

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

**г. Краснодар, 26 мая, 2020 г.**

**Материалы XXXIII межрегиональной  
научно-практической конференции,  
посвящённой 100-летию Кубанского  
государственного университета**



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Краснодарское отделение Русского ботанического общества

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

Материалы XXXIII межрегиональной  
научно-практической конференции,  
посвящённой 100-летию Кубанского государственного университета

г. Краснодар, 26 июня 2020 г.

Краснодар  
2020

УДК 502(470+571)  
ББК 20.1(2Рос)  
А 437

Редакционная коллегия:

*М. В. Нагалеvский* (отв. редактор), *С. Ю. Кустов*, *А. А. Худокормов*, *А. В. Абрамчук*,  
*С. В. Островских* (учёный секретарь), *А. М. Иваненко*

А437      Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXXIII межрегион. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию Кубанского государственного университета / отв. ред. М. В. Нагалеvский. — Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2020. — 146 с.: ил. 500 экз.  
ISBN 978-5-8209-1764-6

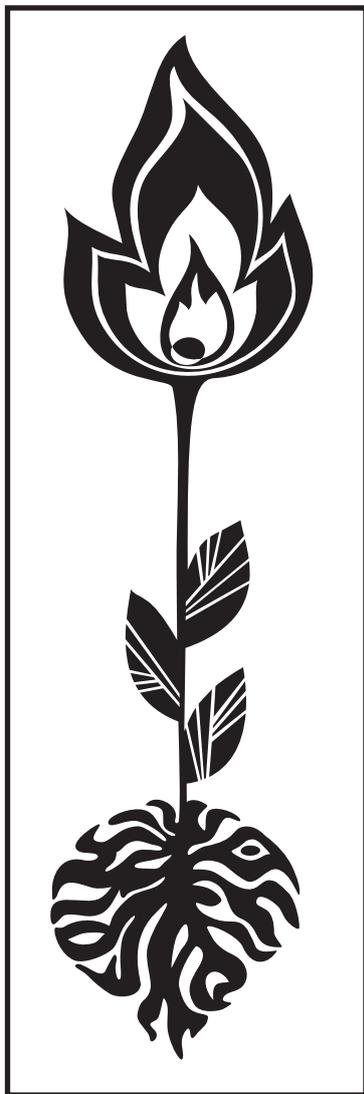
Освещаются актуальные вопросы экологии в различных областях знаний; приводятся данные о современном состоянии растительного и животного мира различных экосистем Юга России и сопредельных территорий; рассматриваются пути охраны и рационального использования природных ресурсов.

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

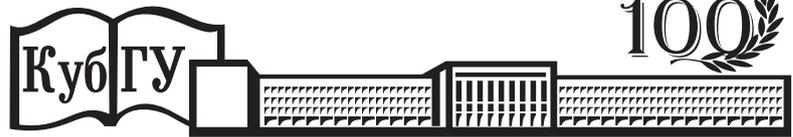
УДК 502(470+571)  
ББК 20.1(2Рос)

ISBN 978-5-8209-1764-6

© Кубанский государственный  
университет, 2020



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



## СОДЕРЖАНИЕ

Век просвещения (вместо предисловия) . . . . .	6
<b>РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ</b>	
<i>Алиева Э.И., Лифанчук А.В., Плотников Г.К.</i> Продукционные свойства доминирующих видов фитопланктона северо-восточной части Чёрного моря в начале июля 2019 г. . . . .	13
<i>Бакташева Н.М., Камкаев Б.Р.</i> К изучению биологии роста и развития растений полупаразитов . . . . .	16
<i>Балабаева Е.И., Бергун С.А.</i> Изучение декоративных кустарников рода <i>Spiraea</i> L. в условиях Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета . . . . .	19
<i>Бибалова Л.В.</i> Влияние нефтяного загрязнения на видовой состав растительных сообществ лесных экосистем Нефтегорского поселения Краснодарского края . . . . .	22
<i>Лукьянова К.А., Криворотов С.Б.</i> К изучению экологии прибрежно-водных растений реки Паук Туапсинского района Краснодарского края . . . . .	24
<i>Нагалеvский М.В., Куликова А.А., Криворотов С.Б.</i> Экологические особенности прибрежно-водных растений реки Кубань в пределах Славянского района Краснодарского края . . . . .	27
<i>Нагалеvский М.В., Криворотов С.Б., Кассанелли Д.П.</i> Заказник «Камышанова поляна» как ключевая микологическая территория на северном макросклоне Северо-Западного Кавказа . . . . .	30
<i>Очерет Н.П.</i> Изменение цвета флавоноидных пигментов различных цветковых растений под влиянием неблагоприятных факторов среды . . . . .	32
<i>Попова Д.С., Плотников Г.К.</i> Влияние различных уровней освещённости при накопительном культивировании природных сообществ фитопланктона северо-восточной части Чёрного моря . . . . .	35
<i>Садкова А.М., Кассанелли Д.П., Бергун С.А.</i> Эфиромасличные растения Кореноvского района Краснодарского края . . . . .	37
<i>Сергеева В.В., Кресамова А.А.</i> Влияние тяжёлых металлов на <i>Trifolium repens</i> L., произрастающего в городе Краснодаре и его окрестностях . . . . .	39
<i>Сергеева В.В., Барсукова Б.Д.</i> Сорные растения сели-тебной зоны города Краснодара . . . . .	41
<i>Сергеева В.В., Кольхалова Н.А.</i> К изучению фитонцидной древесно-кустарниковой растительности в	

озеленении некоторых сельских учреждений Каневского района . . . . .	43
<i>Сергеева В.В., Тихолаз К.А.</i> Анализ послелесных лугов среднего горного лесного пояса Мостовского района Краснодарского края . . . . .	46
<i>Черненко В.А., Плотников Г.К., Федоров А.В.</i> Морфологическая изменчивость фитопланктона северо-восточной части Чёрного моря и определяющие её факторы . . . . .	49
<i>Шумкова О.А., Криворотов С.Б., Буяльский И.П.</i> К изучению распространения весёлки Адриана ( <i>Phallus hadriani</i> PERS.) — редкого вида для Краснодарского края . . . . .	51
<i>Шумкова О.А., Криворотов С.Б.</i> К изучению лесной растительности рекреационной зоны «Успенские солёные озёра» (Северо-Западный Кавказ) . . . . .	53
<i>Щербатова А.Ф.</i> Общая характеристика растительного покрова Кузнецкой котловины (Кемеровская область) . . . . .	56
<b>ЖИВОТНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ</b>	
<i>Вакулин В.В.</i> Клопы-наземники (Lugaeidae) в Краснодарском крае: фауна, экология и хозяйственное значение . . . . .	58
<i>Голова А.А.</i> Общие сведения по фауне двукрылых (Diptera) агроценозов Краснодарского края . . . . .	60
<i>Миле А.А.</i> Смертность головастиков земноводных при загрязнении водоёмов нефтью . . . . .	62
<i>Очерет Н.П.</i> Определение качества природных вод биоиндикационным и физико-химическими методами . . . . .	64
<i>Павлова Е.А.</i> Медоносные пчёлы ( <i>Apis mellifera</i> ) как опылители дикорастущих плодовых растений Краснодарского края . . . . .	67
<i>Плотников Г.К., Махно М.В.</i> Ихтиофауна реки Адагум . . . . .	69
<i>Попов И.Б., Тыщенко Е.Е.</i> К фауне и экологии складчатокрылых ос (Hymenoptera, Vespidae) Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета (город Краснодар) . . . . .	71
<i>Ричке И.С.</i> К морфологии тритона Ланца — <i>Lissotriton lantzi</i> (WOLTERSTORFF, 1914) . . . . .	74
<i>Руденко Е.В.</i> Жуки-щелкуны (Elateridae: Elaterinae) в Краснодарском крае: фауна, экология и хозяйственное значение . . . . .	76
<i>Успенко Н.И., Пескова Т.Ю.</i> Поведение самки и самца голубой мартышки ( <i>Cercopithecus mitis</i> ) в зоопарке города Краснодара . . . . .	78
<i>Хотькин А.В.</i> Токсокароз домашних кошек и собак в городе Краснодаре . . . . .	80
<i>Юнда И.С.</i> Некоторые повреждения панциря черепахи Никольского <i>Testudo graeca</i> , Скн-иквадзе & Тунгеев, 1986 . . . . .	82
<b>АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ</b>	
<i>Бондарева Н.А.</i> Зообентос покровских озёр Краснодара . . . . .	84
<i>Булгаков А.В., Отришко А.С., Абрамчук А.В.</i> Паразитофауна леща ( <i>Abramis brama</i> LINNAEUS, 1758) Карасунских озёр (бассейн Кубани) . . . . .	86
<i>Гиталов Э.И.</i> Темпы роста плотвы ( <i>Rutilus rutilus</i> LINNAEUS, 1758) в водоёмах комплексного назначения . . . . .	88
<i>Долгая А.И., Комарова С.Н.</i> Биологическая характеристика речного окуня ( <i>Perca fluviatilis</i> ) реки Протока (Азово-Черноморский бассейн) . . . . .	90
<i>Иваненко А.М., Исмаилов А.Э.</i> Особенности питания речного окуня ( <i>Perca fluviatilis</i> LINNAEUS, 1758), обитающего в верхнем участке Краснодарского водохранилища . . . . .	93
<i>Коломиец Е.А., Козуб М.А.</i> Биологическая характеристика краснопёрки ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> ) Бейсугского лимана . . . . .	96
<i>Комарова С.Н., Минасова О.Д.</i> Биологическая характеристика саргана ( <i>Belone belone</i> ) в районе пос. Ольгинка (Чёрное море) . . . . .	99
<i>Самойленко А.К., Дубов В.Е.</i> Пиленгас — акклиматизированный вид в водоёмах Азово-Черноморского бассейна . . . . .	102

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ В ГЕНЕТИКЕ, МИКРОБИОЛОГИИ  
И БИОХИМИИ

<i>Дубровская Ю.Е., Ульяновская Е.В.</i> Изменчивость хозяйственно ценных признаков в коллекции сортов яблони . . . . .	105
<i>Зенкова Т.О., Можар Н.В., Щеглов С.Н.</i> Оценка сортов груши по хозяйственно ценным признакам . . . . .	108
<i>Уйменов Д.В., Ефимова И.Л.</i> Оценка привойно-подвойных комбинаций яблони по хозяйственно ценным признакам . . . . .	110
<i>Шушкова К.А., Ильницкая Е.Т.</i> ДНК-маркерное определение гена <i>Rpv3</i> в гибридных формах винограда . . . . .	113
<i>Гасиян К.Э., Курилов А.А.</i> Изучение видового состава возбудителей грибных болезней на генетически разнородных сортах озимой пшеницы с помощью прибора ОЗР-1мп . . . . .	116
<i>Селимов Р.Ю., Карасева Э.В.</i> Компьютерное моделирование морфогенетического цикла <i>Arthrobacter globiformis</i> . . . . .	118
<i>Бессарабова О.А., Золотавина М.Л., Комаренко А.А.</i> Изменения биохимических показателей сыворотки крови у больных с пневмонией, вызванной <i>Streptococcus pneumoniae</i> . . . . .	120
<i>Горшенина А.В., Золотавина М.Л.</i> Изменения биохимических показателей сыворотки крови у больных с заболеваниями выделительной системы . . . . .	123
<i>Игнатенко А.Ю., Золотавина М.Л.</i> Биохимические исследования сыворотки крови кошек при ранней диагностике хронической болезни почек . . . . .	126
<i>Псеунок А.А., Гасанова Р.А.</i> Факторы формирования здоровья человека . . . . .	129
<i>Псеуш С.Ю., Зозуля Л.В., Михалева Л.Л.</i> Оценка влияния ко-инфекции ВИЧ и гепатитов В и С на исход беременности и состояние новорождённых . . . . .	131
<i>Рыль А.Э., Золотавина М.Л., Братова А.В.</i> Биохимические исследования в оценке степени тяжести септического процесса . . . . .	134
<i>Рябова А.А., Золотавина М.Л., Чернявская О.В.</i> Биохимические показатели сыворотки крови пациентов с кишечными инфекциями и хроническим панкреатитом . . . . .	137
<i>Холопова Р.В., Золотавина М.Л.</i> Изменения биохимических показателей сыворотки крови детей с ревматоидным артритом . . . . .	140
<i>Яковлева Ю.А., Улитина Н.Н., Федичева Н.А.</i> Особенности динамики биохимических показателей при ишемической болезни сердца, осложнённой некоторыми патологиями . . . . .	142
Авторский указатель . . . . .	145

## ВЕК ПРОСВЕЩЕНИЯ (вместо предисловия)

История биологического факультета берёт своё начало с 1920 г., когда был основан первый на Кубани университет. В том же 1920 г. был создан и Институт народного образования. Голод и финансовый кризис в Советской России привели к упразднению многих вузов, в том числе и Кубанского государственного университета. Студенты и преподаватели университета перешли в единственный сохранённый вуз — Институт народного образования, который был переименован в Кубанский высший педагогический институт. Дисциплины биологического цикла преподавались на естественном факультете — одном из трёх имевшихся тогда факультетов. В 1921 г. в состав Кубанского высшего педагогического института входил естественно-математический факультет, имевший биолого-географическое и физико-математическое отделения.

В послевоенные годы естественно-математический факультет был разделён на факультет естествознания и физико-математический факультеты. Факультет естествознания включал два отделения: биологии и химии; биологии и географии. В 1940—1950-е гг. факультет естествознания возглавляли профессор *Виктор Петрович Каменев*, а затем *Фёдор Алексеевич Вальков*.

В 1962 г. деканом стал кандидат био-

логических наук, доцент *Арнольд Петрович Тильба*, председатель Краснодарского отделения Всероссийского ботанического общества, почётный член Общества охраны природы Краснодарского края, который затем возглавил выделившийся в 1970 г. в самостоятельное структурное подразделение биологический факультет.

Становление и формирование Арнольда Петровича Тильбы как учёного-исследователя началось в 1930-е гг. в Благовещенском агропединституте, где он был одним из первых абитуриентов созданного в 1930 г. учебного заведения. 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. А в суровые 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 (проктором) по научной и учебной работе, где он создал и возглавил кафедру ботаники и физиологии растений.

В 1961 г. по рекомендации Министерства просвещения РСФСР он был приглашён на



Ботанический кабинет в КВПИ (1923 г.)  
(фото из фондов Музея КубГУ)



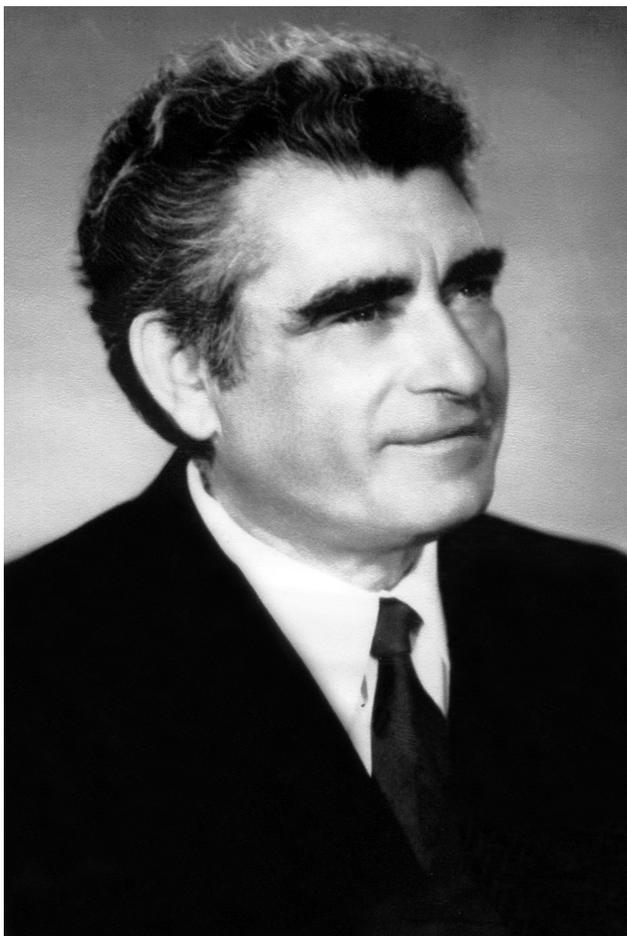
Зоологический кабинет в КВПИ (1923 г.)  
(фото из фондов Музея КубГУ)



Виктор Петрович Каменев



Фёдор Алексеевич Вальков

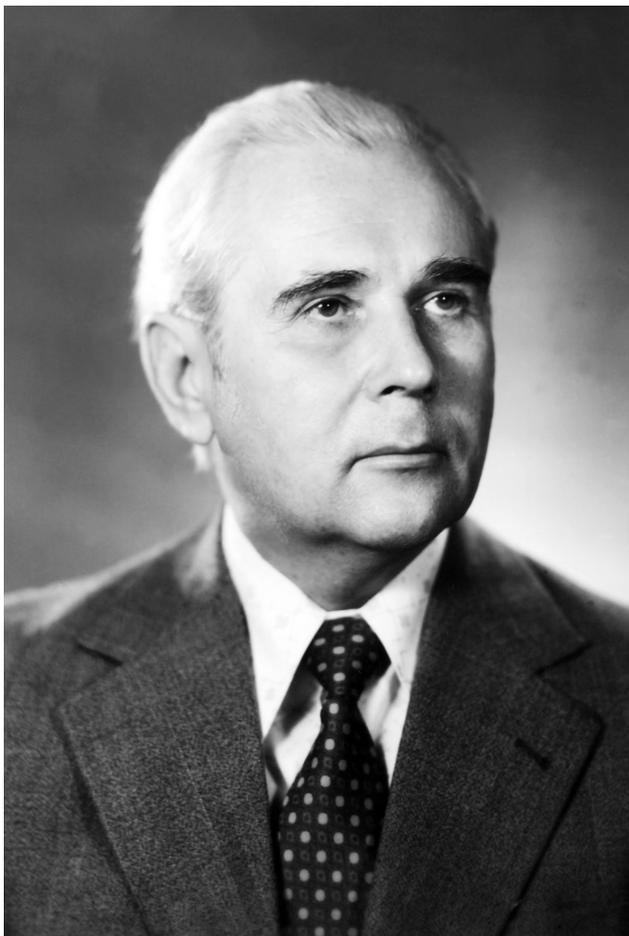


Арнольд Петрович Тильба  
(1913–2007)

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 долгие годы. В 1970 г. после преобразования КГПИ в Кубанский государственный университет А. П. Тильба оставался деканом биологического факультета до 1975 г.

С 1975 по 1987 г. деканом биологического факультета был доктор биологических наук, профессор *Борис Иванович Рукавцов*, член-корреспондент Южно-Российского отделения Международной академии наук высшей школы, заслуженный деятель науки Кубани, автор более 100 печатных работ и 3 изобретений, посвящённых проблемам общей и технической микробиологии, цитологии микроорганизмов, биотехнологии и иммунологии.

Б. И. Рукавцов окончил в 1950 г. Кубанский государственный медицинский институт, где остался работать по 1970 г. на кафедре микробиологии в должностях старшего лаборанта, ассистента и доцента. В сентябре 1970 г. был избран заведующим кафедрой генетики и микробиологии Кубанского



Борис Иванович Рукавцов  
(1925–2012)

государственного университета. С 1975 по 1987 г. — декан биологического факультета.

Б. И. Рукавцов с 1971 по 1990 г. был учёным секретарём Учёного совета КубГУ, с 1979 по 1990 г. — членом Головного совета по биологии Минвуза РФ; с 1981 по 1990 г. — членом научно-технического совета Минвуза СССР. Кроме того, являлся членом ряда диссертационных советов при КубГУ и других вузах.

За успехи в трудовой деятельности Б. И. Рукавцов награждён тремя медалями, почётными знаками «Отличник высшей школы», «Изобретатель СССР» и бронзовой медалью ВДНХ; в 1972 г. награждён медалью Луи Пастера ВМО АН СССР; в 1998 г. — именной медалью Международного биографического общественного центра (Кембридж, Великобритания) и включён в список двух тысяч выдающихся людей XX столетия.

В 1999 г. Б. И. Рукавцов избран членом коллегии научных советников Американского биографического института. Как участник

Великой Отечественной войны награждён орденами Отечественной войны I степени, Славы III степени и девятью медалями, среди них «За оборону Кавказа», «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.».

С 1987 по 2008 г. факультет возглавлял доктор биологических наук, профессор *Владимир Яковлевич Нагалеvский*, заведующий кафедрой биологии и экологии растений, основатель экологического движения на Кубани, Почётный работник высшего профессионального образования, лауреат премии Администрации Краснодарского края в области науки, член Высшего экологического совета при первом Президенте России, академик РЭА.

Под его руководством и при непосредственном участии была издана первая Красная книга Краснодарского края. Автор более 300 работ по экологии, экологической анатомии, морфологии и систематике растений. Разработал и ввёл в программу подготовки студентов-биологов курс «Ботаническая микротехника с основами гистохимии», получивший широкое признание в различных ботанических школах. В течение 20 лет был органи-



Владимир Яковлевич Нагалеvский  
(1947–2008)

заторм и руководителем экологических экспедиций по территории Краснодарского края, по результатам которых проводились научно-практические конференции с международным участием. Общественная деятельность В. Я. Нагалева была связана с работой регионального отделения Русского ботанического общества, председателем которого он был многие годы.

С 2008 г. деканом биологического факультета является *Михаил Владимирович Нагалева*, кандидат биологических наук, доцент по кафедре биологии и экологии растений, заведующий кафедрой биологии и экологии растений, Почётный работник сферы образования РФ, председатель регионального отделения Русского ботанического общества, профессор РАЕ.

Вся жизнь и работа М. В. Нагалева неразрывно связана с Кубанским госуниверситетом, который он окончил с отличием в 1997 г. Сразу по окончании университета поступил в очную аспирантуру при КубГУ



Михаил Владимирович Нагалева  
(род. 25 марта 1975 г.)

которую завершил и в 2000 г. успешно защитил в докторском совете при Воронежском госуниверситете кандидатскую диссертацию, а в 2005 г. ВАК ему было присвоено учёное звание доцента по кафедре биологии и экологии растений. М. В. Нагалева является автором около 100 научных статей и 15 учебно-методических работ, среди которых 2 монографии.

В настоящее время в состав факультета входят четыре кафедры: биологии и экологии растений; водных биоресурсов и аквакультуры; генетики, микробиологии и биохимии; зоологии. Кроме того, в состав факультета входят: учебный ботанический сад площадью 16 га (директор — Т. Г. Яненко), где произрастает свыше 2 700 видов и форм травянистых, кустарниковых и древесных растений, представляющих почти все географические области земного шара; биологическая станция «Камышанова поляна» им. профессора В. Я. Нагалева (заведующий — А. А. Чурилов), где осуществляется проведение полевых практик; учебно-научнопроизводственный центр «Апи-лаборатория» (заведующая — Л. Я. Морева), занимающийся биологией и экологией медоносных пчёл, обучением по специальности 11.06.01 Пчеловодство; Новороссийский учебный и научно-исследовательский морской биологический центр (руководитель — И. Ю. Матасова), изучающий изменения в морской среде и структуре экосистемы Юга России в условиях меняющегося антропогенного пресса.

Факультет осуществляет подготовку по программам бакалавриата направлений: 06.03.01 Биология (ОФО) (профили подготовки: Биоэкология, Биохимия, Генетика, Зоология, Микробиология) и 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (ОФО) (профили подготовки: Ихтиология и Аквакультура); и программам магистратуры направлений: 06.04.01 Биология (профили подготовки: Биохимия и молекулярная биология, Генетика, Микробиология и вирусология, Экология (экология животных), Экология (экология растений)) и 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура (профиль Ихтиология).

На факультете работают 36 преподавателей, из них 9 докторов наук, профессоров, и 22 кандидата наук. Среди преподавателей 28 выпускников биологического факультета.

На факультете есть аспирантура по специальностям 03.02.05 Энтомология, 03.02.06 Ихтиология и 03.02.08 Экология (биологические науки).

На факультете ежегодно проводятся межреспубликанские научно-практические конференции с международным участием «Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий», по результатам которых издаются сборники материалов. Издание сборника основано профессором В. Я. Нагалеvским в 1985 г. Активно работает студенческое научное общество, ежегодно проводятся студенческие научно-практические конференции. Факультет располагает достаточно ёмким наглядным и учебно-методическим материалом, обеспечен специализированным и лабораторным оборудованием, мультимедийными комплексами, позволяющими вести качественную подготовку специалистов биологов, ихтиологов и рыбоводов. На кафедрах имеются фундаментальный научный гербарий, коллекции беспозвоночных и позвоночных животных, с 1975 г. существует зоологический музей.

Воспитательная работа проводится по следующим направлениям: профессиональное, патриотическое, нравственное, трудовое и эстетическое воспитание, здоровый образ жизни, поддерживается связь со студенчески-

ми органами самоуправления, организуются встречи с ветеранами, ежегодно проводятся мероприятия, посвященные Дню факультета (13 декабря).

Выпускники факультета являются высококвалифицированными специалистами, успешно осуществляющими научную и преподавательскую деятельность, среди них учёные с мировыми именами.

*Склярoв Валентин Яковлевич* (выпускник кафедры зоологии 1972 г.) — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки России, ведущий специалист в области кормов для рыб, выращиваемых в различных системах аквакультуры, заслуженный деятель науки РФ, заслуженный рыбовод РФ, в 2006 г. награждён памятной медалью «За выдающийся вклад в развитие Кубани» II степени. С 1982 по 1988 гг. был главным специалистом организационно-методического центра по рыбоводству Главюжэнерго Минэнерго СССР. С 1988 по 2012 гг. был директором КрасНИИРХ, с 2005 по 2015 гг. был заместителем директора по научной работе, а затем директором Краснодарского филиала ФГБНУ «ВНИРО». Был разработчиком ряда сборников научно-технологической и нормативной документации, учебных пособий, автором более 200 печатных работ по вопросам аквакультуры, кормлению рыб, переработке рыбной продукции, в том числе 7 монографий, более 10 патентов на изобретения, под его руководством подготовлено более 20 кандидатов и 3 доктора наук.



Валентин Яковлевич  
Склярoв  
(1948–2017)



Александр Елисеевич  
Коваленко  
(род. 13 сентября 1953 г.)



Сергей Алексеевич  
Булат  
(род. 28 апреля 1958 г.)



Дмитрий Валериевич  
Мавроди  
(род. 11 июля 1970 г.)

*Коваленко Александр Елисеевич* (выпускник кафедры ботаники 1975 г.) — член-корреспондент РАН (2016), доктор биологических наук, профессор, с 2002 г. является заместителем директора по научной работе Ботанического института имени В. Л. Комарова РАН (г. Санкт-Петербург), главный научный сотрудник лаборатории систематики и географии грибов БИН РАН, крупный российский миколог, автор 164 научных работ, из них 12 индивидуальных и коллективных монографий, 29 статей в журналах, главный редактор журнала «Микология и фитопатология» (с 2012 г.), член Совета Русского ботанического общества (РБО), председатель Комиссии по изучению макромицетов микологической секции Русского ботанического общества, сопредседатель Секции экологии грибов Национальной академии микологии, официальный представитель от России и член исполнительного комитета Европейского Совета по охране грибов, официальный представитель от России в Совете Европейской микологической ассоциации, член Совета по экологии при СПбНЦ РАН, сопредседатель Санкт-Петербургского микологического общества, член редколлегий международных журналов «Mycological progress» (Германия) и «Acta mycologica» (Польша), член редакционного совета «Украинского ботанического журнала», член редколлегий нескольких книжных серий, ответственный редактор ряда монографий, член учёного совета БИН РАН, член диссертационных советов по защите докторских диссертаций при БИН РАН и ВИЗР РАСХН, член экспертной группы (заместитель председателя) по грибам Красной книги России и СНГ.

*Булат Сергей Алексеевич* окончил Кубанский государственный университет в 1980 г. (специализация микробиология). Область научных интересов: микробиологическое разнообразие, молекулярная филогенетика, выживание ДНК микроорганизмов в экстремальных условиях холода, совершенствование методики изучения микробных сообществ. С. А. Булат преподавал в институтах CNRF во Франции, университетах Хельсинки и Турку, работал в Гренобле. Член Американского геофизического общества (AGU), Федерации европейских микробиологиче-

ских обществ (FEMS), программы «Экология субгляциальных антарктических озёр» Научного комитета изучения Антарктики (SCAR, SALE), участвует в международном проекте Deep Ice, изучает озёрную воду и льды подледникового озера Восток, расположенного под четырёхкилометровым ледовым щитом в Антарктике. Автор более 100 научных работ в отечественных и зарубежных журналах. В настоящее время работает в ФГБУ «Петербургский институт ядерной физики им. Б. П. Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» в отделе молекулярной и радиационной биофизики, где с 1999 г. возглавляет лабораторию криоастробиологии.

*Карамышев Андрей Львович* в 1985 г. окончил с отличием биологический факультет Кубанский государственного университета (специализация микробиология). Работал в Институте медицинских наук Токийского университета (Япония), в Центре медицинских наук Техасского университета A&M (США), затем он изучал нарушения свёртывания белка в Юго-западном медицинском центре Университета Техаса (США). С 2016 г. доктор Карамышев — профессор в Центре медицинских наук Техасского технологического университета (США). Основные научные интересы: молекулярные механизмы заболеваний человека, регуляция экспрессии генов, стабильность и деградация РНК. Результаты были представлены на 60 различных международных и национальных встречах, конференциях и симпозиумах в США, Японии, Дании, Франции, Португалии, Германии, Швейцарии. Автор более 50 статей в ведущих зарубежных журналах, включая Journal of Molecular Biology и Cell, автор главы и 5 статей в энциклопедии молекулярной биологии (John Wiley & Sons, Inc., N.Y.).

*Мавроди Дмитрий Валериевич* окончил с отличием биологический факультет Кубанский государственного университета в 1992 г. (специализация микробиология). С 1992 по 1995 г. обучался в аспирантуре Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г. К. Скрыбина РАН (ИБФМ РАН) в г. Пушкино. Защитил кандидатскую диссертацию по молекулярной биологии в 1997 г. в Институте молекулярной биологии им. В. А. Энгель-



Андрей Львович  
Карамышев  
(род. 13 января 1963 г.)



Алексей Юрьевич  
Солодовников  
(род. 16 декабря 1970 г.)

гартда РАН (г. Москва). С 2001 г. работает на кафедре фитопатологии Университета штата Вашингтон в г. Пулман (США). В настоящее время занимается исследовательской и преподавательской работой в должности профессора кафедры. Основные научные интересы Д. В. Мавроди лежат в области разработки биологических средств борьбы с болезнями сельскохозяйственных культур, генетики и эволюции путей биосинтеза антибиотиков, а также в области изучения видовой разнообразия и функционирования почвенных микробных сообществ. Активно сотрудничает с исследователями из других стран (Германия, Голландия, Бельгия и Китай). Полученные результаты имеют как фундаментальное, так и большое практическое значение. Д. В. Мавроди опубликовано более 70 научных статей в реферируемых зарубежных научных журналах, 15 глав в книгах и более 50 докладов на международных конференциях. Соавтор двух патентов США. Член редколлегии международных научных журналов.

*Солодовников Алексей Юрьевич* (выпуск 1993 г.) — кандидат биологических наук, куратор коллекции жесткокрылых насекомых Датского музея естественной истории, доцент университета Копенгагена (Natural History Museum of Denmark, University of Copenhagen); научные интересы в области систематики филогении, фаунистики и зоогеографии жесткокрылых насекомых; автор более 100 научных работ.

После аспирантуры А. Ю. Солодов-

ников работал в Зоологическом институте РАН, сначала лаборантом, затем научным сотрудником в Лаборатории систематики насекомых. Работа по систематике стафилинид привела его к сотрудничеству с Музеем Естественной Истории им. М. Филда в Чикаго (США). В 2002 г. А. Ю. Солодовников уехал на несколько лет на стажировку в музей Филда, где он работает в рамках проекта, направленного на монографическое исследование систематики и биогеографии нескольких групп стафилинид умеренной зоны южного полушария.

Факультет поддерживает научные связи со многими высшими учебными заведениями и научно-исследовательскими институтами: Сибирским государственным медицинским университетом, Южным федеральным университетом, Воронежским государственным университетом, Ставропольским государственным университетом, Калмыцким государственным университетом, Дагестанским государственным университетом, Кубанским государственным аграрным университетом, Ботаническим институтом РАН, Главным ботаническим садом им. Н. В. Цицина РАН, Зоологическим институтом РАН, Всероссийским институтом защиты растений, Северо-Кавказским федеральным научным центром садоводства, виноградарства, виноделия и др.

Ответственный редактор,  
декан биологического факультета КубГУ  
**М. В. Нагалецкий**

## РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ

УДК 574.55: 574.24

### ПРОДУКЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ДОМИНИРУЮЩИХ ВИДОВ ФИТОПЛАНКТОНА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЧЁРНОГО МОРЯ В НАЧАЛЕ ИЮЛЯ 2019 Г.

Э. И. Алиева<sup>1</sup>, А. В. Лифанчук<sup>2</sup>, Г. К. Плотников<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Институт океанологии имени П. П. Шишова РАН, Южное отделение (ЮО ИО РАН), г.-к. Геленджик, Россия

Исследовано влияние добавок элементов минерального питания на доминирующие виды фитопланктонного сообщества Голубой бухты (г.-к. Геленджик) в начале июля 2019 г. Внесение фосфатов в накопительную культуру приводило к увеличению биомассы кокколитофориды *Emiliana huxleyi*. Совместная добавка азота и фосфора интенсифицировало рост диатомеи *Chaetoceros sp.*

Дополнительные данные для понимания механизмов регуляции видовой структуры и продукционных свойств фитопланктонного сообщества дают экспериментальные исследования с природной популяцией фитопланктона (Лифанчук, Федоров, Алиева, 2019). Азот и фосфор являются основными элементами минерального питания, которые могут лимитировать рост фитопланктона в природной среде (Nutrient limitation ... , 2008; Changes ... , 2009).

Целью данной работы было определить влияние элементов минерального питания на продукционные свойства доминирующих видов фитопланктонного сообщества. Для этого были проведены экспериментальные исследования с добавками азота и фосфора в накопительную культуру фитопланктона Голубой бухты (район г.-к. Геленджик) северо-восточной части Чёрного моря.

#### Материал и методы исследования

В начале июля 2019 г. в береговой лаборатории ЮО ИО РАН (г.-к. Геленджик) проводили исследования по влиянию добавок нитратов и фосфатов на структуру фитопланктонного сообщества. Объектом исследования служила смешанная культура водорослей (кокколитофорид, диатомовых и динофитовых), полученная на основе природного сообщества фитопланктона. Пробы морской воды были отобраны с пирса Голубой бухты.

Эксперименты проводили в 0,5-литровых колбах Эрленмейера, объём среды составлял 200 мл. Выращивание проводили в колбах в термолюминостате, где температура среды (24,2 °С) соответствовала температуре морской воды в месте отбора проб. Интенсивность падающего света составляла 58—61 мкмоль/м<sup>2</sup> ФАР. Опыты поставлены с применением метода планирования экспериментов, которые позволяют получать уравнения регрессии, отражающие действие выбранных факторов на изучаемый параметр (Максимов, Федоров, 1969; Силкин, Хайлов, 1988).

Идентификацию видов и подсчёт числа клеток проводили ежедневно на световом микроскопе в счётной камере Ножотта объёмом 0,05 мл. Биомассу рассчитывали методом «истинного объёма» (Киселёв, 1969), при этом использовали данные собственных измерений.

#### Результаты и обсуждение

При накопительном культивировании природного фитопланктона интенсивное развитие показывают прежде всего виды, которые относятся к доминантам или субдоминантам в сообществе. В экспериментах доминантом являлась диатомовая водоросль *Chaetoceros sp.*, а субдоминантом — кокколитофорид *Emiliana huxleyi*.

Максимальная биомасса диатомеи *Chaetoceros sp.* составила 1040,8 мг/м<sup>3</sup> в варианте эксперимента с совместной добавкой

азота и фосфора на 3-й день культивирования (рис. 1). Для кокколитофориды *Emiliania huxleyi* интенсивный рост наблюдался на третий день в варианте эксперимента с добавкой фосфора (79,0 мг/м<sup>3</sup>).

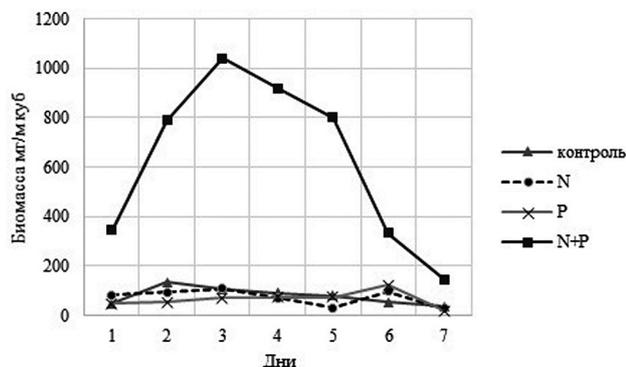


Рис. 1. Рост диатомей *Chaetoceros sp.* в разных вариантах опыта

Используя интервал от  $-1$  до  $+1$ , мы определили силу влияния элементов питания на популяцию фитопланктона. Для этого пятипроцентный уровень значимости сравнивается с результатами уравнения регрессии, когда в накопительную среду вносятся оба элемента питания, либо только один из них. Если значение результата уравнения регрессии больше значения доверительного интервала, то это указывает на непосредственное влияние лимитирующего элемента на развитие биомассы.

Для определения влияний лимитирующих элементов на кокколитофорику *Emiliania huxleyi* составляется уравнение регрессии (1), которое имеет вид:

$$W_{st} = 44,9 - 14,4N + 7,2P - 9,0NP \quad (1)$$

(95% доверительный интервал —12,1)

При добавлении фосфора уравнение регрессии (2) принимает следующий вид:

$$W_{st} = 44,9 - 14,4N + 7,2P - 9,0NP = 30,6 > 12,1 \quad (2)$$

Уравнение регрессии для *Chaetoceros sp.* (3) выглядит следующим образом:

$$W_{st} = 502,2 - 351N + 373,6P - 355,9NP = 1080,5 \quad (3)$$

Доверительный интервал составляет 432,7.

Экспериментальные исследования в начале июля 2019 г. показали, что добавка фосфора в накопительную культуру природного фитопланктона интенсифицировала рост биомассы кокколитофориды *Emiliania huxleyi*, а совместная добавка азота и фосфора — *Chaetoceros sp.*

Работа выполнена в рамках госзадания по теме № 0149-2019-0014.

### Библиографический список

- Киселёв И. А.** Планктон морей и континентальных водоёмов: в 2 т. Л., 1969. 657 с.
- Максимов В. Н., Федоров В. Д.** Планирование эксперимента в биологических исследованиях // Информационные материалы Научного совета по кибернетике АН СССР. 1969. Вып. 10. С. 66—71.
- Паутова Л. А., Микаэлян А. С., Силкин В. А.** Структура планктонных фитоценов шельфовых вод северо-восточной части Чёрного моря в период массового развития *Emiliania huxleyi* в 2002—2005 гг. // Океанология. 2007. Т. 47, № 3. С. 408—417.
- Силкин В. А., Хайлов К. М.** Биоэкологические механизмы управления в аквакультуре. Л., 1988. 230 с.
- Лифанчук А. В.** Влияние элементов минерального питания на структуру фитопланктонного сообщества в северо-восточной части Чёрного моря. Экспериментальные исследования // Вопросы современной альгологии. 2012. № 2 (2). URL: <http://algology.ru/120>
- Лифанчук А. В., Федоров А. В., Алиева Э. И.** Факторы регуляции структуры фитопланктонного сообщества северо-восточной части Чёрного моря в конце мая 2019 г. Материалы Международной конференции «Экологическая физиология водных фототрофов: распространение, запасы, химический состав и использование» VIII Сабининские чтения. <http://algology.ru/1306>
- Changes in  $n$  and  $p$  limitation induced by water level fluctuations in nature park Kopački Rit (Croatia): nutrient enrichment bioassay / V. Persic [et al.] // Aquatic Ecology. 2009. 43 (1). P. 27—36.

**Hillebrand H., Sommer U.** Nitrogenous nutrition of the potential toxic diatom *Pseudonitzschia pungens* // *J. Plankton Res.* 1996. № 18. P. 295—301.

Nutrient limitation of picophytoplankton photosynthesis and growth in the tropical north Atlantic / M. Davey [et al.] // *Limnology and Oceanography.* 2008. 53 (5). P. 1722—1733.

УДК 581.4;581.52;582.824

## К ИЗУЧЕНИЮ БИОЛОГИИ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ПОЛУПАРАЗИТОВ

Н. М. Бакташева, Б. Р. Камкаев

*Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова, г. Элиста, Россия*

Паразитизм в мире растений на сегодняшний день до сих пор является актуальным вопросом. До сих пор нет единого мнения об их происхождении и условиях, что привели растения к такому типу питания, который сохранился и до наших дней.

Для исследования были выбраны растения полупаразиты семейства Норичниковых (Scrophulariaceae): хоботник восточный (*Rhynchosorys orientalis* (L.) VENTH.), хоботник слоновый (*Rhynchosorys elephas* (L.) GRISEB.). Исследуемые растения произрастают во флоре ландшафтного заказника «Камышанова поляна», расположенного на Лагонакском нагорье. Растительность здесь образована лесными сообществами и послелесными лугами среднего горного пояса. Послелесные луга в пределах заказника характеризуются высоким видовым богатством и разнообразием. Они сосредоточены в центре заказника, а также вдоль дорог, просек, на полянах различной величины: Камышановой, Родниковой, Оленьей, Длинной и др. Всего во флоре заказника отмечено свыше 600 видов высших растений (Растительность и флора ... , 2008).

### Материал и методы исследования

Материал был собран за вегетационный период 2016—2019 гг. на Северо-Западном Кавказе в окрестностях биостанции КубГУ «Камышанова поляна им. проф. В. Я. Нагалева». Измерение проводилось ежегодно на 30 площадках на разнотравно-злаковых и злаково-разнотравных лугах.

Измерение растений на указанных площадках проводилось через каждые пять дней, в фазе вегетации, цветения и плодоношения. Измерениям подвергались вегетативные органы растения, также анализировались размерные показатели генеративных органов: цветка, соцветия. Для измерений нами произвольно выбирались средние по величине растения. На каждой площадке измерению подвергались не менее десяти растений. На основе полученных данных производился расчёт морфометрического индекса, показывающий энергию роста растений. Результаты обрабатывались методами математической статисти-

стики, корреляционного анализа (Терентьев, Ростова, 1977). Метод основан на соответствии формы листа, исследуемого объекта, и простейшей геометрической фигуры, описывающей лист (Математические методы ... , 1988).

### Результаты и обсуждение

Как считает ряд авторов (Марков, 2012; Сабинин, 1963) признаки растений, приобретаемые во время онтогенеза, показывают адаптационный уровень организмов к условиям, в которых они произрастают, а также способность к репродукции.

Значение показателей морфометрических показателей роста хоботника слонового отличны от указанных в определителях (Зернов, 2006; Косенко, 1970). График (рис. 1) показывает наличие пульсирующей кривой роста у обоих растений, однако количественные показатели цветков меняются в небольших пределах. Отмечено увеличение роста хоботника слонового в сравнении с прошлыми данными (Бакташева, 2019). Несмотря на большие колебания роста хоботника слонового размерные показатели цветка варьируют в не большом диапазоне: длина хобота варьирует слабо средние значения — 1,5 см и реже 2 см; длина губы — 2 см, ширина варьирует от 2 до 1,5 см. У хоботника восточного, анализ полученных данных, показанный на рис. 1, позволил установить, что ширина губы имеет не широкий диапазон колебания от 2,5 см до 3,5 см; длина губы имеет меньший диапазон изменчивости от 1,5 до 2 см, длина хобота варьирует в тех же пределах, что и у хоботника слонового.

Рассчитываемый нами морфометрический индекс (рис. 2) показывает энергию роста (ритмику жизни растения). Анализ результатов показал скачкообразную динамику роста и развития растения, совпадающую с изменениями климатических условий.

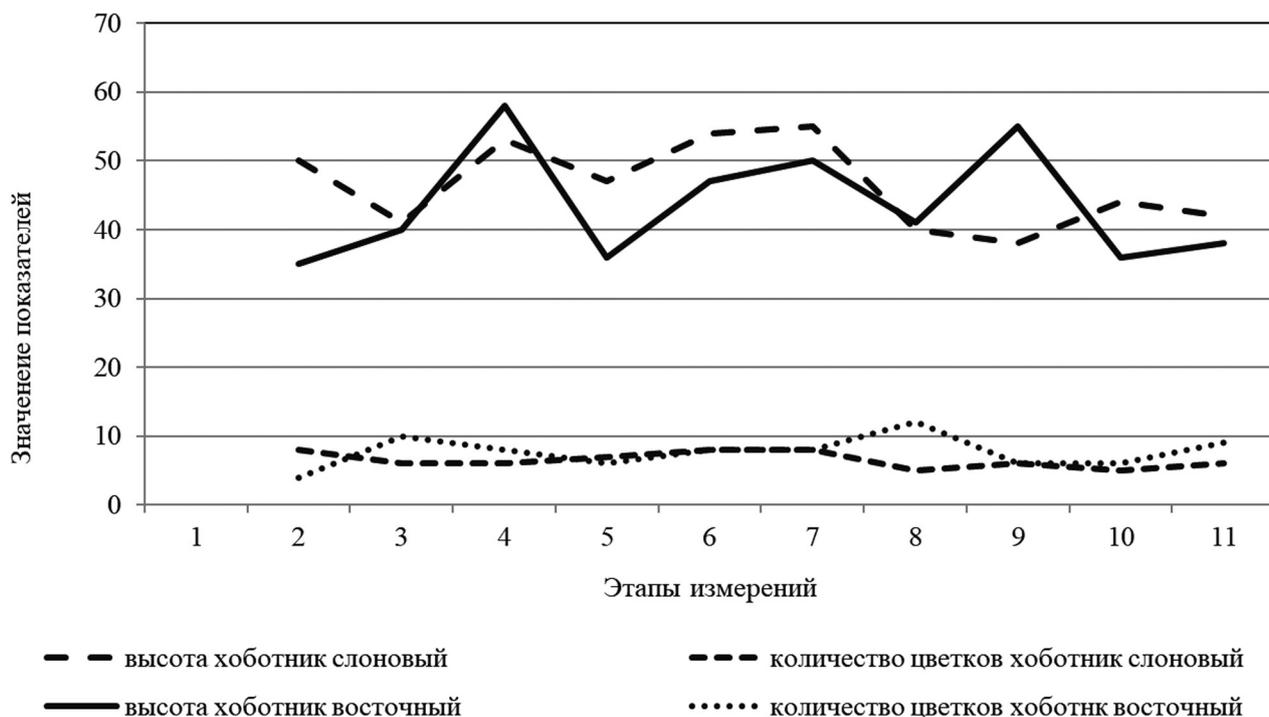


Рис. 1. Изменчивости количества цветков и роста побегов хоботника слонового и хоботника восточного

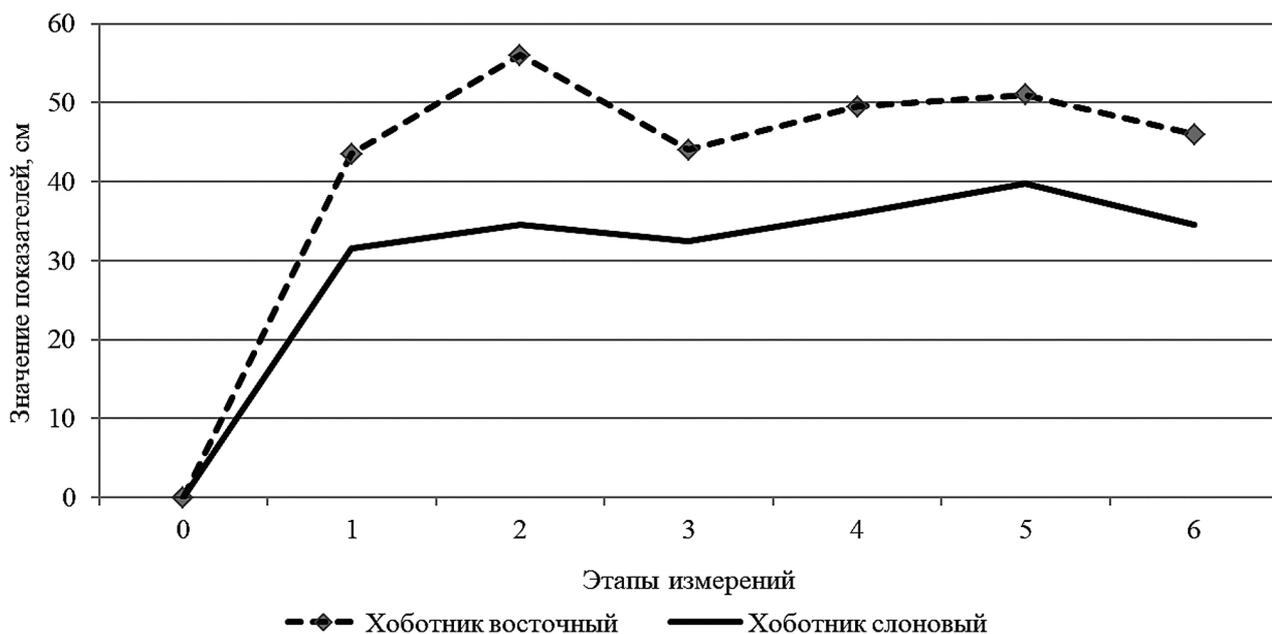


Рис. 2. Динамика биоморфологического индекса хоботника слонового и хоботника восточного

Замечено изменение показателей хоботника слонового в сравнении с ранее проведёнными наблюдениями, значения показателей значительно выросли от предыдущих периодов наблюдения. Скорее всего, это связано с изменением флоры послелесных лугов, в сторону восстановления древесных форм,

что положительно сказывается на хоботнике слоновом поскольку произрастает он именно в подлеске. Полученные результаты позволяют предположить, что исследуемые объекты в наблюдаемый период фенофазы проявляют себя больше, как автотрофные растения.

### Библиографический список

Бакташева Н. М., Камкаев Б. Р. Поймовые и дельтовые биоценозы голарктики: биологическое многообразие и эволюция // Сборник материалов международной научно-практиче-

Актуальные вопросы экологии и охраны природы южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2020

ской конференции. Астрахань, 2019. С. 10—14.

**Зернов А. С.** Флора Северо-Западного Кавказа. Определитель высших растений. М., 2006. 664 с.

**Косенко И. С.** Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970. 614 с.

Математические методы определения биометрических показателей у растений / Е. Ф. Марковская [и др.]. Петрозаводск, 1988. 35 с.

Растения паразиты и полупаразиты на залежных землях Амурской области / А. В. Крылов [и др.]. Благовещенск, 2015. 48 с.

Растительность и флора заказника «Камышанова Поляна» / В. Я. Нагалецкий [и др.] // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXI межреспубл. науч.-практ. конф. Краснодар, 2008. С. 23—26.

**Терентьев П. В., Ростова Н. С.** Практикум по биометрии: учеб. пособие. Л., 1977. 152 с.

УДК 635.92 (470.62)

## ИЗУЧЕНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ РОДА *SPIRAEA* L. В УСЛОВИЯХ УЧЕБНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Е. И. Балабаева, С. А. Бергун

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В результате проведённой работы был установлен систематический состав рода *Spiraea* L., проведён анализ жизненных стратегий кустарников, изучена засухоустойчивость и зимостойкость растений.

Род *Spiraea* L. насчитывает около 90 видов листопадных кустарников, редко превышающих в высоту 2 м, в России произрастают 19 из них. В культуре выращивают более десятка различных видов (Васильев, Лысиков, 2013). Первые сведения о таволге находим в работах греческого учёного Теофраста; он упоминает название кустарника *Speiraia*, от которого, вероятнее всего, произошло латинское название родового наименования *Spiraea*. Первые виды спиреи были описаны шведским натуралистом К. Линнеем в 1753 г. в труде «Species Plantarum». Линней является автором родового названия *Spiraea*. Род, в понимании К. Линнея, оказался сборным. Вследствие чего, в дальнейшем ряд видов получили родовую самостоятельность (Пояркова, 1939).

Спиреи — распространённые быстрорастущие кустарники, которые ценят за неприхотливость и обильное цветение. У весеннецветущих видов соцветия из крошечные белых цветков украшают поникающие ветви. У летнецветущих спирей цветки, как правило, розовые или красные, собраны в плоские шаровидные или колосовидные соцветия. Спиреи не доставляют хлопот, хотя некоторые из них дают много боковых побегов и образуют настоящие заросли (Хессайон, 1998).

### Материал и методы исследования

Объектом изучения являются представители рода *Spiraea* L. в коллекции Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета. Видовую принадлежность определяли по «Определителю растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» (Косенко, 1970) и картотеке Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета.

Для анализа жизненных стратегий растений была использована классификация Л. Г. Раменского (1971). Оценку зимостой-

кости и засухоустойчивости кустарниковых растений проводили по пятибалльным шкалам, рекомендованным Советом ботанических садов для всех научных учреждений, которые занимаются интродукцией древесных растений (Кохно, 1980).

### Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований было установлено, что род *Spiraea* L. в коллекции Учебного ботанического сада КубГУ представлен 9 видами, 27 сортами и 5 гибридами (табл. 1).

Анализ жизненных стратегий кустарников рода *Spiraea* L., произрастающих в коллекции Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета показал, что все кустарники являются пациентами — 100 %. Анализ засухоустойчивости показал, что 66 % изученных видов, сортов и гибридов являются засухоустойчивыми. У 27 % наблюдалось лёгкое повреждение листьев (*S. alba* DUROI, *S. cantoniensis* LOUR. cv. Lanceata, *S. japonica* L. fil. cv. Alpina, *S. japonica* L. fil. cv. Macrophylla, *S. japonica* L. fil. cv. White Gold, *S. trilobata* L., *S. × bilardii* DIPP., *S. × bumalda* BURV., *S. × bumalda* BURV. cv. Albiflora, *S. × cinerea* ZABEL. cv. Grefsheim, *S. × vanhouttei* (BRIOT.) ZABEL. cv. Gold Fountain). У 7 % (*S. japonica* L. fil. cv. Bullata, *S. japonica* L. fil. cv. Golden Carpet, *S. × bumalda* BURV. cv. Gold flame) наблюдалось сильное повреждение, снижение декоративности. Преобладающее число видов, сортов и гибридов не подвержены влиянию низких температур — 93 % растений. У 7 % растений отмечено слабое повреждение однолетнего прироста (*S. × bumalda* BURV. cv. Anthony Waterer, *S. × bumalda* BURV. cv. Gold flame, *S. × bumalda* BURV. 'Darts Red').

В результате проведённых исследований можно сделать вывод, что большинство растений рода *Spiraea* L. Учебного ботани-

Таксономический анализ растений рода *Spiraea* L.

Вид	Сорт	Гибрид
1. <i>Spiraea alba</i> DU ROI	_____	_____
2. <i>Spiraea betulifolia</i> PALL.	1. <i>Spiraea betulifolia</i> PALL. 'Tor'	_____
3. <i>Spiraea cantoniensis</i> LOUR.	1. <i>Spiraea cantoniensis</i> LOUR. cv. Lanceata	_____
4. <i>Spiraea densiflora</i> NUTT. ex RYDB.	_____	_____
5. <i>Spiraea japonica</i> L. fil.	1. <i>Spiraea japonica</i> L. fil. cv. Alpina 2. <i>Spiraea japonica</i> L. fil. cv. Bullata 3. <i>Spiraea japonica</i> L. fil. cv. Candelight 4. <i>Spiraea japonica</i> L. fil. cv. Crispa 5. <i>Spiraea japonica</i> L. fil. cv. Froebelli 6. <i>Spiraea japonica</i> L. fil. cv. Golden Carpet 7. <i>Spiraea japonica</i> L. fil. cv. Golden Princess 8. <i>Spiraea japonica</i> L. fil. cv. Goldmound 9. <i>Spiraea japonica</i> L. fil. cv. Japaness Dwarf 10. <i>Spiraea japonica</i> L. fil. cv. Little Princess 11. <i>Spiraea japonica</i> L. fil. cv. Macrophylla 12. <i>Spiraea japonica</i> L. fil. cv. Magic Carpet 13. <i>Spiraea japonica</i> L. fil. cv. Odensala 14. <i>Spiraea japonica</i> L. fil. cv. Pygmaea Alba 15. <i>Spiraea japonica</i> L. fil. cv. Shirobana (Shiburi) 16. <i>Spiraea japonica</i> L. fil. cv. White Gold	_____
6. <i>Spiraea nipponica</i> MAXIM	1. <i>Spiraea nipponica</i> MAXIM. cv. Snowmond	_____
_____	1. <i>Spiraea prunifolia</i> SIEB. et ZUCC. cv. Plena	_____
7. <i>Spiraea salicifolia</i> L.	_____	_____
8. <i>Spiraea thunbergii</i> SIEBOLD et BLUME	_____	_____
9. <i>Spiraea trilobata</i> L.	_____	_____
_____	_____	1. <i>Spiraea</i> × <i>arguta</i> ZABEL.
_____	1. <i>Spiraea</i> × <i>bilardii</i> DIPP. 'Triumphans'	1. <i>Spiraea</i> × <i>bilardii</i> DIPP.
_____	1. <i>Spiraea</i> × <i>bumalda</i> BURV. cv. Albiflora 2. <i>Spiraea</i> × <i>bumalda</i> BURV. cv. Anthony Waterer 3. <i>Spiraea</i> × <i>bumalda</i> BURV. cv. Goldflame 4. <i>Spiraea</i> × <i>bumalda</i> BURV. 'Darts Red'	1. <i>Spiraea</i> × <i>bumalda</i> BURV.
_____	1. <i>Spiraea</i> × <i>cinerea</i> ZABEL. cv. Grefsheim	_____
_____	_____	1. <i>Spiraea</i> × <i>multiflora</i> ZBL.
_____	1. <i>Spiraea</i> × <i>vanhouttei</i> (BRIOT.) ZABEL cv. Gold Fountain	1. <i>Spiraea</i> × <i>vanhouttei</i> (BRIOT.) ZABEL.

ческого сада имеют высокую приспособленность к высоким и низким температурам, что даёт возможность сохранять жизнеспособность и декоративные свойства в течение длительного времени в неблагоприятных ус-

ловиях среды. Спирея является незаменимым кустарником при создании декоративных групп, одиночных посадок и цветущих живых изгородей.

**Библиографический список**

Васильев М. В., Лысиков А. К. Садовые деревья и кустарники. Иллюстрированная энциклопедия. М., 2013. 224 с.

**Косенко И. С.** Определитель флоры Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970. 614 с.

**Кохно Н. А.** К методике оценки успешности интродукции лиственных древесных растений // Теория и методы интродукции растений и зелёного строительства. Киев, 1980. С. 129—135.

**Пояркова А. И.** Род 718. Таволга — *Spiraea* L. // Флора СССР; в 30 т. / гл. ред. акад. В. Л. Комаров. Т. 9. М.; Л., 1939. С. 283—305.

**Раменский Л. Г.** Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Л., 1971. 334 с.

**Хессайон Д. Г.** Всё о розах. М., 2012. 141 с.

УДК 574.4

## ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ВИДОВОЙ СОСТАВ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ НЕФТЕГОРСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Л. В. Бибалова

Адыгейский государственный университет, г. Майкоп, Россия

Сравнительный анализ и инвентаризация современного состояния видового разнообразия растительных сообществ лесных экосистем на нефтезагрязненных и ненарушенных исследуемых участках Нефтегорского поселения показал, уменьшение общего проективного покрытия фитоценоза, снижение в видовом составе доли Poaceae, Rosaceae и Fabaceae, выпадающих древесно-кустарниковой растительности.

Краснодарский край — старейший нефтедобывающий регион России, где отмечены более 150 месторождений углеводородов.

Оценка воздействия нефтяного загрязнения на растительность необходима при установлении на территории Нефтегорского поселения остаточного содержания нефти в почве его влияние на растительные сообщества загрязнённых участков. При этом контрастность исследования загрязнённой нефтью территории и чистой способна выступить экспериментальным материалом, с помощью которого можно оценивать изменения растительного покрова лесных экосистем.

Цель исследования — выявить степень влияния нефтяного загрязнения на видовой состав растительных сообществ лесных экосистем Нефтегорского поселения Апшеронского района.

### Материал и методы исследования

Геоботанические описания растительности проводились общепринятыми методами (шкала Друде и Браун-Бланке) (Миркин, 1989; Шенников, 1964).

Девять экспериментальных площадок размером 5 м<sup>2</sup> были заложены на территории лесостепей и вторичных широколиственных лесов.

### Результаты и обсуждение

Видовой состав растительных сообществ территории исследования включает 70 видов растений, относящихся к 25 семействам.

Анализируя флористический состав пробных площадок, незагрязнённых нефтью, мы выявили на участке № 2 Rosaceae-Poaceae-Fabaceae ассоциацию, где на долю Rosaceae приходится 43,0 %, Poaceae — 20,0 % и Fabaceae — 11,0 %. Из растений

преобладает *Fragaria vesca* L. — 27,0 %, *Stipa capilata* L. — 14,0 % и *Trifolium pretense* L. — 11,0 %.

На пробной площадке № 4 где практически нет деревьев на долю Liliaceae приходится — 29,0 %, Aristolochiaceae — 14,0 %, Boraginaceae — 14,0 % и Aprocynaceae — 12,0 %. Здесь *Allium ursinum* L. — 24 экз., *Aristolochia steupii* W. — 12 видов, *Vinca minor* L. — 10 видов. Была представлена Liliaceae-Aristolochiaceae ассоциация, на долю которой приходится 43,0 % растений.

На пробной площадке № 5 много Primulaceae — 18,0 %, Cyperaceae — 13,0 % и Rosaceae — 11,0 %. *Carex melanostachya* Willd. занимает 13,0 % увлажнённой территории, а *Cyclamen caucasicus* (С. Косн) — 11,0 % и единично — *Betula glutinosa* L. — 1,0 %. Представляем Cyperaceae-Primulaceae ассоциацию. Одна из самых чистых территорий окрестностей Нефтегорска.

На пробной площадке № 8 преобладают Fabaceae — 26,0 %, Boraginaceae — 18,0 % и злаки — 18,0 %. Много *Vicia cracca* L. — 9 растений, *Poa pratensis* L. — 8 растений и древесно-кустарниковой растительности, где встречается *Platanus orientalis* L. — 3 растения. Выделяем Poaceae-Fabaceae ассоциацию.

Пробная площадка № 9 богата Primulaceae — 38,0 % и Aristolochiaceae — 28,0 % из них *Galanthus caucasicus woronowii* L. — 8 экземпляров, *Cyclamen caucasicus* (С. Косн) — 7, *Helleborus caucasicus* A. — 4 и лидирует *Aristolochia steupii* W. — 14 растений. Представлена Primulaceae-Aristolochia ассоциация растительности.

Итак, на незагрязнённых нефтью исследуемых территориях (пробные площадки № 2, 4, 5, 8, 9) в общем, Primulaceae занимают 33,0 %, Rosaceae — 26,0 %, Aristolochiaceae — 20,0 % и наименьшее — Poaceae — 19,0 %.

Общее проективное покрытие составляло 45—90 %, высота травостоя 40—50 см. Самым высоким проективным покрытием обладает пробная площадка № 4, более низким — № 2.

Геоботанические исследования растительных сообществ на загрязненных участках показали, что на пробной площадке № 1 представители семейств *Roaceae* занимают 41,1 %, *Сyperaceae* — 21,7 %, *Rosaceae* — 9,0 % и крайне мало представителей семейства *Fabaceae* — 3,0 %. Из них *Elytrigia repens* L. — 30,0 %, *Carex riparia* — 21,7 %. Выделяем *Roaceae*-*Сyperaceae* ассоциацию. На пробной площадке № 3 больше ослабленного травостоя и кустарниковой растительности — 52,0 %, *Fabaceae* — 28,0 % и *Primulaceae* — 14,0 %. Представляем *Carylus-Cornus* кустарниковую ассоциацию — 9 видов растений. Пробная площадка № 6 самая загрязненная нефтью территория. Много *Roaceae* — 29,0 %, в основном сорная растительность — *Echinochloa crus galli* L. — 29,0 %, *Gerastium ruderae* B. — 16,0 %, *Erygeron annuus* L., — 3,0 % и *Chenopodium album* — 3,0 %. Кустарниковая поросль *Rubus caesius* L., — 16,0 % покрывает значительную часть участка. Выделяем *Roaceae-Rubus* ассоциацию.

На опытном участке № 7 больше всего кустарников: *Carylus avellana* L. — 18,0 %, *Cornus mas* L. — 9,0 %, а также и представителей семейств *Roaceae* — 22,0% и *Fabaceae* — 18,0 %. Представляем *Roaceae-Fabaceae-Carylus* ассоциацию.

Итак, на загрязненных нефтью исследуемых территориях (пробные площадки № 1, 3, 6 и 7) лидируют *Roaceae* — 41,1 % и *Fabaceae* — 28,0 % и *Сyperaceae* — 21,1 %. Много сорной растительности, в общем — 69 %.

Общее проективное покрытие составляло 5 — 25 %, высота травостоя 10—25 см. Самым высоким проективным покрытием

обладает пробная площадь № 1, более низким — № 6.

Результаты исследований загрязненных нефтью опытных площадок показали, что наиболее чувствительными видами к нефтяному загрязнению являются представители семейства — *Rosaceae*, *Primulaceae* и *Lamiaceae*. Происходит уменьшение общего количества видов особенно на участках с буровыми вышками (площадки № 1 и 6), здесь нет древесной растительности. На площадках, загрязненных нефтью, происходит образование однотипных относительно устойчивых производных *Сyperaceae-Roaceae* и разнотравно-мотыльковых сообществ. Резко уменьшается общее проективное покрытие до 5,0 %.

На старых заброшенных участках остались продукты добычи нефти и территория загрязнена (пробные площадки № 3 и 7), но за годы появилась древесная растительность, увеличилось видовое разнообразие травянистой растительности. Увеличивается общее проективное покрытие до 11,0 %.

Таким образом, установлено, что нефтяное загрязнение исследуемой территории приводит к изменению флористического состава и снижению общего проективного покрытия — в 3,0 раза, а также снижению в видовом составе доли мятликовых, розоцветных и бобовых, выпадающих древесно-кустарниковой растительности. Наиболее устойчивыми к нефтяному загрязнению оказались *Trifolium pretense* L., *Trifolium repens* L., *Vicia cracca* L. и *Elytrigia repens* L.

Сравнительный анализ видового состава растительных сообществ лесных экосистем на нефтезагрязненных и ненарушенных исследуемых участках Нефтегорского поселения показал, что на загрязненной территории отмечено существенное снижение видового разнообразия до 20 видов по сравнению с вариантом опыта без загрязнения — 60 видов.

### Библиографический список

Миркин Б. М. Современное состояние и тенденции развития классификации растительности методом Браун-Бланке // Итоги науки и техники ВИНТИ. Сер. Ботаника. 1989. № 9. С. 1—128.

Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л., 1964. 447 с.

УДК 574:635.9(470.620)

## К ИЗУЧЕНИЮ ЭКОЛОГИИ ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ РЕКИ ПАУК ТУАПСИНСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

К. А. Лукьянова, С. Б. Криворотов

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

В результате проведённых работ выявлен видовой состав прибрежно-водных растений исследуемой территории. Проведены таксономический, биоморфологический и экологический анализы прибрежно-водных растений р. Паук Туапсинского района.

Значительная часть населения Российской Федерации проживает вблизи малых рек, которые формируют средние и большие реки. Неудовлетворительное состояние малых рек, особенно качество воды в них, вызывает тревогу (Ткачёв, Булатов, 2002).

Существование современной жизни возможно лишь благодаря биологической самоочистке водоёмов. Биологические, гидрологические, химические и другие природные процессы, протекающие в водоёмах, загрязнённых органическими и неорганическими веществами и твёрдыми частицами, направлены на восстановление первоначальных свойств воды и её состава. В поглощении и разрушении высокотоксичных веществ принимают активное участие растения, прежде всего погружённые в воду (Плотников, Сергеева, Стрельников, 2011). Обитание растений в водной среде способствовало появлению у них особых черт организации. Они могут расти в самых разнообразных условиях: как в пресных водах, так и в засолённых, непосредственно в водной среде и в виде наземных форм — во влажных местах (Гигевич, Власов, Вынаев, 2001).

Водная и прибрежно-водная растительность 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. В связи с этим изучение прибрежно-водных растений р. Паук Туапсинского района является актуальным.

### Материал и методы исследования

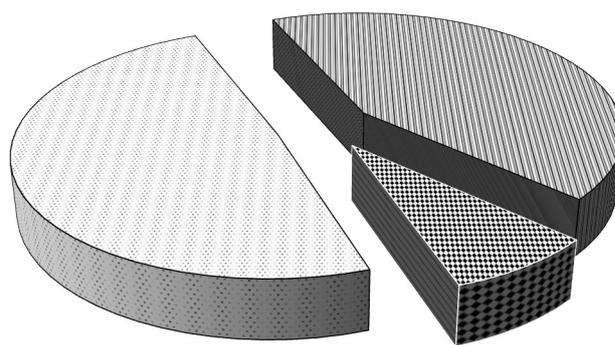
Материалом для работы послужили прибрежно-водные растения исследуемого района в количестве 185 экз., полевые записи, дневники, фотографии, а также литературные данные.

Для экологического анализа прибреж-

но-водных растений р. Паук применялась классификация экоморф, основанная на отношении растений к водному режиму почв (Поплавская, 1948). При выделении жизненных форм растений использовались наиболее известные биоморфологические классификации Х. Раункиера (Raunkiaer, 1934) и И. Г. Серебрякова (1962). Экоморфы по отношению к световому режиму выделялись по методике, предложенной Д. Н. Цыгановым (1976).

### Результаты и обсуждение

Флора водных и прибрежно-водных растений р. Паук Туапсинского района включает 85 видов, относящихся к 60 родам и 35 семействам. Таксономический анализ показал, что к политипным относятся 3 семейства (8 % от общего числа семейств): Betulaceae, Gramineae, Cyperaceae; к монотипным — 15 семейств (43 %): Fabaceae, Vitaceae, Ulmaceae и др.; олиготипные представлены 17 семействами (49 %): Araliaceae, Fagaceae, Aceraceae и др. (рис. 1).



- — олиготипные семейства — 49 % (17 семейств)
- — монотипные семейства — 43 % (15 семейств)
- — политипные семейства — 8 % (3 семейства)

Рис. 1. Таксономический анализ прибрежно-водных растений р. Паук (%)

Выделялись два вида экоморф: по отношению к световому режиму Д. Н. Цыганов (1976) и по отношению к режиму увлажнения почвы, согласно классификации, предложенной Г. И. Поплавской (1948) (табл. 1).

Таблица 1

Экоморфы прибрежно-водных растений  
р. Паук по отношению к влаге

Экоморфы	Число видов	Процент от общего числа видов
Мезофит	55	64,71
Мезоксерофит	2	2,35
Гидрофит	2	2,35
<i>Всего:</i>	85	100

Данные табл. 1 подтверждают, что большинство видов прибрежно-водных растений относится к группе мезофитов, их 55 видов (64,71 % от общего числа видов). К ним относятся: *Hedera colchica* С. Косн, *Carpinus betulus* L., *Quercus petraea* LIEBL. и др. Минимальным количеством (по 2 вида) представлены мезоксерофиты (*Ambrosia artemisiifolia* L., *Brachypodium rupestre* (Host) Roem. et Schulet.) и гидрофиты (*Myriophyllum spicatum* L., *Myriophyllum verticillatum* L.).

По отношению к световому режиму среди прибрежно-водных растений р. Паук выделены 2 экоморфы: гелиофиты — 83 вида (97 % от общего числа видов) и сциофиты — 2 вида (3 %) (рис. 2).

Анализ по принадлежности к жизненным формам в биоморфологическом спектре показал, что во флоре прибрежно-водных растений р. Паук преобладают криптофиты — 25 видов (29,41 % от общего количества видов). Фанерофиты представлены 23 видами (27,06 %), гемикриптофиты — 19 видами (22,35 %) и терофиты — 18 видами (21,18 %) (табл. 2).

Таблица 2

Биоморфологический анализ прибрежно-водных растений по Х. Раункиеру (1934)

Биоморфа	Число видов	Процент от общего числа видов
Криптофиты	25	29,41
Фанерофиты	23	27,06
Гемикриптофиты	19	22,35
Терофиты	18	21,18
<i>Всего:</i>	85	100

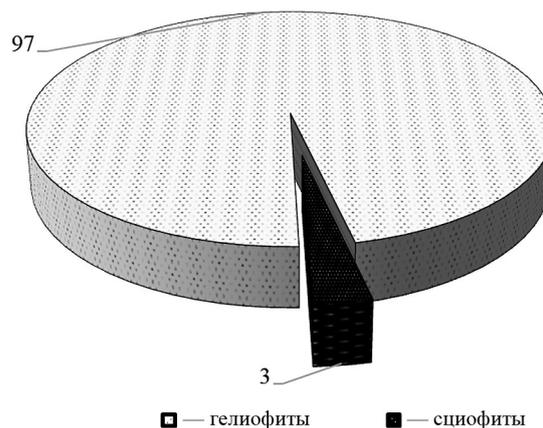


Рис. 2. Экоморфы прибрежно-водных растений по отношению к световому режиму (%)

Из жизненных форм доминируют многолетние травянистые растения — 49 видов, что составляет 58 % от общего числа видов (рис. 3).

На втором месте находятся деревья — 17 видов (20 %), затем следуют однолетние травянистые растения — 14 видов (16 %), двулетние травянистые растения — 3 вида (4 %) и кустарники — 2 вида (2 %).

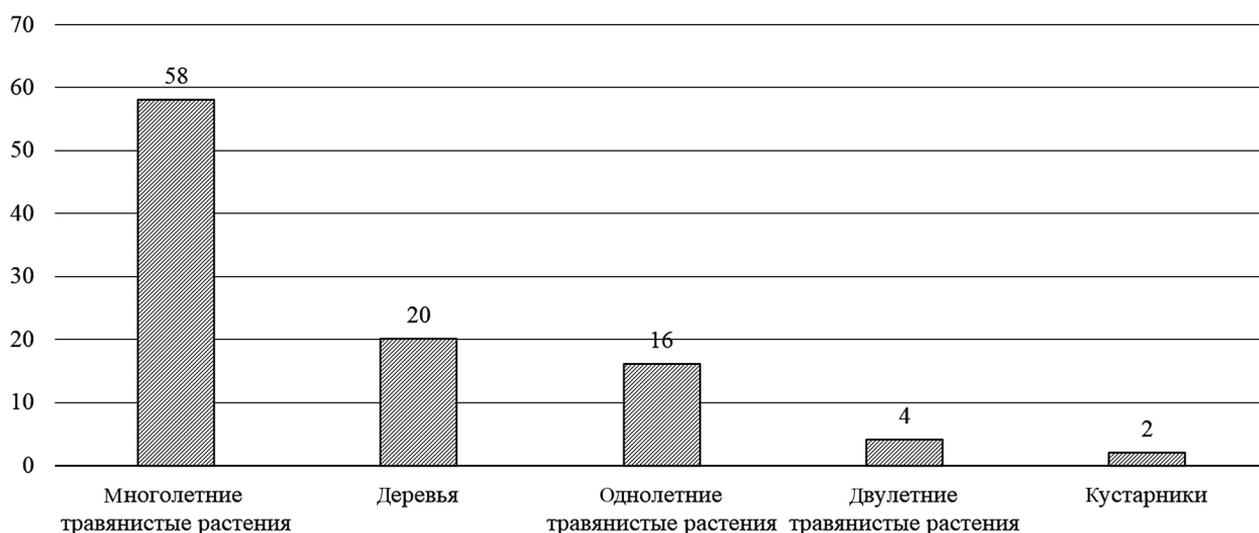


Рис. 3. Биоморфологический спектр прибрежно-водных растений р. Паук по И. Г. Серебрякову (1962)

### **Библиографический список**

**Гигевич Г. С., Власов Б. П., Вынаев Г. В.** Рекомендации по охране и рациональному использованию высших водных растений // Сборник нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды. Минск, 2001. Вып. 31. С. 18—78.

**Плотников Г. К., Сергеева В. В., Стрельников В. В.** Биоразнообразие пресных вод Кубани. Краснодар, 2011. 241 с.

**Поплавская Г. И.** Экология растений. М., 1948. 295 с.

**Серебряков И. Г.** Экологическая морфология растений. М., 1962. 277 с.

**Ткачёв Б. П., Булатов В. И.** Малые реки: современное состояние и экологические проблемы. Новосибирск, 2002. 114 с.

**Цыганов Д. Н.** Экоморфы флоры хвойно-широколиственных лесов. М., 1976. 60 с.

**Raunkiaer Ch.** The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford, 1934. 632 p.

УДК 574:635.9(470.620)

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ РЕКИ КУБАНЬ В ПРЕДЕЛАХ СЛАВЯНСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

**М. В. Нагалеvский, А. А. Куликова, С. Б. Криворотов**  
*Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

Выявлен видовой состав, составлен таксономический список прибрежно-водных растений р. Кубань. Проведён таксономический, экологический и биоморфологический анализы прибрежно-водных растений.

Природный комплекс имеет свою структуру и одним из важных её компонентов является растительный мир. В экосистеме рек обитают различные беспозвоночные животные, и прибрежная растительность играет в их жизни большую роль. Например, в этих сообществах формируется определённые температурные и газовые условия, которые способствуют росту и размножению различных животных (Боровых, Криворотов, 2014).

Прибрежно-водные растения играют важную роль в речной экосистеме и имеют ряд особенностей как экологических, так и биологических. В водной среде произрастает небольшое количество эндемиков, это объясняется относительно постоянными физико-химическими условиями. В большей части это корневищные растения, которые произрастают в разнообразных условиях: в пресных или засоленных и в виде наземных форм — во влажных местах (Гигевич, Власов, Вынаев, 2001).

С начала 20-го века активно развивалось рыбное хозяйство, появилось водоснабжение и потребность в очистке сточных вод. Данная деятельность подтолкнула к исследованиям процессов, происходящих с растениями и животными в водоёмах. Экология и классификация прибрежно-водной растительности привлекли к себе большое внимание (Аржанов, 1921). Водные растения нашли своё применение и в сельском хозяйстве, их используют как корм для животных. Кроме кормовой ценности и условий произрастания изучают так же способы заготовки и хранения. С этой точки зрения изучение прибрежно-водных растений реки Кубань в пределах Славянского района Краснодарского края является актуальным.

### **Материал и методы исследования**

В работе 120 видов прибрежно-водных растений бассейна реки Кубань в пределах Славянского района являются объектом ис-

следования. Видовой состав и жизненные формы выявлялись с использованием следующих источников: «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» (Косенко, 1970), «Флора Северо-Западного Кавказа» (Зернов, 2006).

Для экологического анализа была использована общепринятая классификация экологических групп (Шенников, 1964; Горышина, 1991). При выделении жизненных форм растений использовалась известная биоморфологическая классификация Х. Раункиера (Raunkiaer, 1934). Согласно этой классификации, выделяют:

криптофиты — растения, у которых почки или окончания побегов, предназначенные для перенесения неблагоприятного периода, расположены в почве или на дне водоёма;

гемикриптофиты — растения, почки возобновления которых находятся на уровне почвы;

терофиты — растения, переживающие неблагоприятный сезон исключительно в виде семян;

фанерофиты — деревья и кустарники, почки возобновления которых находятся выше 25 см уровня почвы.

### **Результаты и обсуждение**

Флора прибрежно-водных растений бассейна реки Кубань в пределах Славянского района насчитывает 120 видов, относящихся к 95 родам и 36 семействам. В результате таксономического анализа установлено, что к монотипным относятся 15 семейств (Iridaceae, Fagaceae, Verbenaceae, Juncaceae и др.), они включают 41,6 % от общего числа видов, к олиготипным относятся — 15 семейств (41,6 %) (Caryophyllaceae, Geraniaceae, Urticaceae, Rosaceae и др.), к политипным относится 6 семейств (16,8 %) (Fabaceae, Salicaceae, Lamiaceae, Poaceae, Brassicaceae, Asteraceae) (рис. 1).

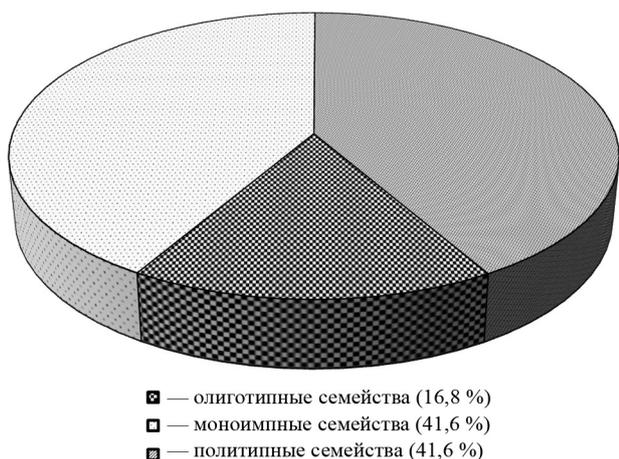


Рис. 1. Таксономический анализ прибрежно-водных растений бассейна реки Кубань (%)

Совокупность видов растений, произрастающих в сходных условиях окружающей среды, называют экологической группой (Варминг, 1901). В работе, согласно классификации, предложенной Г. И. Поплавской (1948), выделено два вида экоморф: по отношению к влажности почвы (табл. 1) и по отношению к световому режиму (табл. 2).

Таблица 1

Экоморфы прибрежно-водных растений реки Кубань по отношению к влажности почвы

Экоморфы	Кол-во видов	Процент от общего числа видов
Гигрофиты	17	14,2
Гигромезофиты	16	13,4
Мезогигрофиты	10	8,3
Мезофиты	54	45,0
Мезоксерофиты	10	8,3
Ксеромезофиты	13	10,8
<i>Всего:</i>	120	100

Данные табл. 2, подтверждают, что в растительных сообществах района исследо-

вания преобладают мезофиты. Анализ прибрежно-водных растений по отношению к световому режиму, позволил выделить 3 экоморфы: гелиофиты (107 видов), гелиосциофиты (10 видов), сциофиты (3 вида).

Таблица 2

Экоморфы прибрежно-водных растений реки Кубань по отношению к свету

Экоморфы	Кол-во видов	Процент от общего числа видов
Гелиофиты	107	89,2
Гелиосциофиты	10	8,3
Сциофиты	3	2,5
<i>Всего:</i>	120	100

Данные табл. 2, подтверждают, что в изучаемых растительных сообществах преобладают гелиофиты.

Для анализа биоморф прибрежно-водных растений использована классификация жизненных форм по системе (Raunkiaer, 1934), основанная на расположении и степени защищённости почек возобновления в неблагоприятные для растений периоды жизни.

Анализ жизненных форм по системе Х. Раункиера показал, что флора прибрежно-водных растений реки Кубань представлена криптофитами 41 вид, 34,1 % от всего видового состава (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Alopecurus arundinaceus* L., *Stachys annua* L. и др.), гемикриптофитами 32 вида (26,7 %) (*Verbena officinalis* L., *Daucus carota* L., *Taraxacum officinale* Web. и др.), терофитами 30 видов (25,0 %) (*Xanthium californicum* Greene, *Bromus arvensis* L., *Capsella bursa-pastoris* L. и др.) и фанерофитами 17 видов (14,2 %) (*Crataegus monogyna* Jasq., *Acer negundo* L. и др.).

### Библиографический список

- Аржанов С. П. Среди вод и болот; 2-е изд. М., 1921. 240 с.
- Боровых Е. Е., Криворотов С. Б. К изучению прибрежно-водной растительности экосистем малых рек Краснодарского края // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Краснодар, 2014. С. 97—99.
- Варминг Е. Экологическая география. М., 1901. 456 с.
- Гигевич Г. С., Власов Б. П., Вынаев Г. В. Рекомендации по охране и рациональному использованию высших водных растений. Рекомендации 0212.4-99 // Сборник нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды. Минск, 2001. Вып. 31. С. 18—78.
- Зернов А. С. Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006. 664 с.
- Косенко И. С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья.

зья. М., 1970. 614 с.

**Поплавская Г. И.** Экология растений. М., 1948. 295 с.

**Шенников А. П.** Введение в геоботанику. Л., 1964. 212 с.

**Raunkiaer Ch.** The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford, 1934. 632 p.

УДК 581.5:582.28(479)

## ЗАКАЗНИК «КАМЫШАНОВА ПОЛЯНА» КАК КЛЮЧЕВАЯ МИКОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕРРИТОРИЯ НА СЕВЕРНОМ МАКРОСКЛОНЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

М. В. Нагалецкий, С. Б. Криворотов, Д. П. Кассанелли

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

На территории комплексного заказника «Камышанова Поляна» выявлено 396 видов макромицетов (из них 27 видов занесены в Красную книгу Краснодарского края) и 300 видов лихеномицетов (из них 23 вида занесены в Красную книгу региона). Сделан вывод о необходимости постоянного мониторинга состояния популяций видов микромицетов и лихеномицетов редких, как для заказника, так и для Северо-Западного Кавказа.

На территории Северо-Западного Кавказа во многих районах Краснодарского края более 40 лет проводятся мониторинговые микологические и лихенологические исследования. За этот период выявлены ценные ключевые микологические территории в Апшеронском, Мостовском, Северском районах края, в окрестностях городов Горячий Ключ, Туапсе, а также в некоторых районах Большого Сочи (Нагалецкий, Кассанелли, Криворотов, 2020).

Одним из таких участков, отличающимся значительным биоразнообразием микобиоты, с большим участием популяций макромицетов и лихеномицетов, занесённых в Красную книгу Краснодарского края (2017), является заказник «Камышанова поляна» расположенный в Апшеронском районе Краснодарского края на склонах хребта Азиш-Тау (Лагонакское нагорье). ООПТ комплексный заказник «Камышанова поляна» расположен на площади 3 129,5 га в пределах высот 820—1 430 м н.у.м. в средней и верхней зонах горнолесного пояса, на северном макросклоне Кавказского хребта. В пределах заказника выявлено значительное разнообразие биотопов. Заказник расположен в междуречье рек Мезмай и Курджипс, покрытом лесом из ассоциаций формаций ольхи серой (*Alnus incana* (L.) MOENCH), ольхи бородастой (*Alnus barbata* С. А. MEYER), бука восточного (*Fagus orientalis* LIPSKY), пихты Нордмана (*Abies nordmanniana* (STEVEN) SPACH), граба обыкновенного (*Carpinus betulus* L.), берёзы поникшей (*Betula pendula* ROTH.), тополя дрожащего, осины (*Populus tremula* L.) и др. Значительна площадь опушечных формаций с доминированием лещины обыкновенной (*Corylus avellana* L.), обрамляющей систему послелесных лугов, полей, просек, дорог (Зернов, 2013).

Всё это создало в данном районе эколо-

гические условия для высокого видового разнообразия макромицетов и лихеномицетов.

В результате мониторинговых микологических исследований на территории ООПТ комплексного заказника «Камышанова поляна» в 2017—2019 гг. выявлено 396 видов макромицетов и более 300 видов лихеномицетов. Особую значимость в составе выявленных макромицетов и лихеномицетов представляют редкие виды, включённые в Красную книгу Краснодарского края (2017). Из 36 видов краснокнижных макромицетов, в заказнике выявлены популяции 27 видов, что составляет 75 % от всего видового состава. Необходимо отметить, что некоторые популяции макромицетов, из числа включённых в Красную книгу, выявлены только на территории ООПТ заказника «Камышанова поляна». Среди них лепиота тонковолокочная (*Lepiota tomentella* J. E. LANGE), клавариадельфус усечённый (*Clavariadelphus truncates* DONK), гигрофор поэтичный (*Hygrophorus poetarum* R. NEIM). В заказнике выявлены также популяции 23 редких видов лихеномицетов из 53 краснокнижных видов, что составляет более 43 % от всего видового состава.

На территории комплексного заказника «Камышанова поляна» выявлены небольшие популяции редких видов макромицетов и лихеномицетов, отмеченных, как для заказника, так и для Северо-Западного Кавказа. Состояние данных популяций нуждается в постоянном мониторинге. Это популяции таких видов макромицетов как: кальвазия гигантская, дождевик ежевидный, феолепиота золотистая, гигрофор буковый, плотей умбровый, чешуйчатка тополёвая, строфария сине-зелёная, макротифула дудчатая, боровик пороспоровый, звездовик мешковидный, звездовик тройной, постия пепельно-белая, трюфель белый, хлороцибория сине-зелёная (Большая иллюстрированная энциклопедия. Грибы Рос-

сии, 2013). А также популяции лишеномицетов: менегация пробуравленная, пармотрема Арнольда, уснея членистая, уснея цветущая, уснея длиннейшая, лептогиум раковиноподобный, лептогиум Гильденбранда, лобария легочная, рикасолия широчайшая, рикасолия зеленеющая, пармелиелла крошечная, пектения свинцово-серая (Криворотов, 1997).

Материалы по мониторинговым исследова-

ниям популяций этих грибов и лишайников будут оформлены как рекомендации к внесению в списки редких видов макромицетов и лишеномицетов, нуждающихся в охране. Таким образом, комплексный заказник «Камышанова поляна» по всем параметрам следует считать значимой ключевой микологической территорией на Северо-Западном Кавказе.

### Библиографический список

Большая иллюстрированная энциклопедия. Грибы России. Вильнюс, 2013. 224 с.

**Зернов А. С.** Иллюстрированная флора юга Российского Причерноморья. М., 2013. 588 с.

Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы; 3-е изд. / отв. ред. С. А. Литвинская. Краснодар, 2017. 850 с.

**Криворотов С. Б.** Лишайники и лишайниковые группировки Северо-Западного Кавказа и Предкавказья (Флористический и экологический анализ). Краснодар, 1997. 201 с.

**Нагалецкий М. В., Кассанелли Д. П., Криворотов С. Б.** Редкие виды макромицетов восточной части Лагонакского нагорья (Северо-Западный Кавказ) // Проблемы ботаники: история и современность: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 130-летию со дня рождения проф. Б. М. Козо-Полянского, 80-летию со дня рождения проф. К. Ф. Хмелёва и IX научного совещания «Флора Средней России» (Воронеж, 3—7 февраля 2020 г.) / под ред. В. А. Агафонова. Воронеж, 2020. С. 273—277.

УДК 543.1

## ИЗМЕНЕНИЕ ЦВЕТА ФЛАВОНОИДНЫХ ПИГМЕНТОВ РАЗЛИЧНЫХ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ

Н. П. Очерет

*Адыгейский государственный университет, г. Майкоп, Россия*

В работе представлены результаты влияния различных неблагоприятных факторов среды: активная реакция (рН), солей тяжёлых металлов, понижение температуры, кислотные осадки, недостаток элементов питания, влияющих на изменение цвета флавоноидных пигментов различных цветковых растений.

Разнообразие окрасок флавоноидных пигментов в природной обстановке, их изменчивость под влиянием неблагоприятных факторов среды, побудили учёных к выяснению причин этого явления. Было выяснено, что антоцианы и другие окрашенные и бесцветные родственные соединения (халконы, ауруны, флавоны, катехины) могут менять свою окраску в связи с изменением условий среды: холодные условия севера, высокогорий, заморозки, недостаток элементов питания, избыток одного из них, изменение рН среды и клеточного сока, стрессы (Федорова, Никольская, 2003).

Известно, что яркая окраска цветов, а иногда и побегов, обусловлена, в основном, пигментами флавоноидной природы, которые входят в обширную группу фенольных веществ, чрезвычайно распространённых среди растений. Флавоноиды — гетероциклические кислородосодержащие красящие вещества, обеспечивающие разнообразную гамму окрасок цветков: красную, алую, фиолетовую, синюю, жёлтую, оранжевую, и смешанные тона розово-лиловую, лилово-фиолетовую, голубовато-синюю, жёлто-кремовую, цвета слоновой кости. В эту группу красящих веществ входят родственные соединения (флавоны, флавонолы, антоцианы, ауруны, халконы, катехины и другие). Некоторые из них широко известны, например, флавонолы чая (кверцетин и рутин), обуславливающие его цвет и физиологическую активность. Гидроксилсодержащие флавоны обладают способностью к комплексообразованию с катионами металлов (железом, кобальтом, никелем), особенно за счёт рядом расположенных ОН групп бензольного кольца, причём в кислой среде способность полигидроксифлавонов к комплексообразованию уменьшается, а в щелочной усиливается. Эти соединения способны

также поглощать жёсткое ультрафиолетовое облучение и рассеивать полученную энергию в виде тепловой за счёт перестройки молекулы. Таким образом, фотостабилизирующее свойство гидроксифлавоновых соединений позволяет защитить многие природные биологически активные соединения от жёсткого ультрафиолетового солнечного света, благодаря присутствию этих веществ в цветках, плодах, фруктах и других частях растений. Фотостабилизирующее свойство гидроксифлавоноидов используется и в промышленности для защиты органических соединений от действия света и тепла.

Среди пигментов наиболее распространены антоцианы, менее — некоторые флавонолы, ауруны и халконы (цвет от жёлтого до оттенков слоновой кости (Федорова, Никольская, 2003)). Наиболее изучены следующие виды антоцианов: красный пеларгонидин, который находится в виде гликозидов в цветках георгинов, астр в эндосперме пшеницы, в кожуре фасоли; малиновый цианидин, в сложных формах и соединениях, содержится в цветках васильков, роз, астр, в плодах малины, вишни; розово-лиловый дельфинидин, встречается в цветках дельфиниума, в кожуре сине-фиолетового баклажана. Антоцианы содержатся почти во всех растительных тканях. Присутствие антоцианов помогает интенсивному поглощению световой энергии. Часть её превращается в тепло, способствуя повышению температуры органа, что является приспособительным свойством растений для лучшего улавливания световой энергии солнца. При этом синие и фиолетовые пигменты поглощают энергию больше, чем красные. Вот почему растения с синими и сине-фиолетовыми цветками более распространены в экстремальных условиях Севера и высокогорий.

Яркая окраска цветков способствует их

опылению, а у плодов — распространению птицами (Минаева, 2004). Появление антоцианового окрашивания при неблагоприятных условиях связано со стимулированием интенсивности окислительных процессов. Усиление окислительной активности физиологических процессов у растений с антоциановой пигментацией и обуславливает повышенную устойчивость к неблагоприятным внешним условиям.

К наиболее неблагоприятным факторам среды относятся соли тяжёлых металлов и активная реакция (рН), которые влияют на изменение цвета флавоноидных пигментов цветковых растений. Давно замечено, что фенольные пигменты могут менять свою окраску в комплексе с металлами. Обычным цветом для антоцианов является пурпурно-красный, однако в соединениях с Mg, Fe, Al их цвет в лепестках венчиков цветков меняется на голубой. Одной из причин появления синего цвета является образование сложных комплексов антоцианов с определёнными металлами. Причём, природа металла влияет на характер окраски: с молибденом возникает фиолетовая, с железом — синяя, с медью — белая окраска.

В работе использовали водную или спиртовую вытяжки пигментов из различных растений. Так, спиртовая вытяжка пигментов из красных высушенных лепестков розы (*Rosa eglanteria* var. *punicea*) давала с разными реагентами следующие окраски: с  $H_2SO_4$  — яркий карминово-малиновый цвет, с  $NH_3$  — тёмно-коричневый, с  $FeCl_3$  — серо-зелёный, с  $Hg(NO_3)_2$  — красно-коричневый с образованием осадка, с  $Pb(NO_3)_2$  — ярко-красный, с  $CuSO_4$  — фиолетовый. А такие соли, как  $CoSO_4$ ,  $NiSO_4$  не вызывали изменения цвета. Водная вытяжка бетацианина красной столовой свёклы (*Beta vulgaris*) давала с уксусной кислотой усиление окраски до карминовой, с аммиаком наблюдалось синее окрашивание. Спиртовая вытяжка из баклажана (*Solanum melongena*) приобретала с  $H_2SO_4$  — белый цвет, с  $ZnSO_4$  — песочный, с  $FeCl_3$  — жёлтый. Лук (*Allium*) — фиолетовый в  $CuSO_4$ , в  $NH_4OH$  — зелёный цвет, в  $ZnSO_4$  — красный, а в  $Pb(NO_3)_2$  — розовый. Фасоль (*Phaseolus vulgaris*) в  $H_2SO_4$  — красный насыщенный,  $CuSO_4$  — коричневый,  $FeCl_3$  — кофейный,  $ZnSO_4$  — ярко-красный,  $Pb(NO_3)_2$  — белый.

Причиной изменения окраски спиртовой вытяжки исследуемых растений является образование сложных комплексных антоцианов с ионами тяжёлых металлов. На изменение окраски антоцианов в исследуемых растениях оказывает влияние активная реакция среды, при рН меньше 6 окраска карминно-красная, при 8 — синяя, при 10 — зелёная. Кислая почвенная среда вызывает изменение окраски в природных условиях. Окраски цветков у антоцианосодержащих растений изменяются также при воздействии на них загрязнений окружающей среды. Так, в результате выделения кислых осадков появляются красные или зеленовато-синие пятна. Особенно сильно такие пятна или красноватая окантовка наблюдается у белых цветков (белые гладиолусы). Это даёт нам дополнительную информацию относительно индикационного использования этого показателя.

Некоторые флавоноиды (катехины) широко распространены в природе и имеют важное практическое значение. Они обнаружены во многих съедобных плодах (яблоки, персики, абрикосы, айва, сливы, груши) и ягодах (земляника, смородина). Большое количество катехинов содержится в молодых побегах чайного растения и акации катеху, в винограде. Катехины обладают высокой биологической активностью; они регулируют проницаемость капилляров и увеличивают упругость их стенок, а также способствуют более эффективному использованию организмом аскорбиновой кислоты. Поэтому катехины относят к веществам, обладающим Р-витаминой активностью, и используются при лечении заболеваний, связанных с нарушениями функций капилляров, отёках сосудистого происхождения. Окислительные превращения катехинов играют важную роль в технологии пищевых производств, таких как ферментация чая, виноделие, изготовление какао.

Изменение цвета флавоноидных пигментов под влиянием солей тяжёлых металлов, активной реакции (рН) и других неблагоприятных факторов условий среды, можно использовать как информативный признак, однако образование комплексов антоцианов с металлами в зависимости от физиологических свойств растений недостаточно изучено.

Актуальные вопросы экологии и охраны природы южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2020

Флавоноидные пигменты выполняют защитную функцию, повышая сопротивляемость растений болезням, устойчивость к неблагоприятным факторам среды.

#### **Библиографический список**

**Федорова А. И., Никольская А. И.** Практикум по экологии и охране окружающей среды. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М., 2003. 288 с.

**Минаева В. Г.** Флавоноиды в онтогенезе растений и их практическое использование. Новосибирск, 2004. 149 с.

УДК574.583:57.084.1

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ ОСВЕЩЁННОСТИ ПРИ НАКОПИТЕЛЬНОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ ПРИРОДНЫХ СООБЩЕСТВ ФИТОПЛАНКТОНА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЧЁРНОГО МОРЯ

Д. С. Попова, Г. К. Плотников

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Приводятся данные о влиянии освещённости на биомассу и скорость роста фитопланктона в летний период в северо-восточной части Чёрного моря.

Информацию о состоянии структуры и функционировании фитопланктонных сообществ и о тенденциях их изменений дают исследования фитопланктона.

Планктонные водоросли являются первым и основным биотическим звеном в трофических взаимоотношениях водных экосистем. Постепенное изменение любого из факторов в первую очередь находит своё отражение на качественных и количественных показателях фитопланктона (Сорокин, 1996).

Одно из первых исследований фитопланктона (Переяславцева, 1886) включала в себя 16 видов фитопланктона Чёрного моря. В Севастопольской бухте ею было обнаружены виды родов пиррофитовых и динофлагеллят.

Целью данной работы является выявление влияния освещённости на продуктивность сообщества фитопланктона.

та океанологии имени П. П. Ширшова РАН. Сбор материала производили с борта малого научно-исследовательского судна при помощи батометра (объёмом 5 л) с горизонта 0 м.

В лаборатории отделили фитопланктон от зоопланктона, используя фильтрацию через мельничный газ. Пробы разделили в колбы Эрленмейера объёмом 500 мл. Объём пробы составил 200 мл. Выращивание проводили в колбах в термолюминостае, где температура среды соответствовала температуре морской воды в месте отбора проб.

Идентификацию видов и подсчёт числа клеток проводили ежедневно на световом микроскопе. Для вычисления количества клеток применяли метод подсчёта числа клеток в счётных камерах Ножотта. Для вычисления объёма клеток применяли метод «истинного объёма» (Сборник классических методов ... , 2017).

### Материал и методы исследования

Материалом исследования являлся фитопланктон, собранный в летний период 2019 г. на базе Южного отделения Института

### Результаты и обсуждение

В результате опыта были установлены различия в скорости роста и в биомассе фитопланктонного сообщества при разных уров-

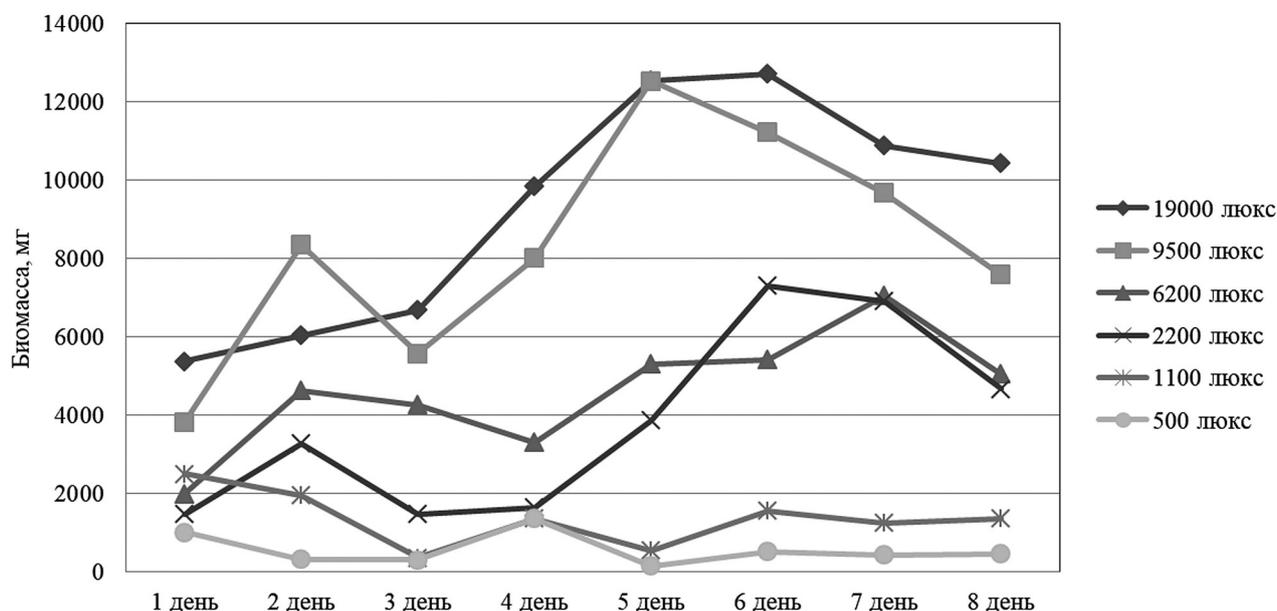


Рис. 1. Влияние освещённости на биомассу сообщества фитопланктона

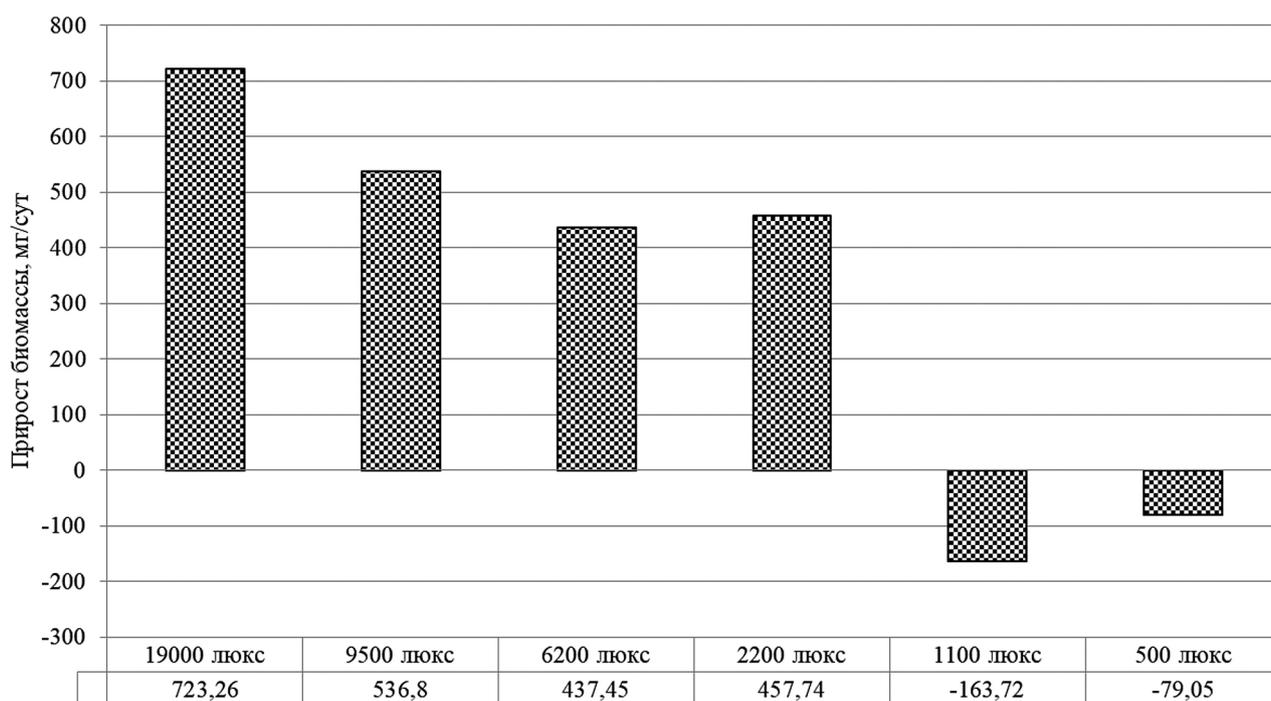


Рис. 2. Скорость роста фитопланктона при различных уровнях освещённости

нях освещённости.

Судя по данным рис. 1, наибольшую биомассу имеет проба фитопланктона при освещённости в 19 000 люкс. Максимум её биомассы приходился на пятый день эксперимента и составлял 12 719,43 мг/л. Далее по степени уменьшения освещённости в пробе максимумы биомассы в каждой из них составляли соответственно: 12 530,90, 7 045,82, 7 307,65, 2 500,69, 1 367,21 мг/л. В последний день эксперимента во всех пробах наблюдалась убыль биомассы.

Из рис. 2 видно, что наибольшей скоростью роста обладала проба фитопланктона при 19 000 люкс. Также освещённости 1 100

и 500 люкс оказалось недостаточно для прироста биомассы и скорость роста фитопланктона оказалась отрицательной. Наиболее часто в пробах встречались такие представители как: *Chaetoceros sp.*, *Emiliana huxleyi*, *Pseudo-nitzschia p-delicatissima*, *Dactyliosolen fragilissimus*, *Leptocylindrus danicus*, *Thalassionema nitzschioides*.

Таким образом, можно отметить, что освещённость при 19 000 люкс является наиболее благоприятной для фитопланктона и имеет наибольшую скорость роста, в то время как освещённость в пробах при 1 100 и 500 люкс является недостаточной для прироста биомассы.

#### Библиографический список

Переяславцева С. М. Protozoa Чёрного моря // Записки Новороссийского Общества Естествоиспытателей. 1886. Т. 10. С. 36—41.

Сборник классических методов гидробиологических исследований для использования в аквакультуре / Г. К. Плотников [и др.]. Даугавпилс, 2017. 282 с.

Сорокин Ю. И. Чёрное море. М., 1982. 222 с.

УДК 633.81 (470.62)

## ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ РАСТЕНИЯ КОРЕНОВСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

А. М. Садкова, Д. П. Кассанелли, С. А. Бергун

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

В результате исследования составлен флористический список эфиромасличных растений Кореновского района Краснодарского края. Проведены таксономический, биоморфологический и экологический анализы.

Эфиромасличные растения — растения, которые содержат в особых клетках (эфиромасличных ходах) или в железистых волосках пахучие эфирные масла — летучие соединения практически не растворимые в воде. Они представляют собой сложные смеси различных органических соединений терпенов, спиртов, альдегидов, кетонов. Способность вырабатывать пахучие масла отмечены более чем у 3000 видов растений, которые относятся к семействам Зонтичные, Яснотковые, Руттовые, но промышленное значение имеют во всем мире около 200 видов (Туманов, 2014).

Наибольшее количество эфирных масел содержится в плодах и цветках, меньше — в стеблях, листьях и подземных органах. Количество масел колеблется от едва заметных следов до 20—25 % на сухое вещество. Эфиромасличные растения используются в парфюмерии (розовое, жасминное, лавандовое масла), в мыловаренной, кондитерской, фармацевтической, ликёро-водочной и в пищевой промышленности (вкусовые приправы и ароматизаторы). К ним относится большое количество лекарственных растений — эвкалипты, камфорное дерево, мята, петрушка, тимьян, розмарин, рута и другие (Гаммерман, 1990).

### Материал и методы исследования

Эфиромасличные растения обследовались в 2018—2019 гг. маршрутным методом. Материалом исследования являются 79 экземпляров эфиромасличных растений Кореновского района Краснодарского края. Видовой состав определялся с помощью следующих определителей: «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» (Косенко, 1970), «Флора Северо-Западного Кавказа» (Зернов, 2006).

Биоморфологическая классификация жизненных форм приводится по И. Г. Серебрякову (1952). Экологические группы по отношению к воде были определены по сис-

теме, предложенной Г. И. Поплавской (1948). Фенологический анализ проводился по генеративной фазе изучаемых растений.

### Результаты и обсуждение

Флористический список эфиромасличных растений Кореновского района включает 79 видов и форм, которые относятся к 1 отделу — Покрытосеменные (Magnoliophyta), 22 семействам и 61 роду.

Количественный состав эфиромасличных растений Кореновского района представлен в табл. 1.

*Таблица 1*

Таксономический анализ эфиромасличной растительности Кореновского района Краснодарского края

Семейство	Кол-во родов	Кол-во видов и форм
1. Adoxaceae	2	2
2. Apiaceae	3	4
3. Asteraceae	12	15
4. Berberidaceae	1	1
5. Betulaceae	1	1
6. Brassicaceae	3	3
7. Convolvulaceae	1	1
8. Cupressaceae	1	1
9. Cuscutaceae	1	1
10. Elaeagnaceae	1	1
11. Fabaceae	6	7
12. Geraniaceae	1	2
13. Gramineae	1	1
14. Hypericaceae	1	1
15. Lamiaceae	15	24
16. Papaveraceae	1	1
17. Poaceae	3	3
18. Plantaginaceae	1	1
19. Rosaceae	3	5
20. Tiliaceae	1	1
21. Urticaceae	1	2
22. Violaceae	1	1
<i>Итого:</i>	61	79

Наиболее крупными по количеству родов являются семейства Яснотковые (Lamiaceae) — 15 родов (мята, тимьян, шалфей, пустырник и др.), Астровые (Asteraceae) — 12 родов (одуванчик, ромашка, полынь и др.) и Бобовые (Fabaceae) — 6 родов (донник, клевер, чина и др.).

При проведении биоморфологического анализа установлено, что исследуемые эфиромасличные растения относятся к 5 жизненным формам: деревья, кустарники и травы, которые подразделяются на многолетники, двулетники и однолетники.

Проведённый нами экологический анализ эфиромасличной растительности по выделению экологических групп по отношению к воде показал, что изучаемые 79 видов растений могут быть объединены в 7 экологических групп: ксерофиты, мезоксерофиты, ксеромезофиты, мезофиты, гигромезофиты, мезогигрофиты и гигрофиты. На долю ксерофитов приходится 7 видов, мезоксерофи-

тов — 11 видов, ксеромезофиты — 7 видов, мезофитов — 44 вида, мезогигрофитов — 1 вид, гигромезофитов — 5 видов, гигрофитов — 4 вида.

Фенологический анализ показал, что большинство видов эфиромасличных растений относится к зацветающим в начале лета — 40 (51 %) (F3), зацветающих поздней весной — 16 (21 %) (F2), зацветающих в разгар лета — 12 (15 %) (F4), зацветающих ранней весной — 10 (13 %) (F1).

В результате наблюдений наибольшая продолжительность цветения зафиксирована у клевера ползучего, крапива жгучая и др. Период массового цветения у большинства видов наблюдается в мае, июне, июле. К октябрю цветение эфиромасличных растений практически прекращается за исключением клевера ползучего, крапивы двудомной, крапивы жгучей, тростника южного. Осенью повторно могут зацвести некоторые виды растений, например, одуванчик лекарственный.

#### Библиографический список

- Гаммерман А. Ф. Лекарственные растения. М., 1990. 453 с.  
Зернов А. С. Растения Российского Западного Кавказа. М., 2010. 449 с.  
Косенко И. С. Определитель флоры Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970. 614 с.  
Поплавская Г. И. Экология растений. М., 1948. 312 с.  
Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М., 1952. 391 с.  
Туманов Е. Ю. Энциклопедия эфирных масел. М., 2014. 256 с.

УДК 582.736.3:574.4(470.620)

## ВЛИЯНИЕ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА *TRIFOLIUM REPENS* L., ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В ГОРОДЕ КРАСНОДАРЕ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЯХ

В. В. Сергеева, А. А. Кресамова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Проведён химический анализ на наличие тяжёлых металлов в наземных и подземных частях *T. repens* L., произрастающего в г. Краснодара и его окрестностях. В результате проведённого исследования было установлено содержание таких тяжёлых металлов как Zn, Pb, Cu в органах изучаемого растения. По результатам исследования выделен наиболее загрязнённый участок произрастания *T. repens* L.

Быстрое развитие промышленности, широкое использование автотранспорта, выброс и сжигание различных бытовых отходов привело к значительному возрастанию уровня содержания тяжёлых металлов в окружающей среде. Основными источниками антропогенного поступления тяжёлых металлов в окружающую среду являются химическая промышленность, тепловые электростанции, транспорт и др. Тяжёлые металлы характеризуются длительным периодом полураспада, сохранением токсичных свойств и способностью накапливаться в живых организмах, в том числе и в растениях (Титов, Казнина, Таланова, 2014).

Такие тяжёлые металлы как ртуть, кадмий, свинец, цинк, медь, мышьяк относятся к числу распространённых и весьма токсичных загрязняющих веществ. Они широко используются в различных промышленных производствах и в результате их накопления во внешней окружающей среде представляют серьёзную опасность с точки зрения их токсических свойств и биологической активности (Узаков, 2018).

Повышение уровня содержания тяжёлых металлов в почве оказывает сильное негативное влияние на рост, развитие и продуктивность растений, а также может привести к полной гибели растительного организма (Влияние промышленного загрязнения ... , 2009). Например, высокая концентрация тяжёлых металлов в растениях приводит к анатомическим и морфологическим изменениям (задержка роста, махровость, изменение пигментации, стерильность цветков, увядание и хлороз листьев, недоразвитость корневой системы и др.). Кроме того, тяжёлые металлы способны накапливаться в растительном организме. Известно несколько путей поступления химических элементов и их соединений в растения, основными из них являются: газообмен, обменная адсорбция с поверхности

листа, корневое питание (Виноградов, 1985). Аккумуляция металлов в органах различных растений происходит неравномерно, т. к. одни металлы, в зависимости от их природы и подвижности, в большей степени накапливаются в листьях, другие — в корнях (Узаков, 2018).

*Trifolium repens* L. представляет собой аккумулирующий организм, который накапливает тяжёлые металлы в подземных и надземных частях, тем самым, проявляя себя как биоиндикатор загрязнения окружающей среды.

### Материал и методы исследования

Объектом изучения послужил *Trifolium repens* L., произрастающий на территории г. Краснодара и его окрестностях. Сбор материала проводился в период с конца июня по август 2019 г. в местах с разной антропогенной нагрузкой. Для проведения исследования нами было выбрано 3 участка, на которых отбирали пробы *T. repens* L.: участок № 1 — парк «Солнечный остров», участок № 2 — ст-ца Елизаветинская, участок № 3 — ул. Уральская.

Содержание тяжёлых металлов (Zn, Pb, Cu) в пробах *T. repens* L. определялось в их зональных растворах с использованием атомно-абсорбционного спектофотометра (Определение тяжёлых металлов ... , 2009) в лаборатории НИИ прикладной и экспериментальной экологии ФГБОУ ВО «КубГАУ». Предельно допустимые концентрации (ПДК) тяжёлых металлов (Zn, Pb, Cu) в растительных объектах были взяты из работы «Методические указания по определению тяжёлых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства» (1992).

### Результаты и обсуждение

В результате проведённого химического анализа было установлено количество содержащихся в наземных и подземных частях *T. repens* L. таких тяжёлых металлов как цинк,

свинец и медь (рисунок 1, 2, 3). В растительных пробах *T. repens* L., собранных на участках № 2 (29,8 мг/кг) и № 3 (33 мг/кг) было отмечено наибольшее содержание Zn, а наименьшее — на участке № 1 (23,87 мг/кг) (рис. 1).

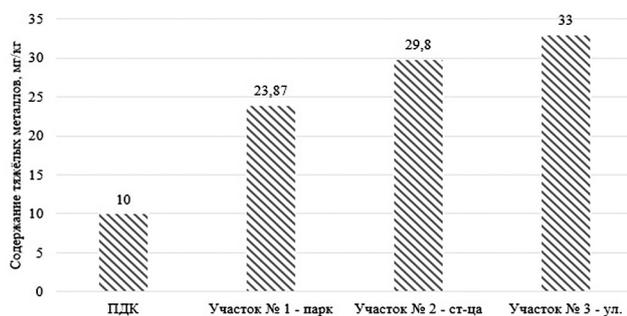


Рис. 1. Содержание Zn в растительных пробах *T. repens* L.

Максимальное содержание Pb зафиксировано в *T. repens* L., который был собран на территории участка № 2 (1,04 мг/кг). Минимальное содержание Pb наблюдалось на участке № 1 (0,079 мг/кг) (рис. 2).

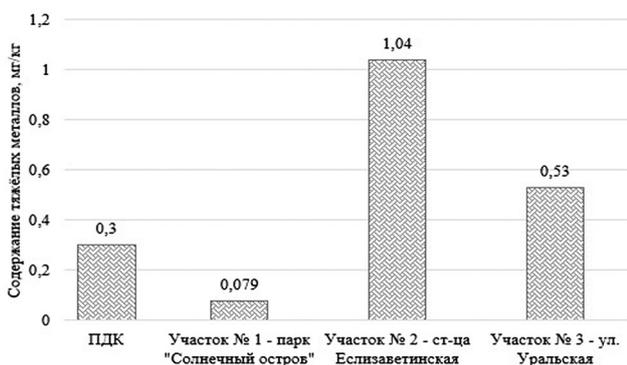


Рис. 2. Содержание Pb в растительных пробах *T. repens* L.

Наименьшее содержание Cu отмечено в растительных пробах, собранных на участке

№ 1 (6,55 мг/кг), а наибольшее — зафиксировано на участке № 3 (7,36 мг/кг) (рис. 3).

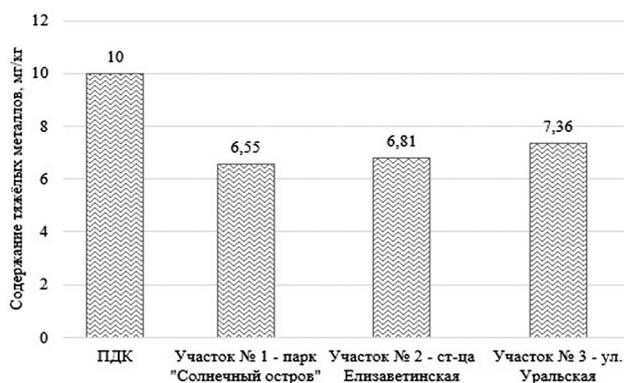


Рис. 3. Содержание Cu в растительных пробах *T. repens* L.

Так, содержание Cu не превышает предельно допустимую концентрацию (ПДК) ни в одном из трёх исследуемых нами участков. Содержание Pb в растительных пробах, собранных на участке № 2, превышает ПДК на 0,74 мг/кг, на участке № 3 — на 0,23 мг/кг, а на участке № 1 — ПДК в норме. Содержание Zn превышает предельно допустимую концентрацию на всех трёх участках: на участке № 1 ПДК было превышено на 13,87 мг/кг, участке № 2 — на 19,8 мг/кг, участке № 3 — на 23 мг/кг.

В результате проведённого исследования было установлено, что наиболее загрязнённой территорией, из изучаемых нами, является ул. Уральская (участок № 3), а наименее загрязнённой — парк «Солнечный остров» (участок № 1). Данные проведённого исследования будут переданы в лабораторию НИИ прикладной и экспериментальной экологии ФГБОУ ВО «КубГАУ» и Санитарно-Эпидемиологическую Службу г. Краснодара.

### Библиографический список

**Виноградов А. П.** Основные закономерности в распределении микроэлементов между растениями и средой // Микроэлементы в жизни растений и животных. М., 1985. С. 7—20.

Влияние промышленного загрязнения почвы тяжёлыми металлами на морфологические признаки растений *Phleum pretense* L. // Труды Карельского научного центра РАН / под ред. Н. М. Казнина [и др.]. Петрозаводск, 2009. № 3. С. 50—55.

Методические указания по определению тяжёлых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства / под ред. А. М. Артюшин [и др.]. М., 1992. 74 с.

Определение тяжёлых металлов в почве и растениях / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. Горки, 2009. 16 с.

**Титов А. Ф., Казнина Н. М., Таланова В. В.** Тяжёлые металлы и растения. Петрозаводск, 2014. 194 с.

**Узаков З. З.** Тяжёлые металлы и их влияние на растения // Символ науки. Уфа, 2018. № 1—2. С. 52—54.

УДК 630\*441(1—21) (470.62)

## СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ СЕЛИТЕБНОЙ ЗОНЫ ГОРОДА КРАСНОДАРА

В. В. Сергеева, Б. Д. Барсукова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Работа посвящена изучению сорных растений селитебной зоны г. Краснодара. Проведены таксономический, экологический и биоморфологический анализы растительности, выявлены и изучены распространённые растительные сообщества.

В последнее время изучению сорной растительности стали уделять больше внимания по ряду причин: сорняки вытесняют декоративные растения из культурценозов, тем самым портят внешний вид города; многие растения вызывают аллергию, например, амброзия полыннолистная, полынь обыкновенная, мятлик луговой, овсяница луговая; многие виды являются карантинными и ядовитыми растениями (амброзия полыннолистная).

В настоящее время сорные растения в г. Краснодар недостаточно изучены. Отдельные фрагментарные сведения о сорняках г. Краснодара и Краснодарского края встречаются в работах А. С. Зернова (2006), В. В. Сергеевой, Е. В. Мельниковой, М. В. Нагалева (2004) и др. Поэтому проблема их изучения является актуальной, особенно в благоприятных климатических условиях Краснодарского края и г. Краснодара.

### Материал и методы исследования

Материалом для написания работы послужили сорные растения селитебной зоны г. Краснодара. Основные методы, используемые нами при изучении сорной растительности города: маршрутный метод, визуальное наблюдение, фитоценотический метод.

Видовая принадлежность гербарных образцов устанавливалась с помощью определителей И. С. Косенко (1970) «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» и А. С. Зернова (2006) «Растения Российского Западного Кавказа». Жизненные формы выделялись по биоморфологической классификации И. Г. Серебрякова (1962). Описание пробных площадок проводилась по методике А. Г. Воронова (1973).

### Результаты и обсуждение

Исследования были проведены с сентября 2018 г. по декабрь 2019 г. в селитебных зонах г. Краснодара. Всего было выявлено 94 вида сорняков, которые относятся к 28 семей-

ствам и 64 родам. Олиготипных семейств 14: Cuscutaceae, Amaranthaceae, Plantaginaceae и др., монотипных — 12: Convolvulaceae, Portulacaceae, Geraniaceae и др. Меньше всего политипных — 2: Asteraceae, Poaceae. Анализ родов показал, что преобладают монотипные роды — 35: *Chenopodium*, *Artemisia*, *Ambrosia* и др., олиготипных родов — 29: *Amaranthus*, *Cirsium*, *Trifolium* и др., политипных — нет. Результаты биоморфологического анализа показали, что в рудеральной флоре г. Краснодара преобладают однолетние травы — 47 видов (*Amaranthus albus*, *Erigeron canadensis*, *Capsella bursa-pastoris* и др.), многолетних трав 39 видов (*Cichorium intybus*, *Artemisia absinthium*, *Achillea millefolium* и др.), двулетних трав 8 (*Melilotus officinalis*, *Lolium perenne* и др.)

Результаты экологического анализа показали, что по отношению к увлажнению почвы наиболее массовой является группа мезофитов — 68 видов (*Chenopodium album*, *Cichorium intybus* и др.), мезогигрофитов — 11 видов (*Trifolium pretense*, *Trifolium repens* и др.), ксеромезофитов — 11 видов (*Bromus sterilis*, *Convolvulus arvensis* и др.), гигрофитов — 2 вида (*Ficaria verna*, *Galinsoga parviflora*), ксерофитов — 2 вида (*Melilotus officinalis*, *Chelidonium majus*). По отношению к освещению абсолютное большинство видов являются светолюбивыми растениями (гелиофитами) — 69 видов (*Oxalis corniculata*, *Plantago major*, *Solanum nigrum* и др.), остальные 25 являются факультативными гелиофитами (*Galium aparine*, *Urtica dioica* и др.). По отношению к кислотности почвы преобладают мезотрофные гликофиты — 47 видов (*Polygonum aviculare*, *Festuca pratensis*, *Poa pratensis* и др.), на втором месте олиготрофные гликофиты — 29 видов (*Lolium perenne*, *Elymus repens*, *Setaria glauca* и др.), меньше всего семиолиготрофных гликофитов — 16 видов (*Consolida regalis*, *Convolvulus arvensis*, *Cuscuta campestris* и др.).

При проведении геоботанических исследований сорняков селитебной зоны в г. Краснодаре в период с сентября 2018 г. до декабря 2019 г. было выявлено несколько наиболее распространённых ассоциаций, в каждой из которых отмечены доминанты, содоминанты и ассектаторы, а также ярусность и обилие растений по О. Друде (Drude, 1913).

*Подмаренниково-мятликовая ассоциация* расположена на ул. Автолюбителей, 50. Рельеф спокойный, уклон 1—2°. Доминантом является мятлик луговой, содоминантом — подмаренник цепкий, ассектаторами — скерда двулетняя, астра ложноитальянская, подорожник ланцетолистный, вьюнок полевой. Травостой представлен 2 ярусами. Высота первого 25—35 см: мятлик луговой, астра ложноитальянская, скерда двулетняя; высота второго яруса 15—25 см: подмаренник цепкий, подорожник ланцетолистный, вьюнок полевой. Общее проективное покрытие 97 %. На долю мятлика лугового приходится 34 % (сор<sup>2</sup>), подмаренника цепкого приходится 15 % (сор<sup>1</sup>).

*Вьюнково-щетинниковая ассоциация* расположена на ул. Автолюбителей 1/1. Рельеф спокойный, уклон 1—2°. Доминантом является щетинник зелёный, содоминантом — вьюнок полевой, ассектаторами — подорожник большой, горец птичий. Травостой представлен 2 ярусами. Высота первого 30—40 см: щетинник зелёный; высота второго яруса 15—20 см: подорожник большой, горец птичий, вьюнок полевой. Общее проективное покрытие 76 %. На долю щетинника зелёного приходится 53 % (сор<sup>3</sup>), на долю вьюнка полевого — 15 % (сор<sup>1</sup>).

*Злаково-подорожниковая ассоциация* расположена на ул. Московской, 90. Рельеф спокойный, уклон 1—2°. Доминантом является подорожник большой, содоминантами — злаки (мятлик однолетний, ячмень заячий), ассектаторами: цикорий обыкновенный, вьюнок полевой. Травостой представлен одним ярусом, высота которого 20—35 см. Общее проективное покрытие 96 %. На долю подорожника большого 46 % (сор<sup>2</sup>).

*Горцово-клеверная ассоциация* расположена на ул. Яна Полуяна между домами 16 и 18. Рельеф спокойный, уклон 1—2°. Доминантом является клевер ползучий, содоминантом — горец птичий, ассектаторами являются подорожник большой, овсяница красная. Травостой представлен двумя ярусами. Высота первого яруса 15—20 см: горец птичий, подорожник большой, овсяница красная; высота второго яруса 10—15 см: клевер ползучий. Общее проективное покрытие 88 %. На долю клевера ползучего приходится 46 % (сор<sup>2</sup>), на долю горца птичьего — 17 % (сор<sup>1</sup>).

Результаты фитоценологических исследований показали, что в селитебной зоне г. Краснодара распространены в качестве доминирующих видов следующие растения: мятлик луговой, щетинник зелёный, подорожник большой, клевер ползучий, люцерна посевная, подмаренник цепкий, сорго алеппское, которые образуют различные варианты ассоциаций, приуроченных к клумбам, придомовым территориям (мятлик однолетний, щетинник зелёный, пастушья сумка обыкновенная и др.), вдоль улиц (чистотел большой, подорожник большой, клевер ползучий и др.).

#### Библиографический список

- Воронов А. Г.** Геоботаника. М., 1973. 384 с.  
**Зернов А. С.** Флора Северо-западного Кавказа. М., 2006. 623 с.  
**Косенко И. С.** Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970. 613 с.  
**Сергеева В. В., Мельникова Е. В., Нагалецкий М. В.** Флора и растительность Северного Кавказа (местная флора). Краснодар, 2004. 224 с.  
**Серебряков И. Г.** Экологическая морфология растений. М., 1962. 277 с.  
**Drude O.** Die Ökologie der Pflanzen. Braunschweig, 1913. 356 S.

УДК 635.9:712.3(460.620)

## К ИЗУЧЕНИЮ ФИТОНЦИДНОЙ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ОЗЕЛЕНЕНИИ НЕКОТОРЫХ СЕЛЬСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ КАНЕВСКОГО РАЙОНА

**В. В. Сергеева, Н. А. Кольхалова**

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

В работе отражены результаты таксономического и экологического анализов исследуемых фитонцидных декоративно-древесных растений. Составлен проект по озеленению школьного учреждения с использованием фитонцидных растений.

Обладая приятным ароматом, многие растения улучшают самочувствие людей в быту и на работе, повышают работоспособность. Витаминами воздуха образно называют летучие фракции растений — фитонциды. Очищая воздух от микроорганизмов и улучшая кислородный баланс помещений в условиях, созданных фитодизайнами, фитонциды играют оздоровительную роль. Усиливая же сопротивляемость организма к инфекциям, фитонциды имеют большое профилактическое значение (Блинкин, Рудницкая, 1981).

Зелёным насаждениям принадлежит главная роль в улучшении городской среды. Древесные растения очищают воздух от пыли, вредных газовых выбросов промышленных предприятий и транспорта, увлажняют его, смягчают городскую шум, создают прохладу в знойные и летние дни (Якушина, 1982).

Не менее важна и другая, эстетическая роль древесных растений. Умелое использование древесно-кустарниковых видов в озеленении способствует возможности построения живописного садово-паркового ландшафта и позволяет обогатить архитектурный облик озеленительной территории (Боговая, Теодоронский, 1990).

Садово-озеленительная система Каневского района и, в частности, ст-цы Каневской развита слабо. Ассортимент фитонцидной древесно-кустарниковой растительности достаточно беден и представлен интродуцированными видами. Некоторые озеленительные зоны школьных, а также детских и лечебных учреждений находятся в угнетённом состоянии, что нарушает целостный эстетический вид. Эти и другие детали создали предпосылки к тому, чтобы изучить ассортимент декоративной древесно-кустарниковой растительности станицы Каневской, а также разработать проект по озеленению одной из школ.

### Материал и методы исследования

Объектом наших исследований стали фитонцидные деревья и кустарники, используемые в озеленении ст-цы Каневской. Для написания данной работы материалом послужили гербарные образцы древесных растений, а также рисунки, архивные фотографии, полевые дневники и данные метеостанции.

Для выполнения работы были выполнены: экологический анализ и проектирование структур ландшафтного дизайна. При проведении экологического анализа фитонцидных древесно-кустарниковых растений была использована классификация экоморф по Д. Н. Цыганову (1976). Проектирование структур ландшафтного дизайна было произведено по методике И. А. Дедюховой (2014) и с помощью программы «Наш Сад Рубин 9.0», разработанной фирмой ОАО DiComp.

### Результаты и обсуждение

Таксономический анализ показал, что декоративные древесно-кустарниковые растения, используемые в озеленении ст-цы Каневской представлены 51 видом, которые относятся к 39 родам и 27 семействам. В результате проведённого экологического анализа установлено, что по отношению к световому режиму наиболее распространённой группой экоморф являются гелиофиты — 26 видов, по отношению к водному режиму — мезопермезофиты — 17 видов, по отношению к pH почвы — нейтрофилы — 34 вида, по отношению к режиму континентальности — субокеаниты — континенталы — 34 вида.

Нами был исследован один из школьных участков ст-цы Каневской и разработан проект по его озеленению с участием фитонцидных растений. При разработке нового плана озеленительной зоны школы учитывались климатические условия, рельеф местности, водный и световой режимы, состояние

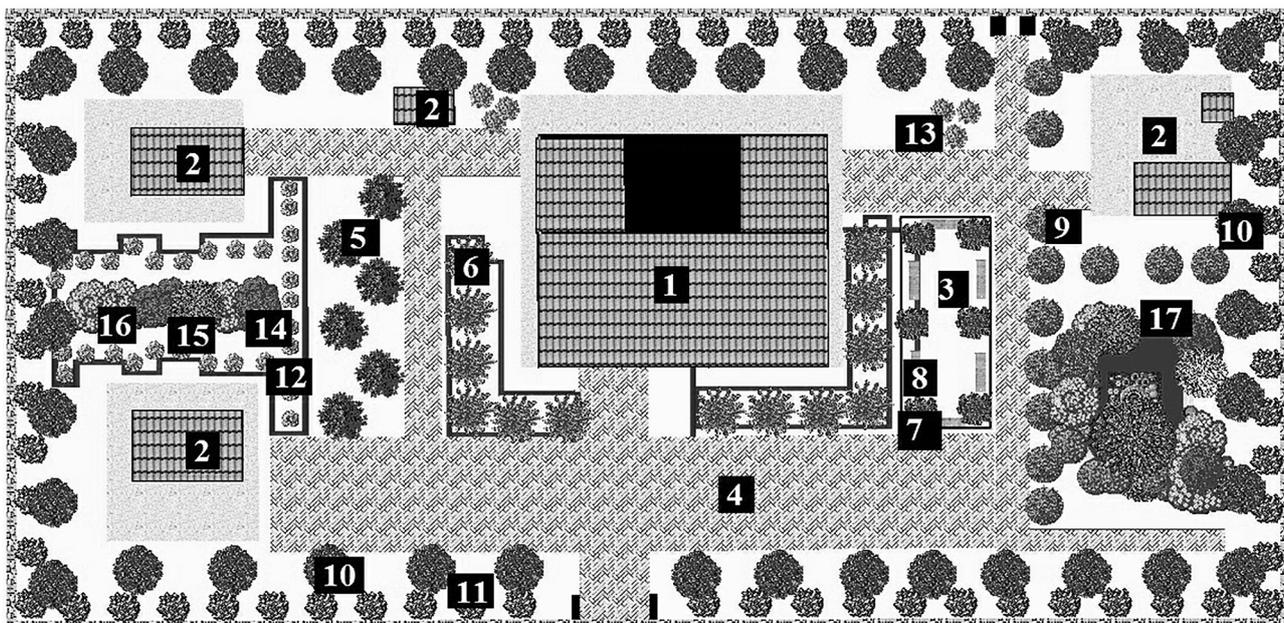


Рис. 1. Проект озеленения школы ст-цы Каневской:

1 — здание школы; 2 — хозяйственные постройки; 3 — зона отдыха; 4 — дорожка; 5 — ель голубая; 6 — сирень обыкновенная; 7 — берёза повислая; 8 — скамейка; 9 — гибискус сирийский; 10 — липа крупнолистная; 11 — таволга Вангутта; 12 — бирючина блестящая; 13 — туя западная; 14 — клён ясенелистный; 15 — ясень высокий; 16 — клён красный; 17 — цветочный сад «весенняя сказка»

древесной растительности, естественно произрастающей на территории (рис. 1).

На генеральном плане школьного учреждения изображаются места учебных сооружений, технические постройки, дорожки, зона отдыха, места одиночного и группового озеленения, аллеи с использованием фитонцидных растений. По периметру территории расположены рядовые насаждения из таволги Вангутта (11) и липы крупнолистной (10). Это является «зелёной границей» между школьным участком и автомобильными дорогами.

Вокруг самой школы (1) находятся угловые насаждения из душистой сирени обыкновенной (6), а у фасадной стороны здания — небольшие композиции из туи западной (13). С боковой стороны основного здания, пересекая дорожку, расположена небольшая аллея из ели голубой (5). По другую боковую сторону находится зона отдыха для школьников и учителей (3). Она отгорожена небольшим полупрозрачным забором, имеет скамейки (8) и между ними одиночные насаждения из берёзы повислой (7). Рядом с зоной отдыха,

через дорожку, расположен цветочный сад «весенняя сказка» (17). Этот сад имеет границу из гибискуса сирийского (9).

За аллеей из ели голубой, между двумя хозяйственными постройками (2) находится цветочная композиция, состоящая из геометрического края из бирючины блестящей (12) и древесной группы из клёна ясенелистного (14), ясеня высокого (15) и клёна красного (16).

Древесно-кустарниковые озеленительные зоны выполняют как оздоровительную, так и эстетическую роль. Обладая фитонцидными свойствами (липа крупнолистная, ель голубая, бирючина блестящая и др.), растения очищают воздух учебной территории и создают благоприятный климат.

Проведены анализы фитонцидной древесно-кустарниковой растительности ст-цы Каневской. Разработан проект озеленения образовательного учреждения, подобраны древесные растения, обладающие наибольшей фитонцидной активностью для данной озеленительной зоны.

#### Библиографический список

Блинкин С. А., Рудницкая Т. В. Фитонциды вокруг нас. М., 1981. 144 с.

Боговая И. О., Теодоронский В. С. Озеленение населённых мест. М., 1990. 239 с.

Цыганов Д. Н. Экоморфы флоры хвойно-широколиственных лесов. М., 1976. С. 135—

**Якушина Э. И.** Древесные растения в озеленении Москвы. М., 1982. 158 с.

**Дедюхова И. А.** Озеленение территорий общего пользования // tehlib.com. 2014. Режим доступа: <http://tehlib.com/arhitektura/gradostroitel-stvo/ozelenenny-e-territorii-obshhego-pol-zovaniya/> (дата обращения: 25.02.2020).

УДК 581.52(470.620)

## АНАЛИЗ ПОСЛЕЛЕСНЫХ ЛУГОВ СРЕДНЕГО ГОРНОГО ЛЕСНОГО ПОЯСА МОСТОВСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

В. В. Сергеева, К. А. Тихолац

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Работа посвящена изучению послелесных лугов Мостовского района Краснодарского края. В результате проведённых комплексных исследований были проведены таксономический, биоэкологический, типологический анализ луговой растительности.

Послелесные луга всегда играли важную роль в кормовом балансе животноводства. Вырубка леса началась давно, также давно существуют и послелесные луга. В большинстве случаев послелесные луга находятся на пологих склонах, где кроме остепнённых лугов представлены заросли нагорных ксерофитов — фриганоидные группировки и горно-степные ценозы (Сергеева, 2003).

Исследования послелесных лугов изучаемого района в последний раз производились более 60 лет назад Е. В. Шифферс (1953), которая дала подробное описание естественных кормовых угодий Мостовского района. Позже луговую растительность в изучаемом районе исследовали профессор И. С. Косенко (1958), И. П. Вареник (1960), которые в течение нескольких лет изучая растительность пастбищ Мостовского района, их ботанический состав и продуктивность.

Вопрос по изучению послелесных лугов в настоящее время является актуальным, так как с каждым годом потребность в кормовой базе растёт, а кормовые угодья находятся в крайне запущенном состоянии из-за нерегулированного выпаса скота и бессистемного сенокосения (Косенко, 1958), в результате чего мощные заросли сорняков полностью вытеснили первичную луговую растительность. На значительной территории Мостовского района злаковая, самая продуктивная часть травостоя, находится в угнетённом состоянии. Луга и пастбища заросли кустарниками, вредными и ядовитыми травами, никакого ухода не получают, часто используются не эффективно, вследствие чего продуктивность их падает. Кормовые угодья оказались под мощным влиянием антропогенных факторов (Косенко, 1958).

Ввиду слабой изученности послелесной луговой растительности, особенно в поясном распределении исследуемого района и была проведена данная работа.

### Материал и методы исследования

Материалом исследования является гербарный материал, полевые записи и др. Объектом изучения являлась луговая растительность Мостовского района. При определении фитоценотической роли луговых растений использовали методику В. В. Алёхина (1938). С помощью классификации Г. А. Быкова (1957) был проведён эколого-биологический анализ. Растения определяли по «Определителю высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» И. С. Косенко (1970).

### Результаты и обсуждение

Исследуя послелесные луга среднего горного лесного пояса Мостовского района Краснодарского края, было установлено, что изучаемые растения объединяются в 11 семейств, 32 рода, 41 вид.

Таксономический анализ показал, что к политипным относятся 2 семейства: (Poaceae, Fabaceae). Олиготипных семейств 3: (Rosaceae, Lamiaceae, Asteraceae), монотипных семейств — 6 (Cyperaceae, Urticaceae, Plantaginaceae и др.). Экологический анализ показал, что в группе гидроморф выделены следующие: мезоксерофиты — 33 вида (*Cirsium czerkessicum* CHAR., *Leontodon autumnalis* L. и др.), ксеромезофиты — 3 вида (*Trifolium repens* L., *Trifolium canescens* WILLD. и др.), субмезофиты — 4 видов (*Campanula latifolia* L., *Digitaria ischaemum* MUEHL и др.), семигигрофиты — 1 вид (*Lamium album* L.).

По длительности жизни выделены: многолетники — 36 видов (*Betonica officinalis* L., *Oxalis corniculata* L., *Plantago media* L. и др.), однолетники — 5 видов (*Alyssum calycinum* L., *Gentiana caucasea* ВЕВ. и др.).

Гелиоморфы представлены следующими группами: гелиофиты — 34 вида (*Polygonum viviparum* L., *Alyssum calycinum* L. и др.), сциофиты — 1 вид (*Lamium album*

L.), семигелиофиты — 6 видов (*Campanula latifolia* L., *Oxalis corniculata* L. и др.).

По времени зацветания выделено: летнецветущие — 26 видов (*Achillea millefolium* L., *Phleum pretense* L. и др.), 12 видов — позднелетние (*Betonica officinalis* L., *Digitaria ischaemum* MUEHL и др.), 3 вида — осеннецветущие (*Leontodon autumnalis* L., *Crepis setosa* Hall., *Gentiana caucasea* ВЕВ.).

В течение лета и осени 2019 г. были проведены комплексные фитоценотические исследования послелесной луговой растительности на территории Мостовского района, при этом были выявлены типы лугов, а также часто встречаемые и наиболее широко распространённые растительные ассоциации, среднего горного лесного пояса (600—700 м над ур. м.).

#### *Злаково-разнотравный тип луговой растительности*

##### 1. Разнотравно-крестовниковая ассоциация

Расположена в 430 м юго-восточнее ст-цы Бесленевской. Микро- и нанорельеф выражены слабо, дерновины практически не представлены. Почва — луговая и лугово-чернозёмная. Увлажнение устойчивое. Доминант — крестовник Якова. Содоминант не выявлен. Ассектатор — лядвенец кавказский. Общее проективное покрытие 96 %, средняя высота травостоя 41 см.

Первый ярус — 56 см — составляют Бодяк черкесский и тимофеевка луговая. Второй ярус — 32 см представляет лядвенец кавказский. Продуктивность данного участка составляет  $28,6 \pm 2,34$  ц/га.

#### *Разнотравно-злаковый тип луговой растительности*

##### 1. Пахучково-росичковая ассоциация

Расположена юго-восточнее ст-цы Бесленевской, в 500 м от ручья Холодный. Микро- и нанорельеф выражены слабо, дерновины практически не представлены. Почва — луговая и лугово-чернозёмная. Увлажнение слабо устойчивое. Доминант — росичка кровеостанавливающая. Содоминант — пахучка обыкновенная. Ассектатор — тысячелистник обыкновенный. Общее проективное покрытие 98 %, средняя высота травостоя 35 см.

Первый ярус — 32 см — составляет тысячелистник обыкновенный. Второй ярус —

21 см — представляет пахучка обыкновенная. Продуктивность данного участка составляет  $17,8 \pm 1,53$  ц/га.

##### 2. Разнотравно-росичковая ассоциация

Расположена в 250 м южнее от ст-цы Бесленевской. Микро- и нанорельеф выражены слабо, дерновины практически не представлены. Почва — луговая и лугово-чернозёмная. Увлажнение слабо устойчивое. Доминант — росичка кровеостанавливающая. Содоминант не выявлен. Ассектатор — пахучка обыкновенная. Общее проективное покрытие 99 %, средняя высота травостоя 23 см.

Первый ярус — 26 см — составляет росичка кровеостанавливающая. Второй ярус — 22 см — представляют бурачок чашелистный, черноголовка обыкновенная. Продуктивность данного участка составляет  $16,2 \pm 0,74$  ц/га.

В процессе работы был проведён сравнительный анализ динамики и продуктивности луговых сообществ за период с 1950—1960-х гг. до настоящего времени.

Так, в период 2019 г. была определена продуктивность некоторых сообществ послелесных лугов Мостовского района. Было установлено, что наибольшая продуктивность характерна для разнотравно-крестовниковой ассоциации ( $28,6 \pm 2,34$  ц/га). Ассоциация с самой низкой продуктивностью является разнотравно-росичковая ( $16,2 \pm 0,74$  ц/га), что указывает на значительную деградацию послелесных лугов.

Изучая лесостепную зону Северного Кавказа и, в том числе Мостовского района, Е. В. Шифферс (1953) выделяла следующие типы послелесных лугов: полевицево-вейниково-разнотравные луга, урожайность которых равна 15—20 ц/га; вейниково-полевицево-разнотравные луга; трясунокво-разнотравные луга.

Произошла смена трясунокво-разнотравных, вейниково-полевицевых, полевицево-разнотравных на разнотравно-росичковые, пахучково-росичковые, разнотравно-крестовниковые ассоциации луговой растительности. В настоящее время растительность послелесных лугов Мостовского района находится в худшем состоянии, чем она была 65 лет назад. Продуктивность послелесных лугов также снизилась с 33,0 до 16,2 ц/га.

### **Библиографический список**

**Алёхин В. В.** Методика полевого изучения растительности и флоры. М., 1938. 140 с.

**Быков Г. А.** Геоботаника. Алма-Ата, 1957. 226 с.

**Вареник И. П.** Продуктивность основных типов субальпийских лугов Северо-Западного Кавказа и некоторые вопросы их использования // Бюлл. МОИП, отд. Биол., М., 1960. № 4. С. 110—114.

**Косенко И. С.** Естественные сенокосы и пастбища как важный резерв повышения продуктивности животноводства на Кубани // Пути повышения продуктивности животноводства на Кубани: тр. Первой краевой научн. конф. Краснодар, 1958. С. 23—27.

**Косенко И. С.** Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970. 670 с.

**Сергеева В. В.** К вопросу изучения послелесных лугов Северо-Западного Кавказа // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XVI межреспубл. науч.-практ. конф. Краснодар, 2003. С. 70—72.

**Шифферс Е. В.** Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья. Л., 1953. 399 с.

УДК 574.24:57.084.1

## МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ФИТОПЛАНКТОНА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЧЁРНОГО МОРЯ И ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЕЁ ФАКТОРЫ

В. А. Черненко, Г. К. Плотников, А. В. Федоров

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье приводятся данные по изучению влияния добавок элементов минерального питания водоросли *Dactyliosolen fragilissimus*. Экспериментальные исследования показали, что азот способствует увеличению объёмов клеток водоросли *Dactyliosolen fragilissimus*.

Планктонные водоросли являются первоначальным звеном в трофической цепи океана, так же от их качественных и количественных характеристик зависит развитие организмов уже других трофических уровней (Кренёва, 2002). Диатомовые водоросли Чёрного моря практически всегда входят в состав лидирующего комплекса видов, определяющего численность или биомассу всего фитопланктона (Лифанчук, 2013).

Целью настоящей работы является исследование влияния азота и фосфора на объёмы клеток водоросли *Dactyliosolen fragilissimus*.

### Материал и методы исследования

Сбор и обработку материала проводили в лаборатории Южного отделения Института океанология РАН (г.-к. Геленджик) с июня по июль 2019 г. Объектом исследования служила культура *Dactyliosolen fragilissimus*. Проба была собрана с борта малого научно-исследовательского судна «Ашамба». Отбор проб производили с горизонта 0 м на станции над глубиной 50 м (район срединного шельфа). Морскую воду отбирали пластиковой пятилитровой ёмкостью и разливали по бутылкам с одновременной фильтрацией через два слоя мельничного газа № 36 для удаления зоопланктона. Выращивание проводили в колбах Эрленмейера ёмкостью 500 мл (объём среды 200 мл) в термолюминостате, где температура среды соответствовала температуре морской воды в месте отбора проб. Интенсивность падающего света поддерживали на уровне 58—61 мкмоль/м<sup>2</sup> ФАР, свето-темновой период соответствовал природному.

В экспериментах применяли периодический (накопительный) режим культивирования. В качестве факторов среды нами была выбрана концентрация азота и фосфора. Это связано с тем, что район северо-

восточной части Чёрного моря относится к мезотрофному типу (Паутова, Микаэлян, Силкин, 2007) и, следовательно, существенное значение для продуктивности экосистемы имеют элементы минерального питания. Добавку элементов минерального питания (нитратов в форме KNO<sub>3</sub> и фосфатов в форме Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>) производили в начале эксперимента. Колбу под № 1 мы обозначили как контроль (без добавок), в колбу № 2 добавили 14 мкм/л азота, в колбу № 3 — 2 мкм/л фосфора, в колбу № 4 добавили 14 мкм/л азота и 2 мкм/л фосфора. Опыт мы ставили с двумя повторностями.

Подсчёт числа клеток проводили на световом микроскопе в счётной камере Ножотта объёмом 0,05 мл. Биомассу фитопланктона рассчитывали «объёмным методом» (Сборник классических методов ... , 2017), при этом использовали данные собственных измерений. Измерения проводили 1 раза в сутки на протяжении 8 дней. В каждой пробе измеряли 100 клеток. Всего в ходе экспериментов мы исследовали 64 пробы, и произвели 6 400 измерений.

### Результаты и обсуждение

Азот и фосфор используется водорослями как дополнительный источник минерального питания. На рис. 1 представлена динамика средних объёмов клеток *Dactyliosolen fragilissimus* на протяжении всего опыта.

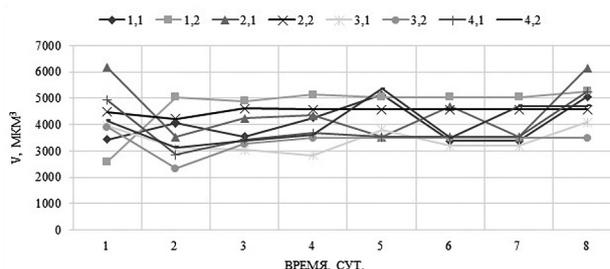


Рис. 1. Динамика средних объёмов клеток *Dactyliosolen fragilissimus*

Из рис. 1 мы видим, что при добавлении разных элементов минерального питания, объёмы клеток ведут себя по-разному. Азот увеличивает объёмы клеток водоросли *Dactyliosolen fragilissimus*, в то время как фосфор не приводит к увеличению объёма, а наоборот ведёт к его уменьшению.

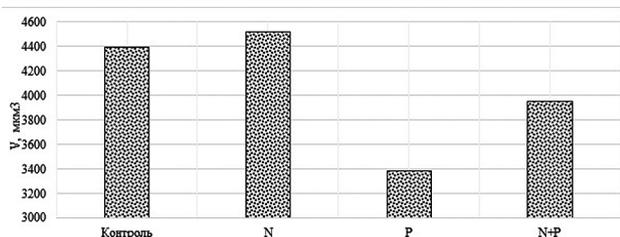


Рис. 2. Объём клеток *Dactyliosolen fragilissimus* при различных вариантах опыта и в контроле

На рис. 2, мы видим, что на средние объёмы клеток между двумя повторностями за весь период эксперимента с *Dactyliosolen fragilissimus* больше всего способствовал азот — 4 518,327 мкм<sup>3</sup>, меньше всего фосфор — 3 384,19 мкм<sup>3</sup>, совместная добавка азота и фосфора составила — 3 954,013 мкм<sup>3</sup> повлияла незначительно.

В ходе данной работы можно сделать следующий вывод, что азот, как дополнительный источник минерального питания способствует увеличению объёмов клеток водоросли *Dactyliosolen fragilissimus*, в то время как фосфор уменьшает объёмы клеток водоросли *Dactyliosolen fragilissimus*.

### Библиографический список

Сборник классических методов гидробиологических исследований для использования в аквакультуре / Г. К. Плотников [и др.]. Даугавпилс, 2017. 281 с.

**Кренёва С. В.** Применение принципа сукцессионного анализа для оценки и прогноза состояния водных экосистем: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.18. М., 2002. 52 с.

**Лифанчук А. В.** Выращивание доминирующих видов микроводорослей в северо-восточной части Чёрного моря // Научный журнал КубГАУ. 2013. № 93. С. 35—38.

**Паутова Л. А., Микаэлян А. С., Силкин В. А.** Структура планктонных фитоценов шельфовых вод северо-восточной части Чёрного моря в период массового развития *Emiliania huxleyi* в 2002—2005 гг. // Океанология. 2007. Т. 47, № 3. С. 408—417.

УДК 582.284.99(470.620)

## К ИЗУЧЕНИЮ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЕСЁЛКИ АДРИАНА (*PHALLUS HADRIANI* PERS.) — РЕДКОГО ВИДА ДЛЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

О. А. Шумкова<sup>1</sup>, С. Б. Криворотов<sup>2</sup>, И. П. Буяльский<sup>1</sup>

<sup>1</sup>НИИ прикладной и экспериментальной экологии КубГАУ, г. Краснодар, Россия

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

В результате проведённых исследований изучено распространение охраняемого вида весёлки Адриана на территории Краснодарского края.

Исследования проводились в окрестностях г. Тимашевска Краснодарского края. По геоботаническому районированию район относится к Евразийской области степей Восточно-Европейской провинции Азово-Кубанскому округу Центральному степному району (Атлас, 1996). Степная растительность ранее, покрывавшая всю северную часть края, в настоящее время почти полностью уничтожена. Сохранилась она лишь вдоль дорог, рек, балок и оврагов, около лесных полос, в местах непригодных для сельскохозяйственного использования (Тильба, 1981). Территория, на которой обнаружены особи охраняемого вида весёлки, занята под сельскохозяйственные культуры. Район исследования относится к II району по агроклиматическому районированию, недостаточно увлажнён, коэффициент влажности 0,25—0,30. За год выпадает 500—600 мм осадков. Средняя месячная температура января минус 4,0—2,5 °С, минимальная температура — минус 30—36 °С. Лето жаркое, с преобладанием ясной и сухой погоды. Средняя месячная температура июля 22—24 °С, максимальная может повышаться до 38—40 °С (Агроклиматические ресурсы ... , 1975).

Почвы Тимашевского района относятся к чернозёмам обыкновенным малогумусным сверхмощным и мощным (Соляник, 2004). В результате многолетней эксплуатации, в морфологии этих почв произошли изменения. Содержание агрономически ценных агрегатов в верхнем горизонте уменьшилось в 2 раза, резко снизилось их водопрочность; после выпадения осадков возникает «заплывание почвы», в сухое время года на поверхности образуется «корка»; развивается «плужная корка»; наблюдается возрастание плотности почв и уменьшение её проницаемости. Гранулометрический состав этих почв глинистый или тяжелосуглинистый по всему профилю.

### Материал и методы исследования

Материалом для исследования послужили виды грибов весёлки Адриана (*Phallus hadriani* PERS.) в количестве 23 экз. Полевые исследования проводили в сентябре—октябре 2019 г. маршрутным методом.

При проведении исследований использовали методики, изложенные в работах Е. И. Коваленко, Н. Н. Коваленко, А. Е. Коваленко (1978), Ф. А. Мусаева с соавторами (Лекарственные ... , 2014), А. А. Сопиной (2001; 2004), Ф. В. Федорова (1994), В. Черноволы (2004). При описании растительного покрова использовались общепринятые геоботанические методики (Воронов, 1973).

### Результаты и обсуждение

В окрестностях г. Тимашевска было обнаружено большое количество плодовых тел весёлки Адриана. Максимальная численность на площади 25 м<sup>2</sup> составила 300 экз. (рис. 1). Эту находку весёлки Адриана можно считать уникальной.



Рис. 1. Плодовые тела весёлки Адриана

Плодовые тела весёлки обнаружены на перепаханном поле, на котором ранее возделывалась кукуруза (*Zea mays* L.). Рядом расположена полевая защитная лесополоса, состоящая из чёрного тополя (*Populus nigra* L.), к которому примешивается робиния ложноакация (*Robinia pseudoacacia* L.). В подлеске произрастают: боярышник однопестичный (*Crataegus monogyna* L.), бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.), шиповник собачий (*Rosa canina* L.). Уходные работы за насаждением не проводятся.

Весёлка Адриана (*Phallus hadriani* PERS.) занесена в Красную книгу Краснодарского края (2017) с категорией 3 УВ «Уязвимый». Вид относится к семейству Phallaceae классу Agaricomycetes отделу Basidiomycota. Единичные находки ранее отмечены на территории Учебного ботанического сада КубГУ и на территории ООПТ «Успенские Солёные озёра» (Красная книга ... , 2017; Шумкова,

Криворотов, 2017). Вид в основном встречается единичными особями, редко по 2—3 экз. Перидий сливовидный или удлинённо-яйцевидный, иногда почти цилиндрический, в основании со складками, розовый, светло-пурпуровый или белый, в зрелом виде часто красноватый, внутри белый. Рецептакул цилиндрический, к основанию утончающийся, губчатый, белый, желтовато-белый или лиловато-розовый, до 18 см высотой и 3 см в поперечнике. Шляпка цилиндрическая, 3,5—4 см высотой, сетчато-ямчатая, по краю неровная, соединённая с рецептакулом тонкокожистой перепонкой, приросшей к внутренней стороне шляпки.

Результаты данного исследования могут быть использованы при проведении работ по ведению Красной книги Краснодарского края, а также при организации мониторинга макромицетов региона.

#### Библиографический список

- Агроклиматические ресурсы Краснодарского края, Л., 1975.  
Атлас. Краснодарский край. Республика Адыгея. Минск, 1996.  
**Воронов А. Г.** Геоботаника. М., 1973.  
**Коваленко Е. И., Коваленко Н. Н., Коваленко А. Е.** Съедобные и ядовитые грибы Кубани. Краснодар, 1978.  
Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы; 3-е изд. / отв. ред. С. А. Литвинская. Краснодар, 2017.  
Лекарственные, съедобные, условно-съедобные, ядовитые, охраняемые грибы: учеб. пособие / Ф. А. Мусаев [и др.]. Рязань, 2014.  
**Соляник Г. М.** Почвы Краснодарского края: учеб. пособие. Краснодар, 2004.  
**Сопина А. А.** Агарикоидные базидиомицеты горных лесов бассейна р. Белой (Северо-Западный Кавказ): автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2001.  
**Сопина А. А.** Материалы к биоте агарикоидных базидиомицетов высокогорий Северо-Западного Кавказа // Микология и фитопатология. 2004. Т. 38, № 1. С. 70—76.  
**Тильба А. П.** Растительность Краснодарского края: учеб. пособие. Краснодар, 1981.  
**Федоров Ф. В.** Грибы. М., 1994.  
**Черновол В.** Грибное очарование лесов Кубани. Краснодар; Туапсе, 2004.  
**Шумкова О. А., Криворотов С. Б.** К изучению распространения редких и охраняемых видов макромицетов семейств Phallaceae и Clathraceae на Северо-Западном Кавказе // IV съезд микологов России. М., 2017. С. 150.

УДК 581.9(470.620)

## К ИЗУЧЕНИЮ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ «УСПЕНСКИЕ СОЛЁНЫЕ ОЗЁРА» (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ КАВКАЗ)

О. А. Шумкова<sup>1</sup>, С. Б. Криворотов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>НИИ прикладной и экспериментальной экологии КубГАУ, г. Краснодар, Россия

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

В результате проведённых геоботанических исследований на территории рекреационной зоны «Успенские солёные озёра» выявлено 36 видов деревьев и кустарников, принадлежащих к 17 семействам. Проведёнными исследованиями доказано, что лесная растительность изучаемого района подвергается все возрастающей антропогенной нагрузке.

Лесные сообщества Успенского района, в основном искусственного происхождения, расположены в степной зоне Краснодарского края. В регионе степные фитоценозы не сохранились в естественном состоянии. Большие площади степной зоны распаханы под сельскохозяйственные культуры. Лесные сообщества, расположенные здесь, подвергаются рекреационной нагрузке, пожарам. В последнее время в результате антропогенной трансформации во многих местах утрачена саморегуляция лесных сообществ, жизнеспособность древесных растений снижена из-за болезней и вредителей.

### Материал и методы исследования

Исследования проводились в 2018—2019 гг. по общепринятым геоботаническим методикам (Воронов, 1973) на территории Успенского района Краснодарского края. Списки видов растений приводятся по определителям И. С. Косенко (1970) и А. С. Зернова (2006).

### Результаты и обсуждение

В соответствии с ботанико-географическим районированием, территория рекреационной зоны «Успенские солёные озёра» расположена в Евразийской области степей Восточно-Европейской провинции Азово-Кубанском округе Ставропольского района (Атлас Краснодарского края ... , 1996). Зональным типом растительности являются степи и остатки разнотравно-злаковых и ковыльно-разнотравных степей. В понижениях и на днищах балок, вокруг солёных озёр преобладает тростник южный (*Phragmites communis*). Вокруг озёр находятся лесные насаждения, высаженные в конце 1970-х — начале 1980-х гг. Основными древесными растениями в на-

саждениях являются робиния псевдоакация (*Robinia pseudo-acacia*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*), гледичия трёхколючковая (*Gleditsia triacanthos*), орех чёрный (*Juglans nigra*), дуб черешчатый (*Quercus robur*). В незначительном количестве присутствуют: абрикос обыкновенный (*Armeniaca vulgaris*), орех грецкий (*Juglans regia*), тута чёрная и белая (*Morus nigra*, *M. alba*), лох восточный (*Elaeagnus orientalis*), дуб скальный (*Quercus petraea*). По лесным опушкам и в степных сообществах встречаются кустарниковые заросли (дерезняки), сформированные тёрном (*Prunus spinosa*), жостером Палласа (*Rhamnus pallasii*), миндалём низким (*Amygdalus nana*). По периферии этих зарослей иногда встречаются тростниковые сообщества. Вдоль грунтовых дорог, по обрывам, границам сельскохозяйственных полей и по берегам озёр, где развита рекреационная деятельность, распространена рудеральная растительность. Прилегающие территории заняты сельскохозяйственными угодьями.

Насаждения имеют возраст 35—40 лет, высоту до 10—15 м, диаметр стволов 10—25 см, сомкнутость крон до 0,7—0,8. В насаждениях отмечается подрост семенного происхождения всех видов. Возраст подроста от 1 года до 10 лет, высота 0,15—5 м, диаметр стволов 1—20 см. Состояние удовлетворительное. Эти насаждения выполняют важную природоохранную роль, защищая озера от заиления и других процессов. В период с 1980-х гг. уровень воды в озёрах стал повышаться. Это хорошо заметно по погибшим деревьям, высаженным в 1970-е гг., находящимся в зоне береговой отмели озёр.

Подлесок в лесных сообществах довольно разнообразен, в его составе встречаются: бузина чёрная (*Sambucus nigra*), кара-

гана древовидная (*Caragana arborescens*), свидина южная (*Cornus australis*), бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare*) и др. Следует отметить видовое разнообразие древес-

ных растений в лесных сообществах. На момент обследования зафиксировано 36 видов из 17 семейств (табл. 1).

Большая часть видов дендрофлоры име-

Таблица 1

Деревья и кустарники в составе растительных сообществ рекреационной зоны «Успенские солёные озёра»

Семейство	Вид	Биоморфа	Значение
1. Aceraceae	<i>Acer campestre</i> L.	дерево	медонос
2. Aceraceae	<i>Acer tataricum</i> L.	дерево	декоративные
3. Aceraceae	<i>Acer platanoides</i> L.	дерево	декоративные
4. Anacardiaceae	<i>Cotinus coggygia</i> SCOP.	дерево	лекарственные
5. Caprifoliaceae	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	кустарник	медонос
6. Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i> L.	кустарник	пищевые
7. Celastraceae	<i>Euonymus europaea</i> L.	кустарник	декоративные
8. Cornaceae	<i>Cornus mas</i> L.	дерево	пищевые
9. Cornaceae	<i>Cornus australis</i> C. A. MEY.	кустарник	декоративные
10. Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus orientalis</i> L.	дерево	декоративные
11. Fabaceae	<i>Caragana arborescens</i> LAM.	кустарник	декоративные
12. Fabaceae	<i>Genista patula</i> ВИБ.	кустарник	медонос
13. Fabaceae	<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	дерево	декоративные
14. Fabaceae	<i>Ononis arvensis</i> L.	полукустарник	медонос
15. Fagaceae	<i>Quercus petraea</i> LIEBL.	дерево	медонос
16. Fagaceae	<i>Quercus robur</i> L.	дерево	медонос
17. Juglandaceae	<i>Juglans nigra</i> L.	дерево	декоративные
18. Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.	дерево	пищевые
19. Lamiaceae	<i>Thymus pulchellus</i> C. A. MEY.	полукустарник	лекарственные
20. Moraceae	<i>Morus alba</i> L.	дерево	пищевые
21. Moraceae	<i>Morus nigra</i> L.	дерево	пищевые
22. Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	дерево	медонос
23. Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	кустарник	медонос
24. Rhamnaceae	<i>Rhamnus pallasii</i> FISCH. et C. A. MEY.	кустарник	декоративные
25. Rosaceae	<i>Armeniaca vulgaris</i> LAM.	дерево	пищевые
26. Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i> JACQ.	дерево	медонос
27. Rosaceae	<i>Amygdalus nana</i> L.	кустарник	медонос
28. Rosaceae	<i>Malus orientalis</i> UGLITZK.	дерево	пищевые
29. Rosaceae	<i>Prunus divaricata</i> LEDEB.	дерево	медонос
30. Rosaceae	<i>Prunus spinosa</i> L.	кустарник	медонос
31. Rosaceae	<i>Pyrus caucasica</i> FED.	дерево	медонос
32. Rosaceae	<i>Rosa canina</i> L.	кустарники	лекарственные
33. Rosaceae	<i>Rosa spinosissima</i> L.	кустарник	лекарственные
34. Solanaceae	<i>Solanum dulcamara</i> L.	полукустарник	-
35. Tamaricaceae	<i>Tamarix ramosissima</i> LEDEB.	кустарник	декоративные
36. Ulmaceae	<i>Ulmus laevis</i> PALL.	дерево	медонос

ет комплексное значение. Значительна роль отдельных видов в регулировании эрозионных и гидрологических процессов. Важное значение имеют консортивные связи ряда лесобразующих растений с представителями фауны озёр (растительноядные млекопитающие, птицы).

Травяной ярус насаждений беден, представлен несколькими видами (15 видов) растений, в основном представителями семейства злаковых. Общее проективное покрытие при сомкнутости крон 0,8 (в насаждениях из смеси видов дуба, робинии, ясеня) достигает 5—10 %, а при менее сомкнутом пологом, в ро-

биниевых насаждениях, проективное покрытие достигает 10 % (доминируют злаки) На опушках леса отмечена разнотравная ассоциация из рудеральных видов: латук (*Lactuca tatarica*), крапива двудомная (*Urtica dioica*), бузина травянистая (*Sambucus ebulus*), мелколестник однолетний (*Erigeron annuus*), шток-роза морщинистая (*Alcea rugosa*) и др. Внеярусная растительность представлена лианами: хмель обыкновенный (*Humulus lupulus*), ластовень острый (*Cynanchum acutum*), жимолость душистая (*Lonicera caprifolium*) и др.

В лесных сообществах чаще всего вырван один древесный ярус. Древостой старо-

возрастный, отмечены повреждения растений вредителями, стволовой гнилью. Неблагоприятные погодные явления (ливни, паводки, ожеледь зимой) вызывают значительные повреждения древостоя — суховершинность, вывалы и др. В изучаемых сообществах около 5 % деревьев и кустарников подвержены усыханию и болезням. Основными причинами низкого качества древесных насаждений являются: возраст, неудовлетворительный уход, механические повреждения, заражение фитоэнтомоповредителями. Древесные насаждения рекреационной зоны «Успенские солёные озёра» нуждаются в тщательном уходе или восстановлении.

#### Библиографический список

Атлас. Краснодарский край. Республика Адыгея. Минск, 1996.

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

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

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

УДК 581.52.342

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ (КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

А. Ф. Щербатова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Приводится общая характеристика современного состояния растительного покрова Кузнецкой котловины.

Кузнецкая котловина — это крупное орографическое понижение площадью около 30 тыс. км<sup>2</sup>, расположенное на юге Западно-Сибирской равнины. Котловина отличается пологоволнистым рельефом, мощными черноземными почвами, относительно тёплым климатом и умеренным количеством осадков, а также богатейшими запасами каменного угля в недрах. В связи с этим в настоящее время котловина испытывает интенсивную антропогенную нагрузку в различных её проявлениях: увеличение объёма атмосферных выбросов, расширение территорий занятых открытыми горными разработками угля и др.

Однако, несмотря на, столь интенсивную хозяйственную деятельность человека, ещё остаются отдельные участки естественной растительности, фрагменты которой встречаются по всей территории котловины.

### Материал и методы исследования

Материалом для исследования послужили данные, полученные автором в ходе полевых экспедиционных работ с 2014 по 2015 г., материалы, предоставленные лабораторией геосистемных исследований ЦСБС СО РАН (г. Новосибирск), учтены литературные данные.

При планировании маршрутного обследования Кузнецкой котловины были выбраны ключевые полигоны с использованием доступных космических снимков среднего (Landsat) и высокого (Quikbird) разрешения, по признаку наименьшей антропогенной деградации территории. В дальнейшем была выполнена серия детальных геоботанических описаний на пробных площадях 25×25 и 10×10 м, с помощью стандартных методик. Форма пробной площадки выбиралась квадратная или круговая (Корчагин, 1964; Юнатов, 1964).

### Результаты и обсуждение

Положение Кузнецкой котловины на

периферии Алтае-Саянской горной области и Западно-Сибирской равнины обеспечивает переходный характер растительного покрова, в котором сочетаются элементы высотной поясности и широтной зональности.

Лесная растительность котловины представлена многочисленными берёзовыми колками с хорошо развитым травостоем из преимущественно гемибореальных видов: *Galium boreale* L., *Brachypodium pinnatum* (L.) P. BEAUV., *Carex macroura* MEINSH. и др. Злаково-разнотравные остепнённые луга располагаются по окраинам лесных массивов на склонах логов и балок. Остепнённые луга склонов южной экспозиции характеризуются наличием лугово-степных видов: *Aconitum barbatum* PERS., *Filipendula vulgaris* MOENCH. и др. По правому коренному берегу р. Томи, в местах выхода на поверхность горных пород встречаются сообщества сходные с настоящими степями, с доминированием *Koeleria cristata* (L.) PERS., *Festuca pseudovina* NACK. ex WIESB. и др.

Галофитная растительность отмечается в долинах левых притоков Ини, где почвы имеют характер столбчатых солонцов. В травостое здесь преобладают степные умеренно солестойкие виды, такие как *Puccinellia tenuissima* LITV. ex V. I. KREZC. и др., а на участках с поверхностным засолением — солончаках, доминируют: *Puccinellia distans* (L.) PARL., *Salicornia europaea* L., *Suaeda corniculata* (C. A. MEY.) BUNGE и др.

По южным и юго-западным склонам небольших горных поднятий внутри котловины (Караканский хребет, Тарадановский увал, Байатские сопки) отмечены участки каменистых степей с доминированием ксерофильных злаков: *Stipa capillata* L., *Helictotrichon desertorum* (LESS.) NEVSKY и виды степного разнотравья: *Artemisia frigida* WILLD., *Veronica incana* L., *Potentilla acaulis* L., *Hedysarum gmelinii* LEDEV. и др.

По бортам котловины, в местах выходов

скальных пород, как со стороны Салаирского кряжа, так и со стороны Кузнецкого Алатау встречаются небольшие массивы травяных сосновых лесов (Будникова, 1969).

Северные склоны хребтов Горной Шории и нижняя часть западного макросклона Кузнецкого Алатау, отличаются широким распространением сообществ черневых лесов, представленных осиновыми, пихтовыми и смешанными пихтово-осиновыми высоко-травными лесами. По отдельным поднятиям участки черневых лесов глубоко вдаются внутрь котловины.

На территории котловины отмечена и интразональная растительность, представленная незначительным количеством болот и пойменных лугов в долинах рек Томь и Иня. В понижениях левобережной части реки Томь распространены участки избыточно увлажнённых осоковых лугов, выше располагаются овсянницево- и разнотравно-злаковые луга, травостой которых образован такими видами как: *Agrostis gigantea* ROTH, *Elytrigia repens* (L.) NEVSKY, *Vicia cracca* L., *Phleum pratense* L. и др. В прирусловой части произрастают

заросли ив, а также гидрофильное и гигрофильное крупнотравье — *Angelica decurrens* (LEDEB.) В. FEDTSCN., *Delphinium elatum* L., *Filipendula ulmaria* (L.) MAXIM., *Lysimachia vulgaris* L. и др. (Эбель, 2011).

В небольших понижениях и в вершинах логов, где происходит застой грунтовых вод, наблюдаются небольшие массивы низинных болот с участием *Carex appropinquata* SCHUMACH., *C. elongata* L., *Salix cinerea* L., *S. pentandra* L. и *Betula pubescens* ENRH.

Описанная коренная растительность в пределах Кузнецкой котловины сохранилась только фрагментами. В связи с глобальной антропогенной трансформацией связанной с добычей полезных ископаемых, сельскохозяйственным использованием земель и т. д., она сменяется на сообщества легко расселяющихся рудеральных видов растений с высокой семенной продуктивностью и вегетативной подвижностью, таких как *Achillea millefolium* L., *Cirsium setosum* (WILLD.) BESSER, *Taraxacum officinale* F. H. WIGG., *Tussilago farfara* L. и др. (Стрельникова, Манаков, 2010).

#### Библиографический список

- Будникова Г. П. К характеристике сосновых боров юго-западной части Кузнецкой котловины // Новые данные по геологии и географии Кузбасса и Алтая. Новокузнецк, 1969. С. 266—268.
- Корчагин А. А. Видовой (флористический) состав сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника: в 5 т. Т. 3. М.; Л., 1964. С. 39—62.
- Макунина Н. И. Биоразнообразие и структура растительности межгорных котловин северной части Алтае-Саянской горной области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1998. 20 с.
- Стрельникова Т. О., Манаков Ю. А. Особенности флоры отвалов угольных разрезов Кемеровской области // Вестник ТГУ. № 2 (10). Сер. Биология. 2010. С. 44—57.
- Эбель А. Л. Флора северо-западной части Алтае-Саянской провинции: состав, структура, происхождение, антропогенная трансформация: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Томск, 2011. 39 с.
- Юнатов А. А. Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей // Полевая геоботаника: в 5 т. Т. 3. М.; Л., 1964. С. 9—36.

## ЖИВОТНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ

УДК 595.754:59.009

### КЛОПЫ-НАЗЕМНИКИ (LYGAEIDAE) В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ: ФАУНА, ЭКОЛОГИЯ И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

В. В. Вакулин

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

Работа проведена с целью эколого-фаунистического изучения клопов-наземников (Lygaeidae) на территории Краснодарского края. Исследован видовой состав и распространение клопов-наземников на территории Краснодарского края. Выявлен 51 вид в пределах рассматриваемых подсемейств: Lygaeinae, Orsillinae, Ischnorhynchinae, Сyminae, Blissinae, Henestarinae, Geocorinae, Artheneinae, Heterogastrinae и Охусаренинае) из 27 родов. Анализ данных распространения клопов показал, что больше трети видов имеют панатлантические-континентальные ареалы (19 видов). Это говорит о высоком влиянии европейской фауны на фауну Северо-Западного Кавказа и объясняется отсутствием географической изоляции между данными регионами. Эндемичных видов не обнаружено.

Мировая фауна семейства Lygaeidae включает 4 000 видов из 650 родов, распределённых почти всесветно. Вторая по численности группа наземных клопов после семейства Miridae. Питаются почти исключительно семенами, олигофаги или полифаги, некоторые виды в фазе имаго не питаются совсем. Ряд видов сосут соки из стеблей и листьев. Другая небольшая группа питается мицелием грибов в лесной подстилке (Нейморовец, 2010). Кроме того, у большинства видов Lygaeidae есть скрытая и незначительная тенденция к случайному хищничеству, а многие представители одного подсемейства (Geocorinae) фактически являются хищниками и охотятся на мелких членистоногих. Также имеется одна триба гематофагов, известная из тропиков (Нейморовец, 2004).

#### Материал и методы исследования

Сбор и изучение проводились по общепринятым методикам. С травянистых растений, кустарников и ветвей деревьев клопы собирались сачком; виды, живущие на поверхности почвы, у корней растений, в лесной подстилке, под корой деревьев и различными укрытиями, отлавливались эксгаустером. Пойманные насекомые умерщвлялись в морилке с этилацетатом и раскладывались на ватные матрасики (Энтомологические ... , 1980). Определение обычно проводилось по внешним признакам (форма тела и его отде-

лов, опушение, относительная длина и форма члеников усиков, лапок и многие другие); для многих видов использовались особенности строения гениталий.

Исследования проводили на территории следующих муниципальных образований: г. Краснодар; Ейский р-н: г. Ейск; Приморско-Ахтарский р-н: г. Приморско-Ахтарск; Калининский р-н: ст-ца Гривенская; Славянский р-н: г. Славянск-на-Кубани, ст-ца Черноерковская; Красноармейский р-н: ст-ца Полтавская; Динской р-н: ст-ца Динская; Темрюкский р-н: г. Темрюк, ст-ца Курчанская; г.-к. Анапа: ст-ца Благовещенская; Крымский р-н: г. Крымск; г. Новороссийск: пос. Абрау; Абинский р-н: г. Абинск; Северский р-н: пос. Ильский, ст-ца Дербентская, хут. Бончковский; район г.-к. Горячий Ключ: г. Горячий Ключ; район г.-к. Геленджик: пос. Джанхот; Туапсинский р-н: пос. Новомихайловский; Апшеронский р-н: г. Апшеронск; район г.-к. Сочи: с. Лазаревское; Мостовской р-н: пос. Псебай; Лабинский р-н: с. Горное; Отрадненский р-н: ст-ца Бесстрашная.

#### Результаты и обсуждение

Анализ материалов Lygaeidae на исследуемой территории позволил установить обитание 51 вида, которые относятся к 27 родам. Рода, представленные наибольшим количеством видов: *Nysius* (6 видов), *Cymus* (4 вида), *Geocoris* (4 вида), *Heterogaster* (4 вида),

*Dimorphopterus* (3 вида). Рода, представленные двумя видами: *Lygaeosoma*, *Lygaeus*, *Melanocoryphus*, *Spilostethus*, *Ischnodemus*, *Arthe-neis*, *Macroplox*, *Oxycarenus*. Рода, представленные одним видом: *Arocatus*, *Horvathiolus*, *Tropidothorax*, *Orsillus*, *Ortholomus*, *Kleido-cerys*, *Brachyplax*, *Camptotelus*, *Leptodemus*, *Metopoplax*, *Microplax*, *Engistus*, *Henestaris*, *Chilacis*.

Большинство видов имеют панатлан-тическо-континентальные ареалы (19 видов, 37,25 %). У 7 видов (13,73 %) ареалы выходят за пределы Палеарктики. Выявлен только 1 (1,96 %) вид с голарктическим ареалом. Видов с транспалеарктическим ареалом — 8 (15,69 %). Панатлантическо-западнопере-ходные ареалы у 4 видов (7,84 %). Семь видов (13,73 %) имеют западнопереходно-континентальные ареалы. Западнопереходные ареалы у 3 видов (5,88 %). Западнопереходно-пацифические ареалы имеются только у 2 видов (3,92 %). Эндемиков нет.

Данные цифры о числе видов с разными типами ареалов свидетельствуют о сильнейшем влиянии на фауну Северо-Западного Кавказа европейской фауны. Так как геогра-

фической изоляции между Северо-Западным Кавказом и Европой не существует, и эти регионы находятся в непосредственной близости, то происходит свободное проникновение европейской фауны на Кавказ, и, наоборот, кавказские виды могут свободно проникать в Европу.

Наличие в составе фауны полужесткокрылых Северо-Западного Кавказа видов, имеющих западнопереходно-пацифические ареалы, связано, вероятно, с тем, что эти виды имеют, скорее всего, западнопалеарктическое происхождение, а затем распространились на восток. Местами ареалы этих видов имеют разрывы, что обусловлено привязанностью видов к специфическим условиям местообитаний, а это несколько сужает область их распространения.

Подводя итог можно утверждать, что *Lygaeidae*, обитающие на исследуемой территории, представлены видами с доминированием панатлантически-континентального ареала, что говорит о большом влиянии европейской фауны на фауну Северо-Западного Кавказа.

#### Библиографический список

**Нейморовец В. В.** Полужесткокрылые (Heteroptera) Северо-Западного Кавказа: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб, 2004. 30 с.

**Нейморовец В. В.** Полужесткокрылые насекомые (Heteroptera) Краснодарского края и Республики Адыгея. Список видов / Вестник защиты растений. Приложение. СПб.; Пушкин: ВИЗР РАСХН, 2010. 103 с.

Энтомологические и фитопатологические коллекции, их составление и хранение / В. Б. Голуб [и др.]. Воронеж, 1980. 228 с.

УДК 595.754.4

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ФАУНЕ ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA) АГРОЦЕНОЗОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

А. А. Голова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

По результатам проведённых исследований на территории 10 муниципальных образований Краснодарского края, выявлено 45 видов двукрылых, приуроченных к ландшафтам агроценозов, были изучены их распространение, численность, экологические особенности, определены виды редкие, эндемичные, реликтовые, находящиеся в опасности, имеющие народно-хозяйственное, медицинское, или иное экономическое социальное, научное или культурное значения.

Двукрылые насекомые представляют собой одну из наиболее разнообразных групп живых организмов, насчитывающую в мировой фауне более 150 000 описанных видов. При этом общий объем таксона может быть значительно превышен в будущем — двукрылые являются одной из наименее изученных насекомых в связи с преимущественно мелкими размерами, сложностью идентификации видов из большинства групп и недостатком специалистов.

Существующие на сегодняшний день сведения по двукрылым — обитателям агроценозов в Краснодарском крае отличаются фрагментарностью, исследования посвящены, в основном, отдельным таксонам вредителей, имеющих карантинное значение. Двукрылые агроценозов никогда не становились целью комплексного монографического исследования, их роль и различные аспекты взаимоотношений, как с растениями, так и с другими обитателями агроэкосистем изучена слабо либо практически не исследовалась (Кустов, 2017).

### Материал и методы исследования

Основная часть материала для выполнения данной работы получена в результате сборов на территории различных муниципальных образований Краснодарского края. Всего за период исследований было собрано и идентифицировано более 18 тыс. особей имаго двукрылых. Сборы осуществлялись еженедельно, с начала вегетационного периода с применением различных методик.

Исследования двукрылых насекомых включали в себя два типа работ: полевых и лабораторных. К полевым условиям относился сбор имаго, фиксация различных наблюдений, фотографирование видов. В лабораторных же условиях производилось определение

собранных видов, а также анализ их численности. Основные методы сборки материала, последующая его обработка и хранение приведена по Э. П. Нарчук (2003) и А. А. Штабельбергу (1969).

### Результаты и обсуждение

Фаунистический список двукрылых на территории агроценозов 10 муниципальных образований Краснодарского края насчитывает 45 видов (компонентов биологического разнообразия), из которых 15 видов Syrphidae, 7 видов Empididae, 5 видов Hybotidae, 4 вида Stratiomyidae, 1 вид Dolichopodidae, 2 вида Conopidae, 1 вид Sepsidae, 1 вид Lauxaniidae, 3 вида Heleomyzidae, 1 вид Calliphoridae, 1 вид Rhagionidae, 1 вид Platystomatidae, 2 вида Bombyliidae и 1 вид Sciomyzidae.

Имаго выявленных видов двукрылых агроценозов по способу питания были разделены на 4 группы: фитофаги — 28 видов или 62,2 %, хищники — 7 видов или 15,6 %, виды со смешанным питанием (питающиеся нектаром и пыльцой, а во время размножения, хищничающие) — 7 или 15,6 %, и сапрофаги — 3 вида или 6,7 %. Личиночные стадии в зависимости от трофической предрасположенности поделены на 5 групп: личинки-энтомофаги представлены 24 видом или 53,3 %, личинки-сапрофаги — 15 видами или 33,3 %, личинки-микофаги — 3 видами или 6,7 %, личинки-эндопаразиты — 3 видами или 6,7 %, личинки-моллюскофаги — 1 видом или 2,2 %.

Хозяйственное значение двукрылых агроценозов разнообразно. Следует отметить, что 35 видов или 77,8 % фауны на стадии имаго участвуют в опылительной деятельности, 31,1 % видов хищничают и могут быть рассмотрены как агенты в борьбе с насекомыми-вредителями. 1 вид из семейства Bombyliidae — *Anthrax trifasciatus*, паразитирует на

гусеницах и куколках бабочек, яйцах саранчовых, а также 1 вид семейства Sciomyzidae — *Trypetoptera punctulata*, потенциальный агент в борьбе с моллюсками-вредителями сельскохозяйственных культур. Медицинского

значения выявленные виды агроценозов из отряда Двукрылые не имеют, т. к. среди них нет паразитов, синантропов или трансмиссивных переносчиков возбудителей болезней человека.

#### Библиографический список

**Кустов С. Ю.** Вопросы охраны эмпидоидных мух (Diptera: Empididae, Nybotidae, Atelestidae, Brachystomatidae) на Северо-Западном Кавказе / под ред. И. Я. Гричанова / Вестник защиты растений. Приложения. СПб.: ВИЗР, 2017. Вып. 20. 103 с.

**Нарчук Э. П.** Определитель семейств фауны двукрылых насекомых России и сопредельных стран // Труды Зоологического института РАН. 2003. Т. 294. С. 1—250.

**Штакельберг А. А.** Отряд Diptera — Двукрылые // Определитель насекомых Европейской части СССР: в 5 т. Т. 5, ч. 1. Двукрылые, блохи / под общ. ред. Г. Я. Бей-Биенко. Л., 1969. С. 7—55.

УДК 57.044

## СМЕРТНОСТЬ ГОЛОВАСТИКОВ ЗЕМНОВОДНЫХ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОДОЁМОВ НЕФТЬЮ

А. А. Миле

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Исследовано влияние нефти различных концентраций на выживаемость головастика озёрной лягушки, пойманных в водоёмах с разной степенью антропогенной нагрузки. Отмечены достоверные различия наступления гибели и общей выживаемости головастика из разных водоёмов во всех вариантах опытов. Головастики из водоёма с более высокой антропогенной нагрузкой показали большую резистентность к нефти, чем головастики из менее загрязнённого водоёма.

К настоящему времени экспериментально доказано, что земноводные, в том числе бесхвостые, сильно зависят от абиотических факторов и остро реагируют на антропогенную трансформацию среды. В крупных индустриальных городах, водоёмы которых подвержены загрязнению нефтью и бензином, можно наблюдать изменение численности бесхвостых земноводных, даже тех видов, которые обладают высокой толерантностью по отношению к окружающей среде, например, озёрной лягушки. Вопрос об изменении численности в популяциях земноводных и их способности приспосабливаться является до сих пор открытым, а загрязнители, ставшие в настоящее время новыми постоянными компонентами окружающей среды, действуют как фактор естественного отбора (Пескова, 2001).

### Материал и методы исследования

Объектом исследования была выбрана озёрная лягушка (*Rana ridibunda* PALLAS, 1771). Личинки для эксперимента отлавливали в двух водоёмах, один находится в г. Краснодаре, второй — в лесу возле станции Ставропольской. Первый водоём мы считали зоной с большой антропогенной нагрузкой, второй — с меньшей. В опытах использовались личинки на 34—35-й стадиях развития (Дагабян, Слепцова, 1975). Кормили головастика варёными листьями одуванчиков. В контроле и во всех вариантах эксперимента использовали отстоянную водопроводную воду. Растворы с различными концентрациями нефти были приготовлены на отстоянной воде. Ежедневно подсчитывали число погибших личинок и удаляли их, уменьшая соответственно объём воды для поддержания постоянной плотности. Раствор заменяли 1 раз в 3—5 дней. Температура воды 23—25 °С. В качестве поллютанта использовалась нефть

в следующих концентрациях — 1, 0,8, 0,5 и 0,3 мл/л. Наименьшая концентрация является предельно допустимой (Предельно допустимые концентрации ... , 2003). Сырую нефть наносили на поверхность воды в виде тонкой плёнки в начале опыта, а также при смене воды.

### Результаты и обсуждение

В ходе опытов было установлено, что в эксперименте с головастиками, отловленными в водоёме г. Краснодара, в контроле первые погибшие особи были отмечены на 3-й день (рис. 1). В то же время, в эксперименте с головастиками из зоны с меньшей антропогенной нагрузкой первые погибшие личинки были найдены только на 18-й день (рис. 2). В первой серии опытов отмечена дозозависимая гибель головастика, начиная с 3-го дня наблюдения и до окончания опытов. Так как нефть образует плёнку на поверхности воды, то в водной среде имеет место нехватка кислорода и визуально мы отмечали помутнение жидкости. Во втором этапе лабораторных опытов в качестве экспериментальных объектов использованы головастики из труднодоступной местности с большим лесонасаждением и, как следствием, низкой антропогенной нагрузкой.

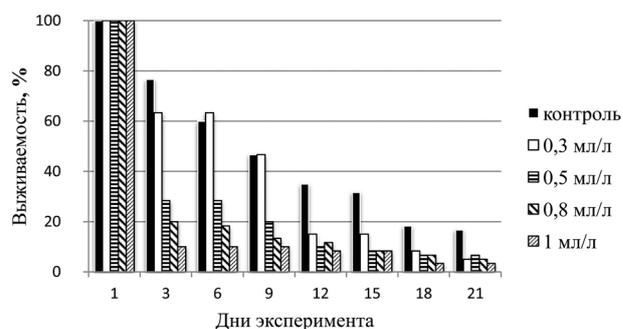


Рис. 1. Выживаемость головастика *Rana ridibunda* из первой серии опытов с растворами нефти разных концентраций

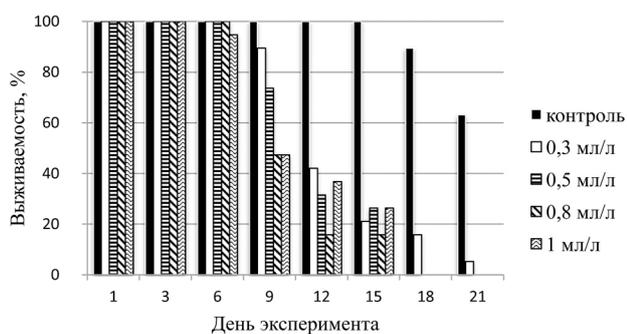


Рис. 2. Выживаемость головастика *Rana ridibunda* во второй серии опытов с растворами нефти разных концентраций

Смертность при самой высокой концентрации нефти наблюдалась с 6-го дня эксперимента (рис. 2). С 9-го дня проведения опыта численность головастика стала резко уменьшаться и продолжала падать до 21-го дня эксперимента. При этом на 18-й и 21-й дни живые головастики были отмечены только в контроле и растворе 0,3 мг/л, не превышающем ПДК для нефти в водоёмах. В растворах с более высокой концентрацией была зафиксирована 100%-ная гибель личинок.

Характер гибели головастика озёрной лягушки в двух вариантах опытов различается. Головастики из водоёма в г. Краснодаре (с большей антропогенной нагрузкой) начинают гибнуть с 3-го дня опыта, но 100%-ной гибели ни в одной из концентрации нефти не отмечено. Головастики из водоёма из ст-цы Ставропольской (с меньшей антропогенной нагрузкой) начинают гибнуть на 9-й день опыта и достигают 100%-ной гибели на 18-й день. Исключение составляют головастики из минимальной (0,3 мг/л) концентрации нефти, в которой 5 % особей выжили. В данной концентрации гибель головастика в обеих сериях опытов происходила одинаково ( $\chi^2 = 1,20$  при  $\chi^2_{ст} = 5,99$ ). В трёх более высоких концентрациях количество, выживших в разные дни

наблюдения головастика, достоверно различалось ( $\chi^2 = 12,39; 17,01; 31,15$  для концентраций 0,5, 0,8 и 1 мг/л соответственно при  $\chi^2_{ст} = 5,99$ ).

В более раннем исследовании (Кармазин, 2010) было изучена смертность головастика озёрной лягушки под действием более низких концентраций нефти (0,01—0,5 мг/л). 100%-ная гибель была отмечена только в концентрации 0,5 мг/л. В самых низких концентрациях — 0,01 и 0,05 мг/л смертность нарастала постепенно, затем происходило некоторое её торможение, после чего гибель продолжала нарастать. В более высоких исследованных концентрациях нефти (0,25 и 0,5 мг/л) гибель головастика происходила без отмеченного для более низких концентраций плато. В нашем исследовании во всех концентрациях нефти гибель головастика происходило скачкообразно.

По мнению Т. Ю. Песковой (2001), гибель головастика, как правило, начинается не сразу после помещения их в раствор токсиканта, так как необходимо время для накопления этого токсиканта в организме животных. При низких концентрациях токсиканта гибнут особи с наиболее высокой индивидуальной чувствительностью к нему, а при повышении концентрации число погибших увеличивается за счёт гибели более резистентных особей. Сравнивая процент выживших головастика озёрной лягушки из водоёмов с разной антропогенной нагрузкой, мы можем отметить достоверные различия в их устойчивости к исследованным концентрациям нефти ( $\chi^2 = 9,25$  при  $\chi^2_{ст} = 5,99$ ).

Таким образом, гибель головастика озёрной лягушки в растворах нефти не только является дозозависимой, но зависит также и от уровня загрязнения водоёма, в котором прошло эмбриональное развития головастика.

### Библиографический список

Дагабян Н. В., Слепцова Л. А. Травяная лягушка (*Rana temporaria* L.) // Объекты биологии развития. М., 1975. С. 442—462.

Кармазин А. П. Биомониторинг нефтяного загрязнения устья реки Дон с использованием водных позвоночных: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Краснодар, 2010. 19 с.

Пескова Т. Ю. Влияние антропогенных загрязнений среды на земноводных. Волгоград, 2001. 160 с.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов / Охрана труда в России [Электронный ресурс]. М., 2003. URL: [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/norma/217583/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/217583/) (дата обращения: 25.02.2020).

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД БИОИНДИКАЦИОННЫМ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Н. П. Очерет

Адыгейский государственный университет, г. Майкоп, Россия

Представлены результаты исследования качества природной воды (р. Курджипс, Республика Адыгея), биоиндикационным методом, определены обитающие гидробионты и физико-химические показатели, которые согласуются с биоиндикационными исследованиями.

Республика Адыгея считается экологически благополучным регионом, однако, здесь существуют достаточно серьёзные проблемы химии гидросферы; давно нарушен естественный режим малых рек равнинной части республики, водосборы их преимущественно распаханы, в руслах рек сооружены многочисленные пруды, которые оказывают влияние на увлажнённость территории, интенсивность водной эрозии и увеличение испарения с зеркала акваторий водных объектов. Воздействие антропогенных факторов приводит к изменению годового стока рек республики. Сложившаяся ситуация указывает на то, что проблема оценки качества природных вод является актуальной.

### Материал и методы исследования

В настоящее время для определения степени чистоты природных вод наряду с физико-химическими методами используют и биоиндикационные, то есть с помощью обитающих в ней гидробионтов. Существуют различные методики биоиндикации воды, для которых характерны достаточно высокая чувствительность, универсальность, наглядность и простота. По современным представлениям биоиндикаторы — организмы, присутствие которых служит показателем естественных процессов, или антропогенных изменений среды.

Биоиндикация основана на тесной взаимосвязи живых организмов с условиями среды, в которой они обитают (Федорова, 2003). Изменения этих условий, например, повышение солёности или *pH* воды может привести к исчезновению определённых видов организмов, наиболее чувствительных к этим показателям и появлению других, для которых такая среда будет оптимальной. Таким образом, о чистоте природной воды можно судить по видовому разнообразию и обилию животного населения.

Чистые водоёмы заселяют пресноводные моллюски, личинки веснянок, подёнок, вислокрылок и ручейников. Они не выносят загрязнения и быстро исчезают из водоёмов, как только в него попадают в сточные воды. Умеренно загрязнённые водоёмы заселяют водяные ослики, бокоплавцы, личинки мошек, двустворчатые моллюски-шаровки, битинии, лужанки, личинки стрекоз и пиявки (большая ложноконская, малая ложноконская, клепси-на). Чрезмерно загрязнённые водоёмы заселяют малощетинковые кольцецы, личинки комара звонца (мотыли) и ильной мухи (крыска).

В данной работе представлены биоиндикационные исследования качества природной воды (р. Курджипс, Республика Адыгея), которые проводились в несколько этапов: отбор пробы, определение видов индикаторов и обработка материалов. Собранные гидробионты, плавающие в воде, заполняли экземплярами, взятыми на камнях и корягах, поднятых со дна водоёма, а также обитающих в зарослях водной растительности.

### Результаты и обсуждение

В природной воде реки Курджипс обитает 16 различных видов гидробионтов, относящиеся к типу Моллюски (Mollusca): беззубка обыкновенная (*Anodonta cygnea*), род шаровка (*Sphaerium*) — шаровка роговая (*Sphaerium corneum*). Представитель из рода горошинки (*Pigidium*). Род Анцилина (*Ancylus*) — речная чашечка (*Ancylus fluviatilis*). Обнаружены также дрейссена полиморфная (речная) (*Dreissena polymorpha*), катушка обыкновенная (роговая) (*Coetus corneus*), сплюснутая катушка (*Hippeutis fontana*), блестящая катушка (*Segmetntina nitida*), спиральная катушка (*Anisus spirorbis*), прудовик ушковый (*Lymnaea auricularia*), болотный прудовик (*Lymnaea palustris*), речная живородка (*Viviparus viviparus*), затворка (*Valvata sp.*) и

представитель рода битиния (*Bithynia*).

Наличие обитающих гидробионтов и расчёт степени загрязнённости водных объектов по индексу Маера, который пригоден для оценки состояния озёр, прудов и рек, позволили отнести исследуемую воду р. Курджипс к умеренно-загрязнённым, то есть к третьему классу.

Для сравнения, полученные результаты исследования качества воды методом биоиндикации подтверждались физико-химическими исследованиями (Ашихмина, 2005). Важнейшим показателем качества воды является активная реакция (*pH*). В большинстве природных вод водородный показатель находится в пределах 6,5—8,5 и зависит от соотношения концентрации диоксида углерода и гидрокарбонат-ионов, а также от содержания карбонатов, гидроксидов, солей подверженных гидролизу гуминовых веществ. Величина *pH* исследуемой воды находится в пределах 7—8 (осень), в весенние месяцы активная реакция повышается в среднем до 8,9, что объясняется увеличением интенсивности химических и биологических процессов. Изменение *pH* воды оказывает влияние на многие организмы. Большинство гидробионтов приспособлено к среде с определённым значением *pH*, другие могут погибнуть даже при слабом его изменении. В очень кислых или щелочных водах (*pH* > 9 или меньше 4,5) существование организмов практически невозможно.

Жёсткость воды — важный параметр, оказывающий влияние на физиологическое состояние гидробионтов. Учитывая, что жёсткость поверхностных вод подвержена сезонным колебаниям, достигая наибольшего значения в конце зимы, а наименьшего — когда обильно разбавляется мягкой дождевой и талой водой. Общая жёсткость исследуемой воды (р. Курджипс) в зимний период составила более 8,5, весной 7 моль/м<sup>3</sup> и соответствует норме.

О степени органического загрязнения воды можно судить по величине окисляемости воды. Количество кислорода, растворенного в воде, имеет важное значение для гидробионтов. Его снижение указывает на резкое изменение биологических процессов, а также на загрязнение воды веществами биохимически интенсивно окисляющимися. При этом,

органические вещества, содержащиеся в воде, разлагаются ферментами аэробных бактерий, которые поглощают растворенный кислород и выделяют углекислый газ (CO<sub>2</sub>) по мере разложения органических остатков, но могут образовываться и другие химические вещества, такие как аммиак (NH<sub>3</sub>), сероводород (H<sub>2</sub>S), сера (S). Определение растворенного кислорода в исследуемой воде проводили по методу Винклера. Содержание его составило 6,5—7,5 мг/л, что не превышает предельно допустимую концентрацию.

Уменьшение концентрации кислорода и рост концентрации углекислого газа оказывает негативное влияние на живые организмы: происходит замор рыбы, из-за снижения интенсивности дыхания, погибают и другие гидробионты (Федорова, 2003). Как известно, в природных водах присутствует более 70 химических элементов. В наибольших концентрациях представлены ионы главного солевого состава: SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>. Значение концентраций этих ионов в природных водах играет важную роль, так как оказывает определённое влияние на водную фауну и флору. Отклонение от нормы концентраций ионов главного солевого состава используется в качестве индикаторного показателя, отражающего процесс загрязнения бытовыми, сельскохозяйственными и промышленными стоками, что вызывает ухудшение состояния гидробионтов. Главные ионы основного солевого состава обнаруживаются по характерным признакам химических реакций (Ашихмина, 2005). Полученные результаты по определению этих ионов в исследуемой воде свидетельствуют о том, что их содержание практически не превышает предельно допустимых концентраций, однако, отмечается небольшое превышение концентрации SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> > 15 мг/л (ПДК = 5—10 мг/л), которое может быть связано с тем, что сульфат-ионы могут попасть в природные воды с атмосферными осадками.

Таким образом, результаты биоиндикационных исследований природной воды (р. Курджипс) согласуются с физико-химическими показателями и позволяют отнести данный водный объект к умеренно-загрязнённым. Её можно использовать с целью рыболовства, для орошения земель, на хозяйственно-бытовые нужды.

**Библиографический список**

**Фёдорова А. И., Никольская А. К.** Практикум по экологии и охране окружающей среды: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М., 2003. 288 с.

**Ашихмина Т. Я.** Экологический мониторинг: учеб.-метод. пособие. М., 2005. 416 с.

УДК 595.7:574.45

## МЕДОНОСНЫЕ ПЧЁЛЫ (*APIS MELLIFERA*) КАК ОПЫЛИТЕЛИ ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Е. А. Павлова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Описаны некоторые особенности опыления дикорастущих плодовых растений медоносными пчёлами, их преобладание над остальными насекомыми опылителями.

По природным богатствам медоносных ресурсов Краснодарский край представляет огромный интерес для развития промышленного пчеловодства. Уникальность региона по растительным ресурсам заключается в том, что здесь насчитывается более 500 видов дикорастущих, полевых, огородных растений, обеспечивающих кормовую базу пчёлам (Морева, Отришко, 2009).

Знание видового и количественного состава медоносных растений позволяет определить медовой запас местности и выявить динамику распределения медосбора по сезонам (Морева, 2005; Ишкильдин, 2004). На территории Краснодарского края медосбор делят на главный и поддерживающий, который влияет на интенсивность развития пчелиной семьи в весенне-летний и осенний периоды. Источниками поддерживающего медосбора и опыления в лесах делятся на плодовые, луговые и степные угодья, эфемероиды предгорной и горной территории.

Цель наших исследований заключается в изучении опыления дикорастущих энтомофильных плодовых растений — груши кавказской (*Pyrus caucasica* FED.) и яблони восточной (*Malus orientalis* UGLITZK.) медоносными пчёлами, а также другими насекомыми-опылителями.

### Материал и методы исследования

Сбор материала проводили на территории учебно-опытного хозяйства «Апшеронский лесхозтехникум» кордон Кош в апреле 2019 г. В данный период были проведены наблюдения за насекомыми-опылителями на основных диких плодовых — груше кавказской (*Pyrus caucasica* FED.) и яблони восточной (*Malus orientalis* UGLITZK.). Подсчёт опылителей производился путём наблюдения и отлова с помощью энтомологического сачка и эксгаустера, для дальнейшего определения их видового состава.

### Результаты и обсуждение

В ходе проведения наблюдений на дикорастущих плодовых, на примере груши кавказской и яблони восточной, нами были изучены насекомые-опылители, из которых подавляющее большинство были перепончатокрылые.

На рис. 1 представлены данные о видовом составе и частоте посещаемости груши насекомыми-опылителями.

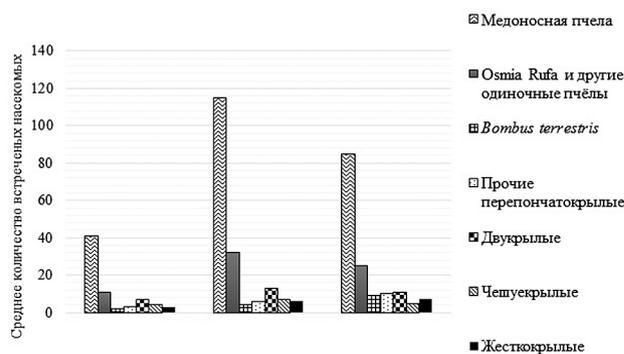


Рис. 1. Встречаемость насекомых-опылителей в разные периоды цветения груши кавказской (*Pyrus caucasica* FED.)

Количество встреченных насекомых с 12 по 26 апреля 2019 г. показано на диаграмме, где период начала цветения составляет с 12 по 16 апреля, середина — с 17 по 23 апреля и конец — с 24 по 26 апреля. Данные собраны путём наблюдения и отлова некоторых представителей для их дальнейшего определения. Каждый параметр мы находили путём определения среднего количества отмеченных опылителей за каждый период цветения груши.

В ходе исследования нами были замечены и зафиксированы следующие насекомые-опылители: пчела медоносная, одиночные пчёлы, шмель земляной, а также малочисленные представители отрядов двукрылых, перепончатокрылых, чешуекрылых и перепончатокрылых.

Самым многочисленным и распростра-

нённым опылителем, который мы наблюдали и зафиксировали повсеместно на диких плодовых леса, является медоносная пчела. Такое большое количество медоносных встречаемых в ходе исследования, объясняется тем, что на территории поселения Кош на постоянной основе находится пасека, за которой ведётся наблюдение. Других переносных или постоянных пасек в изучаемом районе нет, в силу запрета, установленного администрацией лесхозтехникума.

Следует также заметить, что медоносные пчёлы являются самыми эффективными насекомыми-опылителями в сравнении с другими описанными ниже представителями. К такому выводу мы пришли, основываясь на наших наблюдениях: *Apis mellifera* крайне многочисленны и активны, в то время как тот же *Bombus terrestris* в это время ещё только начал лёт; в отличие от чешуекрылых они садятся непосредственно на цветок, активно погружаясь в него для добычи нектара; благодаря покрывающим их волоскам, они хорошо собирают и переносят на себе пыльцу, в то время как двукрылые или жесткокрылые не обладают подобным покровом, за исключением редких случаев.

Первые самки земляных шмелей были замечены только 1 марта, что значительно позже начала лёта пчелы медоносной. Также шмели, в сравнении с уже активными на тот момент медоносными пчёлами, летают как правило ближе к земле, плодовым деревьям предпочитая опылять луговые цветы. В это время самки основательницы шмелей боль-

шую часть сил уделяют поиску места для создания гнезда. Если они находят опустевшие норы грызунов, то сразу занимают их, а потому на плодовых деревьях встречаются крайне редко.

Второй по численности группой после медоносных пчёл, были представители *Osmia rufa*. Такую встречаемость данного вида мы объясняем тем, что на территории поселения Кош все строения старые, кирпичные, в отверстиях между кирпичом одиночные пчелы строят свои гнёзда, как раз к этому периоду происходит их вылет. Однако в ходе наблюдения мы пришли к выводу, что они слишком немногочисленны в сравнении с теми же медоносными пчёлами, но нельзя опровергать их значительный вклад в опыление дикорастущих плодовых.

Видовой состав диких насекомых-опылителей, участвующих в опылении дикорастущих плодовых Апшеронского района представлен преимущественно перепончатокрылыми, насчитывающими несколько видов шмелей и одиночных пчёл, их доля в процессе опыления не превышает 20 %, так как более распространённым опылителем является медоносная пчела.

Таким образом, основная роль в опылении дикорастущих плодовых культур принадлежит медоносным пчёлам. По численности и характеру работы на цветках, при установке пасек в лесах, только эти насекомые могут обеспечить эффективное опыление плодовых растений леса.

#### Библиографический список

**Ишкильдин А. Т.** Медоносные ресурсы предуральской степи Башкортостана // Пчеловодство и апитерапия. 2004. № 1. С. 18—19.

**Морева Л. Я.** Трофические связи медоносных растений и пчёл в условиях Северо-Западного Кавказа / науч. ред. А. П. Тильба. Краснодар, 2005. 287 с.

**Морева Л. Я., Отришко М. П.** Рациональное использование медоносных ресурсов Краснодарского края для получения экологически чистых продуктов пчеловодства // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы науч.-практ. конф. Краснодар, 2009. С. 41—43.

## ИХТИОФАУНА РЕКИ АДАГУМ

Г. К. Плотников, М. В. Махно

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

Проведён анализ ихтиофауны р. Адагум, выявлена доля в численности и биомассе отдельных видов рыб, с помощью ихтиологических методов исследования выявлена экологическая характеристика массовых видов рыб.

Река Адагум относится к типичным степным рекам Краснодарского края. Длина реки сравнительно небольшая, летом в некоторых частях часто пересыхает. В районе протекания реки располагается сельхозпредприятие, занимающееся зарыблением данного водоёма, с целью дальнейшей организации коммерческой рыбалки. Зарыбление происходило с помощью комплекса растительноядных рыб, являющихся естественными мелиораторами, что в дальнейшем послужило к улучшению экологического состояния реки (Ковешников, 2006).

### Материал и методы исследования

Основой работы явились результаты обловов некоторых участков р. Адагум в период с мая 2019 г. по март 2020 г. Исследования проводились в р-не г. Крымска Краснодарского края. Использовались следующие орудия лова: удочка, паук-подъёмник, мальковая волокуша с ячеей 3,6 мм. Для биологического анализа было использовано 150 рыб. Материал обрабатывали по общепринятым стандартным методикам (Пряхин, Шкицкий, 2008).

### Результаты и обсуждение

В настоящее время видовой состав рыб р. Адагум насчитывает 16 видов рыб, объединяющиеся в 6 семейств: серебряный карась, карп, щука, краснопёрка, лещ, сом, уклейка, линь, судак, густера, окунь, верховка, ерш, плотва, белый толстолобик, пёстрый толстолобик. Нами не были обнаружены представители семейства бычковые (бычок-песочник, бычок-цуцик, ширман), семейства карповые (кубанский усач, шемая, северокавказский пескарь, пескарь, черноморский рыбец, жерех, золотой карась, тарань) и семейства вьюновые (вьюн, обыкновенная щиповка). Многие виды рыб встречаются редко или распространены на очень ограниченной площади реки. Таким образом, видовой состав в р. Адагум стал беднее в сравнение с предыдущими годами, что связано в большей степени

с неблагоприятной экологической ситуацией.

Наиболее массовыми видами ихтиофауны реки были: уклейка, плотва, серебряный карась, карп, лещ, плотва, верховка. Их массовая доля в улове была значительно выше, чем у других видов. Доминировал по численности серебряный карась. Субдоминантным видом являлась плотва. По биомассе доминирующим видом стал карп, субдоминантом — серебряный карась.

Адагум содержит в своей ихтиофауне по большей части малоценные виды. Этот факт, возможно, объясним не слишком благоприятными экологическими факторами среды обитания и высокой антропогенной нагрузкой, а также тем, что водоём имеет малую проточность из-за большого количества плотин.

Рыбы, обитающие в реке, делятся на определённые экологические группы по возрасту и срокам нереста, характеру субстрата и кратности икрометания, отмечены различия в питании массовых видов рыб (табл. 1).

Ихтиофауна р. Адагум представлена раносозревающими (до 3 лет) и среднесозревающими (до 5 лет) видами рыб практически в равном соотношении. Объясняется это, прежде всего тем, что для значительного числа видов рыб южного региона характерно более раннее созревание по сравнению с бассейнами рек других регионов страны.

По срокам нереста рыбы подразделяются на весенних (53,3 %), весенне-летних (26,7 %) и летних (20 %). Все исследуемые рыбы по характеру условий нереста подразделяются на фитофилов (85,7 %) и литофилов (14,3 %). По характеру икрометания рыбы р. Адагум разделились практически поровну: 60 % от общего числа видов приходится на рыб с порционным икрометанием и 40 % — с единовременным.

Представители ихтиофауны р. Адагум подразделяются на следующие трофические группы: растительноядные (26,6 % от общего числа видов); животнойядные (26,6 %); хищники (20 %); всеядные (26,6 %).

Таблица 1

Экологическая характеристика ихтиофауны исследуемой части р. Адагум

Семейство, вид	Возраст созревания, годы	Сроки нереста	Характер и места нереста	Зона обитания
Сем. Сомовые <i>Siluridae</i>				
Европейский сом — <i>Silurus glanis</i>	4–	весна	единовремен. фитофил	придонная зона
Сем. Окунёвые — <i>Percidae</i>				
Речной окунь — <i>Perca fluviatilis</i>	3	весна	единовремен. фитофил	толща воды
Обыкновенный ёрш — <i>Gymnocephalus cernuus</i>	2	весенне-летний	порцион. литофил	толща воды
Сем. Карповые — <i>Cyprinidae</i>				
Серебряный карась — <i>Carassius auratus gibelio</i>	2	весенне-летний	порцион. фитофил	заросли
Краснопёрка — <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	3	весна	порцион. фитофил	заросли
Лещ — <i>Abramis brama</i>	3–	весна	единовремен. фитофил	толща воды
Линь — <i>Tinca tinca</i>	3–	лето	порцион. фитофил	толща воды
Уклейка — <i>Alburnus alburnus</i>	2	весенне-летний	порцион. литофил	заросли
Густера — <i>Blicca bjoerkna</i>	2–	весенне-летний	порцион. фитофил	заросли
Сем. Карповые — <i>Cyprinidae</i>				
Кавказская верховка — <i>Leucaspius delineatus</i>	2	весна	единовремен. фитофил	заросли, придонная зона
Плотва — <i>Rutilus rutilus</i>	3–	весна	единовремен. фитофил	толща воды
Белый толстолобик — <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	5	лето	порцион, фитофил	толща воды
Пёстрый толстолобик — <i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	5	весна	порцион, фитофил	заросли, придонная зона
Сем. Щуковые — <i>Esocidae</i>				
Обыкновенная щука — <i>Esox lucius</i>	3–	ранняя весна	единовремен. фитофил	толща воды
Сем. Вьюновые — <i>Cobitidae</i>				
Предкавказская щиповка — <i>Cobitis taenia</i>	2	лето	порцион. фитофил	толща воды

Распределение рыб по трофическим группам крайне неравномерное — преобладают мирные животоядные виды и хищники при малом числе растительноядных рыб.

**Библиографический список**

- Ковешников В. Н. Очерки по топонимике Кубани. Краснодар, 2006. 249 с.  
 Пряхин Ю. В., Шкицкий В. А. Методы рыбохозяйственных исследований. Ростов н/Д, 2008. 256 с.

УДК 595.798 (470.620)

**К ФАУНЕ И ЭКОЛОГИИ СКЛАДЧАТОКРЫЛЫХ ОС (HYMENOPTERA, VESPIDAE)  
УЧЕБНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА (ГОРОД КРАСНОДАР)**

**И. Б. Попов<sup>1</sup>, Е. Е. Тыщенко<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

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

В ходе многолетних энтомофаунистических исследований на территории Учебного ботанического сада Кубанского госуниверситета было выявлено 13 видов складчатокрылых ос (Vespidae), из которых 5 видов относятся к подсемейству бумажных ос (Vespiinae) и 8 — к подсемейству одиночных (гончарных) ос (Eumeninae). Один вид (*Polistes dominula*) является массовым, *Vespula germanica*, *V. vulgaris* и *Eumenes pomiformis* — обычными, остальные виды — редкими. 4 вида для гнездования могут использовать постройки человека, в условиях Краснодара практически облигатно. На территории Ботанического сада отмечен единственный соэкологически значимый представитель Vespidae — *Delta unguiculatum*.

Складчатокрылые осы (Hymenoptera, Vespidae) являются важным элементом естественных и искусственных, в том числе урбанистических, экосистем в силу своего многообразия и выполняемым функциям. Семейство включает два подсемейства, Vespiinae и Eumeninae, которые сильно отличаются по способам гнездования, структуре внутривидовых отношений и выбору кормовых объектов. Всех представителей Vespidae объединяет антофильность имаго (Попов, Криворотов, Середа, 2013), своих личинок большинство видов ос выкармливают пережёванной мясной пищей (Vespiinae) или заготавливают парализованных насекомых (Eumeninae), преимущественно гусениц бабочек, в индивидуальных закрытых гнездовых ячейках, что сближает их со сфекоидными осами (Mokrousov, Popov, 2016). Пищей личинкам могут служить вредные фитофаги, благодаря чему ос можно отнести к важным элементам биометода (Замотайлов, Попов, Белый, 2018). Многие представители способны устраивать гнезда в различных постройках человека, что позволяет отнести их к факультативным синантропным насекомым. Таким образом, поскольку складчатокрылые осы являются важным и интересным компонентом биоразнообразия любых экосистем, а комплексного изучения этой группы насекомых на территории Краснодарского края не проводилось, поэтому исследование их фауны, биологии и экологии является актуальным.

#### **Материал и методы исследования**

Исследования проводились на территории Учебного ботанического сада КубГУ,

охватили период с 1997 по 2019 г. Сбор имаго ос проводился эпизодически с апреля по сентябрь с помощью стандартных методов, также осуществлялся поиск и исследование гнёзд. Часть материала получена из коллекций, собранных студентами биологического факультета КубГУ во время прохождения учебных практик. Определение ос осуществлялось с использованием Определителя насекомых юга России (2016).

#### **Результаты и обсуждение**

За указанный период собрано и исследовано более 400 экземпляров ос, относящихся к 13 видам (табл. 1).

Из них 5 видов относятся к подсемейству Vespiinae и 8 — к Eumeninae. Из них лишь 4 вида (*V. germanica*, *V. vulgaris*, *P. dominula* и *E. pomiformis*) можно считать обычными для данной территории — их совокупное количество составляет 99 % от всех сборов. Причём массовым является лишь *P. dominula*, доля которого в общих сборах составила 86 %. Все обычные виды способны устраивать гнезда в постройках человека, используя для этого чердаки, навесы и иные укрытия. В условиях ботанического сада лишь гнезда *E. pomiformis* были обнаружены не только в постройках, но и на растениях, преимущественно кустарниках, в естественной среде. Поскольку систематические комплексные исследования данного семейства на территории региона только начались (Fateryga, Popov, 2017), стоит ожидать некоторого расширения списка видов.

Бумажные осы являются социальными насекомыми и большую часть жизни семьи пищу для личинок собирают рабочие осы, ко-

Таблица 1

Видовой состав и некоторые характеристики складчатокрылых ос, собранных на территории Учебного ботанического сада КубГУ

Вид	Встречаемость	Экологический статус	Созологический статус
1. <i>Vespa crabro</i> LINNAEUS, 1758	+	д, а	
2. <i>Vespula germanica</i> (FABRICIUS, 1793)	++	с, а	
3. <i>Vespula vulgaris</i> (LINNAEUS, 1758)	++	с, а	
4. <i>Polistes dominula</i> (CHRIST, 1791)	+++	с, а	
5. <i>Polistes gallicus</i> (LINNAEUS, 1767)	+	с, а	
6. <i>Delta unguiculatum</i> (VILLERS, 1789)	+	п, с, а	Кк Кк
7. <i>Eumenes mediterraneus</i> KRIECHBAUMER, 1879	+	х, т, а	
8. <i>Eumenes pomiformis</i> (FABRICIUS 1781)	++	х, т, с, а	
9. <i>Eumenes coarctatus</i> (LINNAEUS, 1758)	+	х, т, а	
10. <i>Ancistrocerus gazella</i> (PANZER, 1798)	+	т, а	
11. <i>Euodynerus dantici</i> (ROSSI, 1790)	+	т, а	
12. <i>Euodynerus posticus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1841)	+	т, а	
13. <i>Stenodynerus xanthomelas</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1839)	+	т, а	
<p><i>Примечания:</i>                      1 Встречаемость: + — редкий вид; ++ — обычный вид; +++ — массовый вид.                      2 Экологический статус: а — антофил; д — дендрофил; п — петрофил; с — синантропный; т — тамнофил; х — хортофил.                      3 Созологический статус: Кк Кк — вид внесён в Красную книгу Краснодарского края (2017).</p>			

которые активно обследуют всю территорию, отлавливая всех подходящих по размеру классу жертв. Некоторые представители *P. dominula* охотятся, в том числе, и на инвазивные виды, с которыми раньше не могли сталкиваться, например, на личинок цикадки белой *Metcalfa pruinosa* SAY, 1830 (Попов, 2014).

Большинство видов, относящихся к осам-гончарам (Eumeninae) в фауне ботанического сада представлены единичными особями, за исключением *E. pomiformis*. Однако это не свидетельствует о критичности данного местообитания, поскольку на остальной территории своих краевых ареалов эти виды так же крайне немногочисленны, за исключением некоторых, наиболее типичных для них локалитетов.

Один из видов складчатокрылых ос — дельта когтистая *Delta unguiculatum* внесён в третье издание Красной книги Краснодарско-

го края (2017) в категории 3 УВ «Уязвимые» (Попов, 2017). Впервые на территории Краснодара вид был указан в 2008 г., а на территории ботанического сада отмечен в 2019 г. Краснодарский край является уникальным локалитетом данного вида на территории РФ.

Подводя итоги, можно сделать выводы, что территория Учебного ботанического сада является важным локалитетом в черте Краснодара, который поддерживает биоразнообразие складчатокрылых ос, с учётом минимизации хозяйственной деятельности и прочих элементов антропогенного пресса. При этом синантропные виды чувствуют себя здесь успешно, включая охраняемый таксон — дельту когтистую. Список из 13 видов в ходе дальнейших исследований может быть дополнен ещё несколькими.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-44-230004.

### Библиографический список

- Замотайлов А. С., Попов И. Б., Белый А. И. История и методология биологической защиты растений: учеб. пособие. Краснодар: КубГАУ, 2018. 263 с.
- Красная книга Краснодарского края. Животные. 3-е изд. / отв. ред. А. С. Замотайлов, Ю. В. Лохман, Б. И. Вольфов. Краснодар: Адм. Краснодар. края, 2017. 720 с.
- Определитель насекомых юга России: учеб. пособие / ред. К. С. Артохин. Ростов н/Д: Foundation, 2016. 1036 с.

**Попов И. Б.** Встраивание адвентивных видов насекомых в трофические цепи в экосистеме Краснодара // Биологическая защита растений — основа стабилизации агроэкосистем: материалы междунар. науч.-практ. конф. «Инновационные технологии применения биологических средств защиты растений в производстве органического сельскохозяйственной продукции». Краснодар, 16—18 сентября 2014. Краснодар, 2014. Вып. 8. С. 478—480.

**Попов И. Б.** Дельта когтистая // Красная книга Краснодарского края. Животные. 3-е изд. / отв. ред. А. С. Замотайлов, Ю. В. Лохман, Б. И. Вольфов. Краснодар: Адм. Краснодар. края, 2017. С. 403.

**Попов И. Б., Криворотов С. Б., Серeda Л. Н.** К изучению опылителей витекса священного (*Vitex agnus-castus* L.) в экосистемах Северо-Западного Кавказа // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 45. С. 127—132.

**Fateryga A. V., Popov I. B.** New records of Vespidae and Megachilidae (Hymenoptera) in Russia // Экосистемы. 2017. Вып. 9. С. 86—89.

**Mokrousov M. V., Popov I. B.** Digger Wasps (Hymenoptera, Apoidea: Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae) of the Black Sea Coast of Krasnodar Territory, Abkhazia, and Adjacent Areas // Entomological Review. 2016. Vol. 96, № 5. P. 559—599.

УДК 591.4

**К МОРФОЛОГИИ ТРИТОНА ЛАНЦА — *LISSOTRITON LANTZI* (WOLTERSTORFF, 1914)**

**И. С. Ричке**

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

Приведены сведения о размерных характеристиках тритонов равнинной популяции и результаты сравнения морфологических параметров с таковыми из некоторых удалённых популяций.

Тритон Ланца — *Lissotriton lantzi* (WOLTERSTORFF, 1914) — эндемик Кавказа и является самым широко распространённым видом хвостатых земноводных региона (Distribution and conservation status ... , 2014). Этот тритон обычен в лесах различного типа, в лесостепях, болотах, реже встречается среди лугов.

Особенности морфологии тритона Ланца с территории Северо-Западного Кавказа освещены в работах Т. И. Жуковой (1991), Б. С. Туниева (Tuniyev, 1994), Б. С. Туниева, С. Б. Туниева (2006), Д. В. Скоринова (2009) и некоторых других исследователей. В большинстве случаев данные публикации содержат сведения о популяциях вида с Черноморского побережья, а также нижне- и среднегорного поясов Северо-Западного Кавказа.

**Материал и методы исследования**

Материалом послужила выборка из 36 особей (17 самцов, 19 самок), местом сбора которых являются небольшие искусственные

водоёмы (44°44'59,7" N 38°59'33,5 "E) в окрестностях ст-цы Калужской (Северский район Краснодарского края).

Измерения животных проводили по стандартной схеме (Литвинчук, Боркин, 2009). Дополнительно изучены масса тела и ряд пропорций тела (индекс Вольтершторфа, относительные размеры хвоста, головы и конечностей). После проведения измерений тритоны выпущены в места отлова.

**Результаты и обсуждение**

В период размножения самцы тритона Ланца за счёт развития хвостового гребня кажутся несколько более крупными, чем самки. Однако, размерные характеристики и масса тела представителей обоих полов (табл. 1) довольно близки, а достоверные различия их средних значений отсутствуют ( $p > 0,5$ ).

Сравнение некоторых относительных характеристик (индексов) показало наличие половых различий в пропорциях тела половозрелых особей (табл. 2).

Необходимо отметить, что полученные

*Таблица 1*

Морфологическая характеристика тритона Ланца (Краснодарский край, ст-ца Калужская)

Признак	Самцы (n = 17)		Самки (n = 19)	
	min—max	M ± m	min—max	M ± m
Общая длина тела	46,6—81,9	62,9 ± 2,03	54,5—71,7	60,7 ± 1,04
Длина тела от кончика молодая до заднего края клоакальных губ	25,1—44,0	33,7 ± 1,10	27,8—37,2	31,4 ± 0,58
Расстояние от кончика морды до переднего края клоакального отверстия	21,9—38,4	29,5 ± 0,95	25,0—33,1	28,0 ± 0,49
Длина хвоста	24,7—43,5	33,4 ± 1,09	29,5—38,6	32,7 ± 0,54
Расстояние между конечностями	1,8—20,8	16,0 ± 0,57	14,4—18,7	15,8 ± 0,26
Расстояние от кончика морды до переднего края основания передних конечностей	8,0—14,1	10,8 ± 0,37	9,8—12,7	10,8 ± 0,18
Длина морды (до межчелюстного сустава)	4,4—7,7	5,9 ± 0,21	5,2—6,8	5,7 ± 0,10
Длина головы	6,6—11,6	8,9 ± 0,30	7,8—10,2	8,6 ± 0,15
Ширина головы	4,2—7,3	5,6 ± 0,18	4,9—6,4	5,5 ± 0,09
Длина передней и задней конечности	8,8—15,5	11,9 ± 0,40	10,2—13,4	11,4 ± 0,20
Длина задней конечности	8,5—15,0	11,5 ± 0,38	10,3—13,4	11,4 ± 0,19
Масса, г	0,8—1,5	1,1 ± 0,04	1,0—1,3	1,1 ± 0,02

Половой диморфизм некоторых пропорций тела тритона Ланца  
(Краснодарский край, ст-ца Калужская)

Признак	Самцы (n = 17)		Самки (n = 19)		t	p
	min—max	M ± m	min—max	M ± m		
Отношение длины туловища к длине хвоста	0,83—0,92	0,88 ± 0,004	0,84—0,88	0,86 ± 0,002	5,37	<0,001
Отношение длины головы к длине туловища	0,27—0,33	0,30 ± 0,003	0,30—0,31	0,31 ± 0,001	2,25	<0,5
Отношение длины передней конечности к длине задней конечности	0,98—1,06	1,03 ± 0,004	0,98—1,03	0,99 ± 0,003	6,49	<0,001
Отношение длины передней конечности к длине тела (индекс Вольтершторфа)	0,69—0,78	0,74 ± 0,004	0,70—0,75	0,72 ± 0,002	5,54	<0,001

нами данные (табл. 2), отличаются от таковых, приводимых для нескольких популяций тритона Ланца Б. С. Туниевым (Tuniyev, 1994), отмечавшим обратную картину полового диморфизма по отношению длины туловища к длине хвоста. Кроме того, в исследованной нами популяции, размерные характеристики самцов и самок заметно ниже таковых, для особей вида из оз. Хуко, где длина тела самцов колеблется в пределах 36—44 мм, а самок — 39,5—49 мм (Tuniyev, 1994).

Приводимые автором размеры тритонов из популяций с территории тиссо-самшитовой рощи, из окрестностей пос. Сергей-Поле, Кордона Киша, а также кордона Лагерного и Марьенкиной поляны также имеют большие значения. Только в популяции с хребта Герпегем амфибии несколько меньше: длина тела самцов 24—28, самок — 23—32 мм (Tuniyev, 1994), встречающихся в окрестностях ст-цы Калужской.

#### Библиографический список

**Жукова Т. И.** О морфологии обыкновенного тритона из устья реки Мзымты // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистемы Черноморского побережья: материалы науч.-практ. конф. Ч. 1. Краснодар, 1991. С. 152—154.

**Литвинчук С.Н., Боркин Л.Я.** Эволюция, систематика и распространение гребенчатых тритонов (*Triturus cristatus* complex) на территории России и сопредельных стран. СПб.: Европейский дом, 2009. 592 с.

**Скоринов Д. В.** Систематика и распространение тритонов видовой группы *Lissotriton vulgaris* (Salamandridae): автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2009. 24 с.

**Туниев Б. С., Туниев С. Б.** Редкие виды земноводных и пресмыкающихся Сочинского национального парка // Инвентаризация основных таксономических групп и сообществ, зоологические исследования Сочинского национального парка — первые итоги первого в России национального парка: монография / под ред. Б. С. Туниева. М., 2006. С. 205—225.

Distribution and conservation status of the caucasian newt, *Lissotriton lantzi* (WOLTERSTORFF, 1914) / D. V. Skorinov [et al.] // Russian Journal of Herpetology. 2014. Vol. 21, № 4. P. 251—268.

**Tuniyev B. S.** Peculiarities of variation of the spotted newt *Triturus vulgaris lantzi* WOLT., crested newt *T. cristatus karelinii* STR., and the banded newt *T. vittatus ophryticus* BERTH. in the Western Caucasus // Russian Journal of Herpetology. 1994. Vol. 1, № 2. P. 143—160.

УДК 595.76:574.4

## ЖУКИ-ЩЕЛКУНЫ (ELATERIDAE: ELATERINAE) В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ: ФАУНА, ЭКОЛОГИЯ И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Е. В. Руденко

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

Работа посвящена эколого-фаунистическому изучению жуков-щелкунов в условиях Краснодарского края. Исследован видовой состав, распространение, среды обитания, состояние популяций, численность, хозяйственное значение и меры охраны щелкунов на территории Краснодарского края. Выявлено 56 видов подсемейства Elaterinae, относящихся к 10 родам. Анализ данных распространения показал, что треть фауны Elaterinae Краснодарского края составляют автохтонные виды — узколокальные и локальные эндемики Кавказа, что объясняется тем, что Кавказ является одним из исторических центров видообразования. В целом фауна Elaterinae Северо-Западного Кавказа наиболее сходна с европейской фауной.

Подсемейство Elaterinae является крупнейшим в составе семейства жуков-щелкунов. Комплексные сведения о таксономическом составе Elaterinae Краснодарского края до настоящего времени имеются не в полной мере, хотя они наиболее массовые насекомые в разных типах экосистем, как в равнинной, так и в горной части региона. Имаго — известны как опылители растений или хищники (Гурьева, 1979). Личинки — хищники, некро-сапрофаги и фитофаги, обитающие в самых разнообразных условиях, от гнилой древесины до различных почвенных субстратов (Космачевский, 1955). Хозяйственное значение и зоологический статус большей части видов до настоящего времени почти не рассматривались.

### Материал и методы исследования

Основными методами были полевые исследования с последующим камеральной обработкой собранного материала. Полевые исследования проводились по общепринятым методикам. При проведении работ использовали различные способы сбора, раскопки почвы, разбор гнилой древесины и древесной трухи, ручной сбор под камнями и на растениях, отряхивание растений, в том числе деревьев, отлов на приманки различных видов. Широко использовали отлов жуков в различные ловушки: оконного типа, почвенные, световые и феромонные ловушки (оригинальных конструкций и стандартные, типа «Эстрон»).

Пойманных насекомых замаривали в морилках с использованием этилацетата, после чего раскладывали на ватные слои, которые сопровождалась этикеткой. Собранных личинок помещали в 70° спирт в герметичные пробирки. Выемка насекомых из лову-

шек производилась один раз в 3—5 дней. Отлов насекомых активных в вечернее время и ночью осуществляли светоловушкой: установленной над пологом на высоте 1,5 м ртутно-кварцевой лампой (ДРЛ 400), питающейся от бензогенератора (1 000 Вт). Камеральная обработка проходила сразу после полевых исследований.

Исследования проводились на территориях следующих муниципальных образований: Ейский район, Староминский район, Каневский район, Приморско-Ахтарский район, Крыловский район, Брюховецкий район, Выселковский район, Кореновский район, Темрюкский район, г.-к. Анапа, Крымский район, г. Краснодар, г.-к. Геленджик, Абинский район, Северский район, г.-к. Горячий Ключ, Апшеронский район, Лабинский район, Отрадненский район, г.-к. Сочи.

### Результаты и обсуждение

Анализ материалов Elaterinae с территории Краснодарского края позволил установить обитание 56 видов подсемейства, относящихся к 10 родам (рис. 1).

Анализ данных распространения по О. Л. Крыжановскому (2002), показал, что треть фауны Elaterinae Краснодарского края составляют автохтонные виды — узколокальные и локальные эндемики Кавказа, на долю которых приходится 30 % (17 видов из 56, указанных для региона). Результаты данного хронологического анализа приведены на рис. 2.

Подводя итог можно утверждать, что Elaterinae, обитающие на исследуемой территории, представлены видами с доминированием европейского и автохтонного типа распространения.

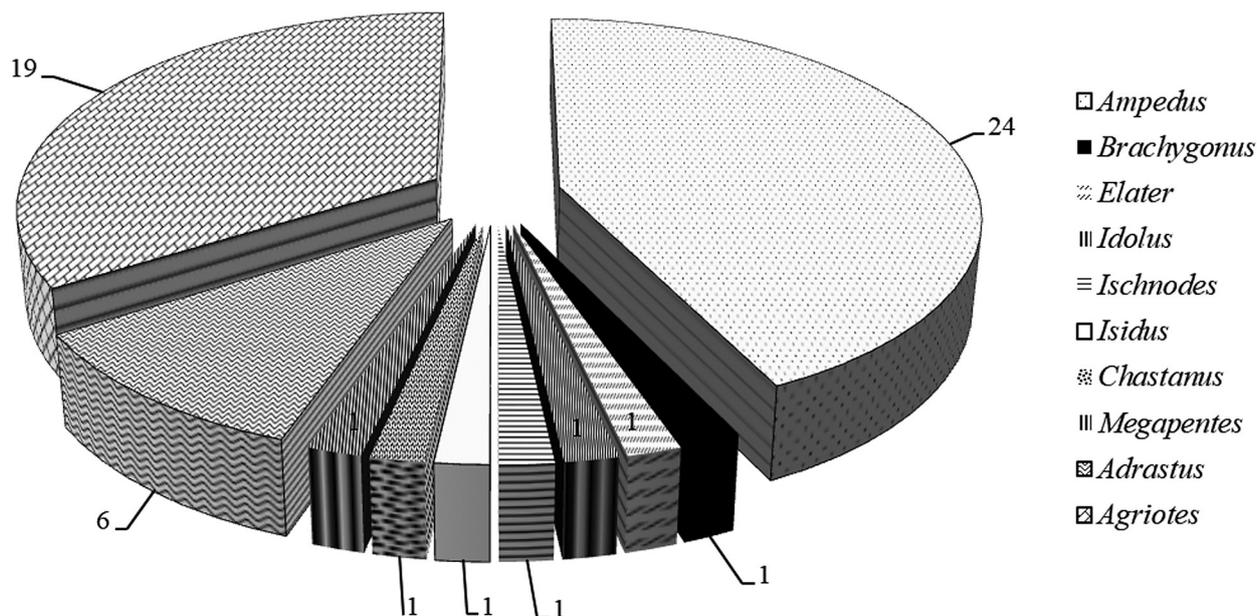


Рис. 1. Количественные соотношения видов из различных родов в сложении таксономического состава Краснодарского края

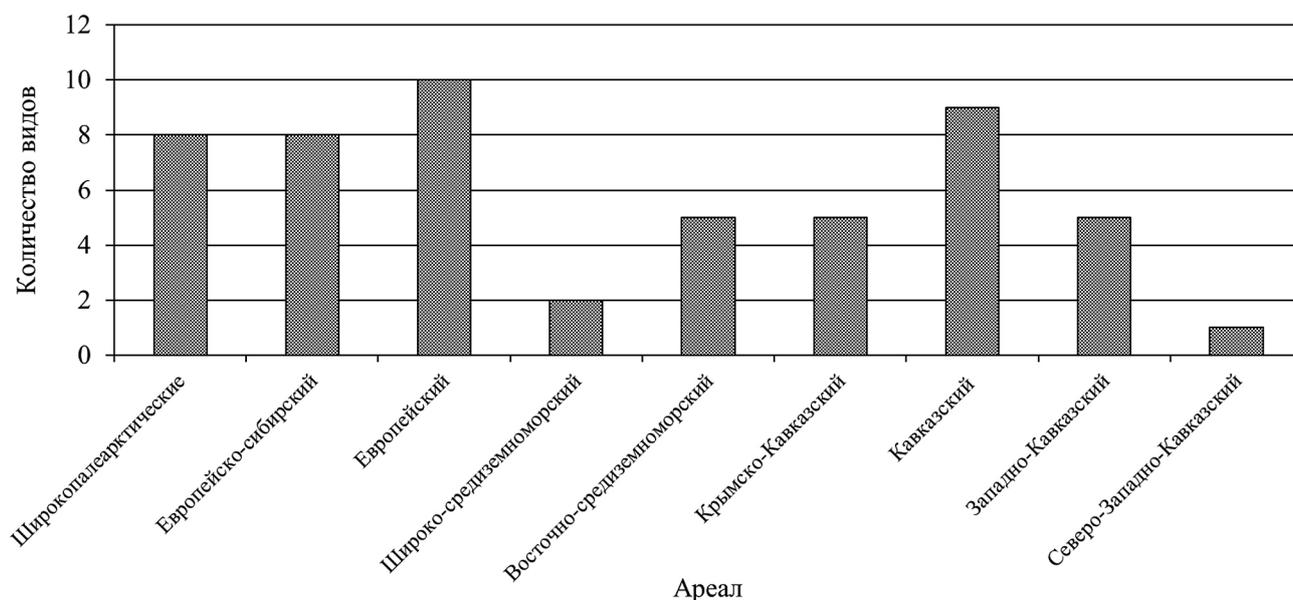


Рис. 2. Хорологический анализ фауны Elaterinae

### Библиографический список

Гурьева Е. Л. Жуки-щелкуны (Elateridae). Подсемейство Elaterinae. Трибы Megapentini, Physorhinini, Ampedini, Elaterini, Pomachiliini. Л., 1979. 453 с.

Космачевский А. С. Некоторые вопросы биологии и экологии щелкунов // Учен. зап. естеств.-географич. фак-та Краснодарского пед. ин-та. 1955. Вып. 14. С. 3—32.

Крыжановский О. Л. Состав и распространение энтомофаун земного шара. М., 2002. 237 с.

УДК 599.824:57.084.1

## ПОВЕДЕНИЕ САМКИ И САМЦА ГОЛУБОЙ МАРТЫШКИ (*CERCOPITHECUS MITIS*) В ЗООПАРКЕ ГОРОДА КРАСНОДАРА

Н. И. Успаленко, Т. Ю. Пескова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В работе рассматривается репертуар поведения и бюджет времени пары голубых мартышек (*Cercopithecus mitis* WOLF, 1822), которые содержатся в зоопарке «Солнечный остров» г. Краснодара. Проведено сравнение поведения самки и самца в разное время года.

Качество среды обитания может влиять на бюджет времени деятельности, активность и определять различные формы поведения животного (Володин, Володина, 1997). Изменение частоты обычного поведения или развитие необычных действий, таких как стереотипное поведение, может быть признаком низкого благополучия (Behavioural Profiles ... , 2013).

Голубые мартышки в естественной среде обитания живут в женско-филопатических социальных системах. Группы голубых мартышек обычно состоят из одного самца с несколькими самками и детёнышами (Rudran, 1978). В таких системах самки развивают долгосрочные социальные отношения. Сложная социальная среда также влияет на формирование половых различий в поведении (Cords, 2002). Пара содержится изолированно, отсутствие социальных связей может в различной степени влиять на поведение самца и самки. Таким образом, бюджет времени может различаться в зависимости от пола особи и от сезона исследования.

### Материал и методы исследования

Исследования проводились в 2018—2019 гг. в зоопарке «Солнечный остров»

г. Краснодара. Наблюдения проводились за самцом и самкой голубых мартышек (*Cercopithecus mitis*). Сканирования проводились методом временных срезов, поведенческие параметры каждого примата оценивались раз в минуту (Попов, Ильченко, 2008). Всего совершено 801 регистрация, из них 369 в зимний период и 432 в летний период.

Выяснение наличия статистически значимых различий проводилось по t-критерию Стьюдента. При определении величины статистической значимости использовалась поправка Бонферони, снижение от  $p = 0,05$  к  $p = 0,01$ , что привело к снижению риска ошибочного отказа от нулевой гипотезы (Лакин, 1980; Попов, Ильченко, 2008).

### Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований получены данные о поведении и бюджетах времени наблюдаемых животных (табл. 1).

Поведенческие акты, обнаруженные у особей мартышек, разделены нами на 6 групп. Смена местоположения, неповторяющиеся манипуляции с предметами, исследование клетки (обыски, обнюхивание стен) входят в группу передвижение и манипуляции.

Таблица 1

Сгруппированное поведение и бюджеты времени самки и самца голубых мартышек в различные сезоны года

Сгруппированное поведение	Самка			Самец		
	% ± SEM Зима	% ± SEM Лето	% ± SEM Общее	% ± SEM Зима	% ± SEM Лето	% ± SEM Общее
Передвижение / манипуляции	14,0 ± 1,35	8,0 ± 2,52	11,4 ± 4,50	8,5 ± 1,26	6,3 ± 0,33	7,6 ± 2,15
Бездеятельность	4,3 ± 1,31	34,0 ± 5,51	17,0 ± 16,99	31,0 ± 4,55	74,7 ± 1,20	49,7 ± 24,24
Социальное поведение	6,0 ± 2,04	3,3 ± 1,20	4,9 ± 3,44	6,0 ± 2,04	3,3 ± 1,20	4,9 ± 3,44
Пищевое поведение	27,8 ± 4,37	4,3 ± 2,60	17,7 ± 14,20	22,8 ± 2,93	4,3 ± 1,33	14,9 ± 10,76
Стереотипное поведение	38,8 ± 3,90	31,0 ± 5,00	35,4 ± 8,52	22,3 ± 2,29	9,0 ± 0,58	16,6 ± 7,81
Автогруминг	9,3 ± 2,75	19,3 ± 4,37	13,6 ± 7,96	10,3 ± 1,60	2,3 ± 1,20	6,9 ± 4,95

Значения t-критерия Стьюдента при попарном сравнении различных форм сгруппированного поведения самки и самца голубых мартышек

Сгруппированное поведение	Самка/самец			Самка	Самец
	Зима	Лето	Общее	Зима/лето	Зима/лето
Передвижение / манипуляции	0,107	0,662	0,773	2,094	1,624
Бездеятельность	4,039*	7,224*	1,106	5,264*	9,376*
Социальное поведение	0,000	0,000	0,000	1,143	1,143
Пищевое поведение	0,188	0,000	0,160	4,582*	5,795*
Стереотипное поведение	0,612	4,369*	1,632	1,222	5,574*
Автогруминг	0,240	3,727*	0,717	1,933	3,583

Примечание — звёздочкой (\*) обозначены достоверные различия для  $p = 0,01$

Бездеятельность определяли как отсутствие других видов поведения, когда животное сидит или лежит с открытыми или закрытыми глазами. В социальное поведение входит уход за партнёром, спаривание, другие виды взаимодействия с партнёром. Пищевое поведение проявляется, когда животное попытается поймать насекомых, ест или пьёт. Характерным стереотипным поведением является многократно повторяющиеся передвижения по пандусу. Автогруминг — уход за собственной шерстью.

Далее мы провели попарное сравнение поведения самки и самца в разные сезоны, а так же особей в один и тот же сезон (табл. 2).

В результате проведения исследования установлено, что самка и самец *Cercopithecus mitis* имеют статистически значимые различия в поведенческих профилях.

В зимний период самец больше самки проявляет бездеятельность (самец 31,0 %, самка 14,0 %). В летний период самец также больше проявляет бездеятельность (самец 74,7 %, самка 34,0 %), а самка больше самца проявляет стереотипию (самец 9,0 %, самка 31,0 %) и автогруминг (самец 2,3 %, самка

19,3 %). В зимний период самка по сравнению с летним периодом больше проявляет пищевое поведение (зима 27,8 %, лето 4,3 %), меньше проявляет бездеятельность (зима 4,3 %, лето 34,0 %). В зимний период самец по сравнению с летним больше проявляет пищевое поведение (зима 22,8 %, лето 4,3 %) и стереотипию (зима 22,3 %, лето 9,0 %), меньше проявляет бездеятельность (зима 31,0 %, лето 74,7 %).

В летний период и самец, и самка чаще проявляют бездеятельность. В зимний — пищевое поведение, а самец ещё и стереотипию. В оба периода у самца бездеятельность занимает больше времени, чем у самки. Самка в летний период чаще самца занимается автогрумингом и стереотипным поведением.

Наше исследование поведения голубых мартышек показывает, что в одних и тех же условиях окружающей среды у самцов и самок развиваются различные поведенческие синдромы. Летом самка чаще самца проявляла стереотипное поведение в 3,4 раза и автогруминг в 8,4 раза. Самец проявлял бездеятельность чаще самки в 2,3 раза зимой и 2,2 раза летом.

### Библиографический список

- Володин И. А., Володина Е. В.** Стресс, приспособительное поведение и благополучие животных в неволе // Научные исследования в зоологических парках. 1997. Вып. 9. С. 56—94.
- Лакин Г. Ф.** Биометрия. М., 1980. 293 с.
- Попов С. В., Ильченко О. Г.** Методические рекомендации по этологическим наблюдениям за млекопитающими в неволе // Руководство по научным исследованиям в зоопарках / ред. С. В. Попов. М., 2008. С. 3—66.
- Cords M.** Friendship among adult female blue monkeys (*Cercopithecus mitis*) // Behaviour. 2002. № 139. P. 291—314.
- Behavioural Profiles in Captive-Bred Cynomolgus Macaques: Towards Monkey Models of Mental Disorders / S. M. J. Camus [et al.] // PLoS One. 2013. № 8. P. 1—12.
- Rudran R.** Socioecology of the blue monkeys (*Cercopithecus mitis stuhlmanni*) of the Kibale Forest, Uganda // Smithsonian contributions to zoology. 1978. № 249. P. 1—88.

УДК 599.742:591.69-9

## ТОКСОКАРОЗ ДОМАШНИХ КОШЕК И СОБАК В ГОРОДЕ КРАСНОДАРЕ

А. В. Хотькин

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Работа посвящена изучению токсокароза — одного из наиболее часто встречающихся гельминтозов кошек и собак. В целом отмечена низкая заражённость токсокарозом домашних собак и кошек в г. Краснодаре, что объясняется своевременно проводимой профилактической дегельминтизацией владельцами домашних животных.

Паразитарные болезни человека являются не только медицинской, но и экологической глобальной проблемой. Повышение эффективности мер, направленных на лечение паразитарных заболеваний, является одной из актуальных задач современной медицины. Домашние животные, в первую очередь кошки и собаки, часто заражены паразитами, причём это могут быть как зоонозы, так и антропозоонозы. Гельминтозы мелких домашних животных широко распространены, экономически значимы, а многие из них имеют социальное значение и представляют угрозу здоровью и жизни человека (Алексеева, Лысенко, Гораш, 1984).

Во многих случаях источником заражения человека являются домашние животные, а именно собаки и кошки. Паразитарные болезни собак и кошек зарегистрированы повсеместно среди служебных, охотничьих, декоративных, комнатных и, особенно, бродячих собак. Человек может заразиться 32 видами гельминтов, которые являются общими для животных и человека (Архипов, Зубов, Абрамов, 2005).

Токсокароз — один из наиболее часто встречающихся гельминтозов кошек и собак. Токсокары плотоядных имеют большое значение при инвазиях человека (Свободова, Свобода, 1995).

Возбудителями являются нематоды семейства Anisakidae надсемейства Ascaridoidea подотряда Ascaridata. Половозрелые особи *Toxocara canis* (WERNER, 1782) локализуются в тонком кишечнике, реже в жёлчных протоках и протоках поджелудочной железы представителей семейства псовых, *Toxocara cati* (SCHRANK, 1788) [син. *Toxocara mystax* (ZEDER, 1800)] — в тонком отделе кишечника представителей семейства кошачьих (Руководство ... , 2015).

### Материал и методы исследования

Объектом исследования являлись нема-

тоды рода *Toxocara* и их яйца. Исследования проводили в течение трёх лет с 2015 по 2017 г.

Для подтверждения токсокароза у кошек и собак проводили диагностику на выявление характерных яиц в фекалиях методом нативного мазка. Для повышения точности от каждого животного брали 2—3 пробы фекалий.

Метод нативного мазка. Для исследования брали фрагмент фекалий величиной с горошину, помещали на предметное стекло и разбавляли 2—3 каплями воды или смеси глицерина с водой в соотношении 1 : 1. Затем удаляли грубые частицы, а осадок микроскопировали (Акбаев М. Ш., Акбаев Р. М., Василевич, 2009).

### Результаты и обсуждение

Судя по данным наблюдений (табл. 1) абсолютное количество заболевших токсокарозом домашних животных в течение 3-х лет наблюдений оставалось постоянным. Количество заболевших кошек составляло 2 особи в каждой год, заболевших собак 2—3 особи.

Таблица 1

Частота встречаемости токсокароза у домашних кошек и собак в г. Краснодаре

Год	Месяц	Кол-во кошек	<i>T. cati</i>	Кол-во собак	<i>T. canis</i>
2015	Январь	2	—	1	1
	Февраль	1	—	—	—
	Март	1	—	2	—
	Апрель	2	—	1	—
	Май	1	—	2	1
	Июнь	10	1	6	—
	Июль	19	—	13	—
	Август	8	—	8	—
	Сентябрь	13	—	2	—
	Октябрь	11	—	14	—
	Ноябрь	10	1	13	1
	Декабрь	7	—	10	—

Продолжение табл. 1

Год	Месяц	Кол-во кошек	<i>T. cati</i>	Кол-во собак	<i>T. canis</i>
2016	Январь	—	—	—	—
	Февраль	—	—	1	—
	Март	6	1	9	1
	Апрель	3	—	1	—
	Май	1	—	1	—
	Июнь	12	—	13	—
	Июль	6	—	11	—
	Август	15	1	3	—
	Сентябрь	12	—	11	—
	Октябрь	7	—	6	—
	Ноябрь	9	—	10	1
	Декабрь	9	—	11	—
2017	Январь	—	—	—	—
	Февраль	11	—	17	—
	Март	14	—	22	—
	Апрель	5	1	11	—
	Май	7	—	4	—
	Июнь	7	—	18	1
	Июль	10	1	5	—
	Август	11	—	10	—
	Сентябрь	9	—	11	1
	Октябрь	8	—	12	—

Мы не обнаружили закономерности в сезонном проявлении токсокароза, возможно потому, что заболевание встречалось единично.

Экстенсивность инвазии токсокарозом домашних кошек и собак по годам исследования показана на рис. 1. Судя по рисунку, экстенсивность инвазии у кошек не меняется в течение всех лет исследования, а интенсивность инвазии у собак постепенно снижается.

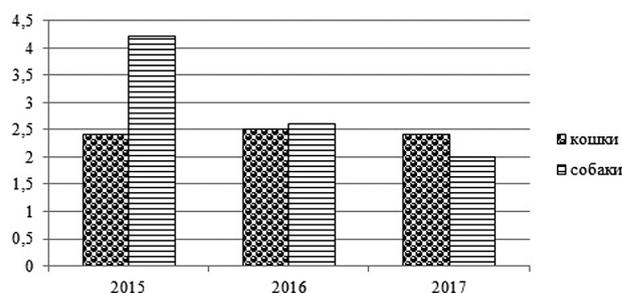


Рис. 1. Экстенсивность инвазии токсокарозом домашних собак и кошек в г. Краснодаре по годам

В целом, мы отмечаем низкую заражённость токсокарозом домашних собак и кошек в г. Краснодаре, что объясняется своевременно проводимой профилактической дегельминтизацией владельцами домашних животных.

**Библиографический список**

**Акбаев М. Ш., Акбаев Р. М., Василевич Ф. И.** Паразитология и инвазионные болезни животных / под ред. М. Ш. Акбаева. М., 2009. 776 с.

**Алексеева М. И., Лысенко А. Я., Гораш В. Р.** Токсокароз. М., 1984. 42 с.

**Архипов И. А., Зубов А. В., Абрамов В. Е.** Распространение гельминтозов кошек в России и их терапия с применением антигельминтного лекарственного средства Профендер производства фирмы «Байер» // Российский ветеринарный журнал. 2005. № 2. С. 26—30.

**Свободова В., Свобода М.** Клиническая паразитология собак и кошек. Брно: Чешская ассоциация ветеринарных врачей мелких домашних животных (ЧАВВМДЖ), 1995. 284 с.

Руководство по ветеринарной паразитологии / А. И. Ятусевич [и др.]; под ред. В. Ф. Галата и А. И. Ятусевича. Минск, 2015. 496 с.

УДК 598.132.4:59.009

## НЕКОТОРЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПАНЦИРЯ ЧЕРЕПАХИ НИКОЛЬСКОГО *TESTUDO GRAECA*, СКНИКВАДЗЕ & ТУНИЙЕВ, 1986

И. С. Юнда

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

Описаны механические и пирогенные травмы панциря черепахи Никольского, а также повреждения грибом и эктопаразитами.

Известно, что в ходе жизни панцирь черепах может подвергаться различным повреждающим воздействиям. Так, например, особи могут получать травмы вследствие сельскохозяйственной деятельности, нападений хищников (Pathology of diseases ... , 1998), воздействия транспортных средств и пожаров (Andrei, 2002, Hailey, 2000). Сообщалось о прикреплении клещей в различных частях цельного и повреждённого панциря (Леонтьева, Колонин, 2001). Неоднократно отмечены случаи грибкового поражения рогового слоя (Ross, Crumly, 1983; Identification of the etiological agent ... , 2001).

Целью нашего исследования явилось изучение встречаемости повреждений панциря в популяции черепахи Никольского полуострова Абрау.

### Материал и методы исследования

Сбор материала проводили на территории ГПЗ Утриш в мае 2016 г. В данный период собраны данные по внешней морфологии 12 особей. Дополнительный материал (фотоизображения 28 черепах в разных ракурсах) получены из отчётной документации заповедника и личного архива С. В. Островских. Общий объем исследованной выборки — 40 особей (12 самок, 10 самцов, 6 половозрелых особей, пол которых не был определён и 12 ювенильных). Степень поражённости грибом и силу пирогенного повреждения рогового слоя (в процентах площади карапакса) определяли визуально.

### Результаты и обсуждение

Осматривая панцирь черепах, нельзя не заметить механические повреждения (трещины, сколы, обнажения костного слоя панциря и другие ранения). Так, например, у одной особи наблюдали глубокую трещину, тянущуюся вдоль всего карапакса. У двух черепах обнаружены характерные следы укуса хищным животным — симметричны вмятины

на карапаксе и пластроне. Более чем у 80 % особей выборки краевые и шейные щитки надломлены. При этом отсутствовать может как только роговой слой, так и костное основание данных элементов панциря. У всех половозрелых особей заметны множественные царапины и небольшие трещины, при этом их количество увеличивается с возрастом особи. Так же следует отметить, что одна особь может иметь несколько видов механических повреждений.

Из 40 изученных черепах, 8 особей (20 %) имели признаки пирогенного повреждения, которое составляло более 40 % и у ещё 12 животных (30 %) огнём было поражено менее 30 % площади карапакса (обычно 10—15 %). Поражённый огнём роговой покров со временем в большей или меньшей мере восстанавливается. При этом его нарастание происходит неравномерно, образуя неровности. Новообразованная ткань обычно заметно светлее не поражённых участков рога. Более подробное описание пирогенных повреждений приведено нами ранее (Юнда, 2018).

Описывая проявления микоза, следует отметить, что данный вопрос крайне слабо освещён в литературных источниках. Сообщения же о его проявлениях у черепахи Никольского единичны. В изученной выборке микоз отмечен практически у всех половозрелых особей. Как правило, у ювенильных черепах грибковое поражение панциря отсутствовало.

У взрослых особей наблюдается разная степень воздействия грибка — от слабого (не более 15 % от площади карапакса), до сильного, охватывающего более 50 % его поверхности. Микоз проявляется в «расплавлении» и расслоении рогового покрова и в тяжёлых случаях — в обнажение костного основания панциря. Кроме того, микоз может затрагивать костное основание поражённых щитков, что говорит о продолжительном воздействии патогенного агента на некоторых особей.

На ряде особей обнаружены клещи *Hyalomma aegyptium*, являющиеся специализированным паразитом для средиземноморской черепахи и её подвида — черепахи Никольского. Эктопаразиты, кроме мягких тканей кожных покровов, прикрепляются к швам между щитками у передних или у задних конечностей. В одном случае наблюдали прикрепление клеща в центре щитка, предположительно, на месте механической травмы. Клещи были найдены у 9 особей из 40, что соответствует экстенсивности инвазии 22,5 %. Количество клещей на одну черепаху (интенсивность инвазии) чаще составляло 3—4 особи, реже 1—2. Максимально на одной особи отмечено 15 клещей. Наблюдаемая нами интенсивность инвазии заметно ниже максимальных значений (53 клеща на особь),

отмеченных О. А. Леонтьевой и Г. В. Колониным (2001). У молодых черепах (менее 15 см) клещи отмечались редко.

Таким образом, были выявлены различные механические повреждения: отсутствие частей роговых щитков, надколы, царапины, трещины, надломы краевых щитков и травмы от укуса хищников. Механические повреждения часто носят множественный характер. У половины особей отмечены травмы, полученные в результате пирогенного воздействия. Панцирь особей младших возрастных групп не имеет следов грибкового поражения, тогда как более 90 % половозрелых особей имеют слабое (менее 10 % площади панциря), среднее (11—50 %) или сильное (более 50 %) поражение грибковой инфекцией.

#### Библиографический список

**Леонтьева О. А., Колонин Г. В.** Паразитирование клещей *Hyalomma aegyptium* (Ixodidae) на черепахах *Testudo graeca nikolskii* // Вопросы герпетологии: материалы первого съезда герпетол. общ-ва им. А. М. Никольского. М.: Изд-во МГУ, 2001. С. 165.

**Юнда И. С.** Некоторые последствия пирогенного воздействия на панцирь черепахи Никольского // Наземные и морские экосистемы Причерноморья и их охрана: сб. тез. науч.-практ. шк.-конф. (Новороссийск, Краснодарский край, Россия, 23—27 апреля 2018 г.). Севастополь: ФГБНУ «Институт природно-технических систем», 2018. 171—172 с.

**Andrei M. D.** Contributions to the knowledge of the herpetofauna of southern Dobruja (Romania) // Travaux du Muséum National D'Histoire Naturelle "Grigore Antipa". 2002. Vol. 44. P. 357—373.

**Hailey A.** The effects of fire and mechanical habitat destruction on survival of the *Tortoise Testudo hermanni* in northern Greece // Biological Conservation. 2000. Vol. 92. P. 321—333.

Identification of the etiological agent for necrotizing scute disease in the Texas tortoise / F. L. Rose [et al.] // J. Wildl. Dis. 2001. Vol. 37, Iss. 2. P. 223—228.

Pathology of diseases in wild desert Tortoises from California / B. L. Homer [et al.] // J. Wildl. Dis. 1998. Vol. 34, Iss. 3. P. 508—523.

**Ross C. A., Crumly C. R.** A range extension of *Geochelone elongate* // Journal Bombay nat. hist. soc. 1983. Vol. 79. P. 429—430.

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

УДК 574.587 (470.620)

### ЗООБЕНТОС ПОКРОВСКИХ ОЗЁР КРАСНОДАРА

Н. А. Бондарева

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

Статья посвящена анализу таксономического состава зообентоса, обитающего в Покровских озёрах г. Краснодар. Приведены данные по биомассе и численности основных групп зообентоса.

Зообентос — это группа животных, обитающие на дне или в грунте водоёма. Это один из важнейших элементов экосистем континентальных водоёмов и водотоков. Актуальность изучения зообентоса обусловлена, во-первых, тем, что он является кормовым объектом для ихтиофауны, а во-вторых, донные беспозвоночные и их сообщества являются чувствительными индикаторами загрязнения биогенными и токсическими веществами, закисления и этерификации водных объектов (Безматерных, 2017).

Покровские озёра — небольшие водоёмы, расположенные в черте г. Краснодара, площадью 4,9 и 8,4 га. До дамбирования, эти два озера и ещё 13 озёр представляли собой правый приток Кубани — р. Карасун. Питание водоёмов осуществляется за счёт грунтовых вод и осадков. Находящиеся в черте города данные водоёмы подвержены сильному антропогенному воздействию, не редки случаи заморных явлений.

### Материал и методы исследования

Материалом для написания данной статьи послужили гидробиологические пробы зообентоса, собранные в 2018 г. в Верхнем Покровском и Нижнем Покровском озёрах на территории г. Краснодара. Сбор первичного материала осуществлялся в соответствии с методиками, общепринятыми в гидробиологии (Кутинова, 1977). Для сбора проб использовался скребок. В полевых условиях пробы фиксировались 4 % формалином, в лабораторных условиях материал разбирали под стереоскопическим микроскопом. Всего было собрано 30 проб.

### Результаты и обсуждение

Видовой состав зообентоса характерен для водоёмов Краснодарского края. Всего было зафиксировано 26 видов, относящиеся к 5 группам: личинки хирономид, олигохеты, полихеты, моллюски и имаго насекомых (табл. 1).

*Таблица 1*

Состав зообентоса Покровских озёр (г. Краснодар)

Группа	Водоём	
	Верхнее Покровское озеро	Нижнее Покровское озеро
Встречаемость		
<i>Chironomus plumosus</i>	+	+
<i>Limnochironomus nervosus</i>	+	+
<i>Cryptochironomus sp.</i>	+	+
<i>Cricotopus sp.</i>	+	-
<i>Culicidae sp.</i>	+	+
<i>Tanytarsus sp.</i>	+	+
<i>Tendipes plumosus</i>	+	+
<i>Tendipes plumosus reductus</i>	+	+
<i>Tendipes semireductus</i>	+	+

Группа	Водоём	
	Верхнее Покровское озеро	Нижнее Покровское озеро
	Встречаемость	
<i>Tendipes salinarus</i>	+	+
<i>Tendipes sp.</i>	+	+
<i>Pelopia villipennis</i>	+	+
Олигохеты		
<i>Criodrilus lacuum</i>	+	+
<i>Oligohaeta (Tubifex)</i>	+	+
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	+	+
<i>L. michaelson</i>	-	+
<i>Stylari lacustris</i>	+	+
<i>Pristina longiseta</i>	+	+
Полихеты		
<i>Eteone picta</i>	+	+
<i>Hypania invalida</i>	+	-
<i>Nephtys homibergei</i>	+	+
Моллюски		
<i>Lymnaea stagnalis</i>	+	+
<i>Dreissena polymorpha</i>	+	+
Личинки и имаго насекомых		
<i>L. odonata</i>	+	+
<i>L. diptera</i>	+	+
Imago insecta (вид не определён)	+	+

Зообентос представлен животными относящиеся по типу питания к грунтоедом и детритофагам. Наибольшее видовое разнообразие отмечено у личинок хирономид — 12 видов, среди которых широко распространены типичные для водоёмов такого типа хирономиды: *Chironomus plumosus*, *Limnochironomus snervosus*, *Tendipes plumosus*, хищные *Pelopia villipennis* и др. *Cricotopus sp.* на момент взятия проб был обнаружен только в Верхнем Покровском озере. Олигохеты представлены 6 видами — *Criodrilus lacuum*, *Oligohaeta (Tubifex)*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. michaelson*, *Stylari lacustris*, *Pristina longiseta*. Многощетинковые черви представлены тремя видами — *Eteone picta*, *Hypania invalida* и *Nephtys homibergei* в Верхнем По-

кровском озере и двумя видами в Нижнем Покровском озере — *Eteone picta*, *Nephtys homibergei*. В обоих водоёмах было обнаружена 2 вида моллюсков — *Lymnaea stagnalis*, *Dreissena polymorpha*. Личинки насекомых — отряда стрекоз (*L. odonata*) и мух (*L. diptera*).

В целом видовой состав в обоих озёрах практически одинаковый, это объясняется прежде всего их географической близостью и гидрологическим происхождением. Незначительные различия можно объяснить, что гидробионты не попали в пробу.

Полученные нами данные могут быть полезны прежде всего экологам, так как бентосные организмы являются индикаторами экологического состояния водоёмов.

#### Библиографический список

Безразмерных Д. М., Вдовина О. Н. Зообентос озёр юга Обь-Иртышского междуречья. Аналитический обзор. Новосибирск, 2017. 180 с.

Кутинова Л. А., Старобогатов Я. И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос). Л., 1977. 510 с.

УДК 576.89

## ПАЗАРИТОФАУНА ЛЕЩА (*ABRAMIS BRAMA* LINNAEUS, 1758) КАРАСУНСКИХ ОЗЁР (БАССЕЙН КУБАНИ)

А. В. Булгаков, А. С. Отришко, А. В. Абрамчук

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Изучена паразитофауна леща (*Abramis brama* LINNAEUS, 1758) Карасунских озёр (бассейн Кубани). Представлены данные о заражённости популяции леща (экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии и индекс обилия).

Лещ (*Abramis brama* LINNAEUS, 1758) широко распространённый вид, обитает в реках, лиманах, озёрах и водохранилищах, предпочитая участки с медленным течением. По строению тела лещ легко отличается от других видов. Тело широкое, сильно сплющено с боков. Рот полунижний, маленький, выдвигной. Питается бентосными организмами, в основном беспозвоночными (черви, личинки насекомых, ракообразные, моллюски и др.). Благодаря выдвигному роту может добывать пищу из грунта до глубины 5—10 см. Крупный лещ может питаться молодью рыб. Держится группами в глубоких местах, поросшими растениями (Берг, 1949).

Лещ — ценная промысловая рыба. До зарегулирования речного стока шёл интенсивный промысел полупроходного леща. Лещ представляет большой интерес для любительского и спортивного рыболовства.

Паразиты, содержащиеся в рыбе, способны вызвать у человека опасные заболевания. Самые распространённые из них — описторхоз, клонорхоз, дифиллоботриозы, анизакидозы. Как правило заражение происходит в том случае, если в пищу используется рыба не прошедшая, или прошедшая с нарушениями, соответствующие технологические регламенты переработки.

Цель нашей работы — изучить паразитофауна леща (*Abramis brama*) Карасунских озёрах (бассейн Кубани).

### Материал и методы исследования

Сбор материала проводили с мая по июль 2019 г. на Карасунских озёрах (бассейн Кубани). Вылов осуществляли крючковыми орудиями лова. Для паразитологического анализа было отобрано 8 экз. леща. Измерены стандартная и общая длина тела, возраст рыб определён по размерно-возрастным таблицам (Световидов, 1964).

Паразитологическое вскрытие рыб, отбор и фиксацию паразитов производили сразу после вылова рыбы, по общепринятым методикам (Быховская-Павловская, 1969).

### Результаты и обсуждение

Исследуемая выборка леща (*Abramis brama*) была представлена особями двух возрастных групп — 3+ и 4+, среди которых преобладали самцы в соотношении 3 : 1. Все рыбы были подвергнуты паразитологическому анализу. В результате проведённых исследований были выявлены как экто-, так и эндопаразиты леща Карасунских озёр, относящиеся к следующим таксонам: *Ergasilus sieboldi*, *Caryophyllaeus laticeps*, *Raphidascaris acus*, *Asymphylogora sp. met.*

Рачки *Ergasilus sieboldi* относящиеся к семейству Ergasilidae локализовались на жабрах исследуемых рыб и мели размеры до 1,5 мм. У самок эргасилиусов характерное циклопообразное (грушевидное) тело, расширенное в области головогруды и суженное к заднему концу. Данный паразит имеет широкое распространение во многих странах мира, особенно в пределах средних и южных широт. Паразитируя на жаберных лепестках, вызывает сдавливание и закупорку кровеносных сосудов, воспаление и некроз жаберной ткани, интоксикацию организма, задержку роста и гибель рыбы, с явно выраженными признаками асфиксии. В связи с этим, данный возбудитель имеет большее эпизоотологическое значение как для естественных ихтиоценозов, так и для сферы аквакультуры. У всех рыб подвергшихся паразитологическому анализу был отмечен эктопаразит *E. sieboldi*, экстенсивность инвазии составила 100 %. Средняя интенсивность инвазии, то есть число паразитов, приходящийся на одну заражённую особь хозяина, составила 3,5 экз. Индекс обилия, который показывает среднюю численность

определённого вида или группы паразитов у всех особей хозяина, включая незаражённых, также составил 3,5 экз.

При обследовании пищеварительного тракта леща был выявлен ленточный гельминт *Saryophyllaeus laticeps* из семейства гвоздичниковых (*Saryophyllaeidae*), который является возбудителем кариофиллёза. Это нерасчленённый ленточный червь белого цвета. Его передний конец сплюснен, расширен и на конце образует ряд выступов (фестонов), которые едва заметны. Цикл развития этого паразита протекает с участием промежуточных хозяев — малощетинковых червей. Из заглоченного малощетинковым червём яйца паразита выходит личинка, которая развивается до инвазионной стадии — процеркоида. Рыба, поедая инвазированных малощетинковых червей, заражается. В кишечнике рыб процеркоид через 1,5—2,5 мес. достигает половозрелой стадии, на которой он способен выделять яйца (Догель, 1981; Иваненко, 2017). Экстенсивность инвазии составила 25 %, интенсивность инвазии 2,5 экз., а индекс обилия — 0,6 экз.

Возбудитель рафидаскариоза — *Raphidascaris acus*, был выявлен при обследовании кишечника леща исследуемой популяции. Половозрелые гельминты этого вида обитают в кишечнике хищных рыб, преимущественно щук (окончательного хозяина), а личиночные стадии поселяются во внутренних органах многих видов мирных рыб — карповых и бентосоядных (дополнительных хозяев) (Догель, 1981; Иваненко, 2017). В качестве промежуточных хозяев выступают личинки хирономид (комаров-дергунцов),

малощетинковые черви и мокрецы. Эти беспозвоночные, обитающие на дне водоёма и питающиеся детритом, заглатывают яйца с развившимися личинками или личинок рафидаскариозом. Лещи и другие карповые, поедая хирономид, олигохет и мокрецов, инвазированных личинками, заражаются рафидаскариозом. Личинки, попавшие в кишечник рыбы, внедряются в стенку кишечника, затем мигрируют по кровеносным сосудам. При поедании инвазированных мирных рыб хищными (в основном щуками) у последних в кишечнике развиваются половозрелые гельминты *R. acus*. Половина из обследованных рыб имели данных паразитов, экстенсивность инвазии составила 50 %. Интенсивность инвазии и индекс обилия — 2 экз. и 1,5 экз. соответственно.

Три четверти обследованных особей (экстенсивность инвазии 75 %) были заражены трематодами рода *Asymphylostoma*, которые паразитировали на кишечнике обследуемых рыб. Эпизоотическое значение этих паразитов пока ещё не до конца неясно, однако, при значительном их развитии они могут вызывать воспаление слизистой кишечника. Средняя интенсивность инвазии составила 3 экз., а индекс обилия — 1,5 экз.

Таким образом все выявленные при ихтиопатологическом обследовании таксоны, относятся к типичным паразитическим сообществам для данного вида рыб и обусловлены его экологией. Значения основных паразитологические индексов указывают на удовлетворительную эпизоотическую обстановку в данном водоёме.

#### Библиографический список

- Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР. М., 1949. 543 с.  
Быховский Б. Е. Определитель паразитов пресноводных рыб СССР. М., 1962. 772 с.  
Быховская-Павловская И. Е. Паразитологическое исследование рыб. Л., 1969. 109 с.  
Догель В. А. Зоология беспозвоночных. М., 1981. 606 с.  
Иваненко А. М. Ихтиопатология. Краснодар, 2017. 413 с.

УДК 597.58

## ТЕМПЫ РОСТА ПЛОТВЫ (*RUTILUS RUTILUS* LINNAEUS, 1758) В ВОДОЁМАХ КОМПЛЕКСНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Э. И. Гиталов<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup>Азово-Черноморский филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), г. Краснодар, Россия

В статье приводятся результаты исследований показателей линейного роста плотвы (*Rutilus rutilus* LINNAEUS, 1758) из водохранилищ Волчьих ворот (Ставропольский край) и Крюковского (Краснодарский край).

Ведение промысла в водоёмах комплексного назначения требует постоянного изучения популяций промысловых видов рыб, не только с целью определения их численности для уточнения прогнозов их дальнейшего использования, но и изучения их биологического состояния. К одной из характеристик популяции относятся изменения, которые происходят в результате промысловой эксплуатации, а именно линейный рост рыбы. Также размеры плотвы в разных водоёмах могут значительно варьировать в зависимости от обеспеченности пищей (Дворянкин, 2018).

В связи с этим целью исследования было определение показателей роста плотвы из водохранилищ Волчьих Ворот в Ставропольском крае и Крюковского — в Краснодарском крае.

### Материал и методы исследования

Материал отбирали при проведении контрольных ловов. Анализ данных линейного роста плотвы производился по общепринятым методикам (Чугунова, 1952; Васнецов, 1934; Шмальгаузен, 1935; Правдин, 1966).

Рост рыб был определён методом обратного расчёта. Данным методом были расчи-

таны и усреднены величины длин рыб каждого возраста. Средние показатели длин рыб каждого возраста способствовали расчёту показателей абсолютного прироста длины рыбы каждого возраста, а также помогли проанализировать различные показатели роста.

### Результаты и обсуждение

Предельный возраст в популяции плотвы Крюковского водохранилища и Волчьих ворот составляет 8 лет. Половая зрелость у самок наступает в возрасте около 3-х лет, самцов — 2-х лет.

Установлено, что у плотвы из исследованных водохранилищ с возрастом абсолютные приросты длины, характеристики линейного роста имеют одинаковую направленность. Показатели линейного роста имеют чёткую тенденцию к увеличению до полового созревания и последующему снижению (табл. 1).

Анализируя полученные данные, можно отметить, что у плотвы водохранилища Волчьих ворот абсолютные приросты длины тела превосходят аналогичный показатель у рыбы из Крюковского водохранилища. В Волчьих Воротях и Крюковском водохранилище наибольший относительный прирост отмечается

Таблица 1

Линейный рост плотвы в водохранилищах Волчьих Ворот и Крюковское

Показатель	Возраст, лет						
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
Водохранилище Волчьих Ворот							
Средняя длина, мм	65,0 ± 4,5	100,5 ± 8,3	155,2 ± 8,2	189,5 ± 7,4	210,8 ± 4,8	232,5 ± 2,9	248,5 ± 3,5
Относительный прирост, %	44,4	54,6	54,4	19,0	11,2	10,3	5,7
Крюковское водохранилище							
Средняя длина, мм	58,8 ± 6,0	92,5 ± 11,0	132,6 ± 5,9	151,2 ± 11,5	174,9 ± 9,1	213,0 ± 2,4	233,0 ± 4,2
Относительный прирост, %	52,3	57,3	43,4	15,9	15,3	13,6	9,4

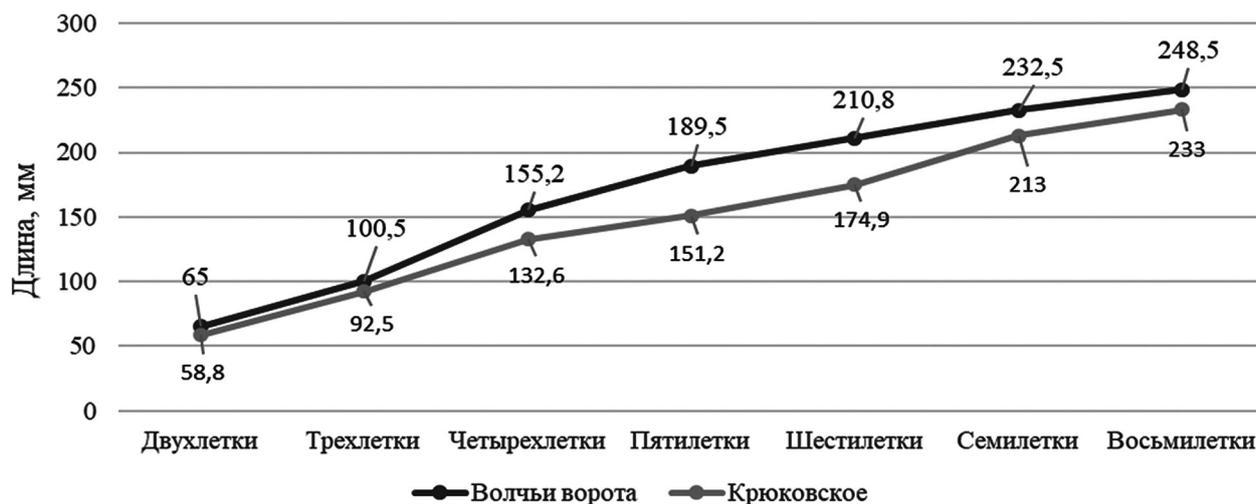


Рис. 1. Средний темп линейного роста плотвы в водохранилищах Волчьих Ворот и Крюковское

у плотвы в возрасте в трёх лет 54,6 и 57,3 % соответственно. После полового созревания темпы роста плотвы снижаются. Проведённые исследования позволили выделить несколько периодов в период роста плотвы: 1) высокий прирост длины тела до 3-х летнего возраста; 2) стабилизация — в возрасте 4—6 лет; 3) снижение прироста тела в возрасте от 7 лет (рис. 1).

Следует отметить, что Крюковское водохранилище характеризуется значительным

заращением водоёма и мощными иловыми отложениями. Основу пищевого комка у плотвы из этого водоёма составляют растительные остатки (до 76,8 %). В водохранилище Волчьих ворта в рацион плотвы в основном входит дрейссена (до 67,2 %). Более высокий темп роста длины тела плотвы в водохранилище Волчьих ворта, вероятно, связан с переходом после достижения половой зрелости плотвой, на питание дрейссеной.

### Библиографический список

**Васнецов В. В.** Опыт сравнительного анализа роста карповых рыб // Зоологический журнал. 1934. Т. 13. С. 540—583.

**Дворянкин Г. А.** Биология и рыбохозяйственное значение плотвы (*Rutilus rutilus* LINNAEUS, 1758) озёр Кенозерского национального парка // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2018. № 12-1. С. 65—69.

**Правдин И. Ф.** Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / под ред. проф. П. А. Дрягина, канд. биол. наук В. В. Покровского; 4-е изд. перераб. и доп. М.: Пищ. пром-ть, 1966. 376 с.

**Чугунова И. И.** Руководство по изучению возраста и роста рыб: метод. пособие по ихтиологии. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 164 с.

**Шмальгаузен И. И.** Рост и общие размеры тела в связи с их биологическим значением // Рост животных: сб. работ / под ред. С. Я. Капланского, М. С. Мицкевича, Б. П. Токина, И. И. Шмальгаузена. М.; Л.: Биомедгиз, 1935. С. 61—73.

УДК 597.556.33(264.54)

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЧНОГО ОКУНЯ (*PERCA FLUVIATILIS*) РЕКИ ПРОТОКА (АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ БАССЕЙН)

А. И. Долгая, С. Н. Комарова

Кубанский государственный университет, г Краснодар, Россия

Рассматривается биологическая характеристика речного окуня (*Perca fluviatilis*) р. Протока. Исследованы линейно-массовый состав, возрастная и половая структуры, темпы линейного и массового роста, степень зрелости половых продуктов, интенсивность жиронакопления. Представлена динамика этих показателей в зависимости от возраста.

Речной окунь (*Perca fluviatilis*) — пресноводная рыба семейства окунёвых (Percidae) (Берг, 1949). Речной окунь предпочитает равнинные водоёмы: реки, озёра, пруды, водохранилища (Атлас пресноводных рыб России, 2003).

В настоящее время окунь добывается в Азовских лиманах в небольшом количестве. При перелове в водоёме крупных хищников окунь быстро наращивает свою численность, мельчает и становится сорным видом, конкурирующим в пище с ценными рыбами-бентофагами. В то же время мелкий окунь служит одним из основных объектов питания многих хищных видов рыб (Емтыль, Иваненко, 2002).

### Материал и методы исследования

Вылов рыбы осуществлялся в сентябре—октябре 2019 г. в р. Протока, вблизи х. Бараниковского. Для биологического анализа использовано 69 особей, отловленных крючковым орудием лова. Данные обработаны стандартными методами (Правдин, 1939; Пряхин, Шкицкий, 2008; Лакин, 1990).

### Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований было выяснено, что в состав изучаемой части популяции входят особи пяти возрастных групп. В половом составе преобладают самки — 76,8 % от количества особей, коли-

чество самцов — 23,2 %, соотношение полов в среднем 1 : 0,3 (табл. 1). Результаты распределения рыб по половому признаку представлены на рис. 1.

Изучение линейно-массового состава показало, что особи находились в размерном диапазоне от 10,0 до 23,7 см и в массовом — от 13,1 до 264,5 г соответственно (табл. 2). Было установлено, что темпы роста речного окуня плавно понижаются от 25,7 % у трёхлеток до 13,3 % — у шестилеток (табл. 3).

Массовый прирост с возрастом рыб тоже снижается (табл. 4). Эта закономерность объясняется тем, что после достижения окунем половой зрелости, значительная доля поступающей в организм энергии расходуется на созревание половых продуктов.

Упитанность рыб оценивалась по Фультону и Кларк. Как можно видеть (табл. 5), показатели упитанности увеличивались в каждой последующей возрастной группе: от 2,2 и 1,9 % у двухлеток до 3,2 и 2,6 % у шестилеток по Фультону и Кларк соответственно.

Исследуемые особи находились на II, III и на IV стадиях зрелости. Гонадосоматический индекс (ГСИ) показывает динамику созревания половых продуктов (табл. 6).

Исследование биологических особенностей речного окуня, обитающего в р. Протока, показало, что линейно-массовые

Таблица 1

Половая структура речного окуня в возрастных группах

Возраст	Численность в популяции, %	Количество самок, шт.	Количество самцов, шт.	Численность в группе, %		Соотношение полов в целом
				самок	самцов	
1+	16	5	6	45,5	54,5	♀ : ♂ 1 : 0,3
2+	29	19	1	95,0	5,0	
3+	26	12	6	66,7	33,3	
4+	16	8	3	72,7	27,3	
5+	13	9	—	100	—	



Рис. 1. Половая структура речного окуня в возрастных группах

Таблица 2

Линейно-массовая характеристика речного окуня

Возраст	L, см	l, см	M, г	m, г
	min—max Ср ± mx	min—max Ср ± mx	min—max Ср ± mx	min—max Ср ± mx
Двухлетки	10,0—12,7 <u>11,4 ± 0,29</u>	9,0—11,1 <u>10,1 ± 0,3</u>	13,1—30,2 <u>21,7 ± 2,0</u>	11,5—23,0 <u>17,3 ± 2,0</u>
Трёхлетки	13,1—15,3 <u>14,2 ± 0,36</u>	11,4—13,6 <u>12,5 ± 0,2</u>	31,0—52,0 <u>41,5 ± 1,7</u>	29,9—48,0 <u>38,9 ± 21,5</u>
Четырёхлетки	16,0—18,4 <u>17,2 ± 1,3</u>	13,9—16,0 <u>14,9 ± 0,2</u>	52,4—100,0 <u>76,2 ± 1,5</u>	51,8—93,0 <u>72,4 ± 3,6</u>
Пятилетки	19,2—21,4 <u>20,3 ± 0,6</u>	17,1—18,5 <u>17,8 ± 0,2</u>	102,0—150,8 <u>126,4 ± 4,3</u>	93,7—135,0 <u>114,4 ± 4,0</u>
Шестилетки	22,3—23,7 <u>23,0 ± 1,2</u>	18,7—19,5 <u>19,1 ± 0,4</u>	156,0—264,5 <u>210,3 ± 9,5</u>	136,0—205,3 <u>170,6 ± 6,4</u>

Таблица 3

Темпы линейного роста речного окуня

Возраст	L, см Ср ± mx	min—max	N, шт.	Прирост	
				см	%
Двухлетки	<u>11,3 ± 0,29</u>	10,0—12,7	11	—	—
Трёхлетки	<u>14,2 ± 0,36</u>	13,1—15,3	20	2,9	25,7
Четырёхлетки	<u>17,2 ± 1,3</u>	16,0—18,4	18	3,0	21,1
Пятилетки	<u>20,3 ± 0,6</u>	19,2—21,4	11	3,1	18,0
Шестилетки	<u>23,0 ± 1,2</u>	22,3—23,7	9	2,7	13,3

Таблица 4

Темпы массового роста речного окуня

Возраст	M, г Ср ± mx	min—max	N, шт.	Прирост	
				г	%
Двухлетки	<u>21,7 ± 0,2</u>	13,1—30,2	11	—	—
Трёхлетки	<u>41,5 ± 1,4</u>	31,0—52,0	20	19,8	91,2
Четырёхлетки	<u>76,2 ± 1,5</u>	52,4—100,0	18	34,7	83,6
Пятилетки	<u>126,4 ± 4,3</u>	102,2—150,8	11	50,2	65,9
Шестилетки	<u>210,2 ± 9,5</u>	156,0—264,5	9	83,8	66,3

Таблица 5

Коэффициенты упитанности речного окуня

Возраст	Коэффициент упитанности, %		N, шт.
	по Фультону	по Кларк	
Двухлетки	2,2	1,9	11
Трёхлетки	2,4	2,1	20
Четырёхлетки	2,5	2,2	18
Пятилетки	2,5	2,4	11
Шестилетки	3,2	2,6	9

Таблица 6

Показатели гонадо-соматического индекса (ГСИ) речного окуня

Возраст	Пол	m(г) Ср	m <sub>г</sub> (г) Ср	ГСИ, % Ср
Двухлетки	♀	18,5	0,12	0,65
	♂	19,3	0,10	0,52
Трёхлетки	♀	38,1	0,31	0,81
	♂	26,0	0,12	0,46
Четырёхлетки	♀	43,5	0,60	1,38
	♂	71,1	0,30	0,42
Пятилетки	♀	112,3	1,10	0,98
	♂	104,3	1,23	1,18
Шестилетки	♀	142,1	1,80	1,27
	♂	—	—	—

характеристики, половая и возрастные структуры, степень зрелости половых продуктов и упитанности рыб изученной части популяции

не выходят за пределы показателей, характерных для данного вида.

**Библиографический список**

- Атлас пресноводных рыб России: в 2 т/ под ред. Ю. С. Решетникова, М., 2003. 251 с.  
**Берг Л. С., Богданов А. С.** Промысловые рыбы СССР. М., 1949. 229 с.  
**Емтыль М. Х., Иваненко А. М.** Рыбы юго-запада России: учеб. пособие. Краснодар, 2002. 340 с.  
**Лакин Г. Ф.** Биометрия. М., 1990. 347 с.  
**Правдин И. Ф.** Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / под ред. проф. П. А. Дрягина, канд. биол. наук В. В. Покровского; 4-е изд. перераб. и доп. М.: Пищ. пром-ть, 1966. 376 с.  
**Пряхин Ю. В., Шкицкий В. А.** Методы рыбохозяйственных исследований: учеб. пособие. Ростов н/Д., 2008. 256 с.

**ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ РЕЧНОГО ОКУНЯ  
(*PERCA FLUVIATILIS* LINNAEUS, 1758), ОБИТАЮЩЕГО В ВЕРХНЕМ УЧАСТКЕ  
КРАСНОДАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

**А. М. Иваненко, А. Э. Исмаилов**

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

Рассматриваются характер питания и кормовые объекты речного окуня (*Perca fluviatilis* LINNAEUS, 1758), обитающего в верхнем участке Краснодарского водохранилища. В целом спектр питания речного окуня исследованной популяции насчитывает 10 кормовых объектов. Наиболее широким спектром питания обладают представители младшевозрастных групп. Руководящими объектами в питании окуня являются рыба, бокоплавцы, мизиды и личинки стрекоз. Частота встречаемости рыбы в ЖКТ окуня с возрастом увеличивается, а мелких ракообразных и личинок насекомых — уменьшается.

Краснодарское водохранилище является крупнейшим искусственным водоёмом на Северо-Западном Кавказе, его площадь составляет 420 км<sup>2</sup>. Во многих отношениях, в том числе и в промысловом, Краснодарское водохранилище — один из важнейших внутренних водоёмов Краснодарского края. Промысел рыбы здесь ведётся уже более 40 лет. За это время были подробно изучены гидрология, гидрохимия и гидробиологические особенности водохранилища (Абаев, 1980; Москул, 1994; Никитина, Москул, 2001).

Речной окунь (*Perca fluviatilis* LINNAEUS, 1758) — один из наиболее хорошо изученных пресноводных видов рыб нашей страны. И хотя он относится к группе малоценных в промысловом отношении объектов, в ряде регионов, например в водохранилищах на равнинных реках европейской части России, он составляет значительную часть рыбной продукции (Биологические и промысловые ресурсы водохранилищ, 1972).

Таким образом, целью нашей работы являлось изучение особенностей питания речного окуня, обитающего в верхнем участке Краснодарского водохранилища.

#### **Материал и методы исследования**

Сбор материала осуществляли в июне—ноябре 2017 г. Обловы вели в южной части верхнего участка Краснодарского водохранилища в районе с. Красногвардейского и а. Адамий.

В пределах исследуемого района нами было выделено 3 станции. На 2 из них обловы вели мальковой волокушей, а на 3-й станции сбор материала проводили при помощи 2 одностенных ставных сетей. Сети выставляли на ночь в течение 4 раз в июне—августе и в течение 5 — в ноябре. Обловы мальковой во-

локушей проводили только в светлое время суток. Коэффициент уловистости был принят равным 0,13 по аналогии с установленным Ю.И. Абаевым (1971) для Шапсугского и Шенджийского вдхр. В середине августа нами было сделано 11 притонений. Площадь обловов в пределах каждого составляла 40—150 м<sup>2</sup>. Обловы вели в прибрежной зоне. Для получения репрезентативных данных исследовали различные биотопы. Общая площадь обловленной акватории составила 940 м<sup>2</sup>.

Материалом для данной работы послужили 105 экз. речного окуня, из которых 35 — поймано мальковой волокушей, а 70 — отловлено ставными сетями.

Сбор и камеральную обработку ихтиологического материала проводили по общепринятым методикам (Правдин, 1966). Возраст речного окуня определяли по чешуе и отолитам (Брюзгин, 1969).

#### **Результаты и обсуждение**

По экземплярам, отловленным осенью, питание речного окуня из верхнего участка Краснодарского водохранилища охарактеризовать не удалось, поскольку рыба находилась долгое время в сетях, и пища была сильно переварена. Таким образом, особенности питания речного окуня выяснялись только по особям из летних уловов.

Спектр питания речного окуня из верхнего участка Краснодарского водохранилища насчитывал 11 групп кормовых организмов. Все они относились к царству Животные — Animalia и принадлежали к двум типам: Членистоногие — Arthropoda и Хордовые — Chordata. Организмы, относящиеся к типу Членистоногие, являлись представителями классов Ракообразные — Crustacea и Насекомые — Insecta. В пределах класса Ракооб-

разные в пищеварительных трактах речного окуня из наших уловов дифференцировались организмы подклассов Низшие раки — Conchostraca, Веслоногие — Coepoda и Высшие раки — Malacostraca; последние были представлены отрядами Мизиды — Mysidaceae, Равноногие — Isopoda, Разноногие — Amphipoda с единственным семейством Бокоплавцы — Gammaridae и Десятиногие — Decapoda, куда входили объекты, относящиеся к роду Речные раки — *Astacus* FABRICIUS, 1775.

Также спектр питания речного окуня из верхнего участка Краснодарского водохранилища составляли личинки различных насекомых, а именно, стрекоз (отряд Стрекозы — Odonata) и хирономид (отряд Двукрылые — Diptera, семейство Звонцы — Chironomidae).

Все организмы типа Хордовые, относились к классу Костные рыбы — Osteichthyes. В пределах этого класса в ЖКТ речного окуня различались рыбы отрядов Карпообразные — Cypriniformes и Бычкообразные — Gobiiformes с единственным семейством Бычковые — Gobiidae. Отряд Карпообразные в пищеварительных трактах речного окуня был также представлен только одним семейством Карповые — Cyprinidae. Однако в данном случае нам удалось выяснить видовую принадлежность некоторых рыб этого семейства, являвшихся пищей речного окуня. Ими являлись обыкновенная уклейка, относящаяся

к роду Уклейки — *Alburnus* RAFINESQUE, 1820 и обыкновенная плотва из рода Плотвы — *Rutilus* RAFINESQUE, 1820.

При анализе спектра питания окуня из летних уловов нами также было обнаружено достаточно много пустых ЖКТ. У сеголеток этот показатель составил 19,2 %. Среди двухлеток насчитывалось 28,6 % экземпляров с пустыми ЖКТ. У 72,0 % трёхлеток ЖКТ оказались пустыми. Примерно такая же картина наблюдалась и у четырёхлеток — 71,4 % пустых ЖКТ. Такие различия могут объясняться тем, что представители старшевозрастных групп окуня отлавливались в ставные сети, а пища, очевидно, успевала перевариться за время нахождения рыб в сети.

Оценка частоты встречаемости отдельных кормовых объектов в питании окуня (табл. 1) проводилась нами без учёта пустых ЖКТ.

Сеголетки и двухлетки окуня имели в целом сходные спектры питания. В питании обеих возрастных групп отмечалось семь групп кормовых организмов. Руководящими формами в питании сеголеток являлись личинки насекомых. Личинки хирономид встречались в ЖКТ всех сеголеток. Личинки стрекоз также были широко представлены в ЖКТ сеголеток. Рыба, как видно из табл. 1, не играла существенной роли в питании сеголеток.

В питании двухлеток рыба (уклейка) встречается уже наравне с личинками хиро-

Таблица 1

Спектр питания и другие показатели питания речного окуня из верхней части Краснодарского водохранилища

Спектр питания и другие показатели питания	Доля по численности в разных возрастных группах, %				
	0+	1+	2+	3+	4+
Веслоногие рачки	28,6	20,0	0,0	0,0	0,0
Бокоплавцы	61,9	60,0	14,3	0,0	0,0
Мизиды	9,5	60,0	57,1	50,0	0,0
Равноногие раки	38,1	20,0	0,0	0,0	0,0
Речные раки	0,0	0,0	14,3	0,0	100,0
Личинки стрекоз	71,4	40,0	28,6	50,0	0,0
Личинки хирономид	100,0	20,0	0,0	0,0	0,0
Обыкновенная уклейка	0,0	20,0	71,4	0,0	0,0
Обыкновенная плотва	0,0	0,0	28,6	0,0	0,0
Бычки	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0
Рыба (до вида не определена)	4,8	0,0	57,1	100,0	0,0
Средняя масса рыб, г	3,7 ± 0,29	22,2 ± 2,77	45,6 ± 0,78	63,5 ± 1,58	81,3
Исследовано ЖКТ	26	7	25	7	1
Из них пустых	5	2	18	5	0

номид и некоторыми ракообразными. Мелкие ракообразные (планктонные формы) в качестве случайной пищи продолжают встречаться в ЖКТ двухлеток. Бокоплавцы и мизиды являются руководящими компонентами в питании двухлеток окуня.

Спектр питания трёхлеток окуня также состоял из 7 кормовых организмов, но уже имел существенные отличия от спектров питания предыдущих возрастных групп. Доминирующим компонентом в ЖКТ трёхлеток окуня является рыба. Из спектра кормовых объектов здесь полностью выпадают мелкие ракообразные и личинки хирономид. Большое значение в питании этой возрастной группы имеет молодь уклей. Мизиды по-прежнему вносят существенный вклад в питание окуня.

В ЖКТ четырёхлеток нами выявлено лишь 3 кормовых организма. Спектр питания четырёхлеток включал бычков, личинок стрекоз и мизид. Кроме того, здесь было обнаружено достаточно большое количество переваренной рыбы, которую мы не смогли определить до вида.

В ЖКТ пятилетнего окуня был обнаружен только речной рак.

В целом спектр питания речного окуня из верхнего участка Краснодарского водохранилища можно охарактеризовать как широкий. В ЖКТ представителей всех возрастных групп отмечены только ракообразные, среди которых наиболее существенный вклад в питание окуня вносят мизиды и бокоплавцы. Большое значение в питании имеют также рыба, частота встречаемости которой с возрастом увеличивается, и личинки стрекоз, обнаруженные у окуней из четырёх возрастных групп.

Таким образом, спектр питания речного окуня из верхнего участка Краснодарского водохранилища насчитывает 10 кормовых объектов. Наиболее широким спектром питания обладают представители младшевозрастных групп. Руководящими объектами в питании окуня являются рыба, бокоплавцы, мизиды и личинки стрекоз. Частота встречаемости рыбы в ЖКТ окуня с возрастом увеличивается, а мелких ракообразных и личинок насекомых — уменьшается.

### Библиографический список

**Абаев Ю. И.** Биологическое обоснование реконструкции ихтиофауны Шапсугского и Шенджийского водохранилищ Краснодарского края: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1971. 25 с.

**Абаев Ю. И.** Товарное рыбоводство на внутренних водоёмах (на примере отдельных водохранилищ и озёр Северного Кавказа). М.: Пищ. пром-сть, 1980. 111 с

Биологические и промысловые ресурсы водохранилищ: Известия Государственного научно-исследовательского института озёрного и речного хозяйства. Т. 77 / под ред. д-ра биол. наук П. Л. Пирожникова. Л., 1972. 176 с.

**Брюзгин В. Л.** Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам. Киев: Наук. думка, 1969. 187 с.

**Москул Г. А.** Рыбохозяйственное освоение Краснодарского водохранилища. СПб.; Краснодар: КрасНИИРХ, 1994. 136 с.

**Никитина Н. К., Москул Н. Г.** Биологическое разнообразие современной ихтиофауны Краснодарского водохранилища // Биосфера и человек: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Майкоп, 2001. С. 191—193.

**Правдин И. Ф.** Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / под ред. проф. П. А. Дрягина, канд. биол. наук В. В. Покровского; 4-е изд. перераб. и доп. М.: Пищ. пром-ть, 1966. 376 с.

УДК 597.551.2(470.620)

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КРАСНОПЁРКИ (*SCARDINIUS ERYTHROPHthalmus*) БЕЙСУГСКОГО ЛИМАНА

Е. А. Коломиец, М. А. Козуб

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Изучена биологическая характеристика краснопёрки (*Scardinius erythrophthalmus*) прибрежной зоны Бейсугского лимана, в районе хут. Морозовский. Представлены данные по темпам линейного и массового роста, возрастной и половой структуре популяции, а также некоторые показатели физиологического состояния рыб.

В настоящее время, в связи с сокращением численности некоторых промысловых объектов в водоёмах Краснодарского края, заметно вырос интерес к прибрежному рыболовству. Среди богатства ихтиофауны существует комплекс прибрежных видов рыб, встречающихся на достаточно небольших глубинах. К ним, в частности, относится краснопёрка.

Важной особенностью краснопёрки является порционный нерест. Икру, данный вид откладывает на водные растения, которые в большом количестве встречаются в мелководных заливах, лагунах и лиманах, что даёт возможность поддерживать высокую и стабильную численность (Тряпицына, 1975).

### Материал и методы исследования

Сбор материала осуществляли в июне 2019 г. в Бейсугском лимане, в районе хут. Морозовский. Облов водоёма проводили сетями длиной 30 м с размером ячеи 20×20 и 40×40 мм, на глубине 0,6—2,5 м.

При проведении биологического анализа обработана 61 особь краснопёрки. Материал обрабатывали по общепринятым методикам (Чугунова, 1959; Правдин, 1966; Лакин, 1973; Пряхин, Шкицкий, 2008).

### Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований был сделан анализ возрастной и половой структуры популяции краснопёрки, закономерности изменения линейных и массовых приростов, а также некоторые показатели физиологического состояния рыб.

В составе исследованной части популяции краснопёрки были выделены особи четырёх возрастных групп: сеголетки — 24,6 %, двухлетки — 37,7 %, трёхлетки — 21,3 % и четырёхлетки — 16,4 %. Таким образом, основную массу выборки популяции составили двухлетки. Численность рыб четырёхлетнего возраста была наименьшей. Среди исследованных рыб были отмечены особи длиной от 3,7 до 40,4 см и массой от 3 до 150 г (табл. 1).

В составе исследованной части популяции краснопёрки были выделены особи четырёх возрастных групп: сеголетки — 24,6 %, двухлетки — 37,7 %, трёхлетки — 21,3 % и четырёхлетки — 16,4 %. Таким образом, основную массу выборки популяции составили двухлетки. Численность рыб четырёхлетнего возраста была наименьшей. Среди исследованных рыб были отмечены особи длиной от 3,7 до 40,4 см и массой от 3 до 150 г (табл. 1).

Таблица 1

Линейно-массовая характеристика краснопёрки

Возрастная группа	L, см	M, г
	$\frac{\text{min—max}}{\text{Cp} \pm \text{mх}}$	$\frac{\text{min—max}}{\text{Cp} \pm \text{mх}}$
Сеголетки	$\frac{3,7—13,0}{7,9 \pm 0,6}$	$\frac{3,0—15,5}{8,8 \pm 0,2}$
Двухлетки	$\frac{15,4—21,8}{18,8 \pm 0,5}$	$\frac{10,1—30,2}{21,9 \pm 1,2}$
Трёхлетки	$\frac{20,0—31,0}{25,9 \pm 0,6}$	$\frac{50,0—128,0}{85,3 \pm 1,8}$
Четырёхлетки	$\frac{20,1—40,4}{32,7 \pm 0,5}$	$\frac{55,3—150,0}{95,2 \pm 2,9}$

Как видно из табл. 2, линейный прирост краснопёрки резко снижается от двухлеток (10,9 см) к трёхлеткам (7,1 см), и продолжает снижаться на стадии четырёхлеток (6,8 см).

Таблица 2

Темпы линейного роста краснопёрки

Возраст	L, см Min—max	Cp ± mх	N, шт.	Прирост	
				см	%
Сеголетки	3,7—13,0	7,9 ± 0,6	15	—	—
Двухлетки	15,4—21,8	18,8 ± 0,5	23	10,9	138
Трёхлетки	20,0—31,0	25,9 ± 0,6	13	7,1	37,8
Четырёхлетки	20,1—40,4	32,7 ± 0,5	10	6,8	26,2

Таблица 3

Темпы массового роста красноперки

Возраст	М, г Min—max	Ср ± mх	N, шт.	Прирост	
				г	%
Сеголетки	3,0—15,5	8,8 ± 0,2	15	—	—
Двухлетки	10,1—30,2	21,9 ± 1,2	23	13,1	154,1
Трёхлетки	50,0—128,0	85,3 ± 1,8	13	63,4	289,5
Четырёхлетки	55,3—150,0	95,2 ± 2,9	10	9,9	11,6

Таблица 4

Половая структура красноперки по возрастным группам

Возраст	Количество самок, шт.	Количество самцов, шт.	Численность в группе, %		Соотношение полов в целом
			самок	самцов	
Сеголетки	—	—	—	—	♀ : ♂ 1 : 1,3
Двухлетки	10	13	41,5	56,5	
Трёхлетки	4	9	30,8	69,2	
Четырёхлетки	6	4	60	40	

Темпы массового роста красноперки (табл. 3) значительно возрастают от двухлеток (13,1г) к трёхлеткам (63,4 г), и резко уменьшаются у четырёхлеток (9,9 г). Такая динамика линейно-массового прироста красноперки объясняется тем, что половая зрелость у данного вида наступает к третьему году жизни. Соответственно, в этот период рыба тратит большое количество энергии на формирование репродуктивной системы, что приводит к большему потреблению пищи и увеличению массы тела.

Изучение половой структуры популяции (табл. 4) выявило преобладание в ней самцов (56,5 %) над самками (43,5 %), соотношение полов в среднем составило 1 : 1,3. Сеголетки имели ювенальную степень зрелости половых продуктов. Среди двухлеток доля самок составила 41,5 %, доля самцов — 56,5 %, среди трёхлеток: самок — 30,8 %, самцов — 69,2 %, среди четырёхлеток: самок — 60 %, самцов — 40 %. Таким образом, среди двухлеток и трёхлеток преобладали самцы, а среди четырёхлеток самки.

С целью оценки физиологического состояния особей популяции красноперки были исследованы показатели упитанности по Фультону и Кларк. Как видно из рис. 1, прослеживается динамика снижения коэффициента упитанности с возрастом красноперки. Это можно объяснить тем, что рыба достигает половой зрелости и большое количество

энергии тратиться на поддержание репродуктивной системы.

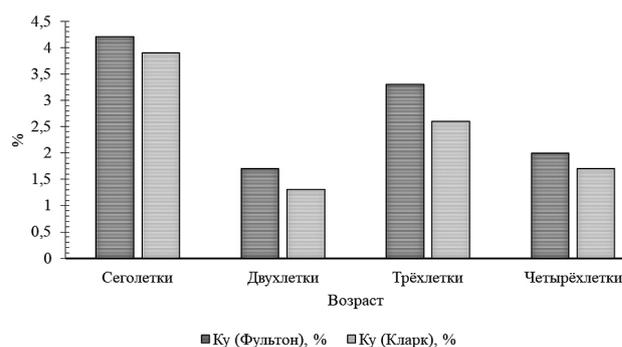


Рис. 1. Упитанность красноперки по возрастным группам

Исследование особенности питания красноперки показало, что степень наполнения желудочно-кишечных трактов рыб была различной: от 1 до 5 баллов. Наибольшую степень наполнения ЖКТ среди самок имеют двухлетки и трёхлетки — 2 балла, а среди самцов двухлетки — 3 балла. Но самую высокую степень наполнения ЖКТ имеют сеголетки, у них она составляет 4,8 баллов. Вероятнее всего, в связи с повышенной активностью, а также процессами интенсивного роста.

Описанная в ходе проведённых исследований биологическая характеристика красноперки свидетельствует о хорошем состоянии популяции данного вида рыб, обитающих в прибрежной зоне Бейсугского лимана в районе хут. Морозовский.

Библиографический список

Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1973. 342 с.

**Правдин И. Ф.** Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / под ред. проф. П. А. Дрягина, канд. биол. наук В. В. Покровского; 4-е изд. перераб. и доп. М.: Пищ. пром-ть, 1966. 376 с.

**Пряхин Ю. В., Шкицкий В. А.** Методы рыбохозяйственных исследований: учеб. пособие. Ростов н/Д., 2008. 251 с.

**Тряпицына Л. Н.** Экология красноперки и густеры дельты Волги в условиях зарегулированного стока. М.: Наука, 1975. 179 с.

**Чугунова И. И.** Руководство по изучению возраста и роста рыб: метод. пособие по ихтиологии. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 164 с.

УДК 597.556.13(470.620)

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САРГАНА (*BELONE BELONE*) В РАЙОНЕ ПОС. ОЛЬГИНКА (ЧЁРНОЕ МОРЕ)

С. Н. Комарова, О. Д. Минасова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Изучена биологическая характеристика обыкновенного саргана (*Belone belone*) в районе пос. Ольгинка (Чёрное море). Представлены данные по линейно-массовому составу, возрастной и половой структурам популяции, степени зрелости половых продуктов, а также показатели физиологического состояния и особенностей питания рыб.

В последние годы запасы гидробионтов в Чёрном море существенно сократились. Это связано с неконтролируемым выловом, антропогенным воздействием на море в результате хозяйственной деятельности человека, появлением гребневика, нанёсшего огромный ущерб планктонным формам ракообразных и рыб (Вершинин, 2003).

В Чёрном море сарган не является важным промысловым видом, его уловы незначительны. Это стайная хищная рыба, поэтому не имеет большого количества врагов. Численность этого вида рыб зависит, главным образом, от развития кормовой базы. Сарган питается мелкой рыбой, в частности — хамсой и тюлькой. Но запасы этих видов рыб сокращаются, поэтому это может стать причиной уменьшения численности саргана (Васильева, 2007).

### Материал и методы исследования

Сбор материала проводился в октябре 2019 г. в Чёрном море в районе п. Ольгинка. Вылов рыбы осуществлялся тралами в утреннее время суток на удалённости от берега на 100—150 м.

Для биологического анализа было исследовано 50 особей саргана. Материал обра-

батывался по общепринятыми стандартным методикам (Правдин, 1966; Иванов, 1988; Лакин, 1990; Пряхин, Шкицкий, 2008).

### Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований были установлены закономерности изменения линейных и массовых приростов, возрастная и половая структуры популяции саргана, а также некоторые показатели физиологического состояния и особенностей питания рыб. Среди исследованных рыб были отмечены особи длиной от 35,3 до 45,2 см и массой от 53 до 105 г (табл. 1).

Из табл. 2 видно, что линейный прирост саргана увеличивается от трёхлеток (5,3 %) к четырёхлеткам (7,8 %) и уменьшается от четырёхлеток к пятилеткам (3,5 %). Темпы массового роста саргана (табл. 3) аналогичны линейному: снижаются от трёхлеток (17,9 %) к четырёхлеткам (7,5 %) и возрастают от четырёхлеток к пятилеткам (25,8 %). Динамика темпов прироста разных возрастных групп саргана может быть связана как с изменениями обеспеченности их пищей в отдельные годы, так и с колебаниями других факторов среды, влияющих на рост рыб.

Таблица 1

Линейно-массовая характеристика саргана

Возраст	L, см min—max $\bar{Cp} \pm mx$	l, см min—max $\bar{Cp} \pm mx$	M, г min—max $\bar{Cp} \pm mx$	m, г min—max $\bar{Cp} \pm mx$
1+	35,3—38,9 $37,8 \pm 0,4$	31,7—34,8 $33,8 \pm 0,4$	53,0—67,0 $62,0 \pm 1,6$	50,0—63,0 $57,8 \pm 1,5$
2+	39,0—40,7 $39,8 \pm 0,1$	35,1—37,1 $35,9 \pm 0,2$	63,0—84,0 $73,1 \pm 1,9$	57,0—76,0 $67,8 \pm 1,7$
3+	41,0—42,6 $42,9 \pm 0,3$	36,9—38,9 $38,1 \pm 0,2$	72,0—91,0 $78,6 \pm 1,8$	65,0—84,0 $73,8 \pm 1,8$
4+	43,0—45,2 $44,4 \pm 0,2$	39,0—41,5 $40,4 \pm 0,2$	93,0—105,0 $98,9 \pm 1,1$	87,0—97,0 $91,1 \pm 0,9$

Таблица 2

Темпы линейного роста саргана

Возраст	L, см min—max	L, см $\bar{C}_p \pm m_x$	N, шт.	Прирост	
				см	%
1+	35,3—38,9	$37,8 \pm 0,4$	8	—	—
2+	39,0—40,7	$39,8 \pm 0,1$	13	2,0	5,3
3+	41,0—42,6	$42,9 \pm 0,3$	14	3,1	7,8
4+	43,0—45,2	$44,4 \pm 0,2$	15	1,5	3,5

Таблица 3

Темпы массового роста саргана

Возраст	M, г min—max	M, г $\bar{C}_p \pm m_x$	N, шт.	Прирост	
				г	%
1+	53,0—67,0	$62,0 \pm 1,6$	8	—	—
2+	63,0—84,0	$73,1 \pm 1,9$	13	11,1	17,9
3+	72,0—91,0	$78,6 \pm 1,8$	14	5,5	7,5
4+	93,0—105,0	$98,9 \pm 1,1$	15	20,3	25,8

В состав исследованной части популяции саргана входили особи четырёх возрастных групп: двухлетки (16 %), трёхлетки (26 %), четырёхлетки (28 %) и пятилетки (30 %). Возрастной состав изученной части популяции саргана представлен на рис 1.

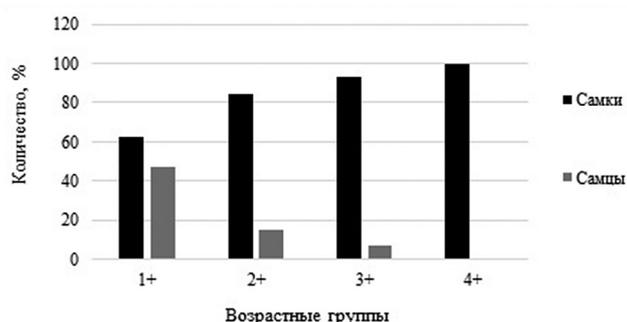


Рис. 1. Возрастная структура саргана

Изучение половой структуры популяции выявило превосходство по численности самок (88 %) над самцами (12 %). Среди двухлеток количество самок — 62,5 %, самцов — 47,5 %; среди трёхлеток самок — 84,6 %, самцов — 15,4 %; среди четырёхлеток самок — 92,8 %, самцов — 7,2 %; пятилетки были представлены только самками (табл. 4). Таким образом, количество самок увеличивается в каждой возрастной группе, а численность самцов от двухлеток к четырёхлеткам уменьшается, и среди пятилеток они не обнаружены.

С целью оценки физиологического состояния популяции саргана были исследованы показатели упитанности и степени ожирения внутренних органов рыб. Степень ожи-

Таблица 4

Половая структура саргана

Возраст	Численность в популяции, %	Количество, шт.		Численность в группе, %		Соотношение полов в целом
		самок	самцов	самок	самцов	
1+	16	5	3	62,5	37,5	♀ : ♂ 7,3 : 1,0
2+	26	11	2	84,6	15,4	
3+	28	13	1	92,8	7,2	
4+	30	15	0	100	—	

Таблица 5

Упитанность саргана по возрастным группам

Возраст	Ky (Фультон), %	Ky (Кларк), %	Количество, экз.
1+	0,16	0,15	8
2+	0,16	0,14	13
3+	0,14	0,13	14
4+	0,15	0,14	15

рения внутренностей двухлеток составляла 1,5 балла, трёхлеток — 1,2 балла, четырёхлеток — 0,9 балла, а пятилеток — 1,3 балла. Как видно из табл. 5, коэффициенты упитанности разных возрастных групп отличались незначительно.

Для определения степени зрелости половых продуктов саргана вычисляли значение гонадосоматических индексов (ГСИ) рыб. В результате было установлено, что ГСИ самок уменьшается: от двухлеток (1,72 %) к трёхлеткам (1,63 %), увеличивается от трёхлеток к четырёхлеткам (2,02 %) и снова уменьшается к пятилеткам (1,43 %). У самцов выявилась тенденция снижения ГСИ с возрастом — от 0,52 % у двухлеток до 0,37 % — у пятилеток.

Исследование интенсивности питания

саргана показало, что степень наполнения желудочно-кишечных трактов (ЖКТ) была примерно одинаковой: от 2 до 3 баллов, наибольшую среднюю степень наполнения имели самки пятилетки — 3 балла. У самцов степень наполнения ЖКТ — в пределах 2,0—2,3 баллов. Пища находилась в сильно переваренном состоянии, но у некоторых в пищевом комке были обнаружены остатки мелкой рыбы, предположительно — тюльки и кильки.

Определённая в ходе проведённых исследований биологическая характеристика саргана свидетельствует об удовлетворительном состоянии популяции данного вида рыб, обитающей в районе пос. Ольгинка Чёрного моря.

#### Библиографический список

- Васильева Е. Д.** Рыбы Чёрного моря. М., 2007. 238 с.
- Вершинин А. О.** Жизнь Чёрного моря. М., 2003. 191 с.
- Иванов А. П.** Рыбоводство в естественных водоёмах. М., 1988. 367 с.
- Лакин Г. Ф.** Биометрия. М., 1990. 325 с.
- Правдин И. Ф.** Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / под ред. проф. П. А. Дрягина, канд. биол. наук В. В. Покровского; 4-е изд. перераб. и доп. М.: Пищ. пром-ть, 1966. 376 с.
- Пряхин Ю. В., Шкицкий В. А.** Методы рыбохозяйственных исследований: учеб. пособие. Ростов н/Д, 2008. 256 с.

УДК 639.271(430)

## ПИЛЕНГАС — АККЛИМАТИЗИРОВАННЫЙ ВИД В ВОДОЁМАХ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА

А. К. Самойленко, В. Е. Дубов

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье рассмотрены некоторые биологические и экологические характеристики пиленгаса (*Liza haematocheilus* (TEMMINCK & SCHLEGEL, 1845)) акклиматизированного в Азово-Черноморском бассейне. Приведены данные о промышленном освоении данного вида. Даны рекомендации использования пиленгаса в качестве добавочного объекта поликультуры.

В рамках реализации программы по увеличению рыбопродуктивности водных объектов в нашей стране профессор Б. Н. Казанский (1966) оценил акклиматизацию пиленгаса на северо-западе Чёрного моря как перспективную. Пиленгас имеет много общего с азово-черноморскими кефальями (лобан, остронос и сингиль), однако, отличается экологической пластичностью, эвригалинностью. Пиленгас способен приспосабливаться к более низким температурам, обладает кумулятивным ходом на зимовку в устьях и нижние течения рек, способен размножаться в лиманах, а также в прибрежной зоне моря. Тогда же были высказаны соображения о перспективности товарного выращивания пиленгаса в солоноватоводных прудах в поликультуре с карповыми рыбами (Казанский, 1966, 1971).

В середине 1970-х гг. сотрудниками АзНИИРХа были начаты работы по акклиматизации в Азовском море дальневосточного пиленгаса, которые увенчались успехом. Пиленгаса, отловленного в низовьях рек Амурского и Уссурийского заливов Тихого океана, перевозили авиатранспортом в полиэтиленовых пакетах объёмом 40 л с плотностью посадки: сеголетков—годовиков по 90—100 экз., старшевозрастных особей — по 2 экз. Всего за период с 1978 по 1984 г. было перевезено с Дальнего Востока в Азовский бассейн 127 тыс. экз. молоди и 175 экз. старшевозрастных особей пиленгаса (Кизер, 1991).

К настоящему времени в Азовском море создана самовоспроизводящаяся популяция пиленгаса. Его нерест наблюдается в Молочном лимане и Сиваше, где отмечается оптимальная для этого вида температура и солёность. Численность этого вида в Азовском бассейне заметно увеличилась, только в Таганрогском заливе в 2018 г. было выловлено 21,45 тыс. т.

Пиленгас — *Liza haematocheilus* (TEMMINCK & SCHLEGEL, 1845) имеет удлинённое торпедообразное тело, с несколько приплюснутой и широкой головой. Окраска спины тёмно-зелёная, боков и брюха — светло-серебристая. Чешуя циклоидная, крупная, покрывает голову, начинается впереди ноздрей. У заднего края чешуи имеется по тёмному пятнышку. Боковая линия отсутствует. Радужка глаз оранжевая (Опыт выращивания пиленгаса ... , 2016).

Пиленгас является морской рыбой, однако хорошо растёт в солоноватой и пресной воде, обладает одновременно эвригалинностью, эвритермностью и эвриоксигенностью. При этом пиленгас достаточно чувствителен к понижению или повышению температуры воды, что служит основным сигналом к совершению нагульных, нерестовых и зимовальных миграций.

Весной, при температуре воды выше 8 °С, пиленгас начинает питаться. Пищевой рацион пиленгаса на 95—99 % состоит из детрита, остальная часть приходится на донные организмы, захватываемые вместе с иловыми массами.

Темп роста его в водоёмах Краснодарского края высокий: на первом году жизни достигает 15—75 г, на втором — 230—600 г, на третьем — 700—1 500 г, на четвёртом — 1 200—2 800 г. Пиленгас не конкурирует с местной рыбой в питании, так как питается в основном детритом и поэтому является очень перспективным объектом выращивания как в природных водах (лиманах, озёрах, реках), так и в прудах. Опытные работы, проведённые сотрудниками Краснодарского научно-исследовательского института рыбного хозяйства, по выращиванию пиленгаса в прудах совместно с карпом и растительноядными рыбами, дали положительные результаты: дополнительная рыбопродуктивность за счёт

пиленгаса составила 50—250 кг/га (Москул, 1994, 1996).

Сегодня, когда пруды сократили производство карпа из-за высоких цен на комбикорма, энергоносители и т. д., эффективно расширять поликультуру рыб в прудах с помощью акклиматизантов. Имеющиеся ниши питания могут успешно использоваться и давать дополнительную рыбную продукцию.

К настоящему времени пиленгас в Азово-Черноморском бассейне, натурализовался и интенсивно наращивает численность и расширяет свой новый ареал в направлении Средиземного моря. Пиленгас является одним из основных объектов промысла как в Чёрном, так и в Азовском море.

Из Азовского моря пиленгас для зимовки заходит в устья рек (Кубань, Протока), опреснённые ерики и каналы. Заходит на зимовку в ноябре и начале декабря при температуре воды ниже 10 °С. На местах зимовки образует массовые скопления (ниже Фёдоровского гидроузла, Краснодарской плотины и др.).

Осенью в промысловых уловах преобладает пиленгас — 40 % от вылова всей рыбы в море за год, на долю лобана, сингиля и остроноса вместе взятых отводится только 5 %, а такие виды как головань и губач совсем промыслового значения не имеют.

По официальным данным Росрыболовства видно, что промышленное освоение этого вида в Азовском море с 2016 по 2018 г. возросло на 65 %, а в Чёрном море с 2016 по 2018 г. улов снизился на 30 %, не смотря на то, что рекомендуемые объёмы вылова не уменьшились (табл. 1) (Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству (дата обращения 10.03.2020)).

Анализ промысловых уловов, проведённых в нижнем течении Протоки и Кубани показал, что пиленгас растёт довольно хорошо. Двухлетки достигают массы 456—934 г, пятилетки — 2 521—3 130 г. Прирост массы тела за вегетационный сезон колеблется по возрастным группам от 574 г (1+) до 845 г (8+).

Исследования показали, что пиленгас акклиматизированный в южных морях (Чёрное и Азовское) растёт лучше, чем в дальневосточных морях. Соответственно и половозрелость наступает в южных морях раньше, чем в дальневосточных. Пиленгас в нативном ареале созревает в возрасте: самки — 5 лет, самцы — 4 лет. В Азово-Черноморском бассейне половозрелость наступает в возрасте 3—4 лет при длине 35 см и массе 0,5 кг. Икрометание происходит в мае—июне при температуре воды 19 °С. Икра, личинки и мальки развиваются в толще воды, но молодь вскоре возвращается на мелководье. Плодовитость — 1,5—2,0 млн икринок размером 0,84—0,98 мм (Опыт выращивания пиленгаса ... , 2016).

По данным Росрыболовства свободный вылов особей пиленгаса должен осуществляться при длине особей от 38 см, как правило это особи четырёхлетнего возраста (Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству (дата обращения 10.03.2020)).

Пиленгас является одним из доминирующих видов в ихтиофауне Азово-Черноморского бассейна. Учитывая, что пиленгас акклиматизированный в Азово-Черноморском бассейне, является ценным промысловым видом, его изучение представляет определённый научный и практический интерес.

Таблица 1

Динамика объёмов добычи (вылова) водных биоресурсов в Азово-Черноморском бассейне

Вид водных биоресурсов	Объём добычи в Азовском море (2016 г.), т	Объём добычи в Чёрном море (2016 г.), т	Объём добычи в Азовском море (2017 г.), т	Объём добычи в Чёрном море (2017 г.), т	Объём добычи в Азовском море (2018 г.), т	Объём добычи в Чёрном море (2018 г.), т
Пиленгас	290,132	1,365	455,123	0,428	445,279	0,405
Кефали (сингиль, лобан)	54,516	162,776	189,662	318,748	122,885	453,777
Прочие морские	0,139	16,929	0,180	15,108	0,347	21,948

### Библиографический список

**Казанский Б. Н.** Биологическое обоснование акклиматизации пиленгаса (*Mugil soiuu* BAS.) из залива Петра Великого (Южное Приморье) в Каспийское и Аральское моря // Научная конференция Дальневосточного госуниверситета: тез. докл. Ч. 2. Владивосток, 1966. С. 308—313.

**Казанский Б. Н.** Пиленгас как перспективный объект для акклиматизации и лиманного рыбоводства в южных морях СССР // Перспективы развития рыбного хозяйства в Чёрном море. Одесса. 1971. С. 62—63.

**Кизер А. И.** Пиленгас в Азовском море // Нетрадиционные объекты выращивания и проблемы акклиматизации: информ. пакет ВНИЭРХ. 1991. Вып. 2. С. 10—11.

**Москул Г. А.** Питание пиленгаса в прудах Краснодарского края // Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоёмах Урала и Западной Сибири. Тюмень, 1996. С. 105—106.

**Москул Г. А., Бершадский С. О.** Питание двухлеток пиленгаса в прудах Краснодарского края // Пресноводная аквакультура в условиях антропогенного пресса. Киев, 1994. С. 119.

Опыт выращивания пиленгаса Азовского моря в условиях аквакомплекса / Г. Г. Матишов [и др.]. Ростов н/Д, 2016. 44 с.

Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству [Электронный ресурс] URL: <http://www.fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/organizatsiya-rybolovstva/osvoenie-rekomendovannukh-ob-emo-v-vylova> (Дата обращения 10.03.2020).

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ В ГЕНЕТИКЕ, МИКРОБИОЛОГИИ И БИОХИМИИ

УДК 634.11:631.52

### ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ В КОЛЛЕКЦИИ СОРТОВ ЯБЛОНИ

Ю. Е. Дубровская<sup>1</sup>, Е. В. Ульяновская<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия,  
г. Краснодар, Россия

В статье проанализированы хозяйственно ценные признаки сортов яблони различной пloidности. Установлено, что среди диплоидных сортов яблони наиболее перспективны сорта зимнего срока созревания, с высокими темпами нарастания урожая и средней регулярностью плодоношения. По средней массе плода лучшими признаны сорта: Марго, Красный янтарь, Красный мак, Василиса, Амулет. У триплоидных сортов яблони средняя регулярность плодоношения характерна для высоких деревьев. По средней массе плода лучшими признаны сорта: Яблочный спас, Тайна, Солнышко, Ноктюрн.

В настоящее время успехи в селекции плодовых растений для решения основных проблем экологии позволяют обеспечить максимальное использование природного потенциала агроценозов, устойчивое производство высококачественных плодов, значительное уменьшение и сведение к минимуму негативного воздействия на окружающую среду (Комплексный подход к выделению доноров ... , 2017).

В этих условиях неуклонно возрастает роль сортов плодовых культур, наиболее адаптированных к комплексу неблагоприятных условий окружающей среды, в том числе иммунных и высокоустойчивых к основным заболеваниям. Комплексная оценка основных агробиологических признаков генотипов яблони позволяет выделить наиболее перспективные для селекции и производства формы (Доможирова, Щеглов, Чепусова, 2016).

В процессе эволюционного развития плодовые растения приспособились к определённым сочетаниям факторов внешней среды, запрограммированных в их наследственной основе. Расшифровать эту программу, то есть определить оптимум среды для их жизнедеятельности и на основе этого разработать агротехнические приёмы, является одной из важнейших задач сельского хозяйства (Куз-

нецова, Ефимова, Щеглов, 2010). Сложность решения этой задачи состоит в том, что свою потенциальную продуктивность растения могут проявлять только при условии комплексного воздействия всеми факторами среды при оптимальном их соотношении. Разные комбинации этих факторов вызывают различный ход процессов роста и развития растений, а, следовательно, и урожайности (Ульяновская, Богданович, Щеглов, 2017). Так, элементы почвенного питания могут быть использованы растением полно только при соответствующей температуре, влажности и реакции почвы. При отклонении от оптимальных условий или при неуравновешенности факторов внешней среды продуктивность плодовых деревьев резко падает (Разработка способа выявления эффекта ... , 2016). Отсутствие или недостаток одного фактора нельзя компенсировать избытком другого, например, недостаток тепла — дополнительным питанием, недостаток света — теплом и т. д. (Оценка взаимодействия генотипов привоя и подвоя ... , 2015).

Цель работы — рассмотрение полиплоидных сортов яблони, обладающих комплексом основных хозяйственно-ценных и адаптивно-значимых признаков, пригодных для оптимизации селекционного процесса и современного сортимента.

### **Материал и методы исследования**

Исследования проводились на базе ОПХ «Центральное» Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия» (г. Краснодар) в 2017—2019 гг. Изучалось 35 диплоидных и триплоидных сортов яблони.

Изучались следующие признаки: год вступления в плодоношение (первый, второй, третий); урожайность (т/га); завязываемость плодов (балл); осыпание листьев (балл); урожай с дерева (кг); повреждение листьев (балл); осыпание листьев (балл); средняя высота дерева (м); средний диаметр кроны (м); средняя масса плода (г).

В работе рассматривалось влияние на изученные признаки следующих факторов: плоидность (диплоидные и триплоидные сорта); сроки созревания (летние, осенние, зимние); темпы нарастания урожая (высокие, средние, низкие); регулярность плодоношения (высокая, средняя, низкая).

Статистическая обработка выполнена с помощью дисперсионного анализа и t-критерия Стьюдента (Щеглов, Щеглов, 1999). Также использовался метод из категории многомерных — кластерный анализ (Щеглов, 2005).

### **Результаты и обсуждение**

Представляло интерес оценить количественное влияние уровня плоидности на изученные признаки яблони. Эта задача была выполнена с помощью дисперсионного анализа. Оказалось, что плоидность растения оказывает влияние только на осыпание листьев. Доля влияния в общей дисперсии составила 16 %. Также в ходе дисперсионного анализа было установлено, что срок созревания сортов яблони на изученные признаки не влияет. Далее было рассмотрено влияние на изученные признаки темпов нарастания урожая. Достоверное влияние этого фактора установлено только для трёх признаков, доля влияния на которые варьировала от 25 (скороплодность) до 68 % (урожайность).

Также было оценено влияние регулярности плодоношения на изученные признаки. Проведённый дисперсионный анализ показал статистически достоверное влияние этого фактора на завязываемость плодов (22 %) и

на осыпаемость плодов (27 %).

Оценив вклад различных факторов в изменчивость признаков, мы приступили к более подробному изучению соотношения значений признаков с помощью t-критерия Стьюдента. В результате вычислений выявлены следующие закономерности. Осыпание листьев оказывается больше у диплоидных сортов нежели у триплоидных.

Сорта зимнего срока созревания имеют лучшую завязываемость плодов, чем сорта летнего срока созревания. Сорта со средними темпами нарастания урожая имеют лучшую скороплодность, чем сорта с высокими темпами нарастания урожая. Сорта с высокими темпами нарастания урожая имеют больший урожай с дерева и большую урожайность нежели сорта со средними темпами нарастания урожая. Сорта яблони с высокой регулярностью плодоношения имеют большую завязываемость плодов, чем сорта со средней завязываемостью плодов. Сорта яблони со средней регулярностью плодоношения более подвержены осыпанию плодов, нежели сорта с высокой регулярностью плодоношения.

Поскольку целью исследований является изучение изменчивости признаков у сортов яблони различной плоидности было решено рассмотреть отдельно диплоидные и триплоидные сорта. Диплоидные сорта были подвергнуты группировке по всем изученным признакам с помощью кластерного анализа по методу Уорда. На уровне 20 усл. ед. можно выделить три группы сортов. Дисперсионный анализ с фактором «кластер» выявляет различия между группами только по средней массе плода. Средняя масса плодов в первой группе составила 184,12 г, во второй — 120,00 г, в третьей — 322,60 г. Таким образом, по средней массе плода лучшими признаны сорта из третьей группы: Марго, Красный янтарь, Красный мак, Василиса, Амулет.

Более тщательное изучение выделенных групп диплоидных сортов проведено с помощью t-критерия Стьюдента. Установлено, что для диплоидных сортов зимнего срока созревания характерна лучшая завязываемость плодов чем у диплоидных сортов летнего срока созревания. У диплоидных сортов яблони с высокими темпами нарастания урожая оказываются большими скороплодность

и урожай с дерева нежели у диплоидных сортов со средними темпами нарастания урожая. У диплоидных сортов яблони со средней регулярностью плодоношения оказываются больше осыпаемость плодов, повреждение листьев, осыпаемость листьев, нежели у сортов с высокой регулярностью плодоношения. Таким образом, среди диплоидных сортов яблони наиболее перспективны сорта зимнего срока созревания, с высокими темпами нарастания урожая и средней регулярностью плодоношения.

Далее кластерный анализ проведён по триплоидным сортам яблони. На уровне 40 усл. ед. можно выделить две группы сортов. Дисперсионный анализ с фактором «кластер», также как в случае с диплоидными сортами, выявляет различия между группами только по средней массе плода. Средняя мас-

са плодов в первой группе составила 191 г, во второй — 120 г. Таким образом, по средней массе плода лучшими признаны сорта из первой группы: Яблочный спас, Тайна, Солнышко, Ноктюрн.

Изучение изменчивости триплоидных сортов яблони с помощью t-критерия Стьюдента выявило только одну закономерность. Установлено, что у сортов со средней регулярностью плодоношения средняя высота дерева оказывается больше, чем у сортов с высокой регулярностью плодоношения.

Таким образом, для триплоидных сортов яблони можно сделать вывод, что средняя регулярность плодоношения характерна для высоких деревьев. Возможно, это особенность онтогенетической изменчивости триплоидных сортов яблони.

#### Библиографический список

**Доможирова В. В., Щеглов С. Н., Чепусова Е. А.** Оценка засухоустойчивости привойно-подвойных комбинаций яблони как основного показателя адаптивности культуры к абиотическим стрессам // Наука Кубани. 2016. № 1. С. 15—21.

Комплексный подход к выделению доноров и источников значимых признаков яблони для ускорения селекционного процесса / Е. В. Ульяновская [и др.] // Наука Кубани. 2017. № 1. С. 12—19.

**Кузнецова А. П., Ефимова И. Л., Щеглов С. Н.** Оценка продуктивности сортов яблони на различных подвоях // Высоточные технологии производства, хранения и переработки плодов и ягод: материалы междунар. науч.-практ. конф. Краснодар, 2010. С. 79—85.

Оценка взаимодействия генотипов привоя и подвоя яблони с использованием биометрических методов / И. А. Драгавцева [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2015. Т. 50, № 5. С. 590—599.

Разработка способа выявления эффекта взаимодействия привоя и подвоя у привитых деревьев яблони / С. Н. Щеглов [и др.] // Наука Кубани. 2016. № 1. С. 58—63.

**Ульяновская Е. В., Богданович Т. В., Щеглов С. Н.** Оценка качества плодов сортов и кребов // Плодоводство и ягодоводство Юга России. 2017. № 48 (6). С. 56—63.

**Щеглов Н. И., Щеглов С. Н.** Статистические методы, применяемые в селекции плодовых и ягодных культур // Садоводство и виноградарство 21 века: материалы междунар. науч.-практ. конф. Краснодар, 1999. С. 157—160.

**Щеглов С. Н.** Применение биометрических методов для ускорения селекционного процесса плодовых и ягодных культур. Краснодар, 2005. 106 с.

УДК 634.11:631.52

## ОЦЕНКА СОРТОВ ГРУШИ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

Т. О. Зенкова<sup>1</sup>, Н. В. Можар<sup>2</sup>, С. Н. Щеглов<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, г. Краснодар, Россия

В статье проанализированы сорта груши по устойчивости к парше и силе роста. Селекционно-ценными следует считать те саженцы, которые имеют одновременно низкую силу роста и малый балл поражения паршой. Для их отбора методом массовой селекции была получена сумма значений двух признаков. Перспективными предложено было считать те образцы, для которых искомая сумма не превышала четырёх

Парша — грибковое заболевание, распространённое повсеместно и характерное для яблонь и груш преимущественно умеренного климата. Возбудитель парши груши — сумчатый гриб *Venturia pirina* (Костык, 1994; Жуков, Харитонов, 1998).

Создание интенсивных садов, с уплотнённой посадкой деревьев, где создаются благоприятные условия для развития и распространения болезней, требует наличия высокоустойчивых к болезням сортов груши. Это и определяет актуальность проблемы (Прусс, 1974; Овсянников, 1979).

### Материал и методы исследования

Всего было исследовано 89 деревьев, относящихся к 5 гибридам и одному сорту: К—II—7—8 × Бере Арданпон; Бере Боск × Александрин Дульяр; Александрин Дульяр × Бере Боск; Бере Боск × Бере Арданпон; Бере Арданпон × Бере Боск; Бере Боск. Проведена оценка силы роста и степень поражений паршой саженцев груши.

### Результаты и обсуждение

Современное интенсивное садоводство требует создания низкорослых сортов с компактной кроной. Это даёт возможность использовать высокие плотности посадки растений, что позволит максимально эффективно загрузить садовые площади для получения высоких урожаев. Однако в данной ситуации близкое стояние растений может привести к распространению эпифитотий, в частности парши.

Анализ распределения признака сила роста показал явную асимметричность. Наибольшей частотой обладали средние и большие значения признака, что подтверждает расчёт коэффициента асимметрии, который оказался равен минус 0,26. Доля наиболее

перспективных категорий саженцев — очень слаброслых и слаброслых гибридов суммарно составила 15,7 %.

В данной ситуации ввиду малого количества очень низкорослых саженцев в качестве доноров низкорослости было принято решение использовать среднерослые гибриды. Теперь доля объектов с желательными — малыми значениями признака суммарно составила 53,9 %. Тогда как со средними и большими значениями — 46,1 %. То есть число гибридов для создания низкорослых сортов для их высадки в садах интенсивного типа со сдержанным ростом и компактной кроной было достаточным.

Доля гибридов с минимальным баллом поражения от 0,05 до 0,95 составила только 1,1 %; с баллом поражения от 0,95 до 1,85 — 4,5 %. То есть только 5 гибридов из 89 можно было считать высокоустойчивыми к парше.

Семнадцать гибридов (19,1 %) показали среднюю устойчивость с баллом поражения от 1,85 до 2,75.

Существенный интерес представляет вопрос о выборе гибридов, обладающих оптимальными с точки зрения селекции значениями по обоим признакам одновременно. То есть перспективными следует считать те гибридные комбинации, которые будут иметь невысокую силу роста и повышенную устойчивость к парше.

Решение задачи может быть найдено путём проведения классификации гибридов по двум показателям одновременно. Для этой цели был использован кластерный анализ, позволяющий разделять объекты на группы сходных между собой.

По баллу поражения паршой выбран лучший кластер 1. Здесь балл поражения наименьший и составляет 2,33. Это значение статистически достоверно отличается от вы-

соких баллов в кластерах 2 и 3 (4,07 и 4,57 соответственно). Таким образом, по результатам анализа двух признаков — силы роста и балла поражения паршой лучшими могут быть признаны саженцы, вошедшие в первый кластер. В него вошли 32 саженца гибрида К—П—7—8 × Бере Арданпон, по одному саженцу Александрин Дульяр × Бере Боск, Бере Боск × Бере Арданпон, Бере Арданпон × Бере Боск и 2 саженца Бере Боск. Эти же гибридные комбинации, но с другой частотой, встречались и в других кластерах. Это объясняется эффектами расщепления в гибридном материале. Дальнейшая задача исследований заключалась в отборе саженцев, обладающих

оптимальными значениями силы роста и устойчивостью к парше.

Селекционно-ценными следует считать те саженцы, которые имеют одновременно низкую силу роста и малый балл поражения паршой. Для их отбора методом массовой селекции была получена сумма значений двух признаков. Перспективными предложено было считать те образцы, для которых искомая сумма не превышала четырёх. Таких саженцев было 13 из 40. То есть коэффициент напряжённости отбора (V), под которым понимают процент отобранных особей, составил 32,5 %. Отобранные образцы следует считать донорами низкой силы роста и высокой устойчивости к парше.

#### **Библиографический список**

**Жуков О. С., Харитонова Е. Н.** Селекция груши. М., 1998. 156 с.

**Костык П. П.** Совершенствование сортимента семечковых культур в предгорьях Северного Кавказа // Итоги сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Краснодар, 1994. С. 116—119.

**Овсянников Н. П.** Хозяйственная ценность сортов груши. М., 1979. 57 с.

**Прусс А. Г.** Груша. Л., 1974. 80 с.

УДК 634.11:631.52

## ОЦЕНКА ПРИВОЙНО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ ЯБЛОНИ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

Д. В. Уйменов<sup>1</sup>, И. Л. Ефимова<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия,  
г. Краснодар, Россия

В статье проанализированы привойно-подвойные комбинации яблони на базе сорта Прикубанское. В 8 вариантах опыта на различных подвоях и схемах посадки изучались признаки: состояние дерева (балл), цветение (балл), диаметр саженца (мм), высота саженца (см), урожай с дерева (кг). По совокупности признаков лучшими оказались комбинации СК4 (4 × 0,6 м) и М9 (4 × 1,2 м).

Технология прививки позволяет объединить два или более генотипа в одном дереве. Применение привойно-подвойных комбинаций позволяет отобрать растения с высококачественными плодами, созревающими в определенное время и устойчивыми к абиотическим и биотическим факторам среды. Около 250 лет назад производители яблок выявили, что подвой способен благоприятно влиять на продуктивные характеристики сорта, на его выживаемость в различных почвах, климатических и биотических условиях среды (Доможирова, Щеглов, Чепусова, 2016). Таким образом дерево, включающее в себя 2 или 3 генотипа, может обладать наиболее разнообразными благоприятными характеристиками, чем сорт, плодоносящий на своих корнях.

В современных интенсивных садах яблони особое значение имеет рост и развитие сорта. В связи с чем проводятся исследования биологических особенностей привойно-подвойных комбинаций с целью определить их потенциальную пригодность для сельского хозяйства.

Чаще всего в интенсивном плодоводстве используют слаборослые плодовые деревья яблони. Они скороплодные, продуктивны, имеют плоды хорошего качества. При использовании карликовых, полукарликовых и среднерослых деревьев увеличивается скорость уборки урожая.

В условиях юга России выбирают наиболее засухоустойчивые подвой. Г. В. Трусевич отдавал предпочтение слаборослым подвоям яблони селекции СКЗНИИСиВ — СК2, СК3, СК4 (Комплексный подход ... , 2017). Они лучше приспособлены к природным условиям и дают стабильные урожаи.

Чтобы обеспечить однородность деревьев и создавать интенсивные насаждения,

используют вегетативное размножение лучших сортов и прививают их на клоновые подвой. Для выявления подвоя, обеспечивающую лучшую урожайность привитого на нем сорта в настоящее время используют принципы и математические модели биометрической генетики для изучения связей между прививочным компонентом и привитым растением. С успехом применяется метод математической оценки комбинационной способности у родительских линий F1 гибридов, для определения способности влияния генотипа подвоя на урожайность сорта (Кузнецова, Ефимова, Щеглов, 2010).

Кавказ является центром происхождения яблони восточной — *Malus orientalis* UGLITZK. Она хорошо адаптирована к местным условиям и может служить генетической основой для создания нового сортимента яблони (Комплексный подход ... , 2017).

Основные направления селекции сортов и подвоев яблони — это их адаптивность к биотическим и абиотическим факторам среды, обеспечивающие их урожайность, и экономическую эффективность в целом. Зимостойкость является важным показателем, определяющим возможность выращивания яблони, её продуктивность и ценность для сельского хозяйства. Некоторые авторы предлагают определять зимостойкость яблони по содержанию антоцианов в коре её побегов. Антоцианы — непластидные гликозидированные пигменты полифенольной природы, содержащиеся в клеточном соке. Они являются факторами адаптации и экологической устойчивости растений яблони. Их содержание повышается в зимний период. По мнению авторов, чем выше их содержание, тем выше зимостойкость растения (Оценка взаимодействия ... , 2015).

Ещё одним стрессовым погодным фактором для яблони в южных регионах страны является засуха в сочетании с высокой температурой воздуха. Для садоводства это грозит уменьшением урожайности и ухудшением качества плодов. Согласно исследованиям, засухоустойчивость привойно-подвойных комбинаций зависит от типа подвоя (Разработка способа ... , 2016). В ходе многолетнего анализа, наиболее устойчивыми к засухе оказались подвой СК2, СК 4, СК 3 и 54-118 (Ульяновская, Богданович, Щеглов, 2017).

Для успешного производства плодов в России необходимо использование в отрасли садоводства высокоинтенсивных технологий. Повышение плотности посадки деревьев на слаборослых подвоях позволяет, одновременно сократить площади, занимаемые садом и увеличить урожайность. Ключевым фактором интенсификации сельского хозяйства является использование привойно-подвойных комбинаций, а сорта культуры и типы подвоев, являются образующими способов интенсификации. Решающее значение в современном интенсивном саду имеет комплекс признаков, таких как экологическая устойчивость, компактность кроны, урожайность, качество плодов и т. п.

### Материал и методы исследования

Исследования проводились на базе ОПХ «Центральное» Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия» (г. Краснодар) в 2018—2019 гг. Изучалось 8 вариантов привойно-подвойных комбинаций яблони на базе сорта Прикубанское с различной схемой посадки: СК3 (4 × 0,9 м), СК3 (4 × 1,2 м), СК4 (4 × 0,6 м), СК4 (4 × 0,9 м), СК2 (4 × 1,2 м), М9 (4 × 1,2 м), ММ102 (4 × 2,4 м), СК7 (4 × 0,9 м). Учёту подлежали признаки: состояние дерева (балл), цветение (балл), диаметр саженца (мм), высота саженца (см), урожай с дерева (кг).

### Результаты и обсуждение

Современное интенсивное садоводство требует создания урожайных сортов с интенсивным ростом побегов. Это даёт возможность максимально эффективно загрузить садовые площади для получения высоких урожаев.

Структура изменчивости признаков изучалась с помощью дисперсионного анализа (Щеглов, Щеглов, 1999). Установлено, что условия года выращивания оказывают большее влияние на цветение (34,3 %), чем на состояние дерева (9,1 %). Генотип подвоя больше всего влияет на состояние дерева (89,1 %) и менее на цветение (8,7 %). Схема посадки имеет небольшое влияние на цветение (4,3 %) и вовсе не влияет на состояние дерева. Сочетание подвоя и различной схемы посадки оказывает большее влияние на состояние дерева (22,3 %) и меньше на цветение (8,4 %).

Условия года выращивания оказывают довольно сильное влияние на диаметр (76,2 %) и высоту саженца (81,1 %). Генотипа подвоя в большей степени влияет на высоту саженца (87,3), чем на его диаметр (9,6 %). Схема посадки оказывает небольшое влияние на высоту саженца (18,1 %) и его диаметр (9,1 %). Совместное влияние генотипа подвоя и схемы посадки оказывается очень значительным на высоту саженца (88,9 %) и менее значительным на диаметр саженца (9,0 %).

Урожай с дерева в основном определяется условиями года выращивания (44,4 %), и в меньшей степени генотипом подвоя (5,2 %), сочетанием подвоя и схемы посадки (2,5 %) и только схемой посадки (1,7 %).

При средней состоянии дерева (4,94 балла) это значение превысили комбинации СК4 (4 × 0,6 м), М9 (4 × 1,2 м), СК2 (4 × 1,2 м), ММ102 (4 × 2,4 м), СК7 (4 × 0,9 м).

При среднем балле цветения (1,84) это значение превысили комбинации СК3 (4 × 0,9 м), СК3 (4 × 1,2 м), СК4 (4 × 0,6 м), М9 (4 × 1,2 м), СК4 (4 × 0,9 м).

При среднем диаметре саженца (34,23 мм) это значение превысили все комбинации за исключением СК7 (4 × 0,9 м).

При средней высоте саженца (182,14 см) это значение превысили все комбинации за исключением СК3 (4 × 0,9 м) и СК7 (4 × 0,9 м).

При среднем урожае с дерева (6,64 кг) это значение превысили все комбинации за исключением ММ102 (4 × 2,4 м) и СК7 (4 × 0,9 м).

Таким образом по максимальному количеству из 5 признаков лучшими оказались комбинации СК4 (4 × 0,6 м) и М9 (4 × 1,2 м). По совокупности 4 признаков выделились

СК3 (4 × 1,2 м) и СК4 (4 × 0,9 м). По совокупности 3 признаков выделились СК3 (4 × 0,9 м) и СК2 (4 × 1,2 м). Комбинация ММ102 (4 × 2,4 м) выделилась по двум признакам, а СК7 (4 × 0,9 м) по одному.

### Библиографический список

**Доможирова В. В., Щеглов С. Н., Чепусова Е. А.** Оценка засухоустойчивости привойно-подвойных комбинаций яблони как основного показателя адаптивности культуры к абиотическим стрессам // Наука Кубани. 2016. № 1. С. 15—21.

Комплексный подход к выделению доноров и источников значимых признаков яблони для ускорения селекционного процесса / Е. В. Ульяновская [и др.] // Наука Кубани. 2017. № 1. С. 12—19.

**Кузнецова А. П., Ефимова И. Л., Щеглов С. Н.** Оценка продуктивности сортов яблони на различных подвоях // Высокоточные технологии производства, хранения и переработки плодов и ягод: материалы междунар. науч.-практ. конф. Краснодар, 2010. С. 79—85.

Оценка взаимодействия генотипов привоя и подвоя яблони с использованием биометрических методов / И. А. Драгавцева [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2015. Т. 50, № 5. С. 590—599.

Разработка способа выявления эффекта взаимодействия привоя и подвоя у привитых деревьев яблони / С. Н. Щеглов [и др.] // Наука Кубани. 2016. № 1. С. 58—63.

**Ульяновская Е. В., Богданович Т. В., Щеглов С. Н.** Оценка качества плодов сортов и крбев // Плодоводство и ягодоводство Юга России. 2017. № 48 (6). С. 56—63.

**Щеглов Н. И., Щеглов С. Н.** Статистические методы, применяемые в селекции плодовых и ягодных культур // Садоводство и виноградарство 21 века: материалы междунар. науч.-практ. конф. Краснодар, 1999. С. 157—160.

## ДНК-МАРКЁРНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕНА *Rpv3* В ГИБРИДНЫХ ФОРМАХ ВИНОГРАДА

К. А. Шушкова<sup>1</sup>, Е. Т. Ильницкая<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, г. Краснодар, Россия

В статье приводятся данные по изучению сортов винограда, перспективных для виноделия. Установлено, что в восьми гибридных формах идентифицирован ген устойчивости к милдью *Rpv3*.

Виноград является ценным продуктом питания и незаменимым сырьём для пищевой промышленности. Нынешний ассортимент винограда не в полной мере отвечает современным мировым запросам отрасли. Остро ощущается дефицит сортов одновременно устойчивых к заболеваниям и высокой продуктивностью, качеством. Широкое экологическое распространение и многолетнее возделывание приводят к изменчивости и полиморфизму признаков. Насаждения сортов винограда склонны к накоплению вирусных, бактериальных и других болезней. Всё это приводит к ощутимому экономическому ущербу в отрасли.

Одним из наиболее распространённых и вредоносных грибных заболеваний виноградной лозы является милдью. Милдью представлен биотрофным оомицетом *Plasmopara viticola* BERL. et DE TONI. Наибольший вред наносится виноградникам при повышенной влажности в летний период. Патоген поражает все зелёные органы виноградного растения: листья, побеги, соцветия, ягоды, усики. Контроль распространения заболевания эффективно осуществляется возделыванием устойчивых сортов. Сортам европейского винограда *Vitis vinifera* свойственна высокая поражаемость милдью. Устойчивостью характеризуются генотипы винограда Северной Америки и Азии (*V. aestivalis*, *V. berlandieri*, *V. cinerea*, *V. riparia*, *V. rupestris* и др.), а также *Muscadinia rotundifolia* (Alleweldt, Possingham, 1998). Принято считать, что устойчивость развивалась одновременно с патогеном, который является эндемиком Северной Америки.

Селекция устойчивых сортов винограда строилась на основе межвидовой гибридизации, начиная с конца XIX века, и продолжается по сегодняшний день. В последние годы методы ДНК-маркёрного анализа всё

шире применяются для селекции устойчивых к биотическим факторам сортов винограда (Comparison of resistance to powdery mildew ... , 2007). Современные методы генетики и молекулярной биологии расширяют возможности проводимых исследований в данном направлении. На сегодняшний день идентифицировано более 20 крупных и мелких локусов устойчивости к *P. viticola* (Resistance to *Plasmopara viticola* in grapevine «Bianca» is ... , 2009).

Крупный локус устойчивости *Rpv3* впервые был идентифицирован на 18 хромосоме в сложном межвидовом гибриде винограда Бьянка, несущим в себе генплазму *V. vinifera*, *V. labrusca*, *V. rupestris*, *V. berlandieri*, *V. lincecumii* (Selective sweep at the *Rpv3* locus during ... , 2012). Позже исследование устойчивых сортов, среди североамериканских представителей рода *Vitis*, обладающих геном *Rpv3*, выявило наличие семи консервативных гаплотипов, тогда как эти гаплотипы отсутствовали у европейских сортов, выведенных до распространения милдью. Выявленные гаплотипы — результат селекции, где источниками устойчивости являлись североамериканские виды. Идентификация гаплотипов возможна сцепленными фланкирующими микросателлитными маркерами UDV305, UDV737 (Rogers, Bendich, 1985). Так гаплотипы гена *Rpv3*, формирующие устойчивость к милдью, соответствуют следующими аллельными состояниями указанных локусов (UDV305, UDV737, соответственно): *Rpv3*<sup>299-279</sup>, *Rpv3*<sup>null-297</sup>, *Rpv3*<sup>321-312</sup>, *Rpv3*<sup>null-271</sup>, *Rpv3*<sup>361-299</sup>, *Rpv3*<sup>299-314</sup>, *Rpv3*<sup>null-287</sup>.

Регулярно создаются новые отечественные сорта, характеристики которых близки к современным требованиям. Созданные сорта СКФНЦСВВ и изучаемые гибридные формы адаптированы к условиям Краснодарского края, сочетают в себе признаки продуктивно-

сти и повышенной устойчивости к неблагоприятным факторам.

Цель данной работы — ДНК-маркерный анализ генов устойчивости к милдью *Rpv3* в генотипах винограда, полученных в СКФНЦСВВ в результате скрещиваний на основе межвидовой селекции.

### Материал и методы исследования

В работу нами были включены гибриды винограда межвидового происхождения для виноделия, созданные и изучаемые в СКФНЦСВВ, адаптированные к условиям Краснодарского края. Образцы ДНК выделяли из 2—3 растений, экстракцию ДНК проводили методом на основе ЦТАБ.

В исследовании использовали ДНК-маркеры UDV305, UDV737, позволяющие идентифицировать аллельное состояние гена *Rpv3*. Нуклеотидная последовательность праймеров маркеров взята из литературных источников (Riaz, Tensher Ramming, Walker, 2011). Полимеразную цепную реакцию (ПЦР) проводили согласно ранее отработанным условиям (ДНК-диагностика гена *Rpv3* ... , 2018). Разделение продуктов реакции методом капиллярного электрофореза и оценка результатов проведена с использованием автоматического генетического анализатора ABI Prism 3130 и специального программного обеспечения GeneMapper и PeakScanner. Молекулярно-генетические исследования выполнены на оборудовании ЦКП «Геномные и постгеномные технологии» Северо-

Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия.

### Результаты и обсуждение

Методом ПЦР проанализированы на наличие устойчивых аллелей генов *Rpv3* десять отборных гибридных форм селекции СКФНЦСВВ, которые выделяются рядом положительных характеристик, в том числе и повышенной устойчивостью к грибным патогенам. Использование в данной работе ДНК-маркеров генов *Rpv3* обосновано, так как все изучаемые генотипы созданы с привлечением генетических ресурсов, в которых и были идентифицированы анализируемые гены и тесно сцепленные с ними микросателлитные маркеры.

На наличие устойчивых аллелей гена *Rpv3* были проанализированы десять отборных гибридных форм селекции СКФНЦСВВ. В исследования включали гибридные генотипы, которые потенциально могли бы унаследовать устойчивость от одной из родительских форм (сортов с американской генплазмой: Варусет (Сейв Виллар 23-657), Сейв Виллар 12-309, Виллар Блан (Сейв Виллар 12-375), Зала дёндь). Из 10 проанализированных форм в 8 идентифицирован устойчивый гаплотип *Rpv3*<sup>299-279</sup> (табл. 1).

Гибриды Тана 20/1, Тана 29, Тана 37/1, Тана 48, Тана 65 унаследовали *Rpv3* от родительской формы Варусет. Тана 74 — от Сейв Виллар 12-309. Формы Тана 19 и Тана 92 — от Зала дёндь (табл. 1).

Таблица 1

Результаты ДНК-маркерного анализа гена *Rpv3* в изучаемых генотипах винограда селекции СКФНЦСВВ

Гибридная форма, сорт	Родительские формы	ПЦР-продукт, пар нуклеотидов		
		ДНК-маркеры		
Анализ гена <i>Rpv3</i>		UDV 305	UDV 737	
Тана 20/1	Варусет × Гранатовый	299	279	283
Тана 29	Варусет × Гранатовый	299	279	297
Тана 37/1	Варусет × Гранатовый	299	279	295
Тана 48	Варусет × Гранатовый	299	279	283
Тана 65	Варусет × Гранатовый	299	279	285
Тана 74	Сейв Виллар 12-309 × Мускат кубанский	299	279	295
Тана 82	Мадлен Анжевин × Виллар Блан	342	285	311
Тана 19	Зала дёндь × 4-29	299	279	295
Тана 39	Варусет × Гранатовый	257	285	297
Тана 92	Зала дёндь × Мцване	299	279	295

Таким образом, согласно ДНК-маркёрному анализу, гибридные отборные формы винограда Тана 20/1, Тана 29, Тана 37/1, Тана 48, Тана 65, Тана 74, Тана 19, Тана 92 несут устойчивый гаплотип гена *Rpv3*<sup>299-279</sup>.

Проанализировано методом ДНК-маркёрного анализа 10 генотипов винограда межвидового происхождения селекции

СКФНЦСВВ, которые являются перспективными гибридными формами для виноделия. В восьми гибридных формах идентифицирован ген устойчивости к милдью *Rpv3*. Проведённое исследование является примером внедрения ДНК-маркёрного отбора в практику отечественной селекции винограда.

### Библиографический список

ДНК-диагностика гена *Rpv3*, определяющего устойчивость винограда к возбудителю милдью // Е. Т. Ильницкая [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018. Т. 22, № 6. С. 703—706.

**Alleweldt G., Possingham J. V.** Progress in grapevine breeding // Theor. Appl. Genet. 1988. Vol. 75. P. 669—673.

Comparison of resistance to powdery mildew and downy mildew in Chinese wild grapes / Y. Wan [et al.] // Vitis. 2007. Vol. 46. P. 132—136.

**Riaz S., Tenscher Ramming D. W., Walker M. A.** Using a limited mapping strategy to identify major QTLs for resistance to grapevine powdery mildew (*Erysiphe necator*) and their use in marker-assisted breeding // Theor. Appl. Genet. 2011. Vol. 122. P. 1059—1073.

Resistance to *Plasmopara viticola* in grapevine «Bianca» is controlled by a major dominant gene causing localised necrosis at the infection site / D. Bellin [et al.] // Theoretical and Applied Genetics. 2009. Т. 120, №1. P. 163—176.

Selective sweep at the *Rpv3* locus during grapevine breeding for downy mildew resistance / G. Di Gaspero [et al.] // Theor. Appl. Genet. 2012. Т. 124. P. 227—286.

**Rogers S. O., Bendich A. J.** Extraction of DNA from milligram amounts of fresh, herbarium and mummified plant tissues // Plant Molecular Biology. 1985. Vol. 19, № 1. P. 69—76.

УДК 632.08:632.4.01/08

## ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ НА ГЕНЕТИЧЕСКИ РАЗНОРОДНЫХ СОРТАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ С ПОМОЩЬЮ ПРИБОРА ОЗР-1МП

К. Э. Гасиян<sup>1</sup>, А. А. Курилов<sup>2</sup>

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

ФГБНУ «Всероссийский институт биологической защиты растений», г. Краснодар, Россия

В статье представлены результаты изучения видового состава возбудителей грибных болезней на генетически разнородных сортах озимой пшеницы с помощью прибора ОЗР-1мп. Обнаружены такие виды фитопатогенных грибов как *Erysiphe graminis*, *Alternaria alternata*, *Pyrenophora tritici-repentis*, *Puccinia striiformis* и показана эффективность прибора ОЗР-1мп для проведения экспресс-диагностики болезней пшеницы.

Озимая пшеница является ведущей культурой среди хлебных злаков в Краснодарском крае (более 1 млн га посевов) (Квашин, Нецадим, Горпинченко, 2017). В настоящее время, несмотря на проведение различных мероприятий по защите растений, создание новых сортов устойчивых к различным заболеваниям, проблема продовольственной безопасности всё ещё актуальна. Причины кроются в увеличении населения Земли, в изменении климата, в высокой плотности посевов зерновых культур и появлении новых рас фитопатогенов, многие из которых ещё предстоит изучить. Особенно опасны климатические изменения, так как фитопатогенные грибы характерные для тёплого климата постепенно расширяют свой ареал и внедряются в северные широты. Кроме того, существуют исследования показывающие, что пшеница с увеличением температуры становится более восприимчивой к патогенам (Фитосанитарная оценка ... , 2019). Поэтому возникает необходимость усовершенствования методов защиты растений, особенно в области своевременного фитосанитарного мониторинга, а также прогнозирования возможности появления нехарактерных для данного региона фитопатогенов, на основе данных о взаимодействии возбудителя заболевания и факторов окружающей среды (Левитин, 2012).

Обеспечить объективную оценку и составление грамотного прогноза позволит применение современных технологий сбора и учёта вредных объектов (Фролов, 2011). Одним из новых технологических решений в области фитосанитарного мониторинга является применение перспективного прибора ОЗР-1мп, разработанного во Всероссийском НИИ «биологической защиты растений»

г. Краснодар (Разработка технологии ... , 2018).

### Материал и методы исследования

Определение видового состава грибных болезней пшеницы проводили в 2019 г. на опытном поле ФГБНУ ВНИИБЗР г. Краснодар. Для исследований были выбраны четыре сорта озимой мягкой пшеницы: Курень, Бонус, Аксинья, Краснодарская 99. Пробы отбирались по диагонали каждой делянки в пяти местах с помощью прибора «Определитель заспоренности растений ОЗР-1мп» (Патент на полезную модель № 100621, 2010. Бюлл. № 35). Время отбора пробы составляло 1 мин.

Полученные пробы (на одном предметном стекле располагаются по семь проб, каждая из которых представляет собой прямоугольный отпечаток площадью 100 мм<sup>2</sup>) просматривали в лабораторных условиях с помощью светового микроскопа и производили идентификацию и подсчёт осажённых спор фитопатогенных грибов. Для идентификации спор грибных фитопатогенов и определения таксономического состава возбудителей грибных болезней пшеницы использовали определители и атласы болезней зерновых культур, пособия по морфологии возбудителей грибных болезней пшеницы и систематике грибов (Атлас болезней и вредителей ... , 1968; Пригге, 2004; Пидопличко, 1977).

### Результаты и обсуждение

Анализ полученных проб выявил наличие 4 видов фитопатогенных грибов, которые относятся к 3 отделам: *Erysiphe graminis* (DC.) и *Pyrenophora tritici-repentis* (DIED.) DRECHSLER — отдел Ascomycota; *Puccinia striiformis* WEST. — отдел Basidiomycota;

*Alternaria alternata* (Fr.) Keisl — отдел Deuteromycota.

Распределение среднего количества спор фитопатогенных грибов, обнаруженных прибором ОЗР-1мп по исследуемым сортам озимой пшеницы представлено на диаграмме (рис. 1).

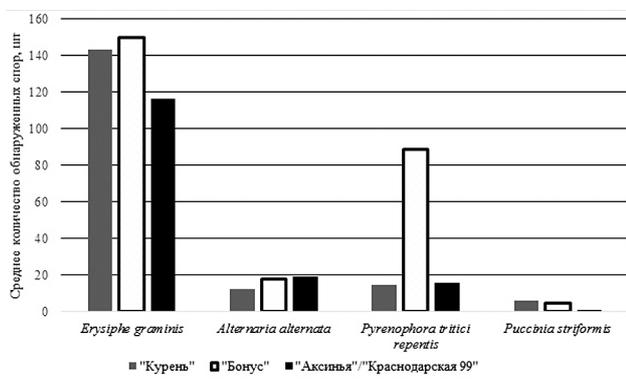


Рис. 1. Количественное распределение фитопатогенов по исследуемым сортам озимой пшеницы

Результаты, полученные после отбора проб прибором ОЗР-1мп, совпадают с данными об устойчивости и восприимчивости исследуемых сортов озимой пшеницы и с по-

годными условиями вегетационного периода 2019 г., являющимися благоприятными для развития обнаруженных фитопатогенов. По сравнению с другими фитопатогенами число спор вида *Erysiphe graminis* было обнаружено ОЗР-1мп более всего, однако, все изучаемые сорта характеризуются относительной устойчивостью к данному фитопатогену. Объясняется это тем, что обнаруженные споры не всегда свидетельствуют о наличии заболевания. Они отражают инфекционный фон воздуха, являясь потенциальными патогенами, способными заразить озимую пшеницу, а сам факт заболевания зависит от восприимчивости сорта озимой пшеницы.

Таким образом, прибор ОЗР-1мп, разработанный для проведения экспресс-диагностики заболеваний пшеницы, демонстрирует способность эффективно и точно проводить мониторинг болезней пшеницы, так как улавливает достаточное количество спор различных грибных фитопатогенов. Он позволяет оценить не только наличие заболевания, но и потенциальную угрозу заражения.

### Библиографический список

Атлас болезней и вредителей зерновых культур. Прага: Гос. изд-во с.-х. литературы, 1968. 219 с.

**Квашин А. А., Нецадим Н. Н., Горпинченко К. Н.** Урожайность и качество зерна, озимой пшеницы в условиях недостаточного увлажнения Краснодарского края // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 128 (04). С. 1—19.

**Левитин М. М.** Защита растений от болезней при глобальном потеплении // Защита и карантин растений. 2012. № 8. С. 16—17.

Разработка технологии обнаружения очагов ржавчинных болезней пшеницы / Ю. Г. Соколов [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. 2018. № 12-2 (78). С. 29—33.

**Пидопличко Н. М.** Грибы-паразиты культурных растений. Определитель: в 3 т. Т. 1. Киев: Наук. думка, 1977. 296 с.

**Пригге Г., Герхард М., Хабермайер И.** Грибные болезни зерновых культур. Лимбургерхоф, 2004. 192 с.

Фитосанитарная оценка высеваемых на юге России сортов озимой пшеницы по устойчивости к комплексу болезней / Г. В. Волкова [и др.] // Таврический вестник аграрной науки. 2019. № 3 (19). С. 39—48.

**Фролов А. Н.** Современные направления совершенствования прогнозов и мониторинга // Защита и карантин растений. 2011. № 4. С. 15—20.

УДК 579

## КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МОРФОГЕНЕТИЧЕСКОГО ЦИКЛА *ARTHROBACTER GLOBIFORMIS*

Р. Ю. Селимов, Э. В. Карасева

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье анализируются результаты исследований морфологии в процессе морфогенетического развития клеток бактерии *Arthrobacter globiformis*, описывается построенная на их основе математическая модель. Разработано программное обеспечение для визуализации моделируемого процесса. Подсчитаны коэффициенты достоверности функций полученной модели, проведена верификация путём сравнения реальных и теоретических микрофотографий.

На сегодняшний день биологические методы очистки от нефтезагрязнений, основанные на естественных процессах разложения, — наиболее перспективные (Тимергазина, Переходова, 2012). Нефтеокисляющие коринеформные бактерии рода *Arthrobacter* CONN & DIMMICK, 1947 — важные с точки зрения биотехнологии микроорганизмы и являются высокоэффективными деструкторами нефти (Природное разнообразие ... , 2017), что указывает на актуальность данного исследования.

### Материал и методы исследования

Объект исследования — бактерия *Arthrobacter globiformis* CONN & DIMMICK, 1947. Посевы производили на МПА, параллельно культивировали на МПБ. При изучении морфологии клеток использовали фазово-контрастный микроскоп. Физические размеры клеток измеряли с помощью микрометрической шкалы окуляр-микрометра. С целью определения прироста биомассы клеток в культуре применили фотоэлектроколориметр. Программное средство для имитации морфогенетического цикла развития разработано на языке C++, в нём задействованы графические возможности набора библиотек Qt.

### Результаты и обсуждение

Морфогенез объекта исследования представлен циклом палочка-кокк. В ходе роста можно выделить клетки четырёх форм в различных соотношениях: кокки, палочковидные, разветвлённые, V-образные. Основываясь на данных о динамике изменения оптической плотности культуры  $D$ , получили кривую роста. На каждом этапе морфогенеза по десяти полям зрения подсчитывали общее количество клеток  $N$  согласно формуле (1):

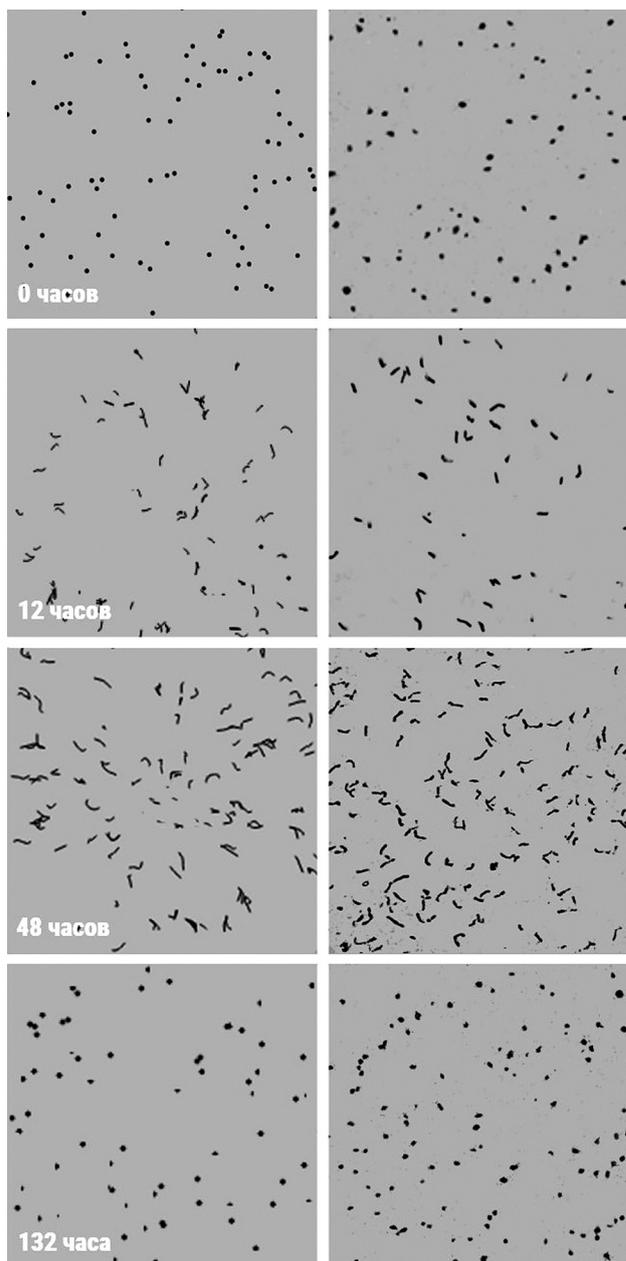


Рис. 1. Теоретические (слева) и реальные (справа) микрофотографии

$$N = \frac{\sum N_i}{10}. \quad (1)$$

Количество клеток отдельных форм  $n_x$  вычисляли по формуле (2):

$$n_x = \frac{\sum n_i}{10}. \quad (2)$$

По экспериментальным данным о размерах клеток, используя формулы объёма шара (для кокков) и цилиндра (для палочек; объём клеток сложной формы представляли как сумму объёмов составных частей), определили значения объёмов, занимаемых клетками каждой отдельной формы  $V_x$  и их объёмные доли в культуре  $\varphi_x$  определяли по формуле (3):

$$\varphi_x = \frac{V_x}{\sum V_i}. \quad (3)$$

Получив значения величины  $\varphi_x$  и подсчитав количественные доли отдельных форм клеток  $v_x$  по формуле (4) для всех стадий культивирования:

$$v_x = \frac{n_x}{N}. \quad (4)$$

Затем по формуле (5) установили значение коэффициента, связывающего объёмные и количественные соотношения между ними:

$$L_x = \frac{v_x \varphi_x}{\sum v_i \varphi_i}. \quad (5)$$

Для определения парциальной оптиче-

ской плотности  $D_x$  клеток отдельных форм, вместе составляющих общую оптическую плотность бактериальной суспензии, воспользовались формулой (6):

$$D_x = DL_x. \quad (6)$$

Опираясь на полученные промежуточные данные, построили графики, отражающие динамику изменения парциальной оптической плотности клеточных форм на всем протяжении цикла развития; функции, подобранные для этих графиков, послужили основой модели.

Для верификации модели установили коэффициенты достоверности функций модели (98 %), затем произвели сопоставление реальных микрофотографий с теоретическими, полученными при помощи программного средства, на нескольких контрольных точках роста (см. рис. 1). Эксперимент показал приемлемый уровень сходства и соответствия теоретической и реальной картины роста и развития клеток.

Таким образом, данная математическая модель точно и верно описывает морфогенетический цикл развития исследуемого микроорганизма, а созданное на её основе программное средство позволяет определять морфологию бактерии (при условии постоянства температуры) на любом этапе роста без выполнения посевов и применения микроскопа.

### Библиографический список

Природное разнообразие углеводородокисляющей микробиоты нефтезагрязненных объектов как основа биоремедиации (итоги 30-летних исследований) / Э. В. Карасева [и др.] // I-й Российский Микробиологический конгресс: сб. тез. / под ред. д-р биол. наук Т. А. Решетиловой. М.: ООО «ИД «Вода: химия и экология», 2017. С. 50—51.

**Тимергазина И. Ф., Переходова Л. С.** К проблеме биологического окисления нефти и нефтепродуктов углеводородокисляющими микроорганизмами // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2012. Т. 7, № 1. С. 15—43.

УДК 577.126

## ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЫВОРОТКИ КРОВИ У БОЛЬНЫХ С ПНЕВМОНИЕЙ, ВЫЗВАННОЙ *STREPTOCOCCUS PNEUMONIA*

О. А. Бессарабова<sup>1</sup>, М. Л. Золотавина<sup>1</sup>, А. А. Комаренко<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, г. Москва, Россия

В статье представлены исследования биохимических показателей при заболевании пневмонией, вызванных *Streptococcus pneumoniae* у пациентов разной гендерной и возрастной принадлежности. Отмечены наиболее важные биохимические показатели: креатинкиназа и С-реактивный белок, демонстрирующие изменения метаболических путей в организме больного.

*Streptococcus pneumoniae* (пневмококк) — это естественный обитатель верхних дыхательных путей человека, рост усиливается при повышении содержания углекислого газа в атмосфере инкубации до 5—7 %, что сегодня является одним из факторов экологических проблем.

Течение бактериальных инфекций, в отличие от вирусных и грибковых, характеризуется более длительным инкубационным периодом. Следовательно, и биохимические показатели при пневмонии, вызванной бактериальной инфекцией будут иметь свою картину, отличающую данное заболевание от других.

### Материал и методы исследования

Исследования показателей производились на автоматическом биохимическом анализаторе открытого типа Beckman Coulter AU480, осуществляющем спектрофотометрические и потенциометрические методы исследования, а также при помощи тест-систем компании VEDALAB, принцип действия которых основан на реакции преципитации. Было проанализировано 119 сывороток пациентов с диагнозом внебольничная пневмония и 99 сывороток пациентов, вошедших в контрольную группу.

### Результаты и обсуждение

Следуя цели работы нами были проведены исследования биохимических показателей сыворотки крови у больных пневмонией в возрастных подгруппах мужчин и женщин, а также сравнение с показателями сыворотки крови пациентов контрольных групп (табл. 1).

Активность АСТ и АЛТ редко выходили за пределы референтных значений. Хотя, в

подгруппе М2 наблюдалось закономерное повышение активности АЛТ ( $29,4 \pm 11,5$  Ед./л) по сравнению с активностью фермента в подгруппе Ж2 ( $15,2 \pm 8,7$  Ед./л) в 1,9 раза, подобное явление повышения уровня трансаминаз отмечает Е. Н. Романова с соавторами (Закономерности изменения ... , 2011) происходит за счёт увеличения содержания АСТ.

Концентрация креатинина в подгруппе М3 ( $104,7 \pm 11,6$  мкмоль/л) закономерно повышалась по сравнению с показателями теста в подгруппой Ж3 ( $74,1 \pm 10,6$  мкмоль/л) в 1,4 раза (при  $p < 0,05$ ), что скорее всего связано с возрастными изменениями функции почек.

Самое значительное повышение активности КК отмечалось в подгруппе М2, значение показателя КК ( $182,1 \pm 77,1$  Ед./л) повышалось по сравнению с подгруппой Ж2 ( $74 \pm 48,9$  Ед./л) в 2,4 раза (при  $p < 0,05$ ). В подгруппе Ж3 уровень показателя КК ( $148 \pm 26,5$  Ед./л) повышался по сравнению с подгруппой КЖ3 ( $89,9 \pm 41,5$  Ед./л) в 1,6 раза, наши данные совпадают с мнениями М. А. Харитоновой, М. А. Жмуркина, В. В. Иванова (2016).

Значение показателя мочевины имела незначительные повышения.

Наиболее значительное повышение концентрации СРБ отмечалось в подгруппе М1, превышая норму в 7,9 раз. В подгруппе Ж2 ( $66,2 \pm 46,4$  мг/л, выше нормы в 13,2 раза) закономерно повышалось по сравнению с подгруппой М2 ( $14,9 \pm 8,3$  мг/л, выше нормы в 2,9 раза) в 4,4 раза. В подгруппе Ж3 показатель СРБ достигал наиболее высоких значений в сыворотке крови среди всех исследуемых групп мужчин и женщин ( $69,5 \pm 12,9$  мг/л). Он превышал референтные значения в 13,9 раз. В подгруппе Ж4 среднее значение по-

Таблица 1

Биохимические показатели сыворотки крови пациентов с пневмонией

Группы, возраст, лет	АЛТ, Ед./л	АСТ, Ед./л	ЛДГ, Ед./л	Креатинин, мкмоль/л	КК, Ед./л	Мочевина, ммоль/л	СРБ, мг/л
Ж1 (18-30)	21,8 ± 11,8	24,1 ± 11,4	301 ± 91,4	60,9 ± 16,9	129,2 ± 63,1	3,0 ± 0,5*	16,0 ± 9,5
Ж2 (31-50)	15,2 ± 8,7	18,5 ± 7,2	248,3 ± 51,4	75,0 ± 22,1	74,0 ± 48,9	3,2 ± 1,3	66,2 ± 46,4
Ж3 (51-70)	19,1 ± 7,5	21,6 ± 7,7	285 ± 98,9	74,1 ± 10,6#	148 ± 26,5*	4,0 ± 0,7	69,5 ± 12,9
Ж4 (71-90)	20,6 ± 7,3	25,0 ± 10,8	271,1 ± 62,7	66,8 ± 26,8	108,6 ± 48,7	5,1 ± 1,9	22,1 ± 9,5
М1 (18-30)	29,5 ± 10,0	28,3 ± 8,6	237,3 ± 24,1	91,0 ± 14,0	176,8 ± 55,9	4,1 ± 0,4*	39,6 ± 9,3
М2 (31-50)	29,4 ± 11,5	29,7 ± 9,9	330,5 ± 83,2	86,8 ± 15,2	182,1 ± 77,1	4,5 ± 1,1	14,9 ± 8,3
М3 (51-70)	20,5 ± 4,2	22,5 ± 4,6	175,2 ± 57,3	104,7 ± 11,6*	224 ± 63,5	4,4 ± 0,8	25,0 ± 9,7
М4 (71-90)	22,0 ± 2,9	26,2 ± 8,5	227,7 ± 23,5	104,0 ± 16,3	115,5 ± 40,4	6,0 ± 1,7	19,6 ± 9,5
КЖ1 (18-30)	24,8 ± 10,8	28,5 ± 14,6	267,6 ± 84,1	82,4 ± 34,4	126,6 ± 82,6	4,7 ± 5,0	31,9 ± 33,3
КЖ2 (31-50)	26,0 ± 14,8	38,6 ± 21,6	346,4 ± 115,7	92,0 ± 39,6	117,4 ± 100,1	7,4 ± 2,9	48,0 ± 42,8
КЖ3 (51-70)	35,4 ± 12,6	32,9 ± 14,7	249,4 ± 73,7	76,7 ± 23,4	89,9 ± 41,5	4,6 ± 1,6	29,0 ± 39,7
КЖ4 (71-90)	33,8 ± 22,4	37,6 ± 18,8	395,8 ± 65,8	69,8 ± 28,5	201 ± 107,1	8,4 ± 5,6	87,5 ± 44,9
КМ1 (18-30)	38,1 ± 25,9	36,8 ± 15,0	325,3 ± 114,8	148,1 ± 106,5	194,2 ± 50,1	5,2 ± 2,7	35,2 ± 33,8
КМ2 (31-50)	53,1 ± 52,0	47,0 ± 20,1	347,9 ± 172,8	179,4 ± 135,9	200,8 ± 62,3	10,0 ± 8,1	54,1 ± 44,2
КМ3 (51-70)	29,6 ± 23,1	29,6 ± 11	351,1 ± 105,9	121,6 ± 74,1	131,4 ± 68,3	8,0 ± 6,7	45,7 ± 56,5
КМ4 (71-90)	30,0 ± 15,1	43,2 ± 25,3	309,4 ± 141,2	159,2 ± 57,0	127 ± 64,2	11,0 ± 8,1	48,5 ± 37,6
Реф. значения	5,0 — 40,0	5,0 — 40,0	200,0 — 450,0	53,0 — 115,0	25 — 200	1,7 — 8,3	0,0 — 5,0

Примечания:

1 \* —  $p < 0,05$  — значимость различий показателей сыворотки крови экспериментальной группы женщин с показателями сыворотки крови соответствующей возрастной подгруппы мужчин.

2 # —  $p < 0,05$  — значимость различий показателей сыворотки крови экспериментальной группы мужчин/женщин с показателями сыворотки крови соответствующей возрастной контрольной подгруппой мужчин/женщин.

казателя СРБ в сыворотке крови составляло  $22,1 \pm 9,5$  мг/л, что выше нормы в 4,4 раза, а в сыворотке крови М4 значение данного показателя превышало норму в 4,9 раз и составляло  $19,6 \pm 9,5$  мг/л. Наши наблюдения совпадают с показателями А. А. Юдина с соавторами

(Диагностика и лечение ... , 2015), И. В. Сергеевой, И. В. Демко, Е. Е. Корчагина (2017), А. В. Ершова (2019) которые свидетельствует о том, что наблюдалось повышение содержания СРБ в периферической крови.

У пациентов были выявлены следующие

щие особенности изменений биохимических показателей: повышенным оказался показатель СРБ во всех исследуемых группах пациентов. Наибольших значений он достигал в возрастных группах женщин от 31 года до 50 лет ( $66,2 \pm 46,4$  Ед./л) и от 51 года до 70 лет ( $69,5 \pm 12,9$  Ед./л). Помимо этого, заметно

изменялся показатель КК в группах женщин в возрасте от 18 до 30 лет ( $129,2 \pm 63,1$  Ед./л) и в возрасте от 31 года до 50 лет ( $74 \pm 48$  Ед./л) относительно соответствующих возрастных групп мужчин ( $176,8 \pm 55,9$  Ед./л в группе от 18 до 30 лет и  $182,1 \pm 77,1$  Ед./л в группе от 31 года до 50 лет).

#### Библиографический список

**Ершов А. В.** С-реактивный белок в диагностике внебольничной пневмонии // *Consilium Medicum*. 2019. № 21 (3). С. 15—19.

Закономерности изменения лабораторных показателей при пневмонии у больных гриппом / Е. Н. Романова [и др.] // *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2011. № 4. С. 23—27.

**Сергеева И. В., Демко И. В., Корчагин Е. Е.** Клинико-лабораторная характеристика больных внебольничными пневмониями на фоне гриппа А (H1N1)PDM09 // *Сибирское медицинское обозрение*. 2017. № 5. С. 47—53.

**Харитонов М. А., Журкин М. А., Иванов В. В.** Клинико-диагностические особенности внебольничной вирусно-бактериальной пневмонии // *Практическая пульмонология*. 2016. № 1. С. 30—35.

Диагностика и лечение острой интерстициальной пневмонии / А. А. Юдин [и др.] // *Российский медицинский журнал*. 2015. № 21 (3). С. 54—56.

УДК 577.126

## ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЫВОРОТКИ КРОВИ У БОЛЬНЫХ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

А. В. Горшенина, М. Л. Золотавина

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

С целью исследования изменения биохимических показателей при влиянии возбудителей условнопатогенной микрофлоры при заболеваниях выделительной системы проанализированы девять биохимических показателей сыворотки крови у женщин и мужчин в двух возрастных группах. Наиболее удовлетворительные результаты статистической обработки были получены для соединений, определяющих липидный обмен человека, причём получили схожую зависимость для обоих полов.

Большинство случаев инфекций мочевыводящих путей вызывают представители семейства *Enterobacteriaceae*, в частности, около 50—85 % всех поражений вызывают *Escherichia coli* (Перхурова, Лисишникова, 2012; Мельникова, Пьявченко, 2012). На микробиологические характеристики заболеваний выделительной системы могут оказывать влияние разные факторы, даже такие как психологические и экологические факторы (Плеханов, 2012; Горшенина, Золотавина, 2019). В связи с этим в работе была проведена попытка обобщить данные биохимических показателей сыворотки крови пациентов с заболеваниями выделительной системы с учётом возбудителя заболевания.

Цель исследования — определить изменения биохимических показателей сыворотки крови при формировании заболеваний мочевыводительной системы мужчин и женщин в возрастных группах от 35 до 75 лет, с учётом возбудителей условнопатогенной микрофлоры.

### Материал и методы исследования

Изучены концентрации биохимических показателей сыворотки крови (креатинин, АЛТ, АСТ, белок общий, С-реактивный белок, ЛПНП, ЛПВП, холестерин, триглицериды), а также результаты бактериологического посева больных в возрасте 35—75 лет, собранных на протяжении 8 месяцев. Биохимические показатели определяли на анализаторе BECKMAN Coulter AU 480. Результаты были структурированы в соответствии с полом, возрастом и возбудителем и обработаны в стандартном статистическом пакете Microsoft Excel.

### Результаты и обсуждение

В табл. 1 представлены изменения биохимических показателей сыворотки крови.

Из всех вышеперечисленных рассмотренных биохимических показателей наиболее значимые результаты при обработке были получены для показателей липидного обмена.

Показатели концентрации ЛПВП (группа Б) в сыворотке крови больных мужчин имели тенденцию к увеличению в зависимости от возбудителя, оставаясь в пределах референтных значений. Для *Escherichia coli* среднее значение равно 1,11 ммоль/л превысило значение контрольной группы равно 1,08 ммоль/л. Сравнительный анализ между соответствующими значениями в группах обоих полов показал значимое различие ( $p < 0,01$ ), что предположительно указывает на их патогенность.

Как известно, *Escherichia coli* в отличие от *Enterococcus faecalis* обладает большей патогенностью, за счёт того, что вырабатывает, не только экзотоксины но также и эндотоксины. Эндотоксины представляют собой компоненты клеточной стенки грамотрицательных бактерий, которые высвобождаются только после гибели бактериальной клетки в процессе её адаптации в организме. Они представлены комплексом липополисахаридов, которые высвобождаются в кровь и при высоких концентрациях могут вызывать тяжёлые токсические последствия. Помимо ЛПС микробов в кровь попадают фосфолипиды, холестерол и другие компоненты липидной природы при гибели клетки — хозяина либо самой бактерии (Поздеев, 2001). Средние показатели концентраций ЛПНП и ЛПВП для других представителей условнопатогенной микрофлоры оказались в пределах референтных значений.

Концентрации ЛПНП в сыворотке крови женщин равная 3,55 ммоль/л, оставаясь в пределах референтных значений, в подгруппе В для других микроорганизмов показала значимое различие ( $p < 0,01$ ) в снижении дан-

Таблица 1

Биохимические показатели сыворотки крови больных

Пол	Показатель	Возбудитель	Группа А (35—55)		Группа Б (55—75)	
			Ка	Эа	Кб	Эб
Мужчина	ЛПВП Референтные значения: 0,88 — 1,94 ммоль/л	1	—	—	1,08 ± 0,19 n = 10	1,07 ± 0,22
		2		—		1,11 ± 0,16 <sup>#</sup>
		3		—		1,10 ± 0,28
	ЛПНП Референтные значения: 1,94 — 5,34 ммоль/л	1	—	—	2,56 ± 0,65 n = 10	3,69 ± 1,38
		2		—		3,11 ± 1,13
		3		—		2,77 ± 1,04
	Холестерин Референтные значения: 3,63 — 6,86 ммоль/л	1	5,16 ± 1,27 n = 10	5,06 ± 0,94	5,07 ± 0,91 n = 10	4,39 ± 0,99
		2		5,29 ± 1,49		5,40 ± 1,35
		3		5,12 ± 1,16		5,24 ± 1,41
Женщины	ЛПВП Референтные значения: 0,88 — 2,33 ммоль/л	1	1,45 ± 0,45 n = 10	—	1,64 ± 0,36 n = 10	1,42 ± 0,33
		2		1,67 ± 0,27		1,67 ± 0,27
		3		—		1,41 ± 0,30
	ЛПНП Референтные значения: 1,94 — 5,34 ммоль/л	1	3,02 ± 0,52 n = 10	—	2,56 ± 0,65 n = 10	3,86 ± 1,03
		2		3,93 ± 0,84*		3,78 ± 1,04 <sup>#*</sup>
		3		—		3,55 ± 0,97*
	Холестерин Референтные значения: 3,63 — 7,25 ммоль/л	1	5,22 ± 0,59 n = 10	6,17 ± 2,23	5,32 ± 0,80 n = 10	5,79 ± 1,18
		2		5,62 ± 0,89		5,97 ± 1,29
		3		5,69 ± 0,88		6,12 ± 1,56
<p><i>Примечания:</i>                      1 1 — <i>Enterococcus faecalis</i>; 2 — <i>Escherichia coli</i>; 3 — другие.                      2 * — <math>p &lt; 0,01</math> — значимость различий показателей сыворотки крови экспериментальной группы с показателями соответствующей контрольной группы.                      3 # — <math>p &lt; 0,01</math> — значимость различий соответствующих показателей сыворотки крови в группе мужчин и женщин.</p>						

ного показателя в сравнении с показателями сыворотки крови контрольных групп, соответственно, что предположительно указывает на их меньшую патогенность.

Исследования изменений концентрации холестерина показали более высокие значения для *Escherichia coli*, кроме группы Б у женщин ( $X_{cp} = 6,17$  ммоль/л) показатель, который находится в зоне незначимости ( $p > 0,05$ ), что предположительно также можно связать с её большей патогенностью.

Таким образом: установлено что при формировании заболеваний выделительной системы, вызванных условнопатогенной микрофлорой, заметные изменения происхо-

дят в концентрациях ЛПВП. Для *Escherichia coli* среднее значение равно 1,1 ммоль/л, превышает значение контрольной группы (1,08 ммоль/л) и соответствующее значение для *Enterococcus faecalis* (1,07 ммоль/л) и других микроорганизмов (1,10 ммоль/л), что указывает на её большую патогенность.

Изменения концентраций ЛПНП показали достоверное различие ( $p < 0,01$ ) для других микроорганизмов, при этом концентрации были ниже соответствующих значений для *Enterococcus faecalis* и *Escherichia coli*, что говорит об их меньшем влиянии на формирование заболеваний выделительной системы и меньшей патогенности.

**Библиографический список**

Горшенина А. В., Золотавина М. Л. Определение формирования заболеваний дыхательных путей и выделительной системы у детей и взрослых в условиях отдельно взятого региона // Znanstvena misel journal. 2019. № 33. С. 9—11.

Мельникова Е. Ф., Пьявченко Г. А. Бактериологические аспекты хронических инфекций мочевыводящих путей // Учёные записки Орловского государственного университета. Естест-

венные, технические и медицинские науки. 2012. № 6. С. 261—265.

**Перхурова Ю. Н., Лисишникова Л. П.** Возбудители инфекций мочевыводящих путей и их чувствительность к антибиотикам // Здоровье и образование в XXI веке. 2012. № 12. С. 375—376.

**Плеханов В. Н.** Клинико-микробиологическая характеристика стационарных инфекций мочевыводящих путей у лиц трудоспособного возраста в условиях севера // Вестник РУДН, серия Медицина. 2012. № 6. С. 125—131.

**Поздеев О. К.** Медицинская микробиология. М.: Гэотар-мед, 2001. 765 с.

УДК 577.126

## БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЫВОРОТКИ КРОВИ КОШЕК ПРИ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК

А. Ю. Игнатенко, М. Л. Золотавина

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

В работе рассмотрены результаты биохимического исследования сыворотки крови кошек для раннего выявления патологии почек. В процессе исследования определялись биохимические показатели: концентрации общего белка, альбумина, мочевины, креатинина и СДМА в сыворотке крови 120 кошек с учётом возраста. Выявлено, что уровень СДМА был выше референтных значений, а концентрации мочевины и креатинина находились в рамках физиологических значений, что может свидетельствовать о ранней стадии хронической болезни почек у кошек.

Хроническая болезнь почек (ХБП) — одна из самых распространённых патологий мелких домашних животных. В связи с тем, что на ранних этапах отсутствуют какие-либо клинические проявления, в большинстве случаев болезнь удаётся диагностировать, когда скорость клубочковой фильтрации снижена более чем на 75 % (Леонард, 2014). А с возрастом ХБП у кошек встречается все чаще, от 3,0 до 50 % кошек старше 15 лет имеет поражение почек (Gregory, Grauer, 2016). В связи с этим актуальными являются исследование изменений биохимических показателей сыворотки крови мелких домашних животных для выявления патологии почек на ранних этапах (Игнатенко, Золотавина, 2019).

### Материал и методы исследования

Исследование 120 сывороток крови кошек проводилось в лаборатории клиники «Большая Медведица», г. Краснодар (34 кошки), и независимой ветеринарной лаборатории «Шанс Био», г. Москва (86 кошек) в период с января по декабрь 2019 г. Животные были разделены на группы (экспериментальные и контрольные) в соответствии с возрастом. В контрольные группы животных вошли сыворотки животных с уровнем мочевины, не выходящим за пределы референтного интервала.

Исследование общего белка, альбумина, мочевины и креатинина проводилось на автоматическом биохимическом анализаторе с прямой фотометрией ACCENT 200. Содержание симметричного диметиларгинина определяли на биохимическом анализаторе IDEXX Catalyst one, используя тест IDEXX SDMA с технологией «сухой слайдовой химии».

### Результаты и обсуждение

Следующие цели работы нами были исследованы следующие биохимические показате-

ли (табл. 1).

Из приведённых в таблице данных видно, что концентрация общего белка и альбумина в сыворотке крови кошек во всех экспериментальных и контрольных группах находились в пределах референтных значений, колебания между группами были незначительными. По результатам исследований выявлено, что концентрация указанных показателей в сыворотке крови у кошек не зависела и от возраста.

Содержание мочевины в сыворотках крови животных, во всех экспериментальных группах, оказалось выше относительно содержания в сыворотке контрольных групп в полтора раза у кошек до 6 лет и в два раза — у кошек старше 6 лет (значимость различий  $p \leq 0,01$ ). Но изменения концентрации мочевины с возрастом не имеет выраженной тенденции.

Концентрация креатинина у кошек старше 6 лет в экспериментальной 3 и экспериментальной 4 группах была выше средних референтных значений и имела значимость различий ( $p \leq 0,01$ ) относительно 3 и 4 контрольных групп, соответственно.

Средние значения концентрации СДМА в сыворотках крови животных во всех экспериментальных группах оказались выше референтного интервала. В экспериментальной 3 ( $24,13 \pm 17,91$  мкг/дл) и экспериментальных 4 ( $27,93 \pm 19,53$  мкг/дл) группах значения выше относительно контрольной 3 и контрольной 4 групп. Отмечено, что в сыворотке крови контрольной группы кошек в возрасте от 1 до 5 лет у двух кошек из двадцати четырёх уровень СДМА выше референтных значений, уровень мочевины и креатинина находились в физиологическом диапазоне; в контрольной группе кошек в возрасте от 6 до 8 лет у двух животных из четырнадцати, и в группе кошек

Результаты биохимического исследования сыворотки крови кошек

Возраст кошки	Группа	Показатель, размерность (референтные значения)				
		Общий белок, г/л (57—89)	Альбумин, г/л (22—40)	Мочевина, ммоль/л (5,7—12,1)	Креатинин, мкмоль/л (71 — 212)	СДМА, мкг/дл (0 — 14)
До года	Контрольная группа 1 (n = 3)	78,07 ± 4,56	33,90 ± 6,17	9,57 ± 0,68	135,67 ± 18,93	7,33 ± 0,58
	Экспериментальная группа 1 (n = 3)	66,33 ± 14,29	33,33 ± 5,44	15,30 ± 4,18	128,77 ± 72,40	29,33 ± 18,01
1—5 лет	Контрольная группа 2 (n = 24)	70,98 ± 7,28	35,04 ± 3,13	8,57 ± 1,33	133,51 ± 28,23	11,00 ± 5,75
	Экспериментальная группа 2 (n = 5)	75,76 ± 3,90	33,00 ± 3,97	15,24 ± 3,76*	203,18 ± 67,58*	18,40 ± 5,50**
6—8 лет	Контрольная группа 3 (n = 14)	77,01 ± 8,83	34,56 ± 6,14	8,6 ± 1,49	123,14 ± 31,34	10,29 ± 2,84
	Экспериментальная группа 3 (n = 8)	74,46 ± 11,57	31,84 ± 4,89	19,9 ± 10,00*	259,61 ± 131,31	24,13 ± 17,91
Старше 8 лет	Контрольная группа 4 (n = 40)	74,32 ± 7,79	34,01 ± 3,89	8,22 ± 1,90	133,83 ± 37,17	11,78 ± 4,34
	Экспериментальная группа 4 (n = 23)	78,28 ± 18,04	31,48 ± 4,52**	20,97 ± 10,92	230,97 ± 112,92	27,93 ± 19,53

*Примечания:*  
 1 p < 0,01 — значимость различий между контрольной и экспериментальной группой с учётом возраста.  
 2 \*\*p < 0,05 — значимость различий между контрольной и экспериментальной группой с учётом возраста.

с возрастом старше 8 лет у восьми животных из сорока так же выявлен повышенный уровень СДМА. Таким образом, в сыворотке крови 14,8 % кошек СДМА был повышен, что может свидетельствовать о снижении скорости клубочковой фильтрации, на фоне нормального уровня концентрации мочевины и креатинина, возможно, что у этих животных развивается почечная патология по классификации Международного общества изучения заболеваний почек (IRIS). По данным J. A. Hall с соавторами (Comparison of serum concentrations ... , 2014) 17 % обследованных кошек имели повышенные результаты теста IDEXX SDMA и нормальный уровень креати-

нина (Comparison of serum concentrations ... , 2014).

Проанализировав полученные данные, можно сделать следующие выводы:

1. В сыворотке крови кошек, страдающих ХПН существенных изменений концентрации общего белка и альбумина не выявлены; с возрастом нарастает увеличение уровня мочевины и концентрация креатинина; но у кошек старше 8 лет концентрация креатинина снижается.

2. В контрольных группах в сыворотке крови 14,8 % кошек был обнаружен СДМА с концентрацией был выше референтных значений.

### Библиографический список

**Игнатенко А. Ю., Золотавина М. Л.** Биохимические исследования сыворотки крови кошек и собак в диагностике хронической болезни почек // Евразийский Союз Учёных. 2019. № 8 (65). С. 30—33.

**Леонард Р. А.** Анализ на креатинин: надёжен или бесполезен? // Современная ветеринарная медицина. 2014. № 2. С. 34—42.

**Gregory F., Grauer E.** Diagnosis of Chronic Kidney Disease in Dogs & Cats: Use of Serum Creatinine & Symmetric Dimethylarginine // Today's veterinary practice. 2016. March/April. P. 68—72.

Comparison of serum concentrations of symmetric dimethylarginine and creatinine as kidney function biomarkers in cats with chronic kidney disease / J. A. Hall [et al.] // Journal of Veterinary Internal Medicine. 2014. Vol. 28 (6). P. 1676—1683.

УДК 612.17 (4-053)

## ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

А. А. Псеунок<sup>1</sup>, Р. А. Гасанова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Адыгейский государственный университет, г. Майкоп, Россия

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

Изучены и выявлены структуры заболеваемости населения Республики Адыгея по классам причин и возрастным группам за период 2013—2018 гг., выявлены приоритетные заболевания по основным группам. Исследованы уровни здоровья населения Республики Адыгея. Проведён анализ между показателями заболеваемости и концентрации загрязняющих веществ в атмосфере и почве.

Мониторинг здоровья населения является очень актуальным в настоящее время т. к. последние десятилетия отмечается негативная динамика показателей общественного здоровья практически на всей территории РФ. Многие учёные связывают ухудшение состояния здоровья человека с глобальным развитием экономики и промышленности. Большой интерес исследователи уделяют изучению влияния факторов внешней среды на состояние здоровья человека. Изучение всего комплекса факторов внешней среды, которые ежедневно оказывают влияние на организм человека, необходимо, так как каждый человек находится под одновременным влиянием целого ряда факторов и изучение какого-либо отдельного компонента не может предоставить полной достоверной картины (Агаджанян, 2011; Вронский, 2013; Киселева, 2015; Кузнецова, 2016). В связи с этим, исследование всех компонентов, доступных для изучения (загрязняющие компоненты воды, воздуха, почвы (химические и биологические); вибрационные шумы, электромагнитные и радиационные фоны; наследственные заболевания; психосоматические состояния и т. д.) позволит выявить донозологическое состояние до их перехода в патологическое и предупредить развитие заболеваний.

Вышеизложенное обуславливает актуальность данного исследования. Решение проблем формирования здоровья требует создания и внедрения технологий мониторинговых обследований, нацеленных на долгосрочное наблюдение за факторами, формирующими человеческое здоровье, а также контролирование их взаимосвязей.

### Материал и методы исследования

Для достижения цели и реализации задач исследования формировалась рабочая гипотеза, разрабатывалась программа и план

исследовательской работы. Исследование показателей общественного здоровья и факторов, его определяющих, проведено с использованием официальных статистических документов, позволяющих проанализировать демографические показатели, заболеваемость, инвалидность представителей изучаемой популяции. Для исследования влияния факторов внешней среды на здоровье населения Республики Адыгея были использованы данные, официально полученные в организации — Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по РА, а также была использована информация из источников Министерства Здравоохранения по Республике Адыгея.

Исследовательская работа проводилась на основе современной методологии с использованием системного анализа и системного подхода к изучению общественного здоровья.

### Результаты и обсуждение

В ходе исследования было изучено состояние здоровья населения Республики Адыгея, основные демографические показатели, выявлены приоритетные заболевания детского и взрослого населения, выявлены основные причины смертности. Кроме того, исследована окружающая среда, являющаяся неотъемлемым компонентом здоровья, на наличие и содержание в ней токсических веществ, обладающих патогенными свойствами.

Демографический анализ населения показал, что среднегодовая численность населения (среднее население), доля населения Республики Адыгея за период 2013—2018 гг., плотность населения уменьшается; темпы роста и прироста, абсолютный прирост — отрицательные, т. е. наблюдается естественная убыль населения Республики Адыгеи за исследуемый период.

Выявлена структура заболеваемости населения Республики Адыгея за период 2013—2018 гг. выявлены приоритетные заболевания по возрастным группам и ведущие причины смертности. Наиболее распространёнными, заболеваниями для детей 0—14 лет являются болезни органов дыхания (ОРВИ, ОРЗ, бронхиты, пневмония, ларингит, плеврит); для подростков 15—17 лет — болезни органов дыхания (ОРВИ, ОРЗ, бронхиты, пневмония, ларингит, плеврит) и заболевания органов пищеварения (гастродуодениты, заболевания кишечника, заболевания гепатобилиарной системы); для взрослых 18 лет и старше — болезни системы кровообращения (гипертония, гипотония, инсульт, инфаркт миокарда, атеросклероз, стенокардия, тромбоз). На первом месте по смертности стоят болезни системы кровообращения (ишемическая болезнь, инфаркта миокарда), на втором месте заболевания цереброваскулярные болезни, на третьем месте гипертонические и гипотонические заболевания. В 2018 г. от злокачественных новообразований трахеи, бронхов, лёгкого умерли — 16,0 %, молочной железы — 10 %, желудка — 7,0 %, предстательной железы — 6,8 %, прямой кишки — 6,0 %.

Выявлено влияние факторов окружающей среды, оказывающих влияние на состояние здоровья населения Республики Адыгея:

– содержание в атмосферном воздухе: диоксида серы, оксида азота, углеводородов, летучих органических соединений, вызывает нарушения в деятельности нервной и эндокринной, пищеварительной, сердечно-сосудистой системах;

– превышение ПДК в питьевой воде

в 1—3 раза по содержанию железа, нитритов и нитратов, приводит к патологическим заболеваниям внутренних органов, угнетению антиокислительной системы организма, возникновению новообразований, развитию диабета, атеросклероза, артритов. Нитраты и нитриты вызывают у человека метгемоглобинемию, рак желудка.

– заражённость почвы яйцами гельминтов, цистами (ооцистами)), в результате действия которых повышается заболеваемость пищеварительной системы, что ведёт к отравлению населения.

Установлено, что увеличение показателей заболеваемости различными классами болезней соответствует периодам регистрации наибольшей концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, почве и питьевой воде. Приоритетными заболеваниями детей 0—14 лет являются заболевания дыхательной системы, что связано с превышением действия диоксидов серы, оксидов азота. Для подростков 15—17 лет ведущими заболеваниями являются заболевания дыхательной и пищеварительной систем. Для взрослого населения ведущим классом заболеваний являются заболевания сердечно-сосудистой системы, что вызвано токсическим действием углеводородов, летучих органических соединений в атмосферном воздухе, а также содержанием железа, нитратов и нитритов в питьевой воде.

Для уменьшения показателей заболеваемости, снижения уровня смертности необходим постоянный мониторинг и контроль за содержанием в окружающей среде условно-патогенных и патогенных для организма человека компонентов.

### Библиографический список

**Агаджанян Н. А.** Экология, здоровье и перспективы выживания // Зелёный мир. 2004. № 13—14. С. 10—14.

**Вронский В. А.** Окружающая среда и здоровье населения урбанизированных территорий // География и природные ресурсы. 2013. № 3. С. 49—52.

**Киселева Л. С., Бурдыгина И. А.** Влияние атмосферных загрязнений и шума на здоровье населения // Научные чтения, посвящённые 280-летию города Орска (Орск, 24 апреля 2015 г.): материалы Всерос. межвуз. науч.-практ. конф. Орск, 2015. С. 239—243.

**Кузнецова О. В.** Экология современного водоснабжения: проблемы обеззараживания питьевой воды // Вестник экологического образования в России. 2016. №3. С. 19—20.

УДК 618.2./3

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КО-ИНФЕКЦИИ ВИЧ И ГЕПАТИТОВ В И С НА ИСХОД БЕРЕМЕННОСТИ И СОСТОЯНИЕ НОВОРОЖДЁННЫХ

С. Ю. Псеуш, Л. В. Зозуля, Л. Л. Михалева

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

В связи с ростом доли женщин репродуктивного возраста среди ВИЧ/ВГВ/ВГС-инфицированных и влиянием вирусов на течение беременности, актуальным является выявление её исходов и состояния новорождённых. Нами выявлено снижение иммунологических показателей и раннее родоразрешение у ко-инфицированных женщин. Для рождённых ими детей характерны более низкие показатели массы, роста, состояния по шкале Апгар, а также респираторные заболевания и патологии нервной и сердечно-сосудистой систем.

Несмотря на активное изучение, ВИЧ-инфекция и вирусные гепатиты В (ВГВ) и С (ВГС) остаются глобальной проблемой. На 2018 г. в мире выявлено 37,9 млн человек с ВИЧ, из них 40 % женщины. От инфицированных матерей в 2018 г. родилось 14 762 ребёнка, при этом 1,8 % из них были заражены ВИЧ вертикальным путём. Известно, что беременность женщин с ВИЧ/ВГВ/ВГС осложняется патологиями, влияющими на состояние новорождённых. Целью исследования явилось изучение влияния ко-инфекции ВИЧ и гепатитов В и С на исход беременности женщин и состояние рождённых ими детей.

### Материал и методы исследования

Проведено ретроспективное изучение 162 историй болезни инфицированных и 58 историй болезни неинфицированных женщин, в возрасте 19—39 лет. Проанализированы иммунологический статус инфицированных женщин, исходы их беременности, состояние новорождённых детей.

Беременные женщины были разделены на три группы: первая — 58 женщин, моноинфицированных ВИЧ, вторая — 54 женщины с моноинфекцией ВГВ/ВГС, третья — 50 женщин, ко-инфицированных ВИЧ/ВГВ/ВГС. Группу сравнения составили 58 женщин с патологиями беременности в III триместре без вышеуказанных инфекций.

### Результаты и обсуждение

Более высокой вирусной нагрузкой, низким количеством CD4-клеток и поздней стадией ВИЧ-инфекции характеризовались ко-инфицированные беременные (табл. 1). Женщины с сочетанием инфекций в два раза чаще имели вирусную нагрузку более 10 000 копий/мл и уровень CD4-клеток менее 200 кл/мл, чем ВИЧ-инфицированные беременные. У ко-инфицированных чаще диагностировали поздние стадии ВИЧ/СПИД (4Б, 4В), отмечен более низкий уровень охвата антиретровирусной терапией. Полученные данные соответствуют мнению Д. В. Михайлова и соавторами (Особенности иммунного статуса ... , 2012) об ухудшении иммунологических показателей ко-инфицированных по отношению к больным с моноинфекцией ВИЧ.

На состояние новорождённых существенным образом влияет исход беременности. По нашим данным, во всех группах исследования чаще отмечались срочные роды (табл. 2). Однако в группе ко-инфицированных отмечены преждевременные роды в 44 % случаев, при этом ранние преждевременные роды (28—33 неделя гестации) в 22 %. Прерывание беременности по медицинским показаниям чаще встречалось у ВИЧ-инфицированных женщин (27,6 %).

Распространённость преждевременного родоразрешения у женщин, инфицированных

Таблица 1

Иммунологическая характеристика контингента исследования (%)

Группа	ВН, копий/мл			CD4, кл/мл			Стадия				Охват АРТ
	<500	500—10 000	>10 000	>500	200—500	<200	3	4А	4Б	4В	
ВИЧ	73,7	7,9	18,4	47,4	44,7	7,9	52,6	28,9	7,9	0	89,1
Ко-инфекция ВИЧ/ВГВ/ВГС	51,4	10,8	37,8	48,6	37,9	13,5	68,4	13,1	15,7	2,6	83,4

Таблица 2

## Исход беременности женщин в исследуемых группах (%)

Группа	Очень ранние преждевременные роды (22—27 нед.)	Ранние преждевременные роды (28—33 нед.)	Преждевременные роды (34—37 нед.)	Срочные роды (38—40 нед.)	Прерывание по мед. показаниям
Моноинфекция ВИЧ	3,4	6,9	5,2	56,9	27,6
Моноинфекция ВГВ/ВГС	1,9	3,7	3,7	87	3,7
Ко-инфекция ВИЧ/ВГВ/ВГС	6	22	16	50	6
Группа сравнения	1,7	1,7	5,1	91,5	0

Таблица 3

## Характеристика состояния новорождённых

Группа	Масса, г	Рост, см	Состояние по шкале Апгар, баллы	
			Первая минута	Пятая минута
Дети ВИЧ-инфицированных	2793,40 ± 150,08	48,56 ± 0,94*	7,14 ± 0,22*	8,17 ± 0,18*
Дети ВГВ/ВГС-инфицированных	3169,09 ± 105,09	50,66 ± 0,57	7,5 ± 0,15	8,55 ± 0,13
Дети ко-инфицированных	2277,54 ± 126,10*	45,49 ± 0,88*	7,04 ± 0,15*	7,81 ± 0,15*
Дети неинфицированных	3098,1 ± 96,08	50,5 ± 0,51	7,71 ± 0,10	8,73 ± 0,10
<i>Примечание — * — <math>p \leq 0,05</math></i>				

ВИЧ и гепатитами В и С, существенное повышение риска преждевременных родов при ко-инфекции ВИЧ/ ВГВ/ВГС отмечается многими авторами (Шапошникова, Сапругько, 2014; A current HCV infection ... , 2020).

Для оценки состояния новорождённых проанализированы антропометрические данные, состояние по шкале Апгар, отмечены основные патологии.

Наименьшую массу тела, рост и показатели состояния по шкале Апгар имели дети ко-инфицированных женщин; их масса и рост были ниже значений, принятых ВОЗ в качестве референтных для общей популяции (2 500 г и 45 см, соответственно). Дети матерей с ВГВ/ВГС характеризовались самыми высокими показателями массы и роста среди исследуемых групп, и даже превышали эти показатели у детей, рождённых неинфицированными женщинами (табл. 3).

Состояние новорождённых по шкале Апгар было минимальным у детей ко-инфицированных женщин и достоверно снижено относительно группы ВГВ/ВГС и неинфицированных женщин. Среди групп исследования новорождённых наиболее распро-

странены патологии дыхательной, нервной, сердечно-сосудистой систем (рис. 1), а также внутриутробная гипоксия плода и асфиксия при рождении. Реже встречались патологии мочеполовой системы, опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта и генетические аномалии. При этом у ВИЧ-инфицированных детей патологии отмечались в 39,6 %, ВГВ/ВГС-инфицированных в 24 %, ко-инфицированных в 56 % случаев. Среди детей женщин с ко-инфекцией часто отмечались респираторные заболевания — 22 %, неврологические нарушения в виде церебральной ишемии, энцефалопатии (16 %), врождённые пороки сердца — 4 %, хроническая внутриутробная гипоксия и асфиксия при рождении в 24 и 12 % соответственно. Также в группах исследования выявлены поликистоз, синдактилия, атрезия толстого кишечника, синдром Дауна. Полученные данные подтверждают мнение авторов, отмечающих развитие врождённых патологий у детей моноинфицированных женщин, а также указывают на большее негативное влияние сочетания ВИЧ/ВГВ/ВГС у матери на внутриутробное развитие и функциональное состояние

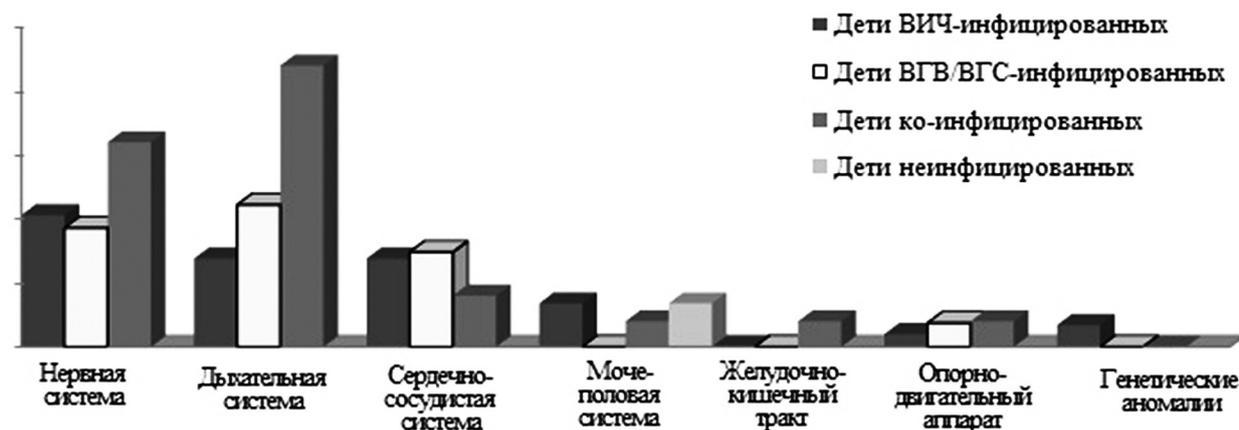


Рис. 1. Патологии новорождённых в группах исследования (%)

ребёнка (Садовникова, 2007; Шапошникова, Сапругько, 2014).

По итогам исследования, наиболее низкими иммунологическими показателями, ранним родоразрешением характеризуются ко-инфицированные беременные. Дети, рождённые женщинами с ВИЧ/ВГВ/ВГС, име-

ют наиболее низкую массу, рост и показатели оценки состояния по шкале Апгар. Такие дети имеют большее количество врождённых пороков развития, в основном в виде респираторных заболеваний, патологий нервной и сердечно-сосудистой систем.

#### Библиографический список

Особенности иммунного статуса ВИЧ-инфицированных беременных (на примере Кинельского района Самарской области) / Михайлов Д. В. [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. № 5 (2). С. 394—397.

Садовникова В. Н. Проблемные вопросы ВИЧ-инфекции у женщин и рождённых ими детей // Вопросы современной педиатрии. 2007. № 2. С. 17—21.

Шапошникова Е. В., Сапругько О. О. Хронические вирусные гепатиты В и С при беременности: особенности течения и перинатальные исходы // Медицинский альманах. 2014. № 4. С. 52—55.

A current HCV infection may increase the risk of preterm birth among HIV-positive women / J. Kowalska [et al.] // Sexually Transmitted Infections; 18 February 2020. doi:10.1136/sextrans-2019-054324

УДК 577.126

## БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОЦЕНКЕ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ СЕПТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

А. Э. Рыль<sup>1</sup>, М. Л. Золотавина<sup>1</sup>, А. В. Братова<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>НИИ-ККБ № 1 им. проф. С. В. Очаповского, г. Краснодар, Россия

В статье представлены исследования биохимических показателей в сыворотке крови при различных тяжестях септического процесса. Значительные изменения биохимических показателей отмечались на пятые сутки септического процесса различных стадий. Наиболее значимые изменения биохимических показателей наблюдались на второй стадии септического процесса. Пресепсин и прокальцитонин являются показательными биомаркерами септического процесса. Показателем с наибольшим отклонением от референтных значений является концентрация прокальцитонина во время четвёртой стадии септического процесса (в 50 раз).

Сепсис — патологический процесс, в основе которого лежит реакция организма в виде системного воспаления на инфекцию различной природы. На сегодняшний день сепсис остаётся актуальной медицинской проблемой, так как, несмотря на существенные успехи в понимании патогенеза заболевания и принципов его лечения, продолжает быть одной из ведущих причин летальности во всем мире. Так, по данным Глобального Альянса, занимающегося этой проблемой, ежегодно в мире сепсис регистрируется более чем у 26 млн человек, треть из которых умирает, что в несколько раз превышает от рака молочной железы, простаты и ВИЧ-инфекции вместе взятых (Белобородова, 2013).

Увеличение частоты сепсиса является следствием: возрастания антибиотикорезистентности; увеличение процента пациентов с признаками иммунодефицита вследствие неблагоприятных изменений окружающей среды, экологии и техногенных катастроф; широкого применения инвазивных медицинских технологий и др. Несмотря на достаточное количество биохимических исследований, позволяющих качественно и количественно оценить течение септического процесса, не определены биохимические исследования, позволяющие оценить степень тяжести септического процесса (Морозов, Марченко, 2012). Цель работы: исследование динамики изменений биохимических показателей в процессе формирования септического процесса в условиях стационара.

### Материал и методы исследования

Материалом служила сыворотка крови 165 больных, находившихся на лечении в стационаре. В качестве основной группы исследовано 100 сывороток пациентов с септиче-

скими осложнениями различной тяжести. В качестве контрольной группы исследовано 65 сывороток крови пациентов без септических осложнений. Сыворотки пациентов основной группы (соматический сепсис) были поделены на 4 степени тяжести. Показатели при различных стадиях фиксировались каждые 2 дня для отслеживания динамики. Исследования проводились с помощью фотометрических и иммунологических методов.

### Результаты и обсуждение

Выделяют четыре стадии формирования септического процесса: синдром системного воспалительного ответа, сепсис, тяжёлый сепсис, септический шок. При проведении исследования первой степени тяжести активность АЛТ была повышена на пятые сутки ( $82,3 \pm 29,3$  Ед./л), активность АСТ — со вторых по седьмые сутки в 1,5—2 раза. При второй степени тяжести активность трансаминаз превышала референтные значения практически на всем протяжении исследования (в среднем в 1,5 раза). Это происходит в связи с нарушением функций печени, так как именно она является одним из основных органом-мишеней септического процесса, обеспечивающая защиту организма от развития инфекционных заболеваний и являющаяся важным звеном формирования синдрома полиорганной недостаточности (Мишнёв, Туманова, Щеголев, 2017). При третьей стадии активность трансаминаз оставалась в пределах референтных значений практически на протяжении всего исследования. При четвёртой стадии активность АЛТ превышала референтные значения на пятые сутки ( $44,4 \pm 7,1$  Ед./л), активность АСТ — на 2—11 сутки. Концентрации альбумина и общего белка при всех стадиях септического процесса были понижены относи-

Таблица 1

Изменения биохимических показателей при различных стадиях септического процесса

Биохим. показатель/дни исследования (сутки)	I стадия (n=15)						II стадия (n=53)					
	1 $\bar{X} \pm m$	2 $\bar{X} \pm m$	5 $\bar{X} \pm m$	7 $\bar{X} \pm m$	9 $\bar{X} \pm m$	11 $\bar{X} \pm m$	1 $\bar{X} \pm m$	2 $\bar{X} \pm m$	5 $\bar{X} \pm m$	7 $\bar{X} \pm m$	9 $\bar{X} \pm m$	11 $\bar{X} \pm m$
Общий белок (60,0—80,0 г/л)	62,5 ± 3,9	50,9 ± 2,3	51,7 ± 3,9	50,5± 2,2	55,8 ± 3,0	54,3 ± 2,2	59,7 ± 2,0	55,2 ± 1,2	54,9 ± 6,7	53,5 ± 1,5	54,8 ± 1,4	55,9 ± 1,6
Альбумин (38,0—54,0 г/л)	32,7 ± 2,0	28,5 ± 1,6	26,6 ± 2,0	25 ± 1,5	24,7 ± 1,1	25 ± 1,4	29,5 ± 0,9	27,9 ± 0,7	25,8 ± 0,7	25,8 ± 0,7	25,9 ± 0,7	25,5 ± 0,9
АЛТ (5,0—40,0 Ед/л)	27,6 ± 9,5	40,2 ± 19,1	82,3 ± 29,3	31,8± 11,2	34,6 ± 14,4	33,5 ± 17,2	33,0 ± 4,1	42,2 ± 4,4	51,9 ± 6,4	60,4± 9,5	48,7 ± 7,0	52,7 ± 10,4
АСТ (5,0—38,0 Ед/л)	28,2 ± 10,8	50,5 ± 14,98	59,5 ± 14,3	75,8± 24,7	36,04± 8,6	33,2± 3,7	61,9 ± 7,8	68,6 ± 7,3	70,4 ± 8,4	72 ± 11,2	71 ± 9,8	60,8± 8,0
СРБ (0,0—8,0 мг/л)	128,7 ± 25,3	136,8± 24,5	93,2 ± 29,2	93,9 ± 19,5	85 ± 16,0	28,2 ± 1,4	142,5 ± 8,3	140,7 ± 8,5	136,2 ± 11,7	121,0 ± 11,5	103,0 ± 11,0	85,9 ± 13,7
Прокальцитонин (0,0—0,5 нг/мл)	11,7± 5,4						19±2,7					
	III стадия (n=17)						IV стадия (n=15)					
Общий белок (60,0—80,0 г/л)	59 ± 3,4	49,6 ± 2,6	50,9 ± 1,6	51,3 ± 1,9	49,98 ± 3,4	48,7 ± 2,2	60,3 ± 3,3	53,7 ± 2,8	50,3 ± 2,8	52 ± 2,3	51,2 ± 2,0	47,6 ± 3,1
Альбумин (38,0—54,0 г/л)	30,4 ± 2,3	26,4 ± 1,3	25,9 ± 1,5	25,4 ± 1,0	25,4 ± 1,1	23,5 ± 1,4	30,4 ± 2,3	27,3 ± 1,7	30,2 ± 2,6	26,5 ± 2,2	26,2 ± 1,6	25,3 ± 1,6
АЛТ (5,0—40,0 Ед/л)	32,2 ± 5,2	30,9 ± 4,7	31,3 ± 3,0	27,8 ± 3,3	30,2 ± 3,7	26,2 ± 3,6	23,6 ± 3,9	30,8 ± 4,1	44,4 ± 7,1	27,6 ± 5,6	32,3 ± 6,3	26,4 ± 6,5
АСТ (5,0—38,0 Ед/л)	38,4 ± 5,4	40,4 ± 4,8	46,3 ± 4,7	32,9 ± 4,7	33,4 ± 4,6	34 ± 3,1	35,6 ± 6,8	51,5 ± 7,8	46,8 ± 7,7	50,3 ± 7,6	49,7 ± 7,7	45,6 ± 6,7
СРБ (0,0—8,0 мг/л)	124,1 ± 17,1	148,5 ± 11,7	135,7 ± 16,9	148,1 ± 14,5	167,7 ± 12,5	139,9 ± 20,3	125,6 ± 15,7	115,0 ± 19,9	116,3 ± 19,3	92,3 ± 31	99,9 ± 35,7	97 ± 31,2
Прокальцитонин (0,0—0,5 нг/мл)	16,9 ± 5,4						25,3±5,8					

тельно референтных значений на протяжении всего исследования, что связано с нарушением белоксинтетической функции печени. Значения СРБ и прокальцитонина при всех стадиях септического процесса значительно превышали референтные значения на протяжении всего исследования (до 50 раз). Изменение уровня СРБ отражает наличие воспалительного процесса, но, в общем, мало что говорит о его причинах (Рябкова, Везикова, 2017) (табл. 1).

Современными биомаркерами воспаления являются: С-реактивный белок, прокальцитонин, пресепсин (Рябкова, Везикова, 2017).

Главное преимущество определения пресепсина в отличие от прокальцитонина в том, что его концентрация повышается быстрее, чем концентрация прокальцитонина, это связано с иным механизмом образования (Вельков, 2016). Пресепсин и прокальцитонин используются в качестве маркеров сепсиса, однако первый относится к ранним показате-

лям, который: со стопроцентной точностью показывает развитие сепсиса до начала клинических проявлений; прогнозирует исход лечения; отражает реальную динамику тяжести генерализованной инфекции; может спрогнозировать рецидив сепсиса после ремиссии, в то время как клинические проявления сепсиса смягчаются, а уровень прокальцитонина приходит в норму (Рябкова, Везикова, 2017).

Таким образом, значительные изменения биохимических показателей сыворотки крови у больных отмечались на пятые сутки септического процесса; наиболее значимые изменения биохимических показателей наблюдались на второй стадии септического процесса; значение С-реактивного белка в качестве биомаркера сепсиса незначительно; прокальцитонин и пресепсин являются маркерами диагностики сепсиса, но пресепсин к крови больных появляется раньше, то есть является ранним маркером развития септического процесса.

**Библиографический список**

Вельков В. В. Пресепсин — эффективный биологический маркер для диагностики сеп-

сиса и мониторинга системных инфекций // *Здоровье. Медицинская экология. Наука*. 2016. № 1. С. 4—21.

**Белобородова Н. В.** Сепсис: новый взгляд на проблему // *Терапевтический архив*. 2013. № 11. С. 82—90.

**Мишнёв О. Д., Туманова У. Н., Щеголев А. И.** Патология печени при сепсисе // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2017. № 8—2. С. 267—271.

**Морозов Ю. А., Марченко Т. В.** Биомаркеры и тест-системы лабораторной диагностики сепсиса // *Современная лаборатория*. 2012. № 2. С. 13—19.

**Рябкова Н. Л., Везикова Н. Н.** Эволюция лабораторных маркеров системных бактериальных инфекций // *Терапевтический архив*. 2017. № 11. С. 105—110.

УДК 577.126

## **БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ ПАЦИЕНТОВ С КИШЕЧНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ И ХРОНИЧЕСКИМ ПАНКРЕАТИТОМ**

**А. А. Рябова<sup>1</sup>, М. Л. Золотавина<sup>1</sup>, О. В. Чернявская<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>*Специализированная клиническая инфекционная больница, г. Краснодар, Россия*

В статье представлены исследования биохимических показателей при заболеваниях ЖКТ, вызванных вирусной, бактериальной кишечной инфекциями и хроническим панкреатитом у пациентов разной гендерной и возрастной принадлежности. Наиболее значимыми при БКИ оказались показатели АСТ, общего и конъюгированного билирубина и мочевины; при ВКИ — концентрации мочевины и конъюгированного билирубина; относительно данных заболеваний показатели ХП оказались в пределах нормы.

Проблема диагностики хронического панкреатита (ХП) и острых кишечных инфекций (ОКИ): бактериальных (БКИ) и вирусных (ВКИ) является актуальной в клинической биохимии, среди экзогенных факторов риска заболеваемости есть, в том числе, и экологические (Решина, Калягин, 2007).

Цель исследования: сравнить изменения биохимических показателей сыворотки крови при БКИ, ВКИ и ХП у различных групп пациентов в зависимости от гендерной принадлежности и возраста.

### **Материал и методы исследования**

Материалом исследования служила сыворотка крови 270 пациентов ГБУЗ «Специализированной клинической инфекционной больницы» МЗ КК, с заболеваниями БКИ, ВКИ и ХП, находящихся на лечении с января 2018 по март 2019 г. Все пациенты были разделены на группы по гендерному и возрастному признакам: М (А1, Б1, В1); Ж (А2, Б2, В2). Определение показателей сыворотки крови проводилось на анализаторе BekmanCulterAU480 с использованием методов: колориметрического (мочевина, креатинин, общий и прямой билирубин), непрямого ISE анализа (Na, K, Cl) и ферментативного анализа (АЛТ/АСТ). Статистическая обработка данных выполнялась с помощью программы «Microsoft Excel-2007» и «Statistica 6.0» для ОС Windows.

### **Результаты и обсуждение**

В ходе исследования были получены данные представленные в табл. 1.

В сыворотке крови больных в группах БКИ А(2) и Б(1, 2) активность АСТ выходила за диапазон референтных значений. Активность АСТ при БКИ умеренно повы-

шалась, возможно вследствие хронических заболеваний печени, а именно, благодаря повышенной проницаемости кишечного эпителия, облегчая проникновение эндотоксина и токсических бактериальных продуктов в воротную вену и далее в печень (Мкртчян, Косенко, Никитина, 2012). Также были отмечены повышения концентрации общего и конъюгированного билирубина в группах Б(1,2), возможно, что такое повышение концентрации общего билирубина может указывать на проблемы оттока желчи; а повышение уровня конъюгированного билирубина — на быстрый распад эритроцитов. В сыворотке крови В(1) группы концентрация креатинина превысила верхний предел референтных значений почти в 1,5 раза. Причинами такого повышения содержания креатинина могут быть: почечная недостаточность вследствие выведения уремических токсинов из ЖКТ (Бибик, Сагалова, 2015). В группе Б(1) и в группах В(1, 2) также было повышение концентрации мочевины, что может быть связано с явлениями эксикоза.

В сыворотке крови больных с ВКИ были обнаружены: высокие концентрации мочевины в сыворотке крови мужчин 18—40 лет и мужчин и женщин старше 65 лет, а также повышенная концентрация конъюгированного билирубина в группах пациентов мужчин и женщин в возрасте от 18 до 40 лет. Высокая активность АЛТ/АСТ отмечалась только в сыворотках крови пациентов группа Б(1) и В(1). Другие биохимические показатели сыворотки крови находились в пределах референтных значений. Рассматривая концентрации биохимических показателей пациентов, страдающих ХП, все исследуемые показатели активностей входили в пределы референтных значений.

Таблица 1

Биохимические исследования больных

Заболевание	Показатель	А 18—40 лет		Б 40—65 лет		В 65 < лет		Референтные значения
		А1	А2	Б1	Б2	В1	В2	
БКИ	Мочевина, (ммоль/л)	4,61 ±0,45##	4,28 ±1,07	8,30 ±1,39	5,52 ±0,76##	9,10 ±1,33#	8,70 ±1,10#	2,5 — 7,5
	Креатинин (ммоль/л)	76,26 ±5,17##	64,06 ±3,08	105,00 ±12,9	77,60 ±7,60	152,40 ±46,50	87,06 ±9,60##	44,0 — 115,0
	Na (ммоль/л)	136,93 ±0,97	136,3 ±1,00	135,13 ±1,30	136,87 ±1,54	136,27 ±1,33	135,47 ±1,07	135 — 148
	К (ммоль/л)	4,00 ±0,13	3,84 ±0,17	4,00 ±0,2	4,22 ±0,49	4,30 ±0,18^	3,8 4±0,08	3,5 — 5,3
	Cl (ммоль/л)	101,53 ±1,32	101,40 ±1,27	100,00 ±1,46	101,40 ±1,60	101,67 ±1,56	99,4 ±1,35	98 — 107
	АЛТ (ед/л)	29,47 ±4,19	31,90 ±5,86	37,60 ±5,80##	34,30 ±4,41	21,90 ±3,13	34,73 ±8,47	5 — 40
	АСТ (ед/л)	32,47 ±3,50	43,20 ±7,96	48,00 ±12,10	54,80 ±7,98##	30,08 ±3,40	33,30 ±4,91	5 — 40
	Билирубин общий (ммоль/л)	13,50 ±2,00^	7,75 ±0,60#	17,50 ±2,20^^	11,60 ±1,20	8,41 ±1,08##	10,47 ±1,16##	3,4 — 17,1
	Билирубин прямой (ммоль/л)	3,21 ±0,32##	2,37 ±0,41	4,90 ±0,76#	5,07 ±1,42	2,27 ±0,15#	3,34 ±0,52	0 — 3,4
ВКИ	Мочевина, (ммоль/л)	8,30 ±1,06^	5,13 ±0,91	7,24 ±0,75	6,38 ±0,55	8,86 ±0,52#	8,3 ±0,86	2,5 — 7,5
	Креатинин (ммоль/л)	86,60 ±5,90	67,80 ±7,53	93,20 ±7,80^	71,20 ±4,70	81,50 ±5,00	79,93 ±5,60	44,0 — 115,0
	Na (ммоль/л)	136,93 ±1,24##	135,40 ±0,97	133,24 ±0,62#	135,06 ±0,90	137,60 ±0,90	136,12 ±0,60	135 — 148
	К (ммоль/л)	4,07 ±0,08	4,06 ±0,06#	3,84 ±0,15	3,70 ±0,10#	4,12 ±0,09^	3,70 ±0,08	3,5 — 5,3
	Cl (ммоль/л)	101,90 ±1,07	100,80 ±1,06	100,8 ±0,82	102,15 ±1,20	102,90 ±0,80	100,80 ±0,96	98 — 107
	АЛТ (ед/л)	27,86 ±3,50##	28,00 ±5,70	47,50 ±7,90	33,30 ±5,00	54,40 ±6,65^^	27,80 ±3,30	5 — 40
	АСТ (ед/л)	30,00 ±3,90	33,53 ±6,40	40,00 ±5,60	34,85 ±4,40	49,90 ±5,90#	36,40 ±5,34	5 — 40
	Билирубин общий (ммоль/л)	15,50 ±2,50	14,42 ±2,13	12,45 ±1,40	11,55 ±0,84#	9,80 ±1,07##	8,36 ±0,06##	3,4 — 17,1
	Билирубин прямой (ммоль/л)	4,10 ±0,68	3,54 ±0,61	3,30 ±0,30	2,70 ±0,27	2,60 ±0,28##	1,95 ±0,30##	0 — 3,4
ХП	Мочевина, (ммоль/л)	5,52 ±0,65	4,63 ±0,42	5,20 ±0,33#	5,16 ±0,32	7,05 ±0,47^	5,50 ±0,53	2,5 — 7,5
	Креатинин (ммоль/л)	78,00 ±6,37^	62,30 ±3,40	70,00 ±3,10^^	58,90 ±2,50	84,73 ±4,85^	68,70 ±2,30	44,0 — 115,0
	Na (ммоль/л)	134,87 ±1,25^^	138,07 ±0,51	138,80 ±1,37	139,70 ±1,20	139,67 ±0,69#	140,53 ±0,40#	135 — 148
	К (ммоль/л)	4,40 ±0,36	4,23 ±0,15	4,28 ±0,09	4,40 ±0,09	4,17 ±0,09	4,32 ±0,16	3,5 — 5,3
	Cl (ммоль/л)	100,07 ±1,16^	103,40 ±0,45	102,07 ±0,93	103,00 ±0,86	104,20 ±0,80#	103,80 ±0,65	98 — 107
	АЛТ (ед/л)	36,87 ±8,60^	27,70 ±11,96	35,06 ±5,41##	24,60 ±4,07	20,27 ±1,61	21,20 ±3,45	5 — 40
	АСТ (ед/л)	37,27 ±8,90	28,86 ±6,91	26,20 ±2,60##	25,47 ±3,64	19,27 ±1,02^	28,86 ±4,00	5 — 40
	Билирубин общий (ммоль/л)	15,54 ±2,06	10,68 ±1,30	10,64 ±1,26##	12,24 ±1,50	15,54 ±1,96	14,70 ±2,30	3,4 — 17,1
	Билирубин конъюгированный (ммоль/л)	3,08 ±0,24#	2,56 ±0,44	2,04 ±0,18#	2,70 ±0,32	3,20 ±0,31	3,00 ±0,67	0 — 3,4

Примечания:

1 ^ p<0,01 — значимость различий между группами А1 и А2, Б1 и Б2, В1 и В2.

2. ^^ p<0,05 — между группами А1 и А2, Б1 и Б2, В1 и В2.

3 # p<0,01 — между группами БКИ и ВКИ, БКИ и ХП, ВКИ и ХП.

4 ## p<0,05 — между группами БКИ и ВКИ, БКИ и ХП, ВКИ и ХП.

Таким образом, в результате исследования было показано, что при БКИ наибольшая активность АСТ была отмечена в группе женщин 40—65 лет и составила  $54,80 \pm 7,98$  ед./л; концентрация креатинина в сыворотке крови мужчин старше 65 лет —  $152,40 \pm 46,50$  мкмоль/л; содержание мочевины в сыворотке крови мужчин стар-

ше 65 лет —  $9,10 \pm 1,33$  ммоль/л). При ВКИ концентрации биохимических показателей в основном находились на верхней границе референтных значений. При исследовании биохимических показателей больных с ХП значительных отклонений от пределов референтных значений не обнаружено.

#### Библиографический список

**Аскеров А. А.** Состояние микрофлоры кишечника у реконвалесцентов острых кишечных инфекций // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2010. № 6. С. 34—36.

**Бабик Р. К., Сагалова О. И.** Оптимизация диагностики вирусных и бактериальных кишечных инфекций у детей и взрослых // Инфекционные болезни. 2015. № 2. С. 46—54.

**Мкртчян Л. С., Косенко В. А., Никитина К. Е.** Поражение гепатобилиарной системы и поджелудочной железы при воспалительных заболеваниях кишечника // Медицинский вестник Юга России. 2012. № 1. С. 20—24.

**Решина И. В., Калягин А. Н.** Факторы риска, влияющие на прогрессирование хронического панкреатита // Сибирский медицинский журнал. 2007. № 1. С. 9—12.

УДК 577.126

## ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЫВОРОТКИ КРОВИ ДЕТЕЙ С РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ

Р. В. Холопова, М. Л. Золотавина

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

В статье представлены исследования биохимических показателей в сыворотке крови при ревматоидном артрите у детей разной гендерной принадлежности и возраста. В результате проведённых исследований было показано, что наиболее важными в диагностике ревматоидного артрита являются такие биохимические показатели сыворотки крови как креатинин, ревматоидный фактор, АЛТ и общий билирубин.

Заболевания соединительной ткани можно отнести к экологически обусловленным заболеваниям со стороны воздействия внешних факторов среды (Макоско, Матешева, 2012). Проблемы ранней и дифференциальной диагностики, выбор обоснованной схемы, критерии прогнозирования течения и исхода заболевания и контроль эффективности лечения данных заболеваний у детей сохраняют свою актуальность (Гунаева, Золотавина, Хаблюк, 2016; Холопова, Золотавина, 2019).

Цель исследования: определить изменение биохимических показателей сыворотки у детей с разной гендерной принадлежности, страдающих заболеваниями ревматоидным артритом в разные периоды жизни.

### Материал и методы исследования

Материалом для исследования служила сыворотка крови 130 пациентов ГБУЗ «Детская краевая клиническая больница» МЗ КК, находившихся на лечении в отделе кардиологии с диагнозом ревматоидный артрит с 2015 по 2018 г. В исследовании сыворотка крови пациентов была нами разделена на группы с учётом по гендерного и возрастного признака: группа Д1 (девочки 3—7 лет), группа Д2 (девочки 8—13 лет), группа Д3 (девочки 14—18 лет), группа М1 (мальчики 3—7 лет), группа М2 (мальчики 8—13 лет) и группа М3 (мальчики 14—18 лет). Также были использованы биохимические показатели сыворотки крови пациентов контрольных групп (К1-К6) соответственно (30 мальчиков и 30 девочек) находившихся на лечении в отделении неврологии.

В ходе проведения клинико-лабораторных исследований использовался автоматический анализатор Konelab 20, на котором были выполнены следующие исследования: определение С-реактивного белка (СРБ), рев-

матоидного фактора (РФ), орозомукоида, общий билирубин.

Статистическая обработка материала выполнялась с помощью специализированных пакетов прикладных программ («Excel-2007» и «Statistica 6.0» for Windows).

### Результаты и обсуждение

В ходе исследования были проанализированы все вышеуказанные биохимические показатели, которые представлены в табл. 1.

Рассматривая изменения биохимических показатели в сыворотке крови больных с ревматоидным артритом обращает на себя внимание, что в целом все показатели находятся в референтных пределах, но имеются некоторые тенденции к изменению с учётом возраста и гендерной принадлежности. Так, содержание креатинина в сыворотке крови увеличивается в экспериментальных группах девочек от  $57,05 \pm 1,24$  мкмоль/л (группа 3—7 лет) к  $78,35 \pm 1,99$  мкмоль/л (14—18 лет), возможно такое повышение связано с развитием и ростом девочек, но также аутоиммунные заболевания (Хрономедицинские подходы ... , 2018). Процессы трансаминирования выражаются в понижении активности АСТ от  $30,1 \pm 1,22$  ед./л (группа от 3 до 7 лет) к активности  $15,2 \pm 0,44$  (группа от 14 до 18 лет).

В сыворотке крови мальчиков отмечались другие особенности: концентрация орозомукоида в сыворотке крови незначительно понижается от  $0,84 \pm 0,03$  г/л (группа мальчиков от 3 до 7 лет) к концентрации равной  $0,77 \pm 0,33$  г/л (группа от 14—18 лет), такая же тенденция представлена в изменении концентрации в сыворотке крови РФ от  $7,40 \pm 0,76$  Мед./мл (младшая группа) —  $6,3 \pm 0,59$  Мед./мл (от 14 до 18 лет). Причём, следует отметить, что в сыворотке крови группы девочек (от 14 до 18 лет) концентра-

Таблица 1

Биохимические показатели детей с ревматоидным артритом

Группы	Возраст	Пол	Мочевина ммоль/л	Креатинин мкмоль/л	Орозому- коид г/л	АЛТ ед/л	АСТ ед/л	РФ МЕд/мл	СРБ мг/л	Обиl ммоль/л
Эксп. группа	3—7 лет	М	4,58± 0,19	68,30± 2,57	0,84± 0,03	14,2± 0,76	22,9± 0,86	7,40± 0,76	5,6± 0,16	7,31± 0,31
		Ж	3,78± 0,15	57,05± 1,24	0,88± 0,02	14,1± 0,49	30,1± 1,22	8,15± 0,73	5,4± 0,17	7,44± 0,59
	8—13 лет	М	5,24± 0,22	57,65± 2,37	0,69± 0,03	12,85± 1,18	21,4± 1,04	6,35± 1,00	5,1± 0,19	8,58± 0,92
		Ж	4,07± 0,23	66,3± 0,92	0,83± 0,02	12,1± 0,34	19,9± 0,72	5,9± 0,86	5,3± 0,18	9,98± 1,25
	14—18 лет	М	4,12± 0,20	84±85 2,43	0,86± 0,03	15,25± 1,41	21,8± 1,01	6,3± 0,59	6,0± 0,58	9,58± 0,40
		Ж	3,7± 0,16	78,35± 1,99	0,77± 0,33	12,75± 0,75	15,2± 0,44	12,75± 0,75	5,3± 0,12	11,11± 0,71
Контр. группа	3—7 лет	М	5,05± 0,53	54,0± 2,01	0,76± 0,07	15,2± 1,87	23,1± 1,45	6,7± 1,09	5,3± 0,26	8,64± 0,70
		Ж	5,03± 0,37	44,1± 2,24	0,86± 0,05	16,7± 0,65	29,5± 2,12	8,1± 1,52	5,2± 0,24	7,92± 0,87
	8—13 лет	М	5,02± 2,05	59,2± 2,05	0,71± 0,05	15,4± 1,11	22,9± 1,76	6,3± 1,23	5,5± 0,30	7,9± 0,57
		Ж	5,32± 0,66	44,9± 2,99	0,85± 0,06	14,4± 1,14	26,1± 1,62	7,1± 0,76	5,1± 0,27	7,02± 0,69
	14—18 лет	М	4,82± 0,50	58,3± 1,82	0,78± 0,05	15,7± 1,20	26,1± 1,50	7,2± 1,35	5,3± 0,26	8,03± 0,78
		Ж	4,65± 0,61	47,6± 2,14	0,80± 2,14	15,2± 1,27	29,7± 1,51	7,9± 1,03	5,4± 0,22	7,12± 0,82
Референтные значения			1,8—7,5	27—62	0,5—1,2	0—40	0—40	0—15	0—10	0—21

ция РФ имеет самые высокие значения — 7,44 ± 0,59 ммоль/л до 11,11 ± 0,71 ммоль/л, такие повышeния являются важными в биохимическом сопровождении лечения.

Изменения концентрации в сыворотке крови мальчиков общего билирубина с 7,31 ± 0,31 ммоль/л (младшая группа) до 9,58 ± 0,40 ммоль/л (старшая группа), подобная тенденция отмечается в сыворотке крови с девочек с повышением возраста от

7,44 ± 0,59 ммоль/л до 11,11 ± 0,71 ммоль/л, такие повышeния являются важными в биохимическом сопровождении лечения.

Таким образом, важными биохимическими показателями сыворотки крови у детей в сопровождении развития ревматоидного артериита стали: концентрация креатинина, активность АЛТ, содержание ревматоидного фактора и общий билирубин.

**Библиографический список**

Хрономедицинские подходы к профилактике аутоиммунных заболеваний у детей / Н. П. Биленко [и др.] // Биомедицина и социология. Вестник. 2018. Т. 3, № 1. С. 9—14.

Гунаева Е. В., Золотавина М. Л., Хаблюк В. В. Изменения биохимических показателей у больных, страдающих ревматоидным артритом // Приоритетные научные направления: от теории к практике. 2016. № 24—1. С. 13—17.

Холопова Р. В., Золотавина М. Л. Изменения биохимических показателей сыворотки крови детей с ревматоидным артритом // Advances in science and technology. 2019. С. 71—74.

Макоско А. А., Матешева А. В. О тенденциях распространённости экологически обусловленных заболеваний вследствие техногенного загрязнения атмосферы // Инновации. 2012. № 10. С. 165—168.

УДК 577.1:611.018.5:616-006

## ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА, ОСЛОЖНЁННОЙ НЕКОТОРЫМИ ПАТОЛОГИЯМИ

Ю. А. Яковлева<sup>1</sup>, Н. Н. Улитина<sup>1</sup>, Н. А. Федичева<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>ГБУЗ «Клиническая больница скорой медицинской помощи города Краснодара» МЗ КК,  
г. Краснодар, Россия

Данное исследование посвящено установлению особенностей динамики биохимических показателей при ишемической болезни сердца, осложнённой некоторыми патологиями.

В настоящее время заболеваемость населения ССЗ является одной из наиболее значимых проблем, как во всем мире, так и в нашей стране. Наиболее распространёнными заболеваниями являются ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда и инсульт. По данным Всемирной Организации Здравоохранения ежегодно от ССЗ умирает 17,9 млн человек, что составляет 31 % всех случаев смерти в мире. В России от ССЗ преимущественно умирает население трудоспособного возраста, от которого зависит экономическое положение страны (ВОЗ, 2017).

Сердечно-сосудистые заболевания нередко имеют сопутствующие патологии, такие как сахарный диабет, пиелонефрит и панкреатит, чему способствует ряд факторов. Высокая смертность больных сахарным диабетом связана с системным атеросклеротическим поражением сосудистого русла. Гипергликемия при диабете способствует развитию атерогенеза в сосудистой стенке с высокой распространённостью атеросклеротических поражений с повреждением эндотелия, ростом гладкомышечных клеток, фибринолизом и тромбообразованием (Сахарный диабет 2-го типа ... , 2017). Неблагоприятное влияние пиелонефрита на ССЗ обусловлено также особенностями атеросклеротического поражения коронарных артерий, частота и тяжесть которого возрастают по мере снижения скорости клубочковой фильтрации (Абдуллаева, Алиев, Хузиханов, 2015). Отклонения в работе сердечно-сосудистой системы на фоне

панкреатита возникают вследствие сильной интоксикации организма, болевого шока или повышенной температуры, что приводит к аритмии сердца и понижению артериального давления. Наблюдаемая гипоксия инициирует процесс повреждения клеточных структур, что приводит к склонности сердечной мышцы к ишемии.

Цель исследования: установить особенности динамики биохимических показателей при ишемической болезни сердца, осложнённой некоторыми патологиями.

### Материал и методы исследования

Материалом исследований являлась сыворотка крови больных ишемической болезнью сердца, осложнённой панкреатитом, пиелонефритом и сахарным диабетом. Определялись следующие биохимические показатели: АЛТ, АСТ, КФК, α-амилаза, мочевины, креатинин, глюкоза, триглицериды, холестерин, С-реактивный белок. Биохимические исследования выполнялись на автоматическом анализаторе Konelab 20ХТ компании Thermo Fisher Scientific.

### Результаты и обсуждения

Исследование проводилось на базе ГБУЗ «Клиническая больница скорой медицинской помощи города Краснодара». Для анализа изменения биохимических показателей были взяты данные больных с сердечно-сосудистым заболеванием — ИБС (табл. 1).

Таблица 1

Группы больных в зависимости от патологий

Заболевание	ИБС			Контрольная группа
Осложнение	Панкреатит	Пиелонефрит	Сахарный диабет	
Подгруппа	А	Б	В	
Кол-во чел.	100	100	100	15

Контингент поделили на три группы в зависимости от патологий, при этом гендерная принадлежность и возраст не учитывались (табл. 1). Для сравнения использовалась контрольная группа, в которую вошли 15 относительно здоровых пациентов, которые проходили плановое обследование.

В табл. 2 представлены значения биохимических показателей при ИБС, осложнённой панкреатитом. При данной патологии в пределах референтных значений остаётся уровень следующих показателей: АЛТ, АСТ, мочевины, креатинина, холестерина, триглицериды. А уровень концентрации КФК,

Таблица 2

Уровень биохимических показателей ИБС, осложнённой панкреатитом

Биохимический показатель, ед. акт.	Подгруппа А, X ± m	Контрольная группа	Референтное значение, от — до
АСТ, МЕ/л	22,2 ± 2,48	20,7 ± 2,77	0—35
АЛТ, МЕ/л	22,9 ± 3,51	29,4 ± 2,83	0—45
КФК, МЕ/л	206,1 ± 10,19	94,7 ± 7,64	0—171
α-амилаза, МЕ/л	145,6 ± 4,74	50,7 ± 4,21	0—100
Мочевина, ммоль/л	4,1 ± 0,50	3,8 ± 0,42	2,2—7,2
Креатинин, мкмоль/л	78,8 ± 4,55	78,5 ± 4,25	62—115
Глюкоза, ммоль/л	6,9 ± 0,43	4,6 ± 0,38	3,5—6
Холестерин, ммоль/л	4,1 ± 0,33	3,9 ± 0,33	2,6—5,2
Триглицериды, ммоль/л	1,2 ± 0,58	1,1 ± 0,28	0,6—2,3
СРБ, мг/л	10,5 ± 1,86	3,0 ± 0,86	0—6

Таблица 3

Уровень биохимических показателей ИБС, осложнённой пиелонефритом

Биохимический показатель, ед. акт.	Подгруппа Б, X ± m	Контрольная группа	Референтное значение, от — до
АСТ, МЕ/л	21,4 ± 3,05	20,7 ± 2,77	0—35
АЛТ, МЕ/л	21,0 ± 5,16	29,4 ± 2,83	0—45
КФК, МЕ/л	201,5 ± 13,85	94,7 ± 7,64	0—171
α-амилаза, МЕ/л	43,8 ± 6,12	50,7 ± 4,21	0—100
Мочевина, ммоль/л	9,9 ± 1,77	3,8 ± 0,42	2,2—7,2
Креатинин, мкмоль/л	127,2 ± 7,87	78,5 ± 4,25	62—115
Глюкоза, ммоль/л	5,0 ± 0,50	4,6 ± 0,38	3,5—6
Холестерин, ммоль/л	3,9 ± 0,43	3,9 ± 0,33	2,6—5,2
Триглицериды, ммоль/л	1,1 ± 0,30	1,1 ± 0,28	0,6—2,3
СРБ, мг/л	10,8 ± 2,26	3,0 ± 0,86	0—6

Таблица 4

Уровень биохимических показателей ИБС, осложнённой сахарным диабетом

Биохимический показатель, ед. акт.	Подгруппа В, X ± m	Контрольная группа	Референтное значение, от — до
АСТ, МЕ/л	23,4 ± 2,56	20,7 ± 2,77	0—35
АЛТ, МЕ/л	24,8 ± 3,09	29,4 ± 2,83	0—45
КФК, МЕ/л	207,1 ± 8,57	94,7 ± 7,64	0—171
α-амилаза, МЕ/л	43,4 ± 4,11	50,7 ± 4,21	0—100
Мочевина, ммоль/л	4,2 ± 0,45	3,8 ± 0,42	2,2—7,2
Креатинин, мкмоль/л	80,2 ± 3,51	78,5 ± 4,25	62—115
Глюкоза, ммоль/л	7,25 ± 0,30	4,6 ± 0,38	3,5—6
Холестерин, ммоль/л	6,1 ± 0,23	3,9 ± 0,33	2,6—5,2
Триглицериды, ммоль/л	2,93 ± 0,28	1,1 ± 0,28	0,6—2,3
СРБ, мг/л	11,6 ± 1,56	3,0 ± 0,86	0—6

$\alpha$ -амилазы, глюкозы и СРБ превышает нормальные значения. При этом высокий уровень концентрации КФК, характерный для заболевания ИБС, образуется при повреждении кардиомиоцитов и высвобождении фермента в кровь. Повышенное содержание  $\alpha$ -амилазы и глюкозы связано с нарушением функционирования поджелудочной железы. Высокий уровень концентрации СРБ возникает при наличии воспалительного процесса. Полученные данные подтверждают исследования, проеденные ранее (Медицинские лабораторные ... , 2013).

В табл. 3 представлены биохимические показатели при ИБС, осложнённой пиелонефритом. При данной патологии в пределах нормальных значений находятся значения: АЛТ, АСТ,  $\alpha$ -амилаза, глюкоза, холестерин, триглицериды. Уровень концентрации КФК, мочевины, креатинина и СРБ превышает референтные значения. При этом также наблюдается увеличение концентрации показателей белкового обмена — мочевины и креатинина. Это свидетельствует о нарушении работы фильтрационного аппарата почек, вследствие чего происходит накопление белка. Повышенное содержание СРБ свидетельствует о воспалении. Полученные данные подтверждают исследования, проеденные ранее (Фадеев, 2013).

В табл. 4 приведены биохимические показатели при ИБС, осложнённой сахарным диабетом. При данной патологии уровень значений АЛТ, АСТ,  $\alpha$ -амилазы, мочевины, креатинина не превышают референтные значения. А уровень концентрации КФК, глюкозы, холестерина, триглицеридов и СРБ выше нормальных значений.

Увеличение уровня концентрации глюкозы связано с потерей поджелудочной железой функции синтеза инсулина, который снижает уровень глюкозы в крови. Показатели липидного обмена превышают референтные значения вследствие развития гипергликемии, при этом повреждаются кровеносные сосуды и на стенках образуются жировые отложения. Полученные данные подтверждают исследования, проведённые ранее (Мамалыга, 2016).

Таким образом, при ИБС, осложнённой панкреатитом, пиелонефритом и сахарным диабетом во всех группах наблюдается увеличение концентрации КФК и СРБ. При ИБС, осложнённой панкреатитом повышается содержание  $\alpha$ -амилазы и глюкозы. При осложнении пиелонефритом — мочевины и креатинина. При осложнении сахарным диабетом — глюкозы, холестерина и триглицеридов.

#### Библиографический список

- Абдулвалеева Д. Х., Алиев Р. М., Хузиханов Ф. В. Пиелонефрит и сахарный диабет // Международный студенческий научный вестник. 2015. № 2—1. С. 21—22.
- ВОЗ. Сердечно-сосудистые заболевания. Информационный бюллетень № 317, январь 2017 г. URL: <https://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/ru/>
- Мамалыга М. Л. Сахарный диабет и его роль в формировании сердечно-сосудистых нарушений: монография. М., 2016. 213 с.
- Медицинские лабораторные технологии: в 2 т. Т. 2. Руководство по клинической лабораторной диагностике / под ред. А. И. Карпищенко. М., 2013. 792 с.
- Сахарный диабет 2-го типа и ишемическая болезнь сердца / Т. П. Бардымова [и др.] // Acta Biomedica Scientifica. Иркутск, 2017. С. 100—106.
- Фадеев П. А. Пиелонефрит. М., 2013. 160 с.

## АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

<p><b>А</b></p> <p>Абрамчук А.В. 86 Алиева Э.И. 13</p> <p><b>Б</b></p> <p>Бакташева Н.М. 16 Балабаева Е.И. 19 Барсукова Б.Д. 41 Бергун С.А. 19, 37 Бессарабова О.А. 120 Бибалова Л.В. 42 Бондарева Н.А. 84 Братова А.В. 134 Булгаков А.В. 86 Буяльский И.П. 51</p> <p><b>В</b></p> <p>Вакулин В.В. 58</p> <p><b>Г</b></p> <p>Гасанова Р.А. 129 Гасиян К.Э. 116 Гиталов Э.И. 88 Голова А.А. 62 Горшенина А.В. 123</p> <p><b>Д</b></p> <p>Долгая А.И. 90 Дубов В.Е. 102 Дубровская Ю.Е. 105</p> <p><b>Е</b></p> <p>Ефимова И.Л. 110</p> <p><b>З</b></p> <p>Зенкова Т.О. 108 Зозуля Л.В. 131 Золотавина М.Л. 120, 123, 126, 134, 137, 140</p> <p><b>И</b></p> <p>Иваненко А.М. 93 Игнатенко А.Ю. 126 Ильницкая Е.Т. 10 Исмаилов А.Э. 93</p> <p><b>К</b></p> <p>Камкаев Б.Р. 16 Карасева Э.В. 118 Кассанелли Д.П. 30, 37 Козуб М.А. 96 Коломиец Е.А. 96 Колыхалова Н.А. 43</p>	<p>Комаренко А.А. 120 Комарова С.Н. 90, 99 Кресамова А.А. 39 Криворотов С.Б. 24, 27, 30, 51, 53 Куликова А.А. 27 Курилов А.А. 116</p> <p><b>Л</b></p> <p>Лифанчук А.В. 13 Лукьянова К.А. 24</p> <p><b>М</b></p> <p>Махно М.В. 29 Миле А.А. 62 Минасова О.Д. 99 Михалева Л.Л. 131 Можар Н.В. 108</p> <p><b>Н</b></p> <p>Нагалеvский М.В. 12, 27, 30</p> <p><b>О</b></p> <p>Отришко А.С. 86 Очерет Н.П. 32, 64</p> <p><b>П</b></p> <p>Павлова Е.А. 62 Пескова Т.Ю. 78 Плотников Г.К. 13, 35, 49, 69 Попов И.Б. 71 Попова Д.С. 35 Псеунок А.А. 129 Псеуш С.Ю. 131</p> <p><b>Р</b></p> <p>Ричке И.С. 74 Руденко Е.В. 76 Рыль А.Э. 134 Рябова А.А. 137</p> <p><b>С</b></p> <p>Садкова А.М. 37 Самойленко А.К. 102 Селимов Р.Ю. 118 Сергеева В.В. 39, 41, 43, 46</p> <p><b>Т</b></p> <p>Тихолас К.А. 46 Тыщенко Е.Е. 71</p> <p><b>У</b></p> <p>Уйменов Д.В. 110 Улитина Н.Н. 142</p>
--	--

Ульяновская Е.В. 105		<b>Ш</b>
Успаленко Н.И. 78		Шумкова О.А. 51, 53
	<b>Ф</b>	Шушкова К.А. 113
Федичева Н.А. 142		<b>Щ</b>
Федоров А.В. 49		Щеглов С.Н. 108
	<b>Х</b>	Щербатова А.Ф. 56
Холопова Р.В. 140		<b>Ю</b>
Хотькин А.В. 80		Юнда И.С. 82
	<b>Ч</b>	<b>Я</b>
Черненко В.А. 49		Яковлева Ю.А. 142
Чернявская О.В. 137		

*Научное издание*

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

Материалы научно-практической конференции

*Печатается в авторской редакции.*

---

Подписано в печать 23.06.2020. Выход в свет 25.06.2020. Печать цифровая. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага тип. №1. Гарнитура «Times New Roman». Уч.-изд. л. 13,4.  
Тираж 500 экз. Заказ № 4236.

Кубанский государственный университет  
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.

Издательско-полиграфический центр КубГУ  
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.

## ПРОФЕССОРСКО - ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКИЙ СОСТАВ



Преподаватели биологического факультета (1970-е гг.)



Проректор по АХРиКС А. М. Корнев, ректор М. Б. Астапов и декан биологического факультета М. В. Нагалецкий на биостанции при оценке предстоящих работ по ремонту (апрель 2012 г.)