеждения.



Рис. 2. Испытательная (передвижная) лаборатория (ИЛ)



Детские сады, школы, учреждения дополнительного образования, все они являются важнейшими объектами, в которых МКУ «Служба по охране окружающей среды» проводит эколого-просветительскую работу. В детских садах и школах мы развернули специальную обучающую программу, которая рассказывает детям о проблемах накопления отходов и способах их утилизации. В ходе таких акций мы стараемся организовать увлекательную дискуссию, способную привлечь слушателей к проблемам экологии.

Экологическое просвещение может подаваться не только в форме научных мероприятий, конференций. Не последнюю роль играют развлекательные экологические мероприятия, организованные МКУ «Служба по охране окружающей среды» — выставки и концерты. МКУ «Служба по охране окружающей среды» организует месячники, субботники чистоты, а также мероприятия по озеленению. Необходимо не только рассказывать, как хорошо соблюдать природоохранные принципы, но и на личном примере показывать жителям города необходимость гармоничного существования с природой. Хочется отметить, что жители города проявляют высокую активность в этом вопросе (рис. 3).

В целях предотвращения загрязнения окружающей среды МКУ «Служба по охране окружающей среды» еженедельно осуществляет санитарные объезды города. Взаимодействуя с департаментом городского хозяйства и топливно-энергетического комплекса администрации муниципального образования



Рис. 3. Уборка мусора в зелёной зоне г. Краснодара  
город Краснодар и администрациями внутригородских округов г. Краснодара, мы выявляем места скопления отходов и способствуем их дальнейшему устранению. В 2012 г. было выявлено 37 таких точек, которые на данный момент полностью устранены.

25.02.13 г. при главе муниципального образования г. Краснодар создан Общественный совет по охране окружающей среды. В него вошли представители общественных экологических организаций, образовательных учреждений, науки, Законодательного собрания Краснодарского края, городской Думы Краснодара, администрации города. Общественный совет будет заниматься выработкой рекомендаций по целому кругу вопросов в сфере охраны окружающей среды. Рассчитываем, что Общественный совет будет совершенствовать систему взаимодействия власти с представителями общественности, жителями города.

### Библиографический список

ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населённых пунктов. М., 2005.

Муниципальная ведомственная программа «Охрана окружающей среды муниципального образования город Краснодар на 2011–2013 годы»; Утверждена постановлением администрации муниципального образования город Краснодар от 28.07.2010 № 5623. Краснодар, 2010.

### ECOLOGICAL MONITORING AND ENVIRONMENTAL EDUCATION AS AN INSTRUMENT OF ENVIRONMENT PROTECTION

Ju. S. Aleshkevich, A. B. Udjuhu

*Municipal official institution of the city of Krasnodar «Environment protection service», Krasnodar, Russia*

### Summary

Considered the importance of enhancing the environmental monitoring system and integration of environmental education in institutions as one of the most important ways to improve environmental situation on example of the city of Krasnodar.

## АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

- 
- А**  
Алешкевич Ю. С. 125  
Асадчева Н. А. 81  
Аюшева Е. Ч. 25
- Б**  
Беляева А. М. 117  
Бергун С. А. 9, 12, 16  
Бондарев К. Б. 95  
Букарева О. В. 33, 41  
Булгакова М. В. 50
- В**  
Вартанян А. М. 68
- Г**  
Ганьков И. А. 29, 33  
Гармаш А. В. 33  
Горбачева Ю. Д. 83
- Д**  
Дворникова Е. А. 86  
Дорджиева В. И. 21, 25
- Е**  
Емтыль М. Х. 105  
Ендовицкая Л. В. 25, 73
- Ж**  
Жеребило Д. А. 107  
Жукова Т. И. 81
- З**  
Забегайло И. Ю. 75  
Золотавина М. Л. 117, 119, 123
- И**  
Ищенко М. С. 9
- К**  
Кирий П. В. 63  
Клименко Н. Н. 71  
Ковнер Е. С. 41  
Кожина А. А. 44  
Колесникова С. И. 119  
Криворотов С. Б. 29, 36, 46, 48, 50, 53, 60, 75  
Крутолапов В. А. 73  
Крымова Ю. Е. 88  
Кузина К. В. 48  
Кузнецова А. П. 55, 68, 71  
Кустов С. Ю. 107
- Л**  
Лапшин В. И. 57
- М**  
Мавропуло М. К. 12  
Манилова О. Ю. 46
- Микая О. Е. 121  
Мишина А. М. 73
- Н**  
Нагалеvский М. В. 8, 9  
Нурова Н. 21
- П**  
Падалка Н. А. 91  
Пашков А. Н. 88, 95  
Пескова Т. Ю. 91, 111  
Позняк В. Г. 83  
Пруденко А. А. 65  
Пруденко Ю. В. 16
- Р**  
Рагульская Е. А. 50  
Раданец Е. А. 93  
Решетников С. И. 95  
Родионова Ю. П. 60  
Романенко А. С. 55, 68  
Русинов М. М. 97  
Русских А. А. 99
- С**  
Светикова Ю. К. 67  
Сергеева В. В. 44, 63, 65, 67  
Сионова Н. А. 48  
Соколова М. Н. 53  
Стельмах Д. Ю. 103  
Студиград Н. П. 95
- Т**  
Тюрин В. В. 86, 103
- У**  
Уджуху А. Б. 125  
Улитина Н. Н. 121
- Х**  
Хаблюк В. В. 117, 119, 121, 123  
Ханахок А. Г. 36  
Хачатурян А. В. 123
- Ч**  
Черная К. Ю. 105  
Чумакова И. Е. 107
- Ш**  
Шапошников Ю. А. 109  
Шестакова В. В. 71
- Щ**  
Щеглов С. Н. 55, 68, 71
- Я**  
Якушева Я. А. 111

*Научное издание*

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ  
ЭКОСИСТЕМ ЮЖНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ  
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Материалы XXVI Межреспубликанской  
научно-практической конференции,  
посвящённой 100-летию со дня рождения А. П. Тильбы

---

Подписано в печать 25.12.13. Печать цифровая. Формат 84×108<sup>1/16</sup>.  
Бумага тип. №1. Гарнитура «Times New Roman». Уч.-изд. л. 15,6.  
Тираж 500 экз. Заказ № .

Кубанский государственный университет  
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.

Издательско-полиграфический центр КубГУ  
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.



## ГРАМОТА



И, ты,гой еси. добрый молодец!  
Да декан ты наш днюльда-батьюшка  
что ж, ты молодец призадумался  
грехотной думою закручинился.  
выпей лучше ты зелена-вина,  
подними свою вхину голову.  
поднеси и нам ты по чарочке  
не смотри на наш на ехрой закон.  
мы споём тебе дивну песенку  
о тебе споем и за здравие, чтоб стал л  
Биофак еще сотни лет и все время там  
ты деканом был, вечно здоровствовал.  
в этот праздный день вьём челом тебе.  
если было что не печалился, если вьдет  
что не прогневайся. одари ты нас всех  
стипендией, чтоб был пир горой и веселе

пока нет ещё

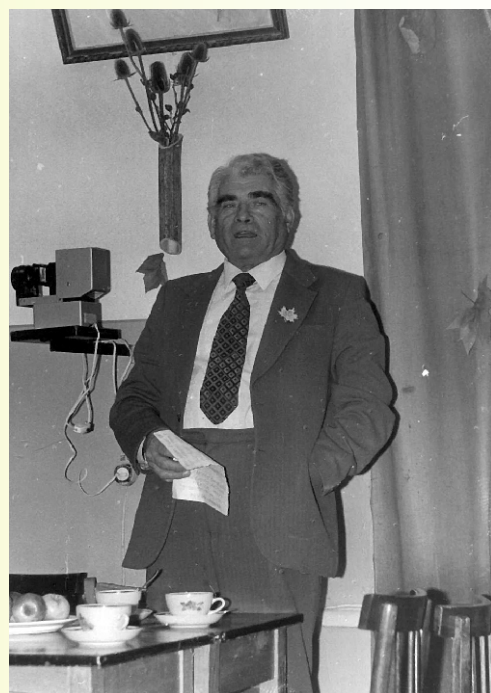
темной

сессии

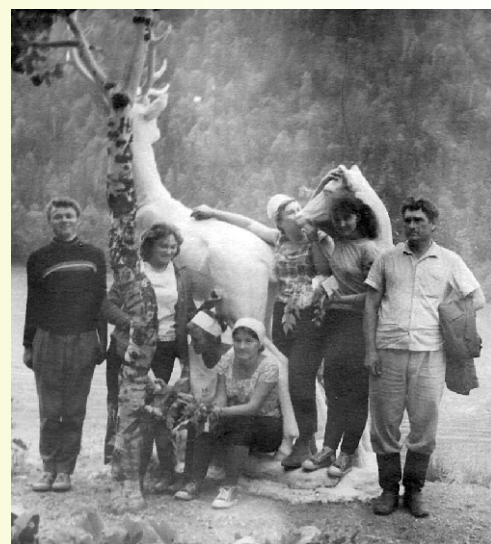
д

дана грамота сия

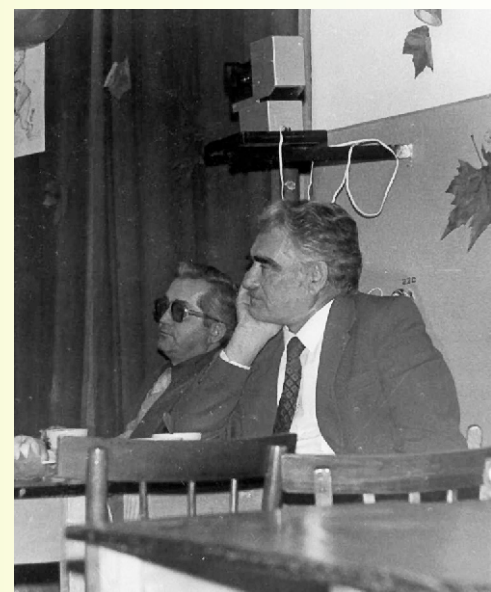
от двенадцатого ноября месяца  
шестидесятого года от рождения деканого



А. П. Тильба открывает «Осенний бал» на биофаке



А. П. Тильба со студентами на практике в Горячем Ключе



А. П. Тильба (справа) и А. А. Цей (слева) на «Осеннем балу»

Поздравление студентов биологического факультета КубГУ  
А. П. Тильбы с 60-летием со дня рождения (1973 г.)