



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

г. Краснодар, 29 марта, 2024 г.

**Материалы XXXVII межрегиональной
научно-практической конференции**



Шафран прекрасный (*Crocus speciosus* M. ВІЕВ., 1798)

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 XXXVII межрегиональной
научно-практической конференции

г. Краснодар, 29 марта 2024 г.

Краснодар
2024

УДК 502(470+571)
ББК 20.1(2Рос)
А 437

Редакционная коллегия:

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

А 437 Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXXVII межрегиональной научно-практической конференции / ответственный редактор М. В. Нагалеvский; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. — Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2024. — 130 с.: ил. — 500 экз.
ISBN 978-5-8209-2411-8

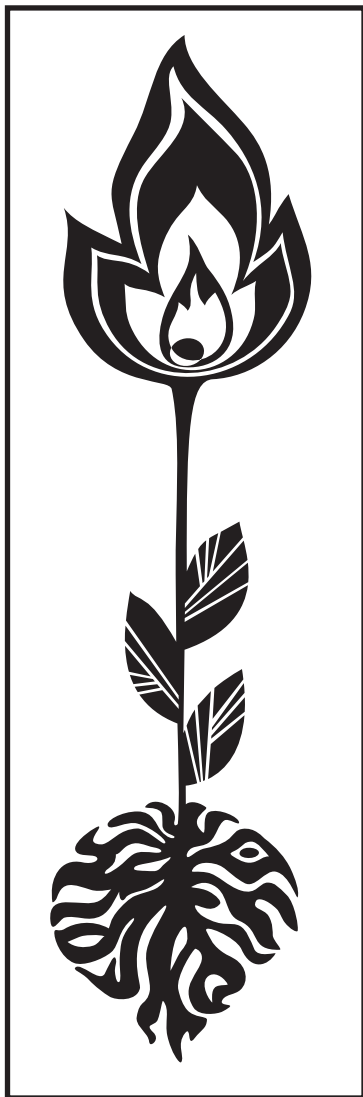
Освещаются актуальные вопросы экологии в различных областях знаний; приводятся данные о современном состоянии растительного и животного мира различных экосистем Юга России и сопредельных территорий; рассматриваются пути охраны и рационального использования природных ресурсов.

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

УДК 502(470+571)
ББК 20.1(2Рос)

ISBN 978-5-8209-2411-8

© Кубанский государственный университет, 2024



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

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	6
РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ	
<i>Кузьминых Н.К., Бергун С.А.</i> Экологические особенности декоративных деревьев и кустарников, используемых в озеленении некоторых урбозкосистем Белореченского района Краснодарского края	7
<i>Петренко А.А., Бергун С.А.</i> К изучению фенологии лекарственных растений Крыловского района Краснодарского края	10
<i>Иваненко М.А., Бергун С.А.</i> Фенологический анализ лекарственных растений Приморско-Ахтарского района Краснодарского края	14
<i>Лисицина Е.С., Букарева О.В.</i> Сегетальная растительность некоторых урбозкосистем Курганинского района Краснодарского края	17
<i>Шулепова А.Л., Букарева О.В., Кассанелли Д.П.</i> Экология лекарственных растений Лабинского района Краснодарского края	20
<i>Нагалеvский М.В., Букарева О.В., Русанов А.А.</i> К изучению макрофитобентоса прибрежной зоны Чёрного моря в окрестностях хутора Бетта Краснодарского края	23
<i>Анхель Суса Н.К., Букарева О.В., Яненко Т.Г.</i> Тропические и субтропические растения в коллекциях Учебного ботанического сада КубГУ	26
<i>Базикало Е.А., Букарева О.В.</i> Экология фитопланктона реки Полтавский Ерик Красноармейского района Краснодарского края	29
<i>Криворотов С.Б., Валуева А.К.</i> Оценка состояния почвенного покрова урбозкосистемы города Абинска Краснодарского края	31
<i>Криворотов С.Б., Ржищева В.В.</i> Экология прибрежно-водных растений реки Кубань в пределах Красноармейского района Краснодарского края	33
<i>Шумкова О.А., Криворотов С.Б., Гайдай А.А.</i> Лекарственные растения во флоре государственного природного зоологического заказника регионального значения «Тихорецкий» Краснодарского края	35
<i>Мокренко Ю.В., Щербатова А.Ф.</i> Современное состояние флоры рекреационных территорий города Краснодара (на примере парка «Солнечный остров»)	38

<i>Добровольская Ю.М., Щербатова А.Ф.</i> Эколого-биологические особенности и оценка современного состояния древесных растений парка «Краснодар» города Краснодара . . .	41
ЖИВОТНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ	
<i>Вольфов Б.И., Савинцева Д.А.</i> Земноводные и пресмыкающиеся Кореновского района (Краснодарский край)	44
<i>Криворотов С.Б., Абрамчук А.В., Будник Ю.В.</i> Биотехнология выращивания тихоокеанской устрицы (<i>Crassostrea gigas</i>) в условиях Каламитского залива Чёрного моря (Республика Крым)	47
<i>Криворотов С.Б., Абрамчук А.В., Грищенко А.С.</i> Культивирование средиземноморской мидии (<i>Mytilus galloprovincialis</i>) в условиях Каламитского залива Чёрного моря (Республика Крым)	49
<i>Криворотов С.Б., Сухарева А.А.</i> Влияние нефтяных месторождений, предприятий добычи и транспортировки нефти на водные объекты Ханты-Мансийского автономного округа — Югра	52
<i>Мойся А.А., Морева Л.Я.</i> Профилактика и лечения пчелиных семей на юге России	54
<i>Морев И.А., Морева Л.Я., Нешев К.Н.</i> Фенотипический анализ пчёл Краснодарского края	58
<i>Морева Л.Я., Шуляк Ю.С.</i> Использование искусственных феромонов «Апирой» и «Апимил» в жизнедеятельности пчелиных семей	62
<i>Хромова Д.В., Островских С.В., Решетников С.И.</i> К экологии и биологии ящерицы Браунера <i>Darevskia brauneri</i> (MENELY, 1909) долины реки Афипс (Северо-Западный Кавказ)	66
<i>Егораева П.В., Решетников С.И.</i> Краткая биологическая характеристика бычка-кругляка (<i>Neogobius melanostomus</i>) Азово-Черноморского бассейна	69
<i>Савченко Н.С.</i> К распространению, состоянию популяций и перспективам охраны земноводных полуострова Абрау	72
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ В МИКРОБИОЛОГИИ, ГЕНЕТИКЕ, БИОХИМИИ И МЕДИЦИНЕ	
<i>Матвиец С.В., Волченко Н.Н., Вяткина Г.Г.</i> Обнаружение посторонней микрофлоры в образцах молочной продукции	76
<i>Палагутина Е.Е., Реут Е.С., Волченко Н.Н., Круглова М.Н., Худокормов А.А., Самков А.А.</i> Деструкция пестицида в донных отложениях и представленность бактериальных генов пероксидаз ДуР-типа при электрической стимуляции внешней цепи биоэлектрoхимической системы	79
<i>Вакула С.В., Худокормов А.А., Качанова О.А.</i> Разнообразие видов рода <i>Staphylococcus</i> в микрофлоре носоглотки здорового человека	82
<i>Демьяненко А.Ю., Худокормов А.А., Минина В.Д., Максименко Г.В.</i> Анализ состава кишечной микрофлоры у пациентов с острой кишечной инфекцией	86
<i>Худокормов А.А., Носуль В.А., Насонов А.И., Якуба Г.В.</i> Чувствительность исходной популяции <i>Venturia inaequalis</i> Западного Предкавказья к пириметанилу	90
<i>Ригин Н.О., Худокормов А.А., Хомяк А.И.</i> Влияние монарстворов микроэлементов в составе питательной среды на антагонистическую активность штамма <i>Bacillus velesensis</i> BZR 336G	93
<i>Крылова А.К., Худокормов А.А., Самков А.А., Волченко Н.Н., Моисеева Е.В., Круглова М.Н.</i> Оценка нефтеокисляющей активности некоторых биопрепаратов в процессе хранения	97
<i>Шевченко Е.А., Худокормов А.А., Самков А.А., Волченко Н.Н., Моисеева Е.В., Круглова М.Н.</i> Влияние суспензии штаммов <i>Chlorella vulgaris</i> на рост некоторых растений	100
<i>Левченко Е.А., Тюрин В.В., Денисенко И.Г., Ильницкая Е.Т.</i> ДНК-маркёрное определение генов устойчивости к оидиуму	103
<i>Щеглов С.Н., Кузнецова А.П., Галаган А.Р., Щеглов И.С.</i> Изменчивость характеристик форм подвоев рода <i>Prunus</i> MILL. в маточном саду	106

<i>Ригерт Б.В., Зозуля Л.В., Михалева Л.Л.</i> Изменения биохимических показателей крови при типичном гемолитико-уремическом синдроме у детей	109
<i>Третьякова Л.А., Зозуля Л.В., Быковская Е.Ю., Михалева Л.Л., Мурашкина О.Е.</i> Изменения биохимических показателей крови при мониторинге минимальной остаточной болезни у детей с острым лимфобластным лейкозом	112
<i>Анисимова А.А., Золотавина М.Л., Шангина Т.Ю., Михайлова В.В.</i> Качественные характеристики наборов реагентов в исследовании <i>STR</i> -локусов ДНК человека	116
<i>Туголукова Ю.С., Золотавина М.Л., Братова А.В.</i> Некальциемические эффекты витамина <i>D</i> в диагностике патологических процессов некоторых заболеваний	119
<i>Кривцова Д.А., Улитина Н.Н., Федичева Н.А.</i> Особенности изменения уровня биохимических показателей при остром и хроническом панкреатите у мужчин и женщин	122
<i>Плетнева А.Г., Улитина Н.Н., Федичева Н.А.</i> Изменения уровня биохимических показателей при атеросклерозе в зависимости от стадии заболевания	126
Авторский указатель	129

ПРЕДИСЛОВИЕ

Согласно экологической доктрине, Россия играет ключевую роль в поддержании глобальных функций биосферы, так как на её обширных территориях, занятых различными экосистемами, представлена значительная часть биоразнообразия Земли. Масштабы природно-ресурсного, интеллектуального и экономического потенциала Российской Федерации, обуславливают важную роль нашей страны в решении глобальных и региональных экологических проблем.

Устойчивое развитие России, высокое качество жизни и здоровья её населения, а также национальная безопасность могут быть обеспечены только при условии сохранения природных систем и поддержания соответствующего качества окружающей среды.

В связи с этим, сохранение разнообразия биологических ресурсов, их внутренней структуры и способности к саморегуляции и самовоспроизводству, повышение экологической культуры населения, образовательного уровня и профессиональных навыков, знаний в области экологии — являются первостепенными.

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

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ

УДК 635.9:712.4(470.620)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕКОРАТИВНЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОЗЕЛЕНЕНИИ НЕКОТОРЫХ УРБОЭКОСИСТЕМ БЕЛОРЕЧЕНСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Н. К. Кузьминых, С. А. Бергун

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Работа посвящена изучению экологических особенностей декоративных деревьев и кустарников некоторых урбоэкосистем Белореченского района Краснодарского края. Установлен видовой состав растений исследуемой территории, проведён таксономический анализ, выделены экологические группы декоративных древесных растений по отношению к влажности, условиям освещения и температурному режиму, а также изучена зимостойкость исследуемых видов растений.

В современном мире, с его многочисленными проблемами урбанизированной среды обитания, древесные растения как компоненты системы зелёных насаждений городов играют всё большую роль не только в экологическом аспекте, но и в архитектурно-планировочном. Древесные растения зелёных насаждений осуществляют большое количество полезных функций. Они очищают городской воздух от пыли и вредных газообразных веществ, защищают город от сильных ветров, осуществляют шумопоглощающую функцию, участвуют в формировании декоративно-художественного облика населённых пунктов, оказывают положительное воздействие на температурный режим и влажность воздуха, создают особый микроклимат, они выполняют санитарно-гигиеническую, эстетическую и рекреационную функции, а также благотворно влияют как на психическое, так и на физическое здоровье людей.

Стремительный рост городов, развитие транспортной инфраструктуры, с каждым годом непреклонно повышающийся тонус городской жизни, актуализирует проблемы сохранения и оздоровления городской среды, а также формирования таких условий, которые бы положительно влияли на эмоционально-физическое состояние человека. Регулировать эти показатели, чтобы приблизить их к оптимальным, в существенной мере можно с помощью зелёных насаждений. Именно

они являются одним из основных механизмов стабилизации экологической обстановки в городах. Однако не стоит забывать, что древесные растения наиболее восприимчивы для действия природных и специфических для урбоэкосистемы факторов. Поэтому создание продуктивно функционирующих и при этом долговечных древесных насаждений в городской среде является одной из первостепенных задач зелёного строительства. Решение этой проблемы заключается в оптимизации озеленения городской среды с помощью дифференцированного подбора растений не только сочетающего в себе декоративные качества, устойчивость к условиям городской среды и способность осуществлять средообразующие функции, но и имеющего научное обоснование, которое в первую очередь должно основываться на экологических принципах.

Материал и методы

Объектами изучения являются декоративные деревья и кустарники, используемые в озеленении некоторых урбоэкосистем Белореченского района Краснодарского края.

Исследования проводились маршрутным методом в следующих населённых пунктах: г. Белореченск, ст-ца Черниговская, пос. Дружный, ст-ца Пшехская, с. Великовечное, ст-ца Рязанская и пос. Южный.

Видовая принадлежность определялась с использованием следующих определителей: «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» (Косенко, 1970), «Деревья и кустарники СССР» (Бородина, Некрасов, Некрасова, 1966), «Древесно-кустарниковая флора» (Рычин, 1959), «Флора Северо-Западного Кавказа» (Зернов, 2006), «Растения Российского Западного Кавказа» (Зернов, 2010).

Для проведения экологического анализа декоративных древесных растений были выделены экологические группы по отношению к влажности, к условиям освещения и температурному режиму, которые определялись по системе, предложенной А.П. Шенниковым (1950).

Для изучения зимостойкости декоративных деревьев и кустарников использовалась семибалльная шкала П.И. Лапина, К.К. Калущкого, О.Н. Калущкой (1979).

Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований был составлен флористический список декоративных деревьев и кустарников, используемых в озеленении некоторых урбоэкосистем Белореченского района Краснодарского края, который включает 83 вида растений из 2 отделов, 27 семейств и 58 родов.

Таксономический анализ показал, что наибольшее количество видов декоративных деревьев и кустарников изучаемой территории относится к семейству Rosaceae (19 видов), за ним следуют семейства Salicaceae (7), Fabaceae (6), Oleaceae (5), Pinaceae (5), Aceraceae (4), Cupressaceae (4), Caprifoliaceae (3) и Cornaceae (3), затем Berberidaceae (2), Betulaceae (2), Fagaceae (2), Hydrangeaceae (2), Juglandaceae (2), Malvaceae (2), Moraceae (2), Tiliaceae (2) и Ulmaceae (2) на долю этих семейств приходится 67 % декоративных древесных растений исследуемой территории. На оставшиеся же виды приходится 33 % — Anacardiaceae (1), Bignoniaceae (1), Vuxaceae (1), Caesalpiniaceae (1), Ginkgoaceae (1), Hippocastanaceae (1), Philadelphaceae (1), Platanaceae (1) и Simaroubaceae (1).

В результате проведённого экологического анализа были выявлены экологические

группы декоративных древесных растений по отношению к внешним факторам окружающей среды: гидроморфы, гелиоморфы и термоморфы.

По отношению к влажности подавляющее большинство декоративных древесных растений исследуемой территории — мезофиты, представленные 69 видами (83 % от общего числа видов): *Betula pendula* ROTH, *Catalpa bignonioides* WALT., *Celtis occidentalis* L. и др. Гигромезофиты — 7 видов (8 %): *Aronia melanocarpa* (MICHX.) ELLIOTT, *Hydrangea macrophylla* (THUNB.) SER., *Salix babylonica* L. и др. Ксеромезофиты — 4 вида (5 %): *Ailanthus altissima* (MILL.) SWINGLE, *Juniperus communis* L., *Pinus sylvestris* L. и *Robinia pseudoacacia* L. Ксерофиты — 3 вида (4 %): *Acer tataricum* L., *Juniperus virginiana* L. и *Populus alba* L.

По отношению к условиям освещения большинство декоративных древесных растений исследуемой территории являются гелиофитами, к которым было отнесено 54 вида (65 %): *Acer pseudoplatanus* L., *Fraxinus excelsior* L., *Populus pyramidalis* ROZIER и др., остальные деревья и кустарники являются сциогелиофитами — 29 видов (35 %): *Cornus mas* L., *Ligustrum vulgare* L., *Philadelphus caucasicus* КОЕННЕ и др.

По отношению к температурному режиму большинство изучаемых декоративных древесных растений являются мезотермами, которые представлены 55 видами (66 %): *Cydonia oblonga* MILL., *Hibiscus syriacus* L., *Morus nigra* L. и др., остальную часть растений составили микротермы, представленные 28 видами (34 %): *Abies nordmanniana* (STEV.) SPACH., *Juniperus communis* L., *Picea abies* (L.) KARSTEN. и др.

Оценка зимостойкости показала, что большинство исследуемых декоративных деревьев и кустарников, используемых в озеленении изученных урбоэкосистем Белореченского района Краснодарского края, не обмерзают и являются зимостойкими. Балл I получило 42 вида растений, что составляет 51 % от общего числа видов: *Acer platanoides* L., *Ailanthus altissima* (MILL.) SWINGLE, *Betula pendula* ROTH и др. Балл II получило 35 видов растений (42 % от общего числа видов): *Amorpha fruticosa* L., *Berberis thunbergii* DC., *Catalpa bignonioides* WALT. и др. Балл III по-

лучило 4 вида растений (5 % от общего числа видов): *Hydrangea macrophylla* (THUNB.) Ser., *Hydrangea paniculata* SIEB., *Salix alba* L. и *Salix babylonica* L. Балл IV получило 2 вида растений (2 % от общего числа видов): *Biota orientalis* ENDL. и *Juglans regia* L.

Библиографический список

- Бородина Н.А., Некрасов В.И., Некрасова Н.С.** Деревья и кустарники СССР. М., 1966.
Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006.
Зернов А.С. Растения Российского Западного Кавказа. М., 2010.
Косенко И.С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.
Лапин П.И., Калуцкий К.К., Калуцкая О.Н. Интродукция лесных пород. М., 1979.
Рычин Ю.В. Древесно-кустарниковая флора. М., 1959.
Шенников А.П. Экология растений. М., 1950.

УДК 633.88(470.620)

К ИЗУЧЕНИЮ ФЕНОЛОГИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ КРЫЛОВСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

А. А. Петренко, С. А. Бергун

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Статья посвящена изучению лекарственных растений Крыловского района Краснодарского края. Проведены фенологические наблюдения за лекарственными растениями Крыловского района. Выявлены сроки цветения и плодоношения, а также период заготовки лекарственного растительного сырья.

С каждым годом увеличивается применение лекарственных растений в медицинской практике. В настоящее время многие лекарства производятся из экстрактов растений или синтезированных растительных соединений. Растительным средствам часто отдают предпочтение из-за их низкой токсичности и возможности длительного применения без побочных эффектов.

Из более чем 3 000 лекарственных средств, используемых в нашей медицине, 40 % производится из растений, содержащих биологически активные вещества, а в некоторых фармакотерапевтических группах лекарственные препараты, состоящие из растений, составляют около 70 % (Родионова, 2016).

Краснодарский край обилён природными лекарственными растительными ресурсами и предназначается основой применения и заготовки множества значимых растительных препаратов. В крае, согласно сведениям И.С. Косенко, произрастает 2 813 дикорастущих растений, из которых 93 вида относятся к лекарственным. В настоящее время отмечено 160 видов лекарственных растений Краснодарского края (Литвинская, 2011).

С увеличивающимся спросом на лекарственное растительное сырьё актуальным является изучение фенологических фаз и сроков заготовки видов лекарственных растений района исследования. В связи с этим целью нашего исследования является изучение фенологических фаз и сроков заготовки лекарственных растений Крыловского района Краснодарского края.

Материал и методы

Исследования по изучению лекарственных растений Крыловского района проводились в 2022—2023 гг. Объектом

исследования являются лекарственные растения Крыловского района Краснодарского края. Материалом для работы послужили фотографии, полевые записи и литературные данные.

Видовая принадлежность исследуемых растений устанавливалась по «Определителю высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» И.С. Косенко (1970) и «Флоре Северо-Западного Кавказа» А.С. Зернова (2006).

Для выявления периодов цветения и плодоношения лекарственных растений Крыловского района использовалась методика А.Г. Головач (1955) и С.М. Преображенского, Н.Н. Галахова (1948).

Для определения сроков заготовки лекарственного растительного сырья района исследования использовалась методика, описанная в методических рекомендациях И.М. Морозова (2013) и Н.П. Лукашевич (2011).

Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований было установлено, что на территории Крыловского района произрастает 50 видов лекарственных растений, которые принадлежат к 24 семействам.

При проведении фенологического анализа было установлено, что массовое цветение лекарственных растений Крыловского района наблюдалось в мае—июле. Необходимо отметить, что на продолжительность фенологических фаз, изучаемых видов растений оказывают влияние температура атмосферного воздуха и количество осадков.

Весна 2023 г. охарактеризовалась холодной погодой в связи с чем цветение многих растений началось позже, чем в 2022 г.

Раннее цветение наблюдалось у следующих видов растений: *Tussilago farfara* L. (6 апреля) *Primula veris* L. (10 апреля), *Capsella bursa-pastoris* L. (12 апреля). Также к рано цветущим относятся: *Adonis vernalis* L. (23 апреля) и *Viola arvensis* MURR. (25 апреля).

К растениям с продолжительным цветением относятся: *Viola arvensis* MURR., *Potentilla erecta* L., *Cichorium intybus* L., *Melilotus officinalis* L. Наименьший период цветения выявлен у таких видов, как *Aesculus*

hippocastanum L., *Brassica juncea* L., *Rosa canina* L., *Tussilago farfara* L.



Наибольший период плодоношения наблюдается у следующих видов: *Capsella bursa-pastoris* L., *Thymus serpyllum* L., *Rumex confertus* WILLD. Наименьший период плодоношения: *Euphorbia palustris* L., *Origanum vulgare* L., *Tilia cordata* MILL., *Valeriana officinalis* L. и др. Календарь цветения, плодоношения и заготовки сырья лекарственных растений Крыловского района представлен в таблице.

Календарь цветения, плодоношения и заготовки сырья лекарственных растений Крыловского района

Представитель	Месяцы / декады																				
	IV			V			VI			VII			VIII			IX			X		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>1. Achillea millefolium</i> L.																					
<i>2. Adonis vernalis</i> L.																					
<i>3. Aesculus hippocastanum</i> L.																					
<i>4. Artemisia absinthium</i> L.																					
<i>5. Bidens tripartita</i> L.																					
<i>6. Brassica juncea</i> L.																					
<i>7. Capsella bursa-pastoris</i> L.																					
<i>8. Centaurea cyanus</i> L.																					
<i>9. Chelidonium majus</i> L.																					
<i>10. Cichorium intybus</i> L.																					
<i>11. Cotinus coggygria</i> SCOP.																					
<i>12. Echium vulgare</i> L.																					
<i>13. Euphorbia palustris</i> L.																					
<i>14. Fragaria vesca</i> L.																					
<i>15. Galium verum</i> L.																					
<i>16. Glycyrrhiza glabra</i> L.																					
<i>17. Helianthus annuus</i> L.																					
<i>18. Helichrysum arenarium</i> L.																					
<i>19. Hypericum perforatum</i> L.																					
<i>20. Inula helenium</i> L.																					
<i>21. Juglans regia</i> L.																					
<i>22. Leonurus cardiaca</i> L.																					
<i>23. Matricaria recutita</i> L.																					
<i>24. Melilotus officinalis</i> L.																					
<i>25. Melissa officinalis</i> L.																					
<i>26. Mentha piperita</i> L.																					
<i>27. Origanum vulgare</i> L.																					
<i>28. Plantago major</i> L.																					
<i>29. Pinus sylvestris</i> L.																					
<i>30. Polygonum aviculare</i> L.																					
<i>31. Polygonum hydropiper</i> L.																					
<i>32. Potentilla erecta</i> L.																					
<i>33. Primula veris</i> L.																					

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
34. <i>Quercus robur</i> L.	⊙	⊙																	⊙			
35. <i>Rosa canina</i> L.								⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
36. <i>Rosa spinosissima</i> L.					⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙						
37. <i>Rumex confertus</i> WILLD.	⊙	⊙	⊙														⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
38. <i>Salvia officinalis</i> L.					⊙	⊙	⊙	⊙														
39. <i>Silybum marianum</i> L.													⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙				
40. <i>Tanacetum vulgare</i> L.								⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙								
41. <i>Taraxacum officinale</i> WIGG.													⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙				
42. <i>Thalictrum minus</i> L.									⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙			
43. <i>Tilia cordata</i> MILL.							⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙										
44. <i>Thymus serpyllum</i> L.							⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙										
45. <i>Tussilago farfara</i> L.				⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙												
46. <i>Urtica dioica</i> L.							⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙										
47. <i>Valeriana officinalis</i> L.															⊙	⊙	⊙	⊙	⊙			
48. <i>Verbascum thapsus</i> L.							⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙							
49. <i>Veronica officinalis</i> L.					⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙							
50. <i>Viola arvensis</i> MURR.				⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙													

Примечание —  — период цветения;  — период плодоношения; ⊙ — период заготовки сырья.

Периоды заготовки сырья зависят от периода цветения, плодоношения и содержания химических веществ в вегетативных и генеративных органах растений, а также от применения их в медицине. Больше всего растений, у которых заготовка растительного сырья производится с июня по август: *Tanacetum vulgare* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Polygonum aviculare* L., *Matricaria recutita* L. и др. Встречаются растения, у которых период заготовки в сентябре — октябре: *Inula helenium* L., *Rosa canina* L., *Rumex confertus* WILLD., *Valeriana officinalis* L. В апреле и мае: *Capsella bursa-pastoris* L., *Adonis vernalis* L., *Rumex confertus* WILLD., *Quercus robur* L., *Viola arvensis* MURR., *Primula veris* L., *Cichorium intybus* L.

У большинства растений заготовка сырья производится и в период цветения и плодоношения, к ним относятся 25 видов, что составляет 50 %. В период цветения заготовка сырья производится у 16 видов, что составляет 32 %, к ним относятся: *Aesculus hippocastanum* L., *Helichrysum arenarium* L., *Hypericum perforatum* L. и др. В период пло-

доношения заготовка сырья производится у 5 видов растений, что составляет 10 %, к таким видам относятся: *Brassica juncea* L., *Taraxacum officinale* WIGG., *Valeriana officinalis* L., *Euphorbia palustris* L., *Tussilago farfara* L.

Также встречаются виды растений, у которых заготовка сырья происходит после периода плодоношения, они составляют 8%. К таким видам относятся: *Inula helenium* L., *Rosa spinosissima* L., *Valeriana officinalis* L., *Taraxacum officinale* Wigg.

Проведённые исследования показали, что период массового цветения лекарственных растений в Крыловском районе начинается с середины мая по конец июля. К растениям с продолжительным периодом цветения относятся: *Viola arvensis* MURR., *Potentilla erecta* L., *Polygonum hydropiper* L., *Melilotus officinalis* L. Также нами было установлено, что в Крыловском районе больше всего лекарственных растений, у которых заготовка сырья производится с июня по август.

Библиографический список

- Головач А.Г. Фенологические наблюдения в садах и парках. М., 1955.
Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа М., 2006.

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

Литвинская С.А. Лекарственные растения природной флоры Кубани: региональное фитоприродопользование. Краснодар, 2011.

Лукашевич Н.П., Бузук Г.Н., Зенькова Н.Н. Фармакогнозия: учебно-методическое пособие. Витебск, 2011.

Морозова И.М., Морозов И.М. Лекарственные растения: метод. рекомендации. Витебск, 2013.

Преображенский С.М., Галахов Н.Н. Фенологические наблюдения. М., 1948.

Родионова Т.Н. Фармакогнозия. Саратов, 2016.

УДК 633.88(470.620)

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПРИМОРСКО-АХТАРСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

М. А. Иваненко, С. А. Бергун

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Проведён фенологический анализ для 22 видов лекарственных растений Приморско-Ахтарского района. Установлен период массового цветения. Выявлено 5 видов растений с самым продолжительным и 3 вида с наименьшим периодами массового цветения.

В современном мире лекарственные растения применяются в разных областях: в пищевой промышленности, ветеринарии, медицине. Широкое использование в медицине объясняется высоким содержанием в своём составе различных биологически активных веществ. При попадании в человеческий организм даже в минимальных дозах они могут давать как положительный, так и отрицательный эффект. Именно из неорганических минеральных веществ почвы, воды, углекислого газа растения синтезируют данные вещества. К ним относятся такие группы, как алкалоиды, сапонины, гликозиды, витамины, дубильные вещества, флавоноиды, различные органические кислоты и эфирные масла, микроэлементы и др. (Стукалова, Боков, 1991).

Существует мнение, что лечение с помощью трав не может нанести вред здоровью. Оно является ошибочным. Науке известно большое количество растений, произрастающих на территории нашей страны, которые нельзя применять для лечения без строгого соблюдения дозировок. К таким относятся болиголов и аконит, неосторожное использование которых, может привести к летальному исходу. Не меньшую опасность представляют средства, в состав которых входят белена, ландыш, желтушник и др. Некоторые препараты, которые состоят из мака снотворного способны вызывать наркотическую зависимость (Фруентов, 1987).

Интерес к лекарственным растениям только увеличивается с каждым годом по всему миру. Это связано не только с их внешними качествами, но и со способностью выделять фитонциды. Использование таких растений в ландшафтном дизайне парков, садов, скверов, улиц будет удовлетворять не только эстетические потребности людей, но и даст возможность очищать воздух от производственных газов, а также оказывать оздорови-

тельный эффект на организм человека, тем самым улучшая его жизнь (Анищенко, 2013).

На территории Краснодарского края произрастает большое количество растений, которые могли бы послужить сырьём для создания лекарственных препаратов. Но с увеличением антропогенной нагрузки на окружающую среду ежегодно происходит сокращение зарослей лекарственных растений, наблюдается изменение видового состава, поэтому необходимо провести инвентаризацию, что бы владеть данными об имеющихся ресурсах.

Целью нашей работы является проведение фенологического анализа некоторых лекарственных растений Приморско-Ахтарского района Краснодарского края.

Материал и методы

Объектом исследования являются лекарственные растения Приморско-Ахтарского района Краснодарского края. Для определения видовой принадлежности растений исследуемого района использовали следующие определители: И.С. Косенко (1970) «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья», А.С. Зернов (2006) «Флора Северо-Западного Кавказа».

Для фенологических наблюдений за некоторыми лекарственными растениями была использована методика А.Г. Головач, разработанная в 1951 г. (Головач, 1951). Автором были отмечены такие периоды как: начало цветения, массовое цветение, конец массового цветения.

Результаты и обсуждение

Фенологический анализ некоторых лекарственных растений Приморско-Ахтарского района проводился в 2023 г. Показатели

среднедекадной температуры атмосферного воздуха представлены на рисунке.

Средняя температура марта, мая, августа в 2023 г. находилась в пределах нормы. Температура апреля, июня, июля, сентября, октября является аномальной, выше среднеоптимальной на 2—3 °С.

В результате проведённых нами исследований было установлено, что раньше всего зацвёл *Taraxacum officinale* (L.) WEBB ex WIGG. — 5 апреля. На это повлияла аномально высокая температура, не характерная для начала апреля — плюс 12,5 °С.

Наиболее позднее начало цветения, по сравнению с другими изучаемыми видами, наблюдалось у *Melissa officinalis* L., *Artemisia vulgaris* L. и *Chenopodium album* L. в первой декаде июля. Данный месяц характеризовался аномально высокой средней температурой — плюс 28,2 °С. Несмотря на это, растения зацвели согласно срокам, в пределах нормы.

В мае температура находилась в среднеоптимальном значении — плюс 19,2 °С, что привело к стандартному началу цветения таких видов как: *Capsella bursa-pastoris* (L.) MEDIKUS, *Chelidonium majus* L., *Coronilla varia* L.

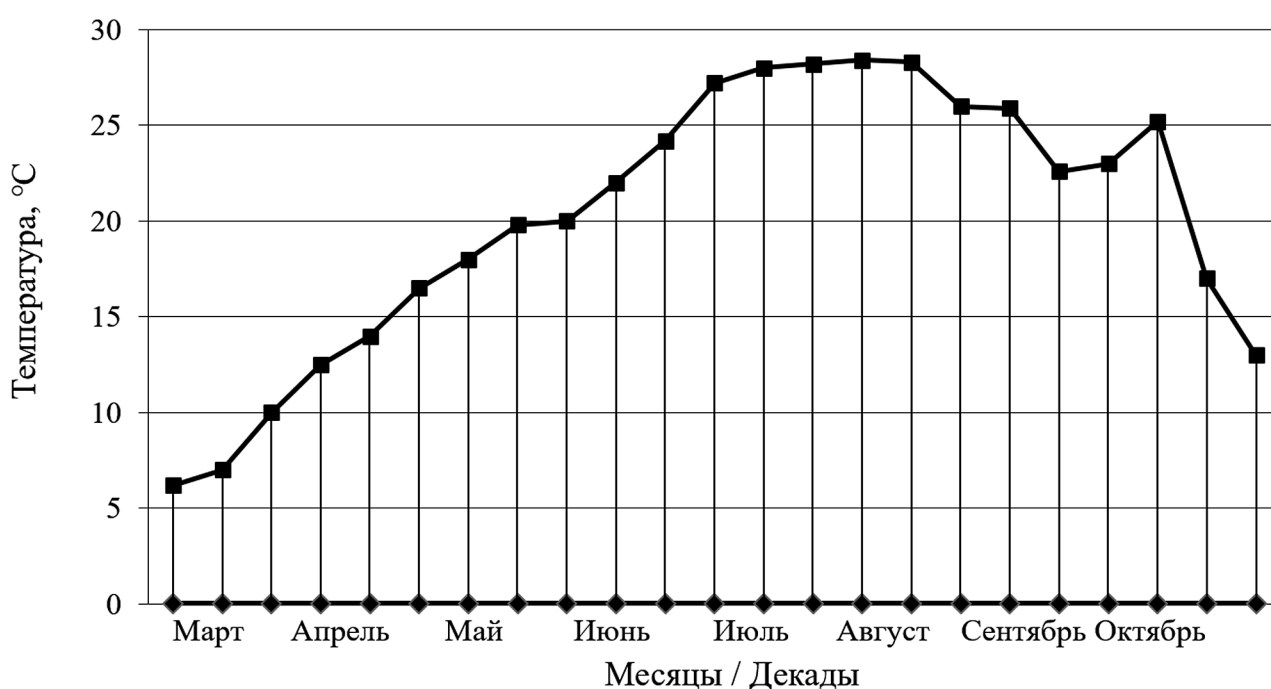
Наибольшее количество видов начало своё цветение в июне: *Coriandrum sativum* L., *Melilotus officinalis* (L.) DESR., *Polygonum aviculare* L., *Rumex confertus* WILLD., *Salvia*

tesquicola КЛОК. et POVED., *Urtica dioica* L. Это связано с тем, что в данный период было зафиксировано значительное повышение температуры с плюс 22 до 28,4 °С. Среднемесячная температура отличалась от характерной для июня на 1,5 °С.

Конец массового цветения наибольшего количества видов (*Arctium lappa* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) MEDIKUS, *Chenopodium album* L., *Coronilla varia* L., *Leonurus quinquelobatus* GILIB. и др.) пришёлся на последнюю декаду августа и первую декаду сентября, когда температура начала понижаться с плюс 26 до 22,6 °С. Позже всех конец массового цветения был установлен у одного вида — *Cichorium intybus* L. (17 октября). На это повлияла аномально высокая температура, не характерная для этого месяца.

Фенологический анализ по методике А.Г. Головач (1951) показал, что фаза массового цветения лекарственных растений в Приморско-Ахтарском районе наблюдалась в период с середины апреля до начала октября. Результаты фенологического анализа представлены в таблице.

К растениям, имеющим самый продолжительный период массового цветения, относятся *Capsella bursa-pastoris* (L.) MEDIKUS (продолжительность цветения 113 дней), *Cichorium intybus* L. (114 дней), *Matricaria chamomilla* L. (122 дня), *Chelidonium majus* L.



Кривая среднедекадной температуры воздуха в г. Приморско-Ахтарске, 2023 г.

Спектр цветения некоторых лекарственных растений Приморско-Ахтарского района

Название растений	Месяцы / декады																				
	IV			V			VI			VII			VIII			IX			X		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. <i>Achillea millefolium</i> L.									⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●					
2. <i>Agrimonia eupatoria</i> L.									⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●						
3. <i>Arctium lappa</i> L.									⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●						
4. <i>Artemisia vulgaris</i> L.										⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●			
5. <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) MEDIK.				⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●				
6. <i>Chelidonium majus</i> L.				⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●		
7. <i>Chenopodium album</i> L.										⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●			
8. <i>Cichorium intybus</i> L.									⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●
9. <i>Coriandrum sativum</i> L.							⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●								
10. <i>Coronilla varia</i> L.						⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●				
11. <i>Inula britannica</i> L.									⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●						
12. <i>Leonurus quinquelobatus</i> GILIB.										⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●					
13. <i>Matricaria chamomilla</i> L.			⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●				
14. <i>Melilotus officinalis</i> (L.) DESR.							⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●				
15. <i>Melissa officinalis</i> L.										⊙	⊙	⊙	⊙	●							
16. <i>Polygonum aviculare</i> L.							⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●				
17. <i>Rumex confertus</i> WILLD.							⊙	⊙	⊙	⊙	●										
18. <i>Salvia tesquicola</i> КЛОК. et ПОВЕД.							⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●					
19. <i>Tanacetum vulgare</i> L.									⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●					
20. <i>Taraxacum officinale</i> (L.) WEBB ex WIGG.	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●	
21. <i>Tribulus terrestris</i> L.									⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●						
22. <i>Urtica dioica</i> L.									⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●					

Примечание — ⊙ — начало цветения; ⊙ — массовое цветение; ● — конец массового цветения.

(133 дня), *Taraxacum officinale* (L.) WEBB ex WIGG. (162 дня).

Наименьший период массового цветения отмечен у таких видов как *Coriandrum sativum* L. (продолжительность цветения 44 дня), *Melissa officinalis* L. (33 дня), *Rumex confertus* WILLD. (35 дней).

Таким образом, фенологический анализ проводился для 22 видов лекарственных растений, произрастающих на территории Приморско-Ахтарского района. Было

установлено, что массовое цветение происходило с середины апреля и до начала октября. Раньше всех зацвели два вида — *Taraxacum officinale* (L.) WEBB ex WIGG. и *Matricaria chamomilla* L. Наиболее позднее цветение было отмечено у трёх видов: *Melissa officinalis* L., *Artemisia vulgaris* L. и *Chenopodium album* L. Было установлено, что температура окружающей среды влияет на начало, конец и продолжительность цветения растений.

Библиографический список

Головач А.Г. Фенологические наблюдения в садах и парках. М., 1951.

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

Использование лекарственных и ароматических растений в фитодизайне / Л.В. Анищенко // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы. Новосибирск, 2013. С. 423—424.

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

Стукалова Л.А., Боков С.Н. Лекарственные растения в психиатрии. Воронеж, 1991.

Фруентов Н.К. Лекарственные растения Дальнего Востока. Хабаровск, 1987.

УДК 632.51(470.620)

СЕГЕТАЛЬНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ НЕКОТОРЫХ УРБОЭКОСИСТЕМ КУРГАНИНСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Е. С. Лисицина, О. В. Букарева

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В работе представлены результаты таксономического и эколого-биологического анализов исследуемой сегетальной флоры, приведены результаты геоботанических исследований, выявлены растения-биоиндикаторы некоторых свойств почв.

Сегетальной растительностью называют такие растения, которые являются нежелательными на территориях, активно используемых человеком в хозяйственной деятельности. Сорняки отличаются невероятно быстрым ростом из-за низких требований к теплу. Они более приспособлены к местным условиям и вследствие этого менее чувствительны к капризам погоды, чем культурные растения. Вследствие их произрастания ухудшается качество и количество урожая сельскохозяйственных культур, происходит вытеснение полезной растительности, многие сорные растения являются занесёнными видами и в настоящее время остаются не до конца изученными. Сегетальная растительность забирает влагу и питательные вещества, а также является механическим препятствием для посевов культурных растений (Косенко, 1971). В настоящее время в Курганинском районе сорная растительность детально не изучалась, имеются лишь отдельные фрагментарные сведения.

Материал и методы

Материалом для написания работы послужили: гербарий растений, рисунки, полевые записи, дневники и фотографии. Видовую принадлежность исследуемых растений устанавливали по определителям А.С. Зернова (Зернов, 2006, 2010) и И.С. Косенко (Косенко, 1970). Для геоботанических исследований и определения численного обилия растений была использована глазомерная шкала О. Друде (Drude, 1913).

Определение экобиоморф производили по системе, предложенной А.П. Шенниковым (Шенников, 1964). Трофность почв определяли, используя символику Д.Н. Цыганова (Цыганов, 1976). Жизненные формы

определяли согласно классификации И.Г. Серебрякова (Серебряков, 1962). Характеристику почв исследуемых участков определяли по Т.Я. Ашихминой (Ашихмина, 2008).

Результаты и обсуждение

В ходе проведённых исследований сегетальной флоры некоторых урбоэкоцистем Курганинского района было выявлено 70 видов сорных растений, которые объединяются в 64 рода и 24 семейства. В таксономическом составе изучаемой флоры было выявлено 13 монотипных (Rosaceae, Equisetaceae, Urticaceae и др.), 6 олиготипных (Lamiaceae, Fabaceae, Brassicaceae и др.) и 5 политипных (Poaceae, Asteraceae и др.) семейств. Таксономический анализ так же показал преобладание монотипных родов — 61 род (95 %). К политипным относится 1 род (2 %), к олиготипным — 2 рода (3 %).

Анализ жизненных форм показал, что преобладают многолетние сорные растения (60 %): *Inula britannica* L. и др. Однолетников насчитывается 30 %: *Galinsoga parviflora* Cav. и др. Меньше всего обнаружено двулетних — 7 видов, что составляет 10 %. По типу корневой системы наибольшее количество сорных растений приходится на длинно-корневищные виды — 21 вид (30 %): *Cirsium arvense* L. и др. По способу питания подавляющее число растений относится к автотрофным (безмикоризным) сорнякам (92,9 %): *Amaranthus retroflexus* L. и др. По отношению к инсоляции на долю гелиофитов приходится 88,6 %: *Aster amelloides* Bess. и др. Доминирующее положение по отношению к водному режиму занимают мезофиты (85,7 %): *Lotus cornicularis* L. и др. По отношению к тропности почв наблюдается преобладание двух групп: мезотрофные гликофиты (25,7 %) и

семиэвтрофные гликофиты (24,3 %). Результаты эколого-биологического анализа отражены в таблице.

В результате проведённых фитоценологических исследований сорной растительности были выявлены 26 растительных сообществ, среди которых наиболее распространены 16 ассоциаций: осотово-пырейная, яснотко-подмаренниковая, крапивно-пырейная, тысячелистниково-пырейная, чистотелово-пырейная, звездчатково-яснотковая, амарантово-пырейная, разнотравно-горцевая, люцерно-пырейная, разнотравно-кирказоновая, хвоще-пырейная, яснотково-свинойная, разнотравно-вьюнковая, васильково-подорожниковая, разнотравно-маревая, одуванчиково-латуковая. Изучены их строение, состав и обилие видов, а также выделены доминанты, содоминанты и ассектаторы. В изучаемых растительных сообществах в роли доминанта часто выступают: пырей ползучий, подмаренник южный, яснотка пурпурная, латук компасный, горец птичий и др. В

роли содоминанта в ассоциациях встречаются: осот огородный, яснотка пурпурная, крапива двудомная, тысячелистник благородный, чистотел большой. В роли ассектатора: яснотка белая и др.

Так же нами были выявлены растения — биоиндикаторы некоторых показателей состояния почв, например: плодородие, режим увлажнения и кислотность. О высоком плодородии почв свидетельствуют такие растения, как *Urtica dioica* L., *Chelidonium majus* L. и др. Индикаторами умеренного (среднего) плодородия являются *Festuca pratensis* L., *Veronica longifolia* L. и др. О низком плодородии почв свидетельствуют душистый колосок и ситник нитевидный. О высоком содержании азота свидетельствует присутствие растений-нитрофилов: иван-чай, малина, крапива, пырей ползучий, гусятая лапка, спорыш. Наибольшее содержание азота наблюдается на трёх площадках (осотово-пырейная, крапивно-пырейная и яснотково-подмаренниковая); умеренное и недостаточное содержание

Результаты эколого-биологического анализа сорных растений

Параметры	Биоморфа	Количество видов	Процент от общего количества видов, %	
Жизненная форма	Многолетники	42	60,0	100
	Двулетники	7	10,0	
	Однолетники	21	30,0	
Тип корневой системы	Длиннокорневищные	21	30,0	100
	Коротkokорневищные	12	17,2	
	Длинностержнекорневые	14	20,0	
	Короткостержневые	9	12,9	
	Рыхлодерновинные	6	8,6	
	Плотnodерновинные	2	2,8	
	Кистекорневые	1	1,4	
Способ питания	Корневищно-рыхлодерновинные	5	7,1	100
	Автотрофные (безмикоризные)	65	92,9	
Гелиоморфа	Микоризные	5	7,1	100
	Гелиофиты	62	88,6	
	Сциофиты	1	1,4	
Гидроморфа	Теневыносливые	7	10,0	100
	Мезофиты	60	85,7	
	Ксерофиты	9	12,9	
Трофность почв	Гигрофиты	1	1,4	100
	Семиолиготрофные гликофиты	14	20,0	
	Семиэвтрофные гликофиты	17	24,3	
	Мезотрофные гликофиты	18	25,7	
	Эвтрофные гликофиты	13	18,6	
	Пергалофиты	8	11,4	

азота характерно для разнотравно-вьюнковой и васильково-подорожниковой ассоциаций соответственно. Как показали результаты исследования выбранные нами геоботанические площадки характеризуются достаточно высокой степенью плодородия. По степени увлажнения наблюдается преобладание почв с достаточным увлажнением (геоботанические площадки с осотово-пырейной, крапивно-пырейной, разнотравно-вьюнковой и яснотково-подмаренниковой ассоциациями) и лишь одна площадка (васильково-подорожниковая) характеризуется недостаточной увлажнённой. Индикаторами pH почв являются:

вьюнок полевой, звездчатка средняя, крапива двудомная и пырей ползучий (нейтрофилы); василёк иберийский и подорожник ланцетный (ацидофилы); подмаренник ложный (базифил). Все исследуемые геоботанические площадки отличаются по кислотности почв: наиболее кислая реакция ($pH \leq 5$) характерна для васильково-подорожниковой ассоциации; на нейтрально-щелочных почвах ($pH = 6,6—7,2$) выявлены осотово-пырейная и крапивно-пырейная ассоциации, на нейтральных почвах ($pH = 6,0—6,6$) — разнотравно-вьюнковая ассоциация; на щелочных почвах ($pH \geq 7,3$) — яснотково-подмаренниковая ассоциация.

Библиографический список

- Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг. М., 2008.
Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006.
Зернов А.С. Растения российского Западного Кавказа. М., 2010.
Косенко И.С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.
Косенко И.С. Сорные растения и борьба с ними. Краснодар, 1971.
Серебряков И.Г. Экология морфология растений. М., 1962.
Цыганов Д.Н. Экоморфы флоры хвойно-широколистных лесов. М., 1976.
Шенников А.П. Экологические группы растений. М., 1964.
Drude O. Die Ökologie der Pflanzen. Braunschweig, 1913.

УДК 502.211:633.88

ЭКОЛОГИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ЛАБИНСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

А. Л. Шулепова, О. В. Букарева, Д. П. Кассанелли

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Работа посвящена изучению экологии лекарственных растений Лабинского района Краснодарского края. В результате комплексных исследований был составлен систематический список лекарственной флоры, проведены таксономический, биоморфологический и экологический анализы.

С давних времён растения служили для человека основным источником лекарственного сырья. И даже сейчас, в период стремительного развития медицины и фармакологии, спрос и заинтересованность людей в целебном действии лекарственных растений не только не снижаются, но и заметно возрастают. Следствием этого является необходимость исследования химического состава действующих веществ лекарственных растений, увеличение имеющегося ассортимента используемых лекарственных средств на основе лекарственного сырья, а также выявление ресурсов лекарственных растений и установление оптимальных условий и сроков их обработки в зависимости от накопления биологически активных веществ.

В связи с этим нами были проведены комплексные исследования для изучения экологии лекарственных растений Лабинского района Краснодарского края.

Материал и методы

Основным методом изучения лекарственных растений является экспедиционное обследование местности Лабинского района Краснодарского края. Суть его заключается в проведении экспедиционных маршрутов по обследуемой территории. Во время маршрутных экспедиций производился сбор лекарственного сырья, а также выявлялись их свойства при учёте места произрастания, внешнего вида и фенотипического состояния. Сбор и обработка гербарного материала проводились по методике М.И. Дёминой (Дёмина, 2013); последующее определение растений проводили по определителю И.С. Косенко (Косенко, 1970) и атласа А.С. Зернова (Зернов, 2006). Анализ жизненных форм исследуемых растений проводился согласно

классификации профессора И.Г. Серебрякова (Серебряков, 1962), также по классификации Х. Раункиера (Попченко, 2014). Анализ экологических групп изучаемых растений по отношению к воде проводился на основе классификации, предложенной Г.И. Поплавской (Поплавская, 1948). Экологический анализ растений по отношению к свету проводили по классификации В.М. Любименко (Любименко, 1924).

Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований установлен видовой состав лекарственных растений исследуемого района, который включает 183 вида, относящихся к 50 семействам и 141 роду. Таксономический анализ показал, что преобладающими являются монотипные семейства (52 %): *Viburnaceae*, *Sambucaceae*, *Urticaceae* и др. К политипным семействам относится 10 % (*Asteraceae*, *Rosaceae*, *Brassicaceae* и др). На долю олиготипных приходится 38 % (*Polygonaceae*, *Solanaceae*, *Violaceae* и др.). Преобладающими являются монотипные рода (76,6 %), такие как чесночница (*Alliaria* ВЕВ.), окопник (*Symphytum* L.), свидина (*Svida* С.А. МЕУ.), белена (*Hyoscyamus* L.), секироплодник (*Securigera* L.) и др. Количество олиготипных родов составляет 23,4 % от общего числа родов. К ним относятся лапчатка (*Potentilla* L.), слива (*Prunus* L.), щавель (*Rumex* L.), первоцвет (*Primula* BUNGE.) и др. Политипных родов не выявлено.

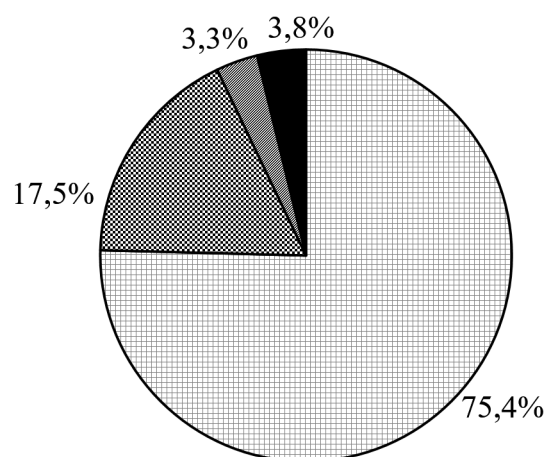
При исследовании лекарственной флоры Лабинского района Краснодарского края проводился биоморфологический анализ на основе классификации жизненных форм растений И.Г. Серебрякова, по результатам которого установлено, что исследуемые ле-

карственные растения относятся к 5 жизненным формам: однолетние травянистые растения — 43 вида (23,5 %; *Datura stramonium* L., *Veronica filiformis* L. и др.), многолетние травянистые растения — 96 видов (52,4 %; *Urtica dioica* L., *Thlaspi arvense* L. и др.), двулетние травы — 15 видов (8,2 %; *Oenothera biennis* L., *Silene noctiflora* L. и др.), кустарники — 14 видов (7,7 %; *Corylus avellana* (L.) H. KARST., *Cornus mas* L., *Crataegus monogyna* L. и др.) и деревья — 15 видов (8,2 %; *Betula pendula* ROTN., *Aesculus hippocastanum* L. и др.).

Также для проведения биоморфологического анализа использовалась классификация жизненных форм Х. Раункиера. Она основана на таком признаке, как способность растений переносить неблагоприятные условия среды (холод, сухость). В этой классификации особое внимание обращается на расположение и степень защищённости почек возобновления в неблагоприятные для жизни растений периоды жизни. Анализ жизненных форм по систематике Х. Раункиера позволил установить, что в исследуемой флоре преобладает группа гемикриптофитов: 83 вида, что составляет 45,3 % (*Senecio grandidentatus* L., *Silybum marianum* L., *Astragalus glycyphyllos* L., *Lysimachia vulgaris* L. и др.). На долю терофитов приходится 43 вида (23,5 %; *Calendula officinalis* L., *Sonchus arvensis* MILL., *Securigera varia* L., *Centaureum erythraea* RAFN. и др.). На долю фанерофитов — 26 видов (14,25 %; *Prunus divaricata* LEDEB., *Fraxinus excelsior* L., *Juglans regia* L., *Tilia cordata* MILL. и др.). На долю криптофитов приходится 30 видов (16,4 %; *Inula salicinum* L., *Leucanthemum vulgare* LAM., *Stachys sylvatica* L., *Medicago lupulina* L. и др.). Самой малочисленной является группа хамефитов — 1 вид (0,55 %; *Rubus caesius* L.).

Проведённый экологический анализ лекарственных растений по выделению экологических групп по отношению к воде показал, что исследуемые 183 вида растений могут быть распределены в 4 экологические группы: мезофиты, мезоксерофиты, гигромезофиты, ксеромезофиты (рис. 1). На долю мезофитов приходится 138 видов, что составляет 75,4 % (*Veronica filiformis* L., *Thlaspi arvense* L., *Oenothera biennis* L. и др.). Мезоксерофитов насчитывается 32 вида (17,5 %; *Echium vulgare* L., *Malva sylvestris* L., *Malva neglacla*

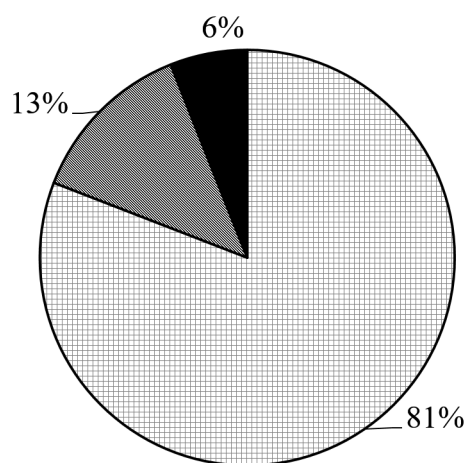
WALLR. и др.), гигромезофитов — 7 видов (3,8 %; *Scutellaria galericulata* L., *Eupatorium cannabinum* L., *Bidens tripartita* L. и др.), ксеромезофитов — 6 видов (3,3 %; *Eryngium campestre* L., *Inula germanica* L., *Tanacetum vulgare* L. и др.). Преобладание мезофитной растительности (75,4 % от исследуемых видов растений) свидетельствуют о достаточности увлажнения изучаемого района.



■ — мезофиты ■ — ксеромезофиты
 ■ — мезоксерофиты ■ — гигромезофиты

Рис. 1. Экоморфы лекарственной флоры по отношению к воде

Анализ экологических групп по отношению к свету показал, что преобладающей группой являются гелиофиты (рис. 2). На их долю приходится 148 видов исследуемых растений (81 %; *Sambucus nigra* L., *Oenothera biennis* L., *Inula germanica* L., *Tanacetum vulgare* L. и др.).



■ — гелиофиты ■ — сциофиты
 ■ — гелиосциофиты

Рис. 2. Экоморфы лекарственной флоры по отношению к свету

К группе сциофитов относится 11 видов (6 %; *Veronica filiformis* L., *Stellaria media* (L.) VILL., *Glechoma hederacea* L., *Mentha pulegium* L. и др.); к группе гелиосциофитов 24 вида (13 %; *Clematis vitalba* L., *Arctium lappa* L., *Calendula officinalis* L., *Carduus crispus* L. и др.). Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что в районе исследования преобладают открытые хорошо освещённые солнцем участки.

Библиографический список

- Дёмина М.И. Гербаризация растений. М., 2013.
Зернов А.С. Растения Российского Западного Кавказа. М., 2006.
Косенко И.С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.
Любименко В.М. Биология растений: анализ приспособительной деятельности. Л., 1924.
Поплавская Г.И. Экология растений. М., 1948.
Попченко М.И. Классификация жизненных форм растений К. Раункиера. М., 2014.
Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М., 1962.

УДК 574.587(262.5)(470.620)

К ИЗУЧЕНИЮ МАКРОФИТОБЕНТОСА ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ЧЁРНОГО МОРЯ В ОКРЕСТНОСТЯХ ХУТОРА БЕТТА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

М. В. Нагалеvский, О. В. Букарева, А. А. Русанов

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В результате исследования выявлены типичные фитоценозы и встречаемость видов макрофитобентоса прибрежной зоны Чёрного моря исследуемого района. Проведены фитоценотический и созологический анализы.

Макрофитобентос является важнейшим компонентом экосистем шельфа и имеет средообразующее значение для других гидробионтов. Состав и структура сообществ макрофитобентоса зависят от различных экологических условий: освещённость, тип субстрата, гидродинамический режим, особенности рельефа, прозрачность и химический состав воды (Теубова, 2012). Наиболее важным представляется наблюдение за состоянием макрофитобентоса прибрежной зоны Чёрного моря, испытывающей высокую антропогенную нагрузку.

Материал и методы

Объектом исследования являлся макрофитобентос прибрежной зоны Чёрного моря в окрестностях хут. Бетта Краснодарского края. Материалом послужили образцы проб, взятые с 5-ти экспериментальных площадок:

- экспериментальная площадка № 1 — Голубая лестница;
- экспериментальная площадка № 2 — р. Бетта;
- экспериментальная площадка № 3 — мыс Чуговкопас;
- экспериментальная площадка № 4 — Колхозный пляж;
- экспериментальная площадка № 5 — район очистных сооружений.

Отбор и обработку проб макрофитобентоса проводили общепринятыми методами. При описании фитоценоза использована эколого-фитоценотическая (доминантная) классификация (Лисовская, 2011). Последовательно отмечая на бланке виды растений на 5 экспериментальных площадках (наличие либо отсутствие видов), находили коэффициент встречаемости (коэффициент Раункиера) по формуле (1):

$$R = \frac{n_1 \times 100}{n_2}, \quad (1)$$

где:

R — коэффициент встречаемости видов (коэффициент Раункиера);

n_1 — количество экспериментальных площадок с данным видом;

n_2 — число всех экспериментальных площадок.

По встречаемости, на экспериментальных площадках, виды макрофитобентоса делили на три группы: 1) ведущие — виды, коэффициент встречаемости которых равен 100 %, т. е. виды, встречающиеся на всех экспериментальных площадках; 2) сопутствующие — виды, коэффициент встречаемости которых равен не менее 40 %, т. е. виды, встречающиеся на 2—4 экспериментальных площадках; 3) редкие — виды, коэффициент встречаемости которых равен не более 40 %, т. е. виды, встречающиеся преимущественно на одной экспериментальной площадке.

Созологический анализ проводился согласно общей методике С.В. Саксонова и Г.С. Розенберга с внесением небольших изменений (Саксонов, Розенберг, 2000). Анализ созологических признаков макрофитобентоса приводился на основании материалов Красной книги Краснодарского края (2017). При уточнении списка видов и приведении доводов о необходимости охраны изучаемых таксонов руководствовались методическими указаниями Красной книги Российской Федерации (2008).

Результаты и обсуждение

В результате проведённого исследования в прибрежной зоне Чёрного моря в окрестностях хут. Бетта Краснодарского края

было обнаружено 32 вида макрофитобентоса исследуемого района, относящихся к 21 роду, 14 семействам и 3 отделам: Chlorophyta, Phaeophyta, Rhodophyta.

Для проведения фитоценологического анализа макрофитобентоса было исследовано 5 экспериментальных площадок прибрежной зоны: Голубая лестница, устье р. Бетта, мыс Чуговкопас, Колхозный пляж и район очистных сооружений.

Фитоценологический анализ проводился путём выделения фитоценозов и описанием встречаемости видов макрофитобентоса исследуемой прибрежной зоны Чёрного моря.

Фитоценозы макрофитобентоса прибрежной зоны района исследования можно представить следующим образом:

1. Фитоценоз *Cystoseira barbata* + *Cystoseira crinita* – *Padina pavonia*. Фитоценоз сложный (двухъярусный), высотой до 30 см, олигодоминантный, общее проективное покрытие составляет 40 %. Доминантами выступают *Cystoseira barbata* и *Padina pavonia*. Субдоминантом выступает *Cystoseira crinita*. Первый ярус, высота которого составляет до 30 см, представлен *Cystoseira barbata* и *Cystoseira crinita*. Второй ярус, высотой 5 см, представлен *Padina pavonia*. Сопутствующие виды — *Dilophus fasciola*, *Gelidium crinale*, *Cladophora albida*, *Cladophora laetevirens*, *Cladophora liniformis*; встречаются эпифитно *Acrosiphonia centralis* и *Chaetomorpha crassa*. Фитоценоз распространён на всех экспериментальных площадках, на скалах, валунах в псевдолиторальной и сублиторальной зонах.

2. Фитоценоз *Dilophus fasciola* + *Padina pavonia*. Фитоценоз простой (однойярусный), высотой до 10 см, олигодоминантный, общее проективное покрытие составляет 20 %. Доминантами выступают *Dilophus fasciola* и *Padina pavonia*. Сопутствующие виды — *Cladophora albida*, *Cladophora liniformis*, *Cladostephus verticillatus*. Фитоценоз распространён на всех экспериментальных площадках, на скалах псевдолиторальной и сублиторальной зон.

3. Фитоценоз *Ceramium elegans* + *Padina pavonia*. Фитоценоз простой (однойярусный), высотой до 5 см, монодоминантный, общее проективное покрытие составляет 70 %. Доминантом выступает *Ceramium elegans*. Суб-

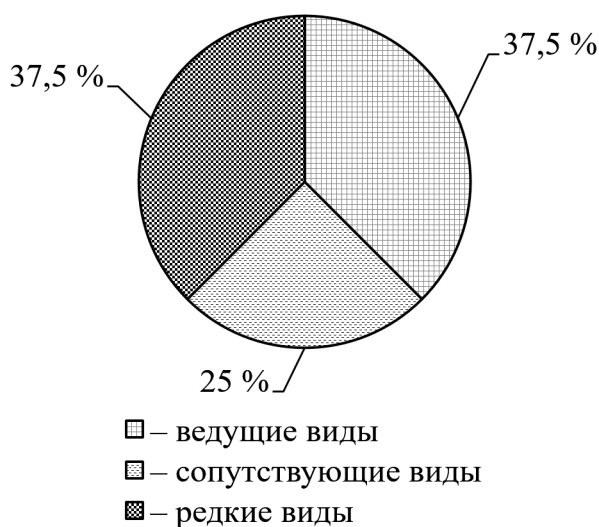
доминантом выступает *Padina pavonia*. Фитоценоз распространён на экспериментальных площадках № 1, 3—4, на скалах сублиторальной зоны.

4. Фитоценоз *Cystoseira barbata* + *Cystoseira crinita* – *Cladostephus verticillatus* – *Corallina granifera*. Фитоценоз сложный (трёхъярусный), высотой до 30 см, монодоминантный, общее проективное покрытие составляет 90 %. Доминантом выступает *Cystoseira barbata*. Субдоминантом выступает *Cladostephus verticillatus*. Первый ярус, высота которого составляет до 30 см, представлен *Cystoseira barbata* и *Cystoseira crinita*. Второй ярус, высотой 15 см, представлен *Cladostephus verticillatus*. Сопутствующие виды — *Enteromorpha flexuosa* (экспериментальные площадки № 1—4), *Enteromorpha linza*, *Enteromorpha intestinalis*, *Enteromorpha clathrata* (экспериментальная площадка № 5); встречается эпифитно *Acrosiphonia centralis*, *Chaetomorpha crassa*. Третий ярус, высотой 5 см, представлен *Corallina granifera*. Сопутствующие виды — *Dilophus fasciola*, *Gelidium crinale*, *Gelidium latifolium*. Фитоценоз распространён на всех экспериментальных площадках, на скалах сублиторальной зоны.

По количеству доминантов к олигодоминантным и монодоминантным относится по 2 фитоценоза: к олигодоминантным относятся: *Cystoseira barbata* + *Cystoseira crinita* – *Padina pavonia* и *Dilophus fasciola* + *Padina pavonia*; к монодоминантным относятся: *Ceramium elegans* + *Padina pavonia* и *Cystoseira barbata* + *Cystoseira crinita* – *Cladostephus verticillatus* – *Corallina granifera*. Полидоминантных фитоценозов нет.

По структуре к простым и сложным относится по 2 фитоценоза: простые: *Dilophus fasciola* + *Padina pavonia* и *Ceramium elegans* + *Padina pavonia*; сложные: двухъярусный *Cystoseira barbata* + *Cystoseira crinita* – *Padina pavonia* и трёхъярусный *Cystoseira barbata* + *Cystoseira crinita* – *Cladostephus verticillatus* – *Corallina granifera*.

По встречаемости на экспериментальных площадках исследуемые виды были разделены на три группы: ведущие, сопутствующие и редкие (рисунок). Группа сопутствующих представлена наименьшим ко-



Встречаемость видов макрофитобентоса

личеством видов — 8 (25 % от общего числа видов). К таким видам относятся *Gelidium crinale*, *Cladostephus verticillatus*, *Laurencia obtuse* и др. На долю ведущих и редких ви-

дов макрофитобентоса приходится по 12 видов (по 37,5 % от общего числа видов). К ведущим видам относятся: *Cladophoropsis membranacea*, *Cystoseira crinita*, *Corallina granifera* и др. К редким видам относятся: *Cladophora liniformis*, *Apoglossum ruscifolium*, *Polysiphonia elongate* и др.

Проведённый нами зоологический анализ макрофитобентоса Чёрного моря в окрестностях хут. Бетта Краснодарского края показал, что в Красную книгу Краснодарского края и Красную книгу РФ внесён 1 вид — *Phyllophora nervosa*, что составляет 3 % от общего количества изучаемых видов. Нуждающимися в особом внимании к состоянию в природной среде Краснодарского края являются 3 вида: *Cystoseira barbata*, *Cystoseira crinita* и *Cladophoropsis membranacea*, что составляет 9 % от общего количества видов.

Библиографический список

- Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы / Адм. Краснодарского края, отв. ред. С.А. Литвинская [и др.]. 3-е изд. Краснодар, 2017.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М.В. Ломоносова; гл. редкол.: Ю.П. Трутнев [и др.]: сост. Р.В. Камелин [и др.]. М., 2008.
- Лисовская О.А. Макрофитобентос верхних отделов береговой зоны Российского побережья Чёрного моря: дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2011.
- Саксонов С.В., Розенберг Г.С. Организационные и методические аспекты ведения региональных Красных книг. Тольятти, 2000.
- Тюбова В.Ф. Разнообразие и экологические особенности макрофитобентоса российского сектора Чёрного моря: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Краснодар, 2012.

УДК 634.6:58.069.029:378.4(470.620)

ТРОПИЧЕСКИЕ И СУБТРОПИЧЕСКИЕ РАСТЕНИЯ В КОЛЛЕКЦИЯХ УЧЕБНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА КУБГУ

Н. К. Анхель Суса, О. В. Букарева, Т. Г. Яненко

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Работа посвящена изучению тропических и субтропических растений в коллекциях Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета. В результате исследования был составлен систематический список исследуемой флоры, насчитывающий 188 видов растений из 117 родов и 52 семейств. Проведены таксономический, географический и биоморфологический анализы.

Тропические и субтропические растения играют важнейшую роль в экологическом балансе и биоразнообразии планеты, их сохранение и защита необходимы для благополучия окружающей среды и человечества. В целом тропические и субтропические растения более широко распространены на континентах Центральной и Южной Америки, Юго-Восточной Азии, Океании и Африки, а также на островах Тихого океана и Индо-Тихоокеанского региона. Некоторые виды также встречаются на небольших территориях Северной Америки и Европы. Кроме того, тропические и субтропические растения можно встретить в некоторых оранжереях по всему миру, в том числе в ботанических садах. В Учебном ботаническом саду КубГУ собрана коллекция тропических и субтропических растений, которые адаптировались к условиям местности, при соблюдении основных параметров ухода и контроля условий для их произрастания.

Материал и методы

Исследование проводилось в 2023—2024 гг. Объектом изучения являются тропические и субтропические растения, произрастающие на территории Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета. Систематический список был составлен с использованием общепринятых определителей и согласно системы классификации «Группа филогении покрытосеменных» (Angiosperm Phylogeny Group, APG), предложенной APG IV (2016).

В основу географического анализа была положена система А.Л. Тахтаджяна (1978), которая выделяет шесть фитогеографических царств: Голарктическое, Неотропическое, Палеотропическое, Капское, Австралийское и Голантарктическое. Изучение биоморфо-

логических особенностей тропических и субтропических растений основано на классификации жизненных форм по И.Г. Серебрякову, в которой разнообразие растений распределено в 4 отдела и 8 типов жизненных форм, а каждый тип, в свою очередь, делится на формы, исходя из строения и продолжительности жизни скелетных осей над землёй (Серебряков, 1962). Также была применена система жизненных форм Х. Раункиера (Raunkiaer, 1934), которая классифицирует растения по положению почек возобновления в неблагоприятный сезон (из-за холода, жары, недостатка воды и т. д.).

Результаты и обсуждение

В результате исследования был составлен систематический список тропических и субтропических растений, произрастающих на территории Учебного ботанического сада Кубанского госуниверситета, включающий 188 видов растений, 117 родов и 52 семейств.

Распределение видов по семействам и родам исследуемой флоры весьма разнообразно. Таксономический анализ позволил разделить семейства на три группы: политипные — 23 % (Cactaceae, Asphodelaceae, Acanthaceae и др.); олиготипные — 46 % (Begoniaceae, Pteridaceae, Nephrolepidaceae и др.) и монотипные — 31 % (Aizoaceae, Balsaminaceae, Lauraceae и др.).

Доминирующим семейством является Агасеae, насчитывающее 22 представителя из 11 родов, что составляет 12 % от общего числа видов. Большой вклад в видовое разнообразие также вносят семейства Cactaceae, Asphodelaceae и Acanthaceae, формирующие 18 % биоразнообразия исследуемой флоры. В целом на долю 12 политипных семейств приходится 57 % всего видового разнообразия.

Коллекция тропических и субтропических растений Учебного ботанического сада КубГУ отличается разнообразием и представленностью видов, принадлежащих к различным биогеографическим царствам. Анализ, основанный на процентном соотношении видов по царствам, даёт подробное представление о географическом и экологическом распределении коллекции (рисунок).



Результаты географического анализа

В коллекции растений ботанического сада преобладают представители двух царств: Неотропического и Палеотропического. Значительное присутствие видов из Неотропики, составляющих почти половину коллекции (45 %), свидетельствует об особом внимании к богатому биоразнообразию Центральной и Южной Америки. Например, виды мексиканского происхождения: *Agave americana*, *Spathiphyllum heliconiifolium*, *Callisia fragrans*, *Opuntia leucotricha*; виды колумбийского происхождения: *Philodendron erubescens*, *Urceolina × grandiflora*. Как и Неотропики, Палеотропики также составляют 45 % коллекции. Это царство охватывает такие регионы, как Африка, Азия и часть Европы. В коллекции имеются некоторые представители о-ва Мадагаскар (*Hypoestes sanguinolenta*, *Euphorbia milii*, *Cyperus alternifolius*).

Капское царство, охватывающее мыс Доброй Надежды в Южной Африке, характеризуется уникальным флористическим составом и насчитывает 5 % исследуемой флоры (*Aptenia cordifolia*, *Gasteria verrucosa*, *Haworthia limifolia*, *Pelargonium zonale*). Голарктическое царство, включающее Северную Америку, Европу и Азию, представлено незначительно (3 %) такими видами, как: *Aspidistra elatior* (Япония), *Phoenix dactylifera* (Ближний Восток, Северная Африка и Центральная Азия).

Меньше всего представителей Австралийского царства (2 %), которое включает Австралию, Новую Зеландию и острова Океании. Это царство характеризуется уникальным флористическим составом, включая такие эндемичные виды, как: *Streptocarpus ionanthus* (Танзания) и *Alternanthera denticulata* (Австралия).

Такое распределение видов по царствам отражает глобальное распределение флоры. Тропические и субтропические регионы наиболее богаты по видовому составу, что объясняется благоприятными климатическими условиями и богатыми ресурсами.

Анализ жизненных форм согласно системе Х. Раункиера показал, что в коллекции тропических и субтропических растений Учебного ботанического сада КубГУ достаточно большое количество фанерофитов, которые распространены в различных климатических зонах, но наиболее характерны для умеренных и холодных широт: *Basella alba*, *Lantana camara*, *Myrtus communis*, *Ficus benjamina*, *Citrus lemon* и др. Хамефитов насчитывается 25 %: *Iresine herbstii*, *Aloe distans*, *Mimosa pudica*, *Euphorbia tirucalli*, *Kalanchoe humilis* и др. Криптофиты составляют достаточно большую долю — 21 %. Это связано с тем, что в коллекции представлены в основном тропические и субтропические растения, произрастающие в тёплом и влажном климате. В таких условиях криптофиты имеют преимущество перед другими формами жизни, так как лучше защищены от перегрева и недостатка воды, например, *Monstera deliciosa*, *Begonia rex*, *Zamia furfuracea*, *Phoeo discolor*, *Cyperus papyrus* и др. На долю гемикриптофитов приходится 19 %: *Fittonia albivenis*, *Billbergia nutans*, *Zebrina pendula*, *Asplenium viviparum*, *Pteris vittata* и др.

Согласно системе И.Г. Серебрякова, в коллекции тропических и субтропических растений ботанического сада КубГУ преобладают наземные травы (48 %), имеющие преимущества в приспособлениях к условиям низкой освещённости, высокой влажности и тёплого климата: *Amaryllis belladonna*, *Clivia miniata*, *Monstera deliciosa*, *Geranium peltatum*, *Asplenium antiquum* и др. Наиболее многочисленны поликарпические травы (45 %): *Tradescantia albiflora*, *Pellionia daveauana*, *Kalanchoe pinnata* и др. На втором месте по численности находятся древесные растения — 33 %, что свидетельствует о значительной представленности деревьев (9 %) и кустарников (24 %), которые могут обеспечить более сложные места обитания и затенённые участки: *Justicia carnea*, *Punica granatum*, *Cereus peruvianus*, *Hoya carnosa*, *Hoya carnosa*, *Citricos limon* и др. К полудревесным растениям относится 18 % изучаемых видов, что свидетельствует о дополнительном структурном разнообразии коллекции: *Alternanthera denticulata*, *Mimosa pudica*, *Euphorbia lophogona*, *Asparagus seta-*

ceus, *Crassula arborescens* и др. Эти растения могут играть уникальную роль в адаптации и использовании дополнительных местообитаний. К полукустарникам относятся: *Hypoestes sanguinolenta*, *Hatiora salicornioides*, *Euphorbia tirucalli* и др. Наименее распространены карликовые полукустарнички: *Senecio macroglossus*, *Crassula arborescens*, *Iresine herbstii* и др. Водные травы, а точнее земноводные травы, характерные для тропических и субтропических регионов, представлены в коллекции в наименьшем количестве 1 % (*Cyperus papyrus* и *Cyperus alternifolius*).

Таким образом, на основании проведённого исследования выявлено достаточно большое видовое многообразие видов и жизненных форм тропических и субтропических растений в коллекциях Учебного ботанического сада КубГУ, что свидетельствует о важном значении ботанических садов как природоохранных центров, основной целью которых является сохранение и поддержание биоразнообразия.

Библиографический список

Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М., 1962.

Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л., 1978.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // Botanical Journal of the Linnean Society. 2016. Vol. 181, № 1. P. 1—20.

Raunkiaer Ch. The Life forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford, 1934.

УДК 574.583(470.620)

ЭКОЛОГИЯ ФИТОПЛАНКТОНА РЕКИ ПОЛТАВСКИЙ ЕРИК КРАСНОАРМЕЙСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Е. А. Базикало, О. В. Букарева

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Статья посвящена экологическому анализу фитопланктона р. Полтавский Ерик Красноармейского района Краснодарского края. Изучен видовой состав фитопланктона, составленный таксономический список планктонных водорослей, включающий 39 видов, принадлежащих к 4 отделам, 18 семействам, 25 родам. Проведён экологический и биоморфологический анализы, анализ пространственного распределения фитопланктона.

Фитопланктон — совокупность мелких, преимущественно микроскопических водорослей, свободно плавающих в толще воды. Это основная экологическая группа водорослей, продуцирующая первичное органическое вещество, без которого представить всё живое в водоёме просто невозможно. В процессе эволюции планктонные водоросли выработали ряд приспособлений для длительного нахождения в воде во взвешенном состоянии. Одна из особенностей планктонных водорослей, позволяющих им существовать в толще воды во взвешенном состоянии, — мелкие размеры тела. Благодаря этому, и соответственно, небольшой массе, планктонные водоросли не так быстро опускаются на дно водоёма (Шуканов, 2009).

Красноармейский район находится в западной части Краснодарского края в непосредственной близости от краевого центра — г. Краснодара. Полтавский Ерик до включения его в Чебургольскую оросительную систему представлял собой естественный водоток, вода в него поступала из р. Кубань. В конце 1970-х гг. почти половина русла в нижней части была засыпана под рисовые чеки, выхода в плавни ерик не имел. Человек наносит непоправимый вред окружающей среде, поэтому важно следить за состоянием её экологии, чтобы вовремя предотвратить или восстановить (Борисов, 1978).

Материал и методы

Объектом исследования является фитопланктон р. Полтавский Ерик Красноармейского района Краснодарского края. Исследования проводились в летне-осенний период на 5 экспериментальных участках: контрольный участок, железнодорожная станция, возле кладбища, жилой район, рисовые чеки.

Отбор и обработка проб проводилась общепринятыми методами. Для видового определения фитопланктона и биоэкологического анализа использовались различные определители (Альгофлора рисовых полей Кубани, 2001; Гальцова, Дмитриев, 2007; Лемеза, 2008).

Результаты и обсуждение

По результатам проведённых исследований был составлен систематический список фитопланктона р. Полтавский Ерик Красноармейского района Краснодарского края, включающий 39 видов из 25 родов, 18 семейств.

Таксономический анализ показал, что по количеству видов доминируют представители отдела *Bacillariophyta* (17 видов), что составляет 43,6 % от общего числа. Наименьшее количество видов выявлено в отделе *Euglenophyta* (1 вид), что составляет 2,5 % (рис. 1).

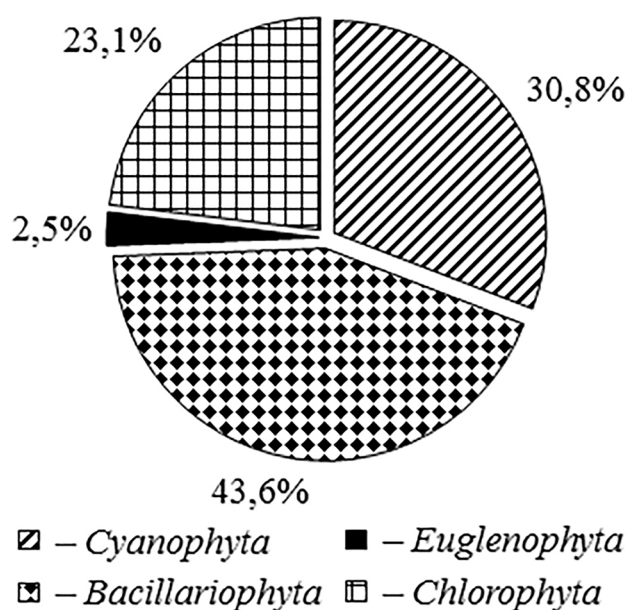


Рис. 1. Количественное соотношение отделов фитопланктонных водорослей р. Полтавский Ерик

Большинство семейств представлены по одному виду: *Chlorellaceae*, *Gloeocapsaceae*, *Chlamydomonadaceae* и др. Наибольшее количество видов фитопланктона приходится на семейства *Naviculaceae* (7 видов), *Anabaenaceae* (5), *Oscillatoriaceae* (4), *Coscinodiscaceae* (4) и *Fragilariaceae* (3).

В результате проведённых исследований установлено 4 экобиоморфы для фитопланктона р. Полтавский Ерик. В биоморфологическом спектре альгофлоры исследуемой реки преобладает *Bacillariophyta*-форма (17 видов), на втором месте *Cylindrospermum*-форма, представленная 12 видами. Меньше всего было обнаружено представителей *Chlorococcum*-формы и *Phormidium*-формы (по 5 видов).

Проведена оценка фитопланктона по отношению к сапробности воды. Она выявила преобладание олигосапробионтов, на долю которых приходится 35,9 % от общего числа видов. На втором месте бетамезосапробионты, представленные 8 видами, что составляет 20,5 %. Наименьшее число видов принадлежит метасапробионтам (5,1 %).

По отношению к уровню *pH* среды в составе фитопланктона р. Полтавский Ерик преобладают индифференты, которые составляют 51,3 % от общего числа видов индикаторов. На втором месте алкалифилы, на долю которых приходится 46,2 %, наименьшее количество составляют алкалибионты, представленные 1 видом (*Microcystis grevillei*), что составляет 2,5 %.

В результате проведённых исследований было выявлено пространственное распределение фитопланктона по экспериментальным участкам изучаемой реки (рис. 2).

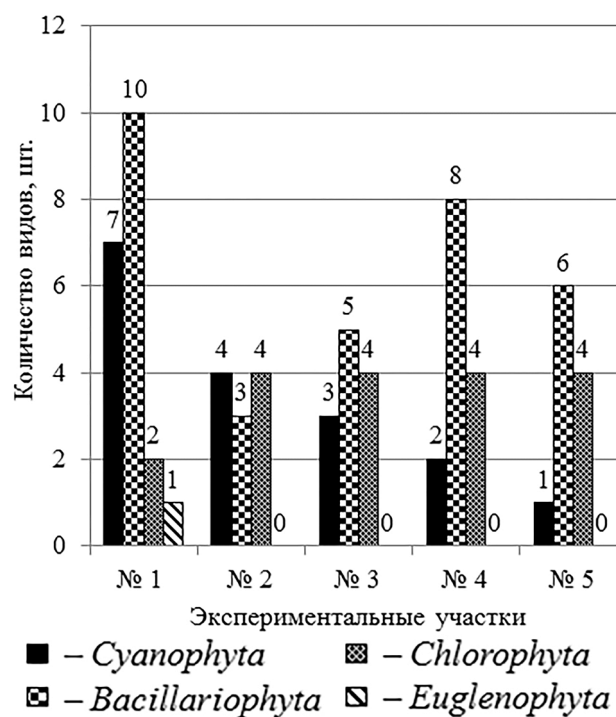


Рис. 2. Количественное соотношение видов фитопланктонных водорослей р. Полтавский Ерик по пространственному распределению

Наибольшее видовое разнообразие было обнаружено на контрольном экспериментальном участке № 1 (20 видов), где представлены все 4 отдела. Меньше всего видов было обнаружено на экспериментальных участках № 2 (железнодорожная станция) и № 5 (рисовые чеки). Единственный представитель *Euglenophyta* (*Euglena viridis*) обнаружен только на контрольном участке № 1.

Анализ пространственного распределения изучаемого фитопланктона показал, что на четырёх участках доминирует развитие видов отдела *Bacillariophyta*, чаще всего встречались такие представители как: *Synedra pulchella*, *Pinnularia viridis*, *Navicula mutica*, *Cyclotella comta*. Среди других отделов чаще всего встречались: *Ulothrix variabilis*, *Chlorococcum infusioinum*, *Anabaena constricta*.

Библиографический список

- Альгофлора рисовых полей Кубани / Г.Г. Фанян, А.Х. Шеуджен, В.Г. Власов [и др.]. Майкоп, 2001.
- Борисов В.И.** Реки Кубани: учеб. пособие. Краснодар, 1978.
- Гальцова В.В., Дмитриев В.В.** Практикум по водной экологии и мониторингу состояния водных систем: учеб. пособие. СПб., 2007.
- Лемеза Н.А.** Альгология и микология: практикум. Минск, 2008.
- Шуканов А.С.** Альгология и микология: учеб. пособие. Минск, 2009.

УДК 502.521(470.620)

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА УРБОЭКОСИСТЕМЫ ГОРОДА АБИНСКА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

С. Б. Криворотов¹, А. К. Валужева²

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

В статье рассматриваются результаты биоиндикации почвенного покрова урбоэкосистемы г. Абинска. Приведены метрические показатели корневой системы одуванчика лекарственного и количественные данные изменения популяции дождевых червей, как показатели загрязнённости территории г. Абинска и экологического состояния окружающей среды в целом.

Интенсивность эксплуатации человеком земельных ресурсов ежегодно возрастает, что приводит к ухудшению состояния почвенного покрова. К неблагоприятным процессам, развивающимся в почве, относятся: ветровая и водная эрозии, вторичное засоление и заболачивание, загрязнение промышленными выбросами и пестицидами. Данные процессы снижают качества и свойства почвенного покрова. Необходимо организовать мониторинг за показателями состояния почвенного покрова, целью которого будет являться оценка, картографирование и прогноз, а также организация мероприятий по повышению плодородия.

Материал и методы

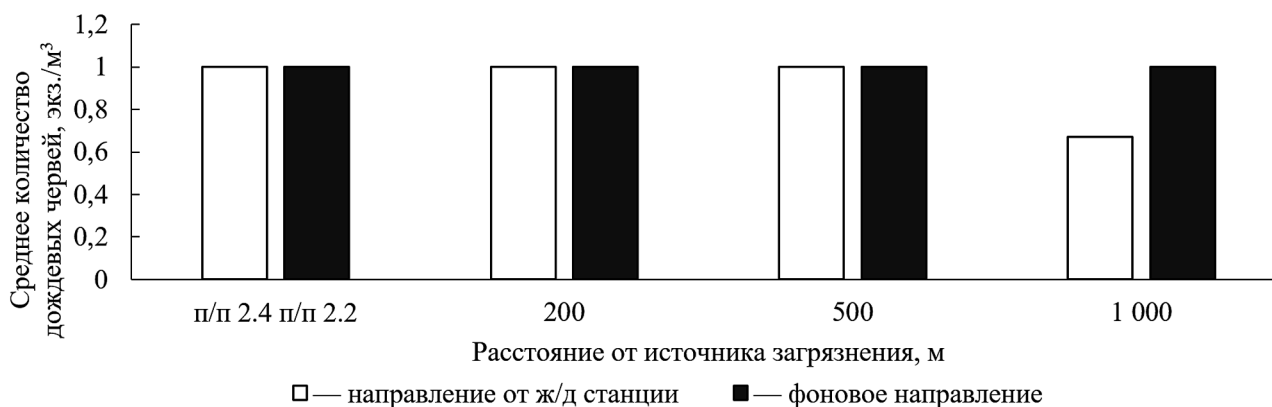
Исследования проводились в весенний период 2023 г. в г. Абинске. Была использована методика определения степени увлажнения почвы по характеристикам морфологии корневой системы одуванчика (Федорова, 2001). Для этого на пробных площадках были выбраны участки с примерно одинаковым уплотнением почвенного покрова. На выбранных участках аккуратно (без повреждения корневой системы) были выкопаны несколько экземпляров растений одуванчика с одинаковыми по величине и степени развития прикорневыми розетками. Далее были описаны и измерены главные морфологические показатели корневой системы растений: число боковых корней первого порядка, длина и толщина главного корня, длина и толщина боковых корней, наличие боковых корней второго порядка и их выраженность.

Для определения уровня загрязнения почвенного покрова урбоэкосистемы г. Абинска с помощью количественной оцен-

ки популяции дождевых червей (Белюченко, 2014), на выделенных пробных площадках, схожих по составу растительного покрова, залеганию грунтовых вод, проводили отбор почвенных проб (20×20 см³) до глубины 0—5 и 5—10 см в 3-кратной повторности. Небольшие порции почвы были разложены тонким слоем. Найденных дождевых червей пересчитывали и взвешивали на электронных весах. После чего все экземпляры червей поместили обратно в естественную среду обитания.

Результаты и обсуждение

Площадь г. Абинска составляет 46 км². Всего в этом населённом пункте 258 улиц, но только 20 % имеют твёрдое покрытие. Самые протяжённые улицы города — ул. Советов и ул. Мира. Промышленные предприятия: маслозавод, производство строительных материалов, Абинский электрометаллургический завод, пищекомбинат, несколько кирпичных заводов. На территории г. Абинска действует железнодорожная станция на линии Краснодар — Новороссийск. В настоящее время в городе действуют несколько предприятий сельскохозяйственной направленности: ООО «Алма Продакшн» и «ООО Южные Земли». Почвы г. Абинска состоят из уплотнённых и слитых чернозёмов, которые ближе к горной местности сменяются к серым лесостепным. Из вышеперечисленных характеристик района исследования следует, что частицы свинца и серы, выделяемые автомобильными транспортными средствами, а также применение удобрений для возделывания сельскохозяйственных культур накапливаются в больших количествах в верхних слоях почвы, ухудшая её состояние.



Количественное изменение популяции дождевых червей в зависимости от расстояния до источника загрязнения

Исследования по определению влажности почвенного покрова проводили в летний период 2023 г. в г. Абинске. Для проведения данной работы были выбраны экспериментальные точки, взятые с учётом геоморфологии (уклона) г. Абинска. Пробная площадка № 1 находится ниже, чем № 2.

На выделенных пробных площадках выкапывали по 3 растения одуванчика одинаковых по величине и степени развития прикорневых розеток. Были измерены следующие морфологические показатели корневой системы растений: 1) длина главного корня; 2) толщина главного корня; 3) число боковых корней первого порядка; 4) длина боковых корней; 5) толщина боковых корней; 6) наличие боковых корней второго порядка и их выраженность.

Установлено, что средние показатели корневой системы одуванчика лекарственного на первой пробной площадке больше (длина главного корня 24,8 см), т. е. уровень залегания грунтовых вод ниже, чем на второй пробной площадке (длина главного корня 15,4 см).

Для изучения уровня загрязнения почвенного покрова урбоэкосистемы г. Абинска осуществлялась количественная оценка популяции дождевых червей. В качестве источника загрязнения была выбрана точка, расположенная вблизи железнодорожного

вокзала. Другие экспериментальные площадки расположены от источника загрязнения на расстоянии 200, 500 и 1 000 м, соответственно. Контрольные точки расположены вблизи лесополосы. На выбранных пробных площадках отбирались пробы почв размером 20×20 см. с глубины 10 см в 3-кратной повторности. Полученная почва разбиралась на месте, производился пересчёт количества экземпляров дождевых червей и определялась их биомасса путём взвешивания (рисунок).

Исходя из полученных данных по количественному изменению популяции дождевых червей можно сделать вывод, что железнодорожный вокзал как источник загрязнения не оказывает существенного влияния на почвенный покров, поскольку популяция дождевых червей на разном удалении от источника загрязнения характеризуется примерно равным количеством особей.

Использованные методики позволили оценить состояние почвенного покрова урбоэкосистемы г. Абинска. Обсуждая полученные данные, можно заключить, что залегание грунтовых вод в г. Абинске наблюдается на различной глубине, а железнодорожный вокзал как источник загрязнения не влияет на почвенный покров, поскольку экземпляры особей популяции дождевых червей встречаются примерно в равном количестве.

Библиографический список

- Федорова А.И.** Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие. М., 2001.
- Биомониторинг состояния окружающей среды: учебное пособие / под. ред. И.С. Белюченко, Е.В. Федоненко, А.В. Смагина. Краснодар, 2014.

УДК 581.52(470.620)

ЭКОЛОГИЯ ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ РЕКИ КУБАНЬ В ПРЕДЕЛАХ КРАСНОАРМЕЙСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

С. Б. Криворотов, В. В. Ржищева

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье представлены результаты изучения экологии прибрежно-водных растений р. Кубань в пределах Красноармейского района Краснодарского края. Выявлены 97 видов прибрежно-водных растений, относящихся к 35 семействам. Проведены таксономический, экологический, биоморфологический, фитоценотический анализы. Проведен химический анализ воды и почвы прибрежной зоны, выявлены ресурсные группы исследуемых растений.

Водные экосистемы преимущественно существуют за счёт деятельности прибрежно-водных фитоценозов, являющихся основной группой продуцентов данной экологической ниши. Важной функцией растений является их способность к усиленной продукции органических веществ в процессе фотосинтеза (Ковнер, Букарева, 2013).

Большинство водных животных, образующих значительную биомассу, использует прибрежно-водные растения в качестве пищевого источника. Водоплавающие птицы используют также их заросли для гнездования, а молодь промысловой рыбы находит здесь укрытие для нагула. Вместе с тем, прибрежно-водные растения ослабляют водные течения, а также предупреждают размывание берегов водоемов. Из ресурсных групп прибрежно-водных растений (Белавская, 1979) выявлены съедобные, кормовые, лекарственные, ядовитые, медоносные, содержащие дубильные вещества и декоративные растения.

Материал и методы

Объектом исследования являются 97 видов растений прибрежно-водных растений бассейна р. Кубань в пределах Красноармейского района. Видовая принадлежность прибрежно-водных растений устанавливалась с помощью соответствующих определителей (Косенко, 1970; Зернов, 2006). При биоморфологическом анализе использовалась классификация жизненных форм Х. Раункиера (Raunkiaer, 1934). Экологический анализ проводился по методике, заключающейся в определении морфологических признаков видов, обитающих при сходных условиях среды (Поплавская, 1948).

Для фитоценотического анализа закладывались геоботанические площадки размером 1 м² выборочно случайным методом (Зернов, 2006). Существует ряд шкал для оценки численного обилия особей видов. Для этого в данной работе применялась глазомерная шкала Друде (Drude, 1913). Определение ярусов в фитоценозах проводилось по методу В.В. Алёхина (Алехин, 1938). Лабораторные исследования образцов воды и почвы прибрежных участков р. Кубань проводились в экологической лаборатории ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина» по стандартным методикам, внесённым в Государственный реестр методик количественного химического анализа вод и почв (Методика количественного химического анализа вод и почв, 2017). Полезность флоры — её отношение к ресурсным группам различного типа выявлялась с использованием методики, представленной в Государственной фармакопее СССР (Государственная фармакопея СССР, 1968).

Результаты и обсуждение

Таксономический анализ показал, что к политипным относится 20 семейств (57 % от общего числа семейств), олиготипных семейств насчитывается 10 (29 %), монотипных семейств 5 (14 %).

В результате биоморфологического анализа установлено, что по принадлежности к жизненным формам прибрежно-водные растения относятся гемикриптофитам (36 видов, 37 % от общего числа видов), к терофитам относится 23 вида (24 %), к криптофитам — 29 видов (30 %), к фанерофитам — 9 видов (9 %).

В результате проведенного экологического анализа установлено, что среди экологических групп прибрежно-водных растений по отношению к водному режиму больше всего мезофитов — 50 видов (52 % от общего числа видов). К группе ксеромезофитов относится 13 видов (14 %), к группе гигрофитов относится 12 видов (12 %), гигромезофитов — 8 видов (8 %), мезоксерофитов — 8 видов (8 %). Наименьшей по объёму является группа мезогигрофитов, к ней относится всего 6 видов растений (6 % от общего числа видов).

По отношению к световому режиму среди прибрежно-водных растений выделены 3 экоморфы: гелиофиты, представленные 91 видом (94 %), гелиосциофиты представлены 5 видами (5 %), сциофиты представлены одним видом (1 %).

При проведении геоботанических исследований растительности прибрежной зоны реки Кубань для определения фитоценотической роли прибрежно-водных растений было заложено 10 пробных площадок. В результате проведенной работы выявлено 4 основных ассоциации: бобово-мятликовая, цикориево-тысячелистниковая, разнотравно-осоко-

вая, дурнишниково-рогозовая. Выявлены доминантные, содоминантные и ассектаторные виды.

В ходе проведения химического анализа воды и почвы прибрежных участков р. Кубань было установлено, что pH воды соответствует санитарно-гигиеническим нормам и характеризуется как нейтральная среда, pH почвы соответствует щелочным значениям. Содержание нитратов в почве находится в пределах санитарной нормы, но концентрация постепенно возрастает от первой экспериментальной точки к третьей (третья точка находится в непосредственной близости к автотрассе).

Среди ресурсных групп изучаемых прибрежно-водных растений больше всего видов относится к лекарственной ресурсной группе 35 (36 % от общего числа видов), далее следуют ядовитые растения — 16 видов (17 %). К кормовым относятся 12 видов (12 %), столько же видов относится к медоносным растениям. К рудеральной ресурсной группе относится 14 видов (15 %). Пищевых растений насчитывается 5 видов (5 %), а декоративных растений — 3 вида (3 % от общего числа видов).

Библиографический список

- Алексин В.В.** Методика полевого изучения растительности и флоры. М., 1938.
- Белавская А.Л.** К методике изучения водной растительности // Ботанический журнал. 1979. Т. 64, № 10. С. 32—41.
- Государственная фармакопея Союза Советских Социалистических Республик / Министерство здравоохранения СССР. 10-е изд. М., 1968.
- Зернов А.С.** Растения Российского Западного Кавказа. М., 2006.
- Зернов А.С.** Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006.
- Ковнер Е.С., Букарева О.В.** Прибрежно-водная растительность р. Кирпили Динского района // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2013. С. 41—43.
- Косенко И.С.** Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья: учеб. пособие для с.-х. вузов и техникумов зоны Сев. Кавказа. М., 1970.
- Методика количественного химического анализа вод и почв ионометрическим методом: ПНД Ф 14.1:2:3.1-95 / ФБУ Федеральный центр анализа и оценки техногенного воздействия. М., 2017.
- Поплавская Г.И.** Экология растений. М., 1948.
- Drude O.** Die Ökologie der Pflanzen. Braunschweig, 1913.
- Raunkiaer Ch.** The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford, 1934.

УДК 633.88:581.9(470.620)

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ ВО ФЛОРЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗООЛОГИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «ТИХОРЕЦКИЙ» КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

О. А. Шумкова¹, С. Б. Криворотов², А. А. Гайдай¹

¹НИИ прикладной и экспериментальной экологии КубГАУ, г. Краснодар, Россия

²Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В результате проведённых исследований на территории государственного природного зоологического заказника «Тихорецкий» выявлены 154 вида лекарственных растений, относящиеся к 43 семействам. Проведён таксономический, биоморфологический и экологический анализ флоры лекарственных растений. Описаны основные типы растительных сообществ заказника.

В системе административно-территориального устройств Краснодарского края государственный природный зоологический заказник регионального значения «Тихорецкий» расположен в восточной части края на территории Тихорецкого района. Северная и западная граница заказника проходит по административной границе Тихорецкого и Новопокровского районов. Заказник располагается на территории двух сельских поселений Тихорецкого района: Парковское и Терновское. Согласно постановлению главы администрации Краснодарского края от 19 декабря 2016 г. № 1059 «О государственном природном зоологическом заказнике регионального значения “Тихорецкий”» общая его площадь в настоящее время составляет 14 359,94 га.

Материал и методы

Изучение растительного покрова на территории Тихорецкого заказника проводилось в вегетационный период 2022—2023 гг. по общепринятым геоботаническим методикам (Воронов, 1973). Списки видов растений приводятся по определителям И.С. Косенко (1970) и А.С. Зернова (2006). Были использованы Красная книга Краснодарского края (2017), Красная книга РФ (2008) и Приказ Министерства природных ... (2023).

Результаты и обсуждение

По геоботаническому районированию Тихорецкий заказник располагается в центральном степном районе Азово-Кубанского округа Восточно-Европейской провинции Евразийской области степей (Атлас Красно-

дарского края ... , 1996). Так называемые Кубанские степи в крае относятся к типичным (настоящим) степям европейского типа. Они являются продолжением степей Европейской равнины, развивающихся в условиях умеренно засушливого климата и черноземных почв. На территории заказника описаны следующие сообщества: агрофитоценозы, сообщества сегетальной и рудеральной растительности, лесозащитные насаждения, сообщества околородной и степной растительности.

Большая часть территории заказника распахана под посевы сельскохозяйственных культур. В структуре угодий преобладают поля пшеницы (*Triticum*), ржи (*Secale cereale* L.), ячменя (*Hordeum vulgare* L.), кукурузы (*Zea mays* L.), подсолнечника (*Helianthus annuus* L.), гороха посевного (*Pisum sativum* L.), реже встречаются посевы сои культурной (*Glycine max* (L.) MERR.), льна посевного (*Linum usitatissimum* L.). Сегетальная растительность является неотъемлемым естественным компонентом агрофитоценозов. Рудеральные сообщества на территории Тихорецкого заказника отмечены вдоль автомобильных дорог, грунтовых и железных дорог и формируются на месте складирования разных отходов.

Лесозащитные насаждения предназначены для защиты дорог, полей от снежных, песчаных заносов, ветровой, водной эрозии, для улучшения микроклимата, выполнения санитарно-гигиенических и эстетических функций. Вдоль сельскохозяйственных полей и автомобильных трасс высажены лесозащитные лесополосы (1, 3—5 рядные) для борьбы с ветровой и водной эрозией. В 3—5 полосных лесополосах основные древесные виды:

Gleditsia triacanthos L., *Robinia pseudoacacia* L., *Fraxinus excelsior* L.; в одно- и двухрядных лесополосах чаще всего высажены *Armeniacca vulgaris* LAM., *Ulmus laevis* PALL. и *Populus nigra* L. В качестве сорных древесных видов в лесополосах можно встретить *Morus nigra* L. и *M. alba* L., *Acer tataricum* L., *A. negundo* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Cotinus coggygria* SCOP.

Околоводная растительность произрастает вдоль берегов степных рек, где почвы чаще всего заболочены, что создаёт благоприятные условия для развития тростника южного. По берегу р. Терновка произрастает монодоминантное тростниковое сообщество; по балкам (например, Алехина) отмечено осоково-тростниковое сообщество и др.

Степная растительность занимает большую часть территории заказника, она отмечена на склонах речной террасы реки Терновка, в окрестностях ст-цы Новоромановской и вдоль балки Гаркушина в северо-восточной части заказника. На этих участках отмечены охраняемые виды растений. Здесь описаны ковыльно-разнотравное и разнотравное сообщества.

Обобщённый флористический список, представленный нами, включает 313 видов растений из 61 семейства, 154 вида (49,2 % от общего числа видов) из них составляют лекарственные растения. Наибольшее количество видов лекарственных растений включают следующие семейства: мятликовые 4 вида (2,6 %), маревые, лютиковые, норичниковые по 5 видов (3,2 %), зонтичные, бурачниковые по 6 (3,9 %), бобовые 10 (6,5 %), розовые 13 (8,4 %), капустные 14 (9,1 %), яснотковые 14 (18,2 %), астровые 28 видов (18,2 %).

При биоморфологическом анализе установлено, что большая часть лекарственных растений относится к многолетним — 62 вида (40,3 %), к однолетним — 49 видов (31,8 %), к деревьям относятся 17 видов (11,1 %), к двулетним растениям — 15 (9,8 %), кустарники 9 (5,8 %) и по одному виду относятся к полукустарничкам и полукустарникам (по 0,6 %).

Экологический анализ флоры лекарственных растений показал, что наибольшее количество видов относится к группе мезофитов. Всего в этой группе отмечено 75 видов (48,8 %). Далее по группам распределены:

ксеромезофиты 51 вид (33,1 %), мезогигрофиты 14 (9,1 %), ксерофиты 7 (4,5 %), мезоксерофиты 3 (1,9 %) и по два вида относятся к гигрофитам и гигрогидрофитам (1,3 %). В степных сообществах выявлены ксерофильные и мезофильные виды, а также растения, тяготеющие к данным группам. В этих сообществах встречаются как луговые, так и степные растения, всего здесь нами описано 52 вида (33,8 %). В степных сообществах заказника отмечены лекарственные виды: *Melandrium album* (MILL.) GARCKE, *Securigera varia* (L.) LASSEN, *Ajuga chia* SCHREB., *Phlomis tuberosa* (L.) MOENCH, *Ziziphora acinos* (L.) MELNIKOV, *Reseda lutea* L., *Fragaria vesca* L., *Galium verum* L., *Cichorium intybus* L. и др.

«Лесные» виды в основном выявлены в искусственных и лесозащитных насаждениях. В таких сообществах встречено около 15 видов (9,8 %). Лесозащитные насаждения в первоначальном варианте не сохранились из-за отсутствия уходовых работ и здесь отмечено внедрение лесных видов. Из искусственно высаженных деревьев отмечены: *Fraxinus excelsior* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Armeniacca vulgaris* LAM.; самосевные древесно-кустарниковые виды — *Cornus mas* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Quercus robur* L., *Morus alba* L., *Crataegus monogyna* JACQ. Из лесных лекарственных трав произрастают: *Alliaria petiolata* (M. VIEB.) CAVARA & GRANDE, *Lamium album* L., *Ficaria verna* HUDS.

Отдельная группа — культивируемые растения отмечены в количестве 15 видов (9,8 %), в основном произрастают на сельскохозяйственных полях. Из высаженных древесных видов (встречаются небольшими групповыми или солитёрными посадками): *Betula pendula* ROTH., *Aesculus hippocastanum* L., *Malus domestica* (SUCKOW) BORKH., *Ailanthus altissima* (MILL.) SWINGLE.

Околоводных растений, которые используются местным населением как лекарственные, выявлено 8 видов (5,2 %). Эти растения отмечены вдоль р. Терновка: *Phragmites australis* (CAV.) TRIN. ex STEUD., по понижениям рельефа, где застаивается вода: *Typha angustifolia* L., *Ranunculus repens* L., *R. sceleratus* L., *Epilobium hirsutum* L., *Lycopus europaeus* L.

Ядовитых видов в растительных сообществах Тихорецкого заказника выявлено 29 видов (18,8 % от общего количества лекарственных видов). К ним относятся: *Conium maculatum* L., *Falcaria vulgaris* BERNH., *Senecio jacobaea* L., *Cynoglossum officinale* L., *Echium vulgare* L., *Bryonia alba* L., *Ajuga chia* SCHREB., *Papaver rhoeas* L. и др.

Из охраняемых растений, которые могут использоваться в качестве лекарственно-

го сырья, выявлены следующие виды: *Padel-lus mahaleb* (L.) VASSILCZ., *Amygdalus nana* L., *Salvia nutans* L., *Ajuga laxmannii* (L.) BENTH. Охраняемые виды редко встречаются на территории своего ареала и не обладают большим сырьевым запасом, однако, некоторые из них используются в качестве лекарственных, такие как *Salvia nutans* L., а другие в большей степени как кормовые — *Amygdalus nana* L.

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: учеб. пособие для с.-х. вузов и техникумов зоны Сев. Кавказа. М., 1970.
- Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы; 3-е изд. / отв. ред. С.А. Литвинская. Краснодар, 2017.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / гл. ред. колл: Ю.П. Трутнев [и др.]; сост. Р.В. Камелин [и др.]. М., 2008.
- Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 23 мая 2023 г. № 320 «Об утверждении Перечня объектов растительного мира, занесённых в Красную книгу Российской Федерации».

УДК 581.91:581.5(470.620)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФЛОРЫ РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА КРАСНОДАРА (НА ПРИМЕРЕ ПАРКА «СОЛНЕЧНЫЙ ОСТРОВ»)

Ю. В. Мокренко, А. Ф. Щербатова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Исследовано современное состояние флоры рекреационных территорий г. Краснодара (на примере парка «Солнечный остров»). Составлен таксономический список, включающий 117 видов, относящихся к 52 семейства и 98 родам. Проведён эколого-биологический анализ флоры, фенологические наблюдения и произведена оценка повреждения некоторых видов растений различными патогенами.

Высокие темпы урбанизации, рост численности населения, увеличение природопользования и числа промышленных предприятий приводит к значительному усилению антропогенного воздействия на природные экосистемы, а также к ухудшению экологической обстановки в крупных городах. Особенно сильно страдают от такого воздействия городские парки, которые являются рекреационными объектами в пределах города. В результате антропогенного воздействия меняется облик ландшафтов, происходит трансформация естественных местообитаний и флоры в целом. В связи с этим в ботанике появилась необходимость выделения городских флор, или урбанофлор (Зотеева, Шилов, 2016).

В настоящее время современное состояние флоры г. Краснодара довольно хорошо изучено, но крайне фрагментарно затрагиваются вопросы современном состоянии флоры конкретных рекреационных территорий. В данной работе сделана попытка более детального и углублённого изучения современного состояния флоры парка «Солнечный остров». Данный парк является одним из мест проведения учебной практики студентов биологического факультета КубГУ по ботанике, зоологии и другим дисциплинам.

Цель данной работы изучение современного состояния флоры рекреационных территорий г. Краснодара (на примере парка «Солнечный остров»).

Материал и методы

Исследования проводили в течение 2020—2023 гг. маршрутно-визуальным методом и методом составления сборных списков. Материалом для работы послужили полевые записи, фотографии, литературные данные.

Для определения групп растений по отношению к свету использовали классификацию Д.Н. Цыганова (1983), а по отношению к увлажнённости использовали классификацию Б.А. Быкова (1978). Для выделения жизненных форм мы использовали классификацию И.Г. Серебрякова и Т.И. Серебряковой (1962). При исследовании фенологии цветения использовали систему А.Г. Головач (1951). Для оценки повреждения древесных пород патогенами использовали систематику Н.С. Шиховой (1997).

Результаты и обсуждение

В результате исследований было установлено, что в парке «Солнечный остров» произрастает 117 видов растений, относящихся к 52 семействам и 98 родам.

Анализ жизненных форм растений парка «Солнечный остров» по И.Г. Серебрякову и Т.И. Серебряковой (1962) показал, что к древесным растениям относятся 29 видов, Многолетние травянистые растения — 66 видов, что составляет 56,4 % от общего числа исследуемых растений. Двухлетние травянистые растения представлены 3 видами, что составляет 2,5 % и однолетние травянистые растения — 19 видами, что составляет 16,2 %.

Проведённый экологический анализ позволил выделить 3 экологические группы растений по отношению к условиям увлажнения: мезофиты (86 видов — 73,5 % от общего числа растений), гигрофиты — 27 видов (23,1 %), гидрофиты — 4 вида (3,4 %). Экологический анализ по отношению к условиям освещения позволил выделить 4 экологические группы растений: гелиофиты — 77 видов (65,8 %), сциогелиофиты — 21 вид (18,0 %), субгелиофиты — 13 видов (11,1 %), семигелиофиты — 5 (4,3 %) видов (Мокренко, Щербатова, 2022).

Оценка повреждения вредителями и болезнями древесных растений парка «Солнечный остров» города Краснодара

Вид	Характер повреждения	
	ствола и ветвей	листовой пластинки
<i>Quercus robur</i> L.	Опухоли, стволовая гниль, раковые язвы	Галообразование, хлороз, ржавчина, мучнистая роса
<i>Morus alba</i> L.	Растрескивание, раковые язвы, усыхание	Выедание, ржавчина, хлороз
<i>Armeniaca vulgaris</i> LAM.	Некрозы, камедетечение, растрескивание коры	Выедание, сворачивание, ржавчина
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Растрескивание	Минирование, мучнистая роса, выедание
<i>Populus alba</i> L.	Раковые язвы	Ржавчина, галообразование
<i>Tilia caucasica</i> RUPR.	Усыхание, некрозы, растрескивание	Выедание, ржавчина
<i>Platanus orientalis</i> L.	Раковые язвы	Выедание, ржавчина
<i>Betula pendula</i> ROTH.	—	Выедание, ржавчина
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Растрескивание, усыхание	Минирование, ржавчина
<i>Juglans regia</i> L.	Растрескивания, раковые язвы, опухоли	Ржавчина, галлообразование
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	—	Минирование, мучнистая роса

При оценке повреждения древесных растений вредителями и болезнями было выявлено 11 видов деревьев и кустарников. К наиболее поврежденным растениям относятся *Quercus robur* L., *Morus alba* L., *Armeniaca vulgaris* LAM., *Tilia caucasica* RUPR., *Platanus orientalis* L. (таблица).

Фенологические наблюдения были проведены за некоторыми красивоцветущими растениями. На весенний период приходится

цветение 7 видов, на летний период — 13 видов, а на осенний — 6 видов (рисунок).

Таким образом, в ходе исследований был проведен таксономический анализ, эколого-биологический анализ, проведена оценка повреждения вредителями и болезнями древесных растений парка «Солнечный остров», и установлено, что к наиболее поврежденным растениям относятся *Quercus robur* L., *Morus alba* L., *Armeniaca vulgaris* LAM., *Tilia cauca-*

Вид растения	Месяцы / декады																	
	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.									⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●	●		
2. <i>Artemisia absinthium</i> L.						⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●			
3. <i>Urtica dioica</i> L.	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●
4. <i>Poa pratensis</i> L.			⊙	⊙	⊙	⊙	●											
5. <i>Elytrigia repens</i> (L.) NEVSKY			⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●								
6. <i>Taraxacum vulgare</i> SHRANK			⊙	⊙	⊙	⊙	●											
7. <i>Festuca pratensis</i> HUDS.					⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●								
8. <i>Cichorium intybus</i> L.						⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●				
9. <i>Lamium purpureum</i> L.	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●			
10. <i>Mentha aquatica</i> L.						⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●						
11. <i>Convolvulus arvensis</i> L.			⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●				
12. <i>Ranunculus acris</i> L.			⊙	⊙	⊙	⊙	●											
13. <i>Aegopodium podagraria</i> L.						⊙	⊙	⊙	●									

⊙ — начало цветения ● — массовое цветение ● — окончание цветения

Фенологический анализ некоторых видов растений парка «Солнечный остров» города Краснодара

sica RUPR., *Platanus orientalis* L. Так же были выделены растения имеющие наиболее проведены фенологические наблюдения и должительный период цветения.

Библиографический список

Головач А.Г. Фенологические наблюдения в садах и парках. М., 1951.

Зотеева Е.А., Шилов Д.С. Анализ флоры сосудистых растений лесопарка им. Лесоводов России г. Екатеринбург // Леса России и хозяйство в них. 2016. № 3(58). С. 32—42.

Мокренко Ю.В., Щербатова А.Ф. Эколого-биологическая характеристика флористических комплексов городских биотопов (на примере парка «Солнечный остров» города Краснодара) // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXXV межрегион. науч.-практ. конф., посвящённой 50-летию учебного ботанического сада Кубанского государственного университета. Краснодар, 2022. С. 32—34.

Серебряков И.Г., Серебрякова Т.И. Жизненные формы покрытосеменных и их эволюция в отдельных систематических группах // Ботанический журнал. 1969. Т. 59, № 9. С. 1321—1326.

Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне широколиственных лесов. М., 1983.

Шихова Н.С. Оценка жизненного состояния древесных видов в условиях загрязнения среды. СПб., 1997.

УДК 574.34(470.620)

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ПАРКА «КРАСНОДАР» ГОРОДА КРАСНОДАРА

Ю. М. Добровольская, А. Ф. Щербатова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Изучен видовой состав древесных насаждений парка «Краснодар» г. Краснодара. Таксономический список включает 72 вида древесных растений, которые относятся к 58 родам и 32 семействам. Проведены оценка жизненного состояния древесных насаждений парка «Краснодар» и фенологический анализ.

Современная урбанизированная среда представляет собой большую систему со множеством различных компонентов, к которым относят городскую застройку, транспорт, промышленные предприятия, парки, скверы. С ростом городов увеличивается уровень загрязнения, поэтому появляется необходимость в озеленении населённых пунктов. Древесные растения играют роль фильтра, очищают воздух, снижают уровень шума и скорость ветра, играют рекреационную роль и благоприятно воздействуют на состояние здоровья людей. Большой уровень антропогенной нагрузки отрицательно влияет на состояние древесной растительности, поэтому возникает потребность в мониторинге зелёных насаждений и оценке их жизненного состояния.

Целью данной работы является изучение эколого-биологических особенностей и оценка современного состояния древесных растений парка «Краснодар» г. Краснодара.

Материал и методы

Объектом исследования являются древесные растения парка «Краснодар» г. Краснодара. Исследования проводились в течение 2020—2023 гг. Материалом для написания работы послужили полевые записи, фотографии и литературные данные. Для изучения видовой принадлежности использовались определители И.С. Косенко (1970) «Определитель растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья», А.И. Ванина (1967) «Определитель деревьев и кустарников».

Для определения жизненного состояния древесных насаждений использовалась методика Н.С. Шиховой (1997), индекс жизненного состояния определялся по формуле

В.А. Алексеева (1989), изучение повреждений древесных насаждений насекомыми и болезнями проводилось по методике Н.С. Шиховой и Е.В. Поляковой (2006). Фенологические наблюдения проводились по методике А.Г. Головач (1951).

Результаты и обсуждение

В результате проведённого таксономического анализа было установлено, что на территории парка «Краснодар» г. Краснодара произрастает 72 вида древесных насаждений, относящиеся к 57 родам и 31 семейству.

Таксономический анализ показал, что монотипных семейств 19 (Araucariaceae, Celastraceae, Betulaceae и др.); олиготипных семейства 10 (Bignoniaceae, Fagaceae, Ericaceae и др.); политипных семейства 2 (Rosaceae, Cupressaceae). Среди родов — монотипных 46 (*Liquidambar*, *Araucaria*, *Euonymus* и др.), олиготипных 11 (*Wisteria*, *Quercus*, *Magnolia* и др.), политипных родов нет (Добровольская, Щербатова, 2022).

По результатам оценки жизненного состояния можно сделать выводы, что большинство древесных насаждений парка «Краснодар» г. Краснодара относятся к группе здоровых растений.

Исследования показали, что индекс здоровых растений составляет 98,6 % от общего количества древесных насаждений, ослабленных — 1,4 %. Сильно ослабленных, отмирающих растений и сухостоя нет.

В ходе исследований было выявлено 19 видов деревьев и кустарников поврежденных насекомыми и грибковыми болезнями. К наиболее поврежденным растениям относятся *Physocarpus opulifolius* L. 'Luteus', *Cryptomeria japonica* D. DON, *Bougainvillea spectabilis*

Повреждения деревьев и кустарников парка «Краснодар» болезнями и вредителями

Вид (сорт)	Характер повреждений	
	лиственной пластинки	ствола и ветвей
1. <i>Araucaria araucana</i> K. KOCH	Усыхание и почернение	Усыхание и почернение
2. <i>Bougainvillea spectabilis</i> WILLD.	Образование белых пятен разнообразной формы, дырчатое объедание	—
3. <i>Ulmus minor</i> MILL.	Усыхание	—
4. <i>Ulmus glabra</i> HUDS.	Усыхание	—
5. <i>Heptacodium miconioides</i> RENDER	Усыхание, скручивание	Усыхание ветвей кроны
6. <i>Wisteria sinensis</i> (SIMS) DC. 'Alba'	Усыхание	—
7. <i>Celtis australis</i> L.	Усыхание	—
8. <i>Cryptomeria japonica</i> D. DON	Усыхание хвои, почернение, деформация	Усыхание ветвей кроны
9. <i>Lagerstroemia indica</i> L.	—	Усыхание ветвей кроны
10. <i>Tilia cordata</i> MILL.	Деформация, дырчатое объедание	Усыхание ветвей кроны
11. <i>Magnolia grandiflora</i> L.	Почернение листовой пластины, скручивание, образование тёмных пятен	—
12. <i>Paulownia tomentosa</i> (THUNB.) STEUD.	Усыхание	—
13. <i>Ilex × meservae</i>	Образование мучнистой росы	—
14. <i>Ilex aquifolium</i> L.	Деформация листовой пластины и образование тёмных пятен, дырчатое объедание	Усыхание боковых ветвей и ствола
15. <i>Platanus racemosa</i> NUTT.	Деформация листовой пластины, дырчатое и грубое объедание, увядание	—
16. <i>Physocarpus opulifolius</i> L. 'Luteus'	Усыхание, скручивание	Усыхание ствола и боковых ветвей
17. <i>Rhododendron catawbiense</i> A. WATERER 'Roseum Elegans'	Скручивание, деформация, почернение листовой пластины с края, образование мучнистой росы	—
18. <i>Taxus baccata</i> L.	Усыхание хвои	Усыхание боковых ветвей
19. <i>Liriodendron tulipifera</i> L.	Усыхание, деформация листовой пластины	—

WILLD., *Platanus racemosa* NUTT., *Magnolia grandiflora* L. Кроме того был определён характер повреждений вредителями и болезнями. Основными повреждениями по ре-

зультатам исследований являются усыхание листовой пластинки, усыхание ствола, боковых ветвей и кроны, а также скручивание и деформация листовой пластинки (таблица).

Вид / сорт растения	Месяцы / декады																	
	Март			Апрель			Май			Июнь			Июль			Август		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. <i>Prunus cerasifera</i> EHREN. 'Nigra'		☉	☉	☉	●													
2. <i>Magnolia soulangeana</i> W. KOSAR 'Galaxy'			☉	☉	●													
3. <i>Prunus serrulata</i> LIND. 'Kanzan'				☉	☉	●												
4. <i>Cornus florida</i> L.					☉	☉	☉	●										
5. <i>Crataegus laevigata</i> (POIR.) DC. 'Pauls Scarlet'						☉	☉	☉	●									
6. <i>Physocarpus opulifolius</i> L. 'Luteus'							☉	☉	●									
7. <i>Rhododendron catawbiense</i> A. WATERER 'Roseum Elegans'								☉	☉	☉	●							
8. <i>Magnolia grandiflora</i> L.									☉	☉	☉	☉	☉	●				
9. <i>Albizia julibrissin</i> DURAZZ.											☉	☉	☉	☉	●			

☉ — начало цветения; ☉ — массовое цветение; ● — окончание цветения

Спектр цветения некоторых древесно-кустарниковых растений парка «Краснодар» г. Краснодара

Фенологические исследования позволили оценить фенологические ритмы некоторых цветущих видов древесных растений парка «Краснодар». Исходя из фенологического анализа, можно сделать вывод, что большинство изучаемых растений начало цветение в весенний период. Во второй декаде марта зацвела *Prunus cerasifera* Ehrh. 'Nigra'. Наиболее долгое цветение наблюдалось у *Magnolia grandiflora* L. — с третьей

декады мая по третью декаду июля. Данные фенологических исследований отражены на рисунке.

Таким образом, видовой состав древесных растений парка «Краснодар» очень разнообразен и представлен 72 видами. Высокий индекс жизненного состояния растений обеспечивается регулярным уходом и созданием оптимальных условий для их произрастания и цветения.

Библиографический список

Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоя // Лесоведение. 1989. № 4. С. 51—57.

Ванин А.И. Определитель деревьев и кустарников. М., 1967.

Головач А.Г. Фенологические наблюдения в садах и парках. М., 1951.

Добровольская Ю.М., Щербатова А.Ф. Биоэкологические особенности и оценка жизненного состояния древесных насаждений парка «Краснодар» города Краснодара // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXXV межрегион. науч.-практ. конф., посвящённой 50-летию Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета. Краснодар, 2022. С. 16—17.

Косенко И.С. Определитель растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья: учеб. пособие для с.-х. вузов и техникумов зоны Сев. Кавказа. М., 1970.

Шихова Н.С. Оценка жизненного состояния древесных видов в условиях загрязнения среды. СПб., 1997.

Шихова Н.С., Полякова Е.В. Деревья и кустарники в озеленении города Владивостока. Владивосток, 2006.

ЖИВОТНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ

УДК 597.6:598.1(470.620)

ЗЕМНОВОДНЫЕ И ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ КОРОНОВСКОГО РАЙОНА (КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ)

Б. И. Вольфов¹, Д. А. Савинцева²

¹Министерство природных ресурсов Краснодарского края, г. Краснодар, Россия

²Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Приведены результаты исследований фауны земноводных и пресмыкающихся Кореновского района (Краснодарский край). Герпетофауна данного района включает 3 вида амфибий (жаба зелёная, квакша восточная, лягушка озёрная) и 8 видов рептилий (черепаха болотная, веретеница восточная, ящерица понтийская, ящерица прыткая, уж водяной, уж обыкновенный, медянка обыкновенная, гадюка степная). Выявлена биотопическая приуроченность и оценено относительное обилие данных представителей.

Необходимость изучения современного состояния герпетофауны и постоянного мониторинга численности земноводных и пресмыкающихся обусловлена возрастающей антропогенной нагрузкой на среду обитания животных. Большая часть степной зоны распахана ещё в середине прошлого столетия и активно используется в настоящее время. Увеличение территорий, занимаемых населёнными пунктами и их инфраструктурой, исчезновение водоёмов также негативно влияет на амфибий и рептилий.

Земноводные и пресмыкающиеся являются важными компонентами экосистемы. Выступая консументами второго и третьего порядков в большинстве трофических цепей, амфибии и рептилии играют важную роль в поддержании стабильности природных сообществ.

На территории Кореновского района (Краснодарский край) не проводилось комплексных герпетологических исследований, поэтому видовой состав и распространение земноводных и пресмыкающихся нуждаются в уточнении. Полученные данные позволяют проводить оценку состояния герпетофауны, рассчитывать ущерб, нанесённый объектам животного мира от различных видов хозяйственной деятельности, а также разрабатывать мероприятия по его охране.

Материал и методы

Исследования были проведены на территории Кореновского района Краснодарского края. Период проведения наблюдений и учётов — с мая по август 2023 г.

Состав герпетофауны изучали с помощью маршрутного метода учётов (Руководство ... , 1989). Всего было заложено 6 инвентаризационных маршрутов, протяжённость которых варьировала в пределах от 1 200 до 1 900 м. Для оценки относительного обилия земноводных и пресмыкающихся использовали балльную шкалу М.В. Пестова, построенную на основе встречаемости видов (Пестов, 2004).

Таксономическая принадлежность амфибий и рептилий определена по стандартным диагностическим признакам (Определитель ... , 1977; Кузьмин, 2012). Наименования таксонов приведены с учётом результатов таксономических ревизий последних лет.

Результаты и обсуждение

В ходе исследования территории выявлено 11 представителей герпетофауны: 3 вида земноводных и 8 видов пресмыкающихся, ареалы которых, согласно изученным литературным источникам (Определитель ... , 1977; Змеи Кавказа ... , 2009; Дунаев, Орлова, 2012; Кузьмин, 2012; Красная книга ... , 2017; До-

ронин, Смирнова, 2022), охватывают и Кореновский район Краснодарского края:

1. Класс Земноводные (Amphibia):

Жаба зелёная — *Bufo viridis* LAURENTI, 1768;

Квакша восточная — *Hyla orientalis* BEDRIAGA, 1890;

Лягушка озёрная — *Pelophylax ridibundus* PALLAS, 1771.

2. Класс Пресмыкающиеся (Reptilia):

Черепаша болотная — *Emys orbicularis* LINNAEUS, 1758;

Веретеница восточная — *Anguis colchica* NORDMANN, 1840;

Ящерица прыткая — *Lacerta agilis* LINNAEUS, 1758;

Ящерица понтийская — *Darevskia pontica* LANTZ et CYREN, 1919;

Уж водяной — *Natrix tessellata* LAURENTI, 1768;

Уж обыкновенный — *Natrix natrix* LINNAEUS, 1758;

Медянка обыкновенная — *Coronella austriaca* LINNAEUS, 1768;

Гадюка степная — *Pelias renardi* CHRISTOPH, 1861.

Несмотря на наличие в районе исследований подходящих местообитаний, не встречены 2 вида земноводных (чесночница Палласа, жерлянка краснобрюхая) и 1 вид пресмыкающихся (полоз каспийский), относящиеся к числу потенциально населяющих данную территорию.

К наиболее широко распространённым представителям герпетофауны Кореновского района относятся жаба зелёная и ящерица понтийская, отмеченные на всех 6 выделенных маршрутных полосах, включая территории с высоким уровнем антропогенного воздействия (поля сельскохозяйственных культур, селитебная зона), что связано с их широкой экологической пластичностью. Причём зелёная жаба наиболее многочисленна на территории населённых пунктов.

Обычными для данного района исследований видами являются ящерица прыткая и уж обыкновенный, отмеченные как в пределах антропогенно трансформированных, так и малонарушенных местообитаний.

Встречи немногочисленных особей веретеницы восточной зафиксированы в 2 био-

топах: на участке лесополосы и селитебной зоны.

Квакша восточная фиксировалась на территории садово-дачных участков и в пределах парковой зоны, чаще всего на древесно-кустарниковой растительности вблизи небольших искусственных водоёмов.

Распространение озёрной лягушки, болотной черепахи и водяного ужа ограничено наличием наиболее подходящих водных объектов, в данном случае таким объектом является р. Бейсуг и её береговая зона.

Нерегулярные встречи единичных особей медянки обыкновенной и гадюки степной зафиксированы на удалении от территорий населённых пунктов.

На основе характера встречаемости видов оценено относительное обилие земноводных и пресмыкающихся (таблица). Жаба зелёная и ящерица понтийская — многочисленные виды; лягушка озёрная, ящерица прыткая и уж обыкновенный — обычные виды. Малочисленными представителями являются квакша восточная, черепаха болотная и уж водяной. Редкие виды — веретеница восточная, медянка обыкновенная, гадюка степная.

Относительное обилие земноводных и пресмыкающихся, отмеченных в Кореновском районе (Краснодарский край)

Вид	Относительное обилие
Жаба зелёная	4
Квакша восточная	2
Лягушка озёрная	3
Черепаша болотная	2
Веретеница восточная	1
Ящерица прыткая	3
Ящерица понтийская	4
Уж водяной	2
Уж обыкновенный	3
Медянка обыкновенная	1
Гадюка степная	1

Примечание — 1 — вид редок (нерегулярные встречи единичных особей); 2 — вид малочислен (регулярные встречи единичных особей на отдельных маршрутах); 3 — вид обычен (встречи немногочисленных особей на большинстве маршрутов); 4 — вид многочислен (встречи большого числа особей на большинстве маршрутов) (Пестов, 2004).

Большинство обнаруженных на территории исследований представителей являются обычными и даже многочисленными видами региональной герпетофауны. Однако, гадюка степная внесена в Красную книгу Краснодарского края (2017) со статусом 3 УВ «Уязвимые», являясь видом, сократившим и продолжающим сокращать численность и ареал в результате хозяйственной деятельности человека.

Таким образом, отмеченные в результате исследований 3 вида земноводных составляют лишь 27 % от региональной батрахофауны, а 8 видов класса Пресмыкающиеся представляют около 30 % фауны рептилий Краснодарского края. Обитание же незафиксированных на исследуемой территории видов (жерлянка краснобрюхая, чесночница Палласа, полоз каспийский) не следует исключать.

Библиографический список

- Доронин И.В., Смирнова Н.Г.** О северной границе ареала *Darevskia pontica* (LANTZ et CYRÉN, 1918) (Sauria: Lacertidae) // Современная герпетология. 2022. Т. 22, вып. 1/2. С. 59—64.
- Дунаев Е.А., Орлова В.Ф.** Земноводные и пресмыкающиеся России: атлас-определитель. М., 2012.
- Змеи Кавказа: таксономическое разнообразие, распространение, охрана / Б.С. Туниев [и др.]. СПб.; М., 2009.
- Красная книга Краснодарского края. Животные. III изд-е / отв. ред. А.С. Замотайлов, Ю.В. Лохман, Б.И. Вольфов. Краснодар, 2017.
- Кузьмин С.Л.** Земноводные бывшего СССР. М., 2012.
- Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР / А.Г. Банников [и др.]. М., 1977.
- Пестов М.В.** Эколого-фаунистическая характеристика и проблемы охраны амфибий и рептилий Нижегородской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Н. Новгород, 2004.
- Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся / И.С. Даревский [и др.]; отв. ред. Н.Н. Щербак. Киев, 1989.

УДК 639.41(26)(292.471)

БИОТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ТИХООКЕАНСКОЙ УСТРИЦЫ (*CRASSOSTREA GIGAS*) В УСЛОВИЯХ КАЛАМИТСКОГО ЗАЛИВА ЧЁРНОГО МОРЯ (РЕСПУБЛИКА КРЫМ)

С. Б. Криворотов, А. В. Абрамчук, Ю. В. Будник

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Целью данного исследования являлось изучение тихоокеанской устрицы (*Crassostrea gigas*) в условиях Каламитского залива в Чёрном море Республики Крым. Изучена биотехнология выращивания тихоокеанской устрицы, её размерно-массовые характеристики путём измерений и подсчётов, а также технология, материалы и методы, которые используются на предприятии ООО «Крым Моллюск-Сервис», для выращивания в искусственных условиях тихоокеанской устрицы.

Тихоокеанская устрица — двустворчатый моллюск, сравнительно недавно акклиматизированный новый вид, завезённый в Чёрное море в 1980-х гг. (Баранов, 2016). Он устойчив к температурным режимам, колебаниям солёности, что подтверждается хорошим изменением роста и способностью выживать в разных условиях. За счёт хорошей устойчивости к болезням, тихоокеанская устрица является одним из приоритетных объектов для искусственного выращивания и имеет высокий коэффициент устойчивости к условиям обитания, как акклиматизант, в Чёрном море (Жилиякова, 2004).

Материал и методы

Исследования проводились в северо-западной части Черноморского побережья полуострова Крым на предприятии ООО «Крым Моллюск-Сервис» (Крючков, 2014). Материал собирался в 2019—2022 гг. Для срав-

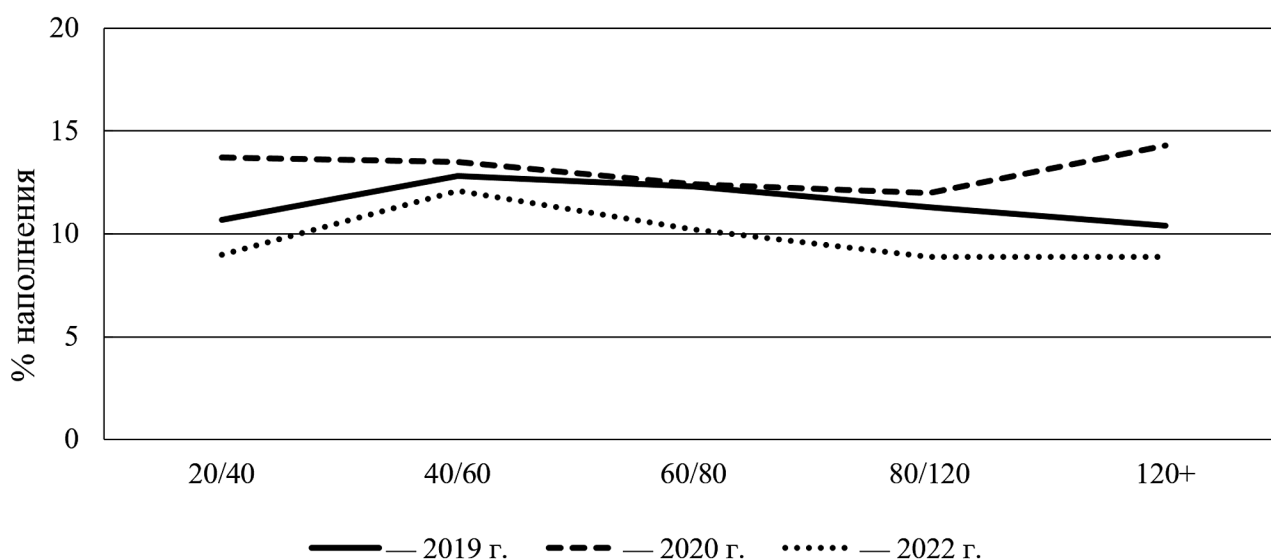
нительного анализа тихоокеанских устриц в периоды с начала сбора и калибровки, особи изымались непосредственно из садков, которые привозили с рыбоводного участка, и до помещения в бассейны для передержки в УЗВ, как товарный объект. Были взяты разные категории (калибры) устриц, которые измерялись предоставленным на предприятии оборудованием: штангенциркуль, весы (ювелирные и пищевые), линейки, углублённая ёмкость (Золотницкий, 2004).

Результаты и обсуждение

Для выращивания устриц в Чёрном море используется технология полувольного хозяйств — закупка малька и поступление его на ферму россыпью, подращивание в садках различного формата, распределение товарных устриц в УЗВ и дальнейшая их реализация (Холодов, Пиркова, Ладыгина, 2010).

Результаты расчётов *t*-критерия за три года исследований

2022 / 2020	Среднее 1	Среднее 2	<i>t</i>	<i>p</i>
% наполнения	9,72000	12,86800	7,50838	0,000000
Вес моллюска	6,76000	10,44000	4,47687	0,000020
Вес воды	19,26000	17,11800	1,17907	0,241227
Вес раковины	51,76000	48,41000	0,71470	0,476493
2022 / 2019	Среднее	Среднее	<i>t</i> -знач.	<i>p</i>
% наполнения	9,72000	11,58600	5,30415	0,000001
Вес моллюска	6,76000	8,82000	3,00351	0,003387
Вес воды	19,26000	19,86000	0,30050	0,764435
Вес раковины	51,76000	47,34000	1,03055	0,305288
2020 / 2019	Среднее	Среднее	<i>t</i> -знач.	<i>p</i>
% наполнения	12,86800	11,58600	2,82238	0,005773
Вес моллюска	10,44000	8,82000	1,86645	0,064968
Вес воды	17,11800	19,86000	1,44399	0,151931
Вес раковины	48,41000	47,34000	0,21651	0,829040



Сравнительный анализ показателей процента наполнения за три года

Основными показателями при измерении моллюсков являются длина, ширина и высота раковины, а также коэффициент наполнения. Полученные результаты по размерно-массовым характеристикам и процентам наполнения по разным годам сравнили по *t*-критерию Стьюдента. В 2019 и 2020 г. были оптимальные условия для выращивания и своевременного обслуживания МГБТС в отличие от 2022 г. (таблица).

По сравнению с 2019 г. вес мягких тканей моллюсков в среднем увеличился на две единицы. На графике видно, что в 2020 г. был

максимальный прирост и качественное развитие тихоокеанской устрицы (рисунок).

Процент наполнения зависит непосредственно от веса, поэтому можно констатировать, что наилучшей точкой роста моллюска является маленький вес, так как расход веществ направляется на накопление массы. С увеличением размера все запасные вещества направляются на укрепление покровов твердых тканей, то есть на построение раковины, что обеспечивает защиту тихоокеанской устрицы.

Библиографический список

- Баранов А.Ю.** Перспективы выращивания тихоокеанской устрицы *Crassostrea gigas* в Дальневосточном регионе. Севастополь, 2016.
- Гаевская А.В.** Паразиты и болезни гигантской устрицы (*Crassostrea gigas*) в условиях культивирования. Севастополь, 2010.
- Жилякова И.Г.** Промышленное разведение мидий и устриц. М., 2004.
- Золотницкий А.П.** Биологические основы культивирования промысловых двустворчатых моллюсков (*Bivalvia*, *Mytiliformes*) в Чёрном море. Киев, 2004.
- Крючков В.Г.** Устричное хозяйство. Керчь, 2014.
- Холодов В.И., Пиркова А.В., Ладыгина Л.В.** Выращивание мидий и устриц в Чёрном море. Воронеж, 2010.

УДК 639.423(26)(292.471)

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ СРЕДИЗЕМНОМОРСКОЙ МИДИИ (*MYTILUS GALLOPROVINCIALIS*) В УСЛОВИЯХ КАЛАМИТСКОГО ЗАЛИВА ЧЁРНОГО МОРЯ (РЕСПУБЛИКА КРЫМ)

С. Б. Криворотов, А. В. Абрамчук, А. С. Гриценко

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Изучены этапы культивирования средиземноморской мидии и проведён сравнительный анализ линейно-массового прироста 100 экз. мидий, собранных с двух глубин Каламитского залива Чёрного моря. Рассчитана степень наполнения раковины мясом.

Средиземноморская мидия (*Mytilus galloprovincialis* LAMARCK, 1819) — культивируемый умеренно-тепловодный представитель двустворчатых моллюсков. Мидии склонны к образованию мидиевых друз, в которых моллюски прикрепляются к твёрдым субстратам с помощью биссусных нитей; способны очищать воду от органических веществ и поглощать йодиды.

Мидии считаются одним из самых распространённых объектов марикультуры. Выращивание позволяет увеличить производство морепродуктов, что способствует сохранению биоразнообразия и устойчивости черноморских экосистем (Иванов, 2007).

Материал и методы

Сбор необходимого материала для проведения сравнительных исследований производился с двух глубин (3 и 17 м) Каламитского залива в июле 2022 г. на устричной ферме ООО «Крым Моллюск-Сервис» (Казанкова, Гайский, Котолупова, 2007). Отбор проб производился непосредственно с садков, на которых прикрепляются мидии при естественном процессе оседания личинок. Для сравнительного биологического анализа было использовано 100 экз. средиземноморской мидии, по 50 экз. с каждой глубины. При определении линейных показателей были проведены измерения длины раковин мидий, а при определении массовых показателей — масса всей мидии и масса варёного мяса мидии.

Результаты и обсуждение

Для культивирования мидий в Чёрном море используют технологию полуциклических хозяйств: сбор спата осуществляется в море, выращивание происходит в подвешенном состоянии в толще воды. Пятиметровые

коллектора для выращивания, изготовленные из канатов, помещают в море на глубину около 3 м. В процессе подращивания личинок проводят частичную обработку коллекторов, освобождают их от мёртвых моллюсков, а живых сортируют по размеру, чтобы пересадить отсортированных моллюсков в рукава для дальнейшего доращивания. Чтобы ввести мидий в рукав, используют специальную воронкообразную установку, на конец которой прикрепляется специальная трубка. Рукава забирает катер и отвозит их к линиям. Выращенных мидий снимают с коллекторов, помещают в пластмассовые ящики, когда они достигают товарного размера — 5 см, затем рассчитывают степень наполнения и индекс кондиции, которые характеризуют наполненность моллюсков мясом. После доставки мидий на берег, их очищают от обрастателей, калибруют по размеру, товарную мидию помещают в цех с УЗВ на 2 сут., а потом отправляют на реализацию.

При измерении мидий, собранных с двух глубин Каламитского залива (3 и 17 м), были установлены следующие размерные группы, одинаковые для обеих глубин: 5—6 см, 6—7, 7—8 и 8+ см (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1

Размерные группы мидий для двух глубин Чёрного моря

Размер, см	Глубина 3 м		Глубина 17 м	
	Доля в популяции, %	Всего, экз.	Доля в популяции, %	Всего, экз.
5—6	26	13	22	11
6—7	28	14	24	12
7—8	26	13	24	12
8+	20	10	30	15
<i>Всего</i>	100	50	100	50

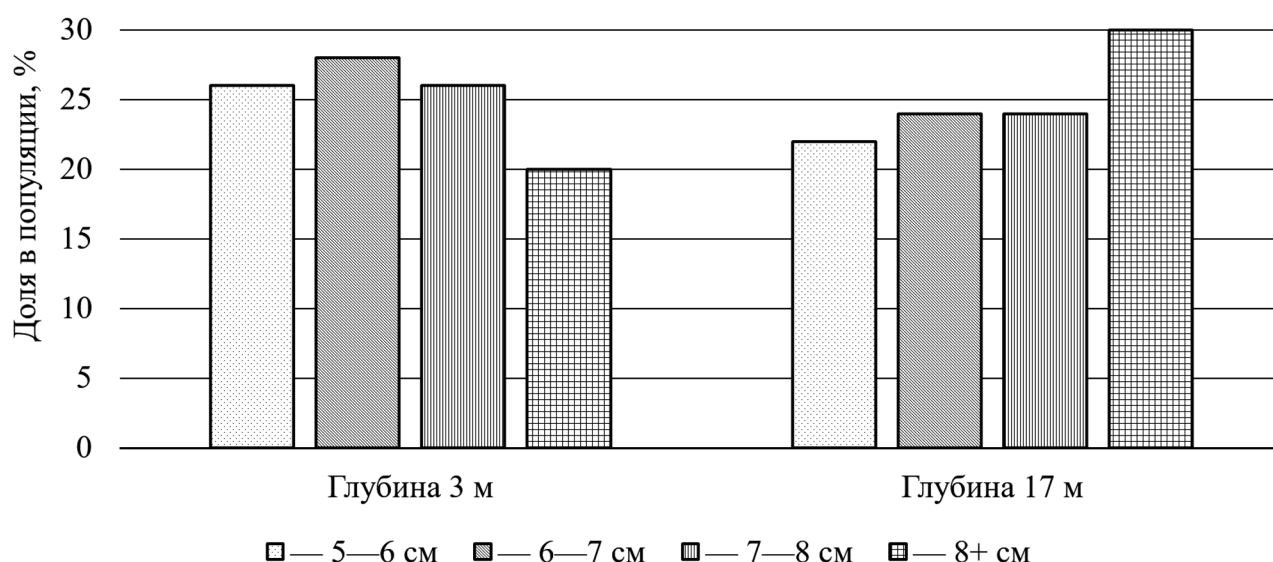


Рис. 1. Размерные группы мидий на двух глубинах Чёрного моря

Физиологическое состояние двустворчатых моллюсков определялось по степени наполнения раковины мясом (табл. 2, рис. 2).

Таблица 2

Степень наполнения раковины мясом мидий

Размер, см	Глубина 3 м		Глубина 17 м	
	Степень наполнения раковины мясом, %	Всего, экз.	Степень наполнения раковины мясом, %	Всего, экз.
5—6	8,6	13	8,5	11
6—7	10,0	14	9,0	12
7—8	8,1	13	9,0	12
8+	10,8	10	9,0	15

Исследования показали, что целесообразно выращивать средиземноморских мидий в толще воды, потому что в период массового размножения личинки встречаются в достаточном количестве на данном участке и обильно оседают на коллекторы.

В результате проведённой работы выявлено 4 размерные группы мидий, одинаковые для двух глубин. На глубине 3 м чаще всего встречается размерная группа 6—7 см, а на глубине 17 м — размерная группа 8+ см. Наибольшая степень наполнения раковины мясом достигается на глубине 3 м у размерной группы 8+ см. Это связано с тем, что у поверхности воды сосредоточено больше кормовых объектов, чем у дна, поэтому возле поверхности мидия питается и растёт лучше.

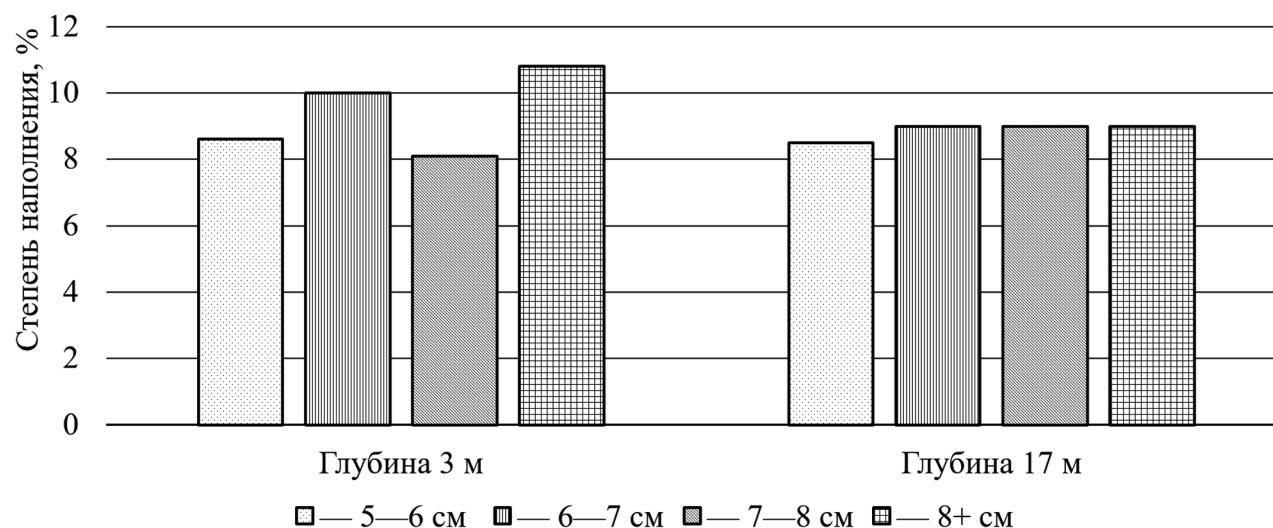


Рис. 2. Степень наполнения раковины мидий мясом на двух глубинах Чёрного моря

Библиографический список

Жилякова И.Г. Промышленное разведение мидий и устриц. М., 2004.

Иванов В.Н. Марикультура мидий на Чёрном море. Севастополь, 2007.

Казанкова И.И., Гайский П.В., Котолупова А.А. Рост молоди средиземноморской мидии (*Mytilus galloprovincialis*, Bivalvia, Mytilida) у открытых берегов южного и юго-западного Крыма в зависимости от глубины и принадлежности к цветовой морфе // Зоологический журнал. 2018. Т. 97, № 11. С. 1317—1329.

УДК 502.51:553.982(571.122)

ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ПРЕДПРИЯТИЙ ДОБЫЧИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТИ НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА — ЮГРА

С. Б. Криворотов, А. А. Сухарева

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В работе представлены данные, полученные в результате расчётов сапробности воды в р. Иртыш (в районе Приобского месторождения). Результаты показали, что вода в данной местности является умеренно загрязнённой.

В процессе продолжительной эксплуатации нефтяных месторождений происходит вынос нефтяных растворов в пресные подземные и поверхностные водные объекты. Основным фактором, приводящим к повышению содержания углеводородов в водной среде, являются аварийные ситуации на объектах добычи и транспортировки нефти (Об экологической ситуации ... , 2023). Вторым по значимости источником загрязнения пресных водоемов являются сточные воды, содержащие различные нефтепродукты. Загрязнение, не связанное с нефтедобычей, может быть вызвано деятельностью водного транспорта и коммунально-бытовой сферы.

Материал и методы

Данные, полученные нами в 2022—2023 гг. в Ханты-Мансийском отделе Тюменского филиала ФГБНУ «ВНИРО», были использованы для расчёта сапробности воды в р. Иртыш (в районе Приобского месторождения).

Сапробность — физиолого-биохимические свойства организма (сапробионта), обуславливающего его способность обитать в воде с тем или иным содержанием органических веществ, поступающих в водоем преимущественно с хозяйственно-бытовыми стоками.

Расчеты были проведены нами с использованием метода Пантле-Букка. Индекс сапробности Пантле-Букка это универсальный индекс, применяемый для расчёта сапробности в любых водоёмах и использующий как планктон, так и бентос, разработан для классической 4-балльной системы сапробности Кольквитца-Марссона (Kolkwitz, Marsson, 1909). Это наиболее популярный метод био-

индикации экологического состояния водоёмов, который применяется Гидрометеослужбой России.

Индекс вычисляется по формуле (1):

$$I = \frac{\sum(h \cdot S)}{\sum h}, \quad (1)$$

где I — индекс Пантле-Букка;

h — обилие каждого вида;

S — сапробность вида по 4-балльной шкале Кольквитца-Марссона.

Результаты и обсуждение

Данные, полученные нами, представлены в таблицах 1—4.

Таблица 1

Координаты мест взятия проб (станции)

№ станции (взятия пробы)	Координаты
33	60,78123 N 69,65004 E
34	60,79876 N 69,60928 E
35	60,79634 N 69,58356 E

Таблица 2

Результаты обработки планктонной пробы станции 33

Вид-индикатор	Численность, экз./м ³	S (индекс сапробности)	h	sh
I	2	3	4	5
Коловратки:				
<i>Keratella quadrata</i>	100	1,3	5	6,5
<i>Brachionus calicifloris</i>	83	2,5	3	7,5
<i>Asplanchna priodonta</i>	100	1,5	5	7,5
<i>Keratella cochlearis</i>	67	1,3	3	3,9
<i>Filinia longiseta</i>	17	2,3	2	4,6

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
<i>Synchaeta pectinata</i>	50	1,7	3	5,1
Ветвистоусые раки:				
<i>Bosmina longirostris</i>	167	1,5	5	7,5
<i>Chydorus sphaericus</i>	100	1,7	5	8,5
<i>Sida crystallina</i>	17	1,3	1	1,3
Веслоногие раки:				
<i>Cyclops strenuus</i>	35	2,2	3	6,6
Итого:			35	59

$$5935 = 1,68 \quad (2)$$

Полученное значение соответствует водам умеренного загрязнения или α -мезосапробной зоне.

Таблица 3

Результаты обработки планктонной пробы станции 34

Вид-индикатор	Численность, экз./м ³	S (индекс сапробности)	h	sh
Коловратки:				
<i>Asplanchna priodonta</i>	83	1,5	2	3
<i>Brachionus angularis</i>	117	2,5	2	5
<i>Brachionus calicifloris</i>	667	2,5	5	12,5
<i>Keratella cochlearis</i>	717	1,3	5	6,5
<i>Keratella quadrata</i>	233	1,3	3	3,9
<i>Synchaeta pectinata</i>	217	1,7	3	5,1
Ветвистоусые раки:				
<i>Bosmina longirostris</i>	200	1,5	3	4,5
<i>Chydorus sphaericus</i>	50	1,7	2	3,4
<i>Daphnia hyalina</i>	2	1,9	1	1,9
Итого:			26	45,8

$$45,826 = 1,7 \quad (3)$$

Полученное значение соответствует водам умеренного загрязнения или α -мезосапробной зоне.

Таблица 4

Результаты обработки планктонной пробы станции 35

Вид-индикатор	Числ. экз./м ³	S (индекс сапробности)	h	sh
Коловратки:				
<i>Brachionus calicifloris</i>	67	2,5	5	12,5
<i>Kelicottia longispina</i>	17	1,2	1	1,2
<i>Keratella cochlearis</i>	17	1,3	1	1,3
<i>Keratella quadrata</i>	50	1,3	3	3,9
Ветвистоусые раки:				
<i>Chydorus sphaericus</i>	1	1,7	1	1,7
<i>Bosmina longirostris</i>	50	1,5	3	4,5
Итого:			14	24,8

$$24,814 = 1,77 \quad (4)$$

Полученное значение соответствует водам умеренного загрязнения или α -мезосапробной зоне.

Результаты обработки проб показали, что воды р. Иртыш (в районе Приобского месторождения) умеренно загрязнённые.

По характеристике сапробности водной среды вода классифицируется как «умеренно загрязнённая», но уровень загрязнённости воды по химическим показателям (УКИЗВ = 4,25) оценивается на порядок выше (грязная), чем по биологическим. Можно предположить, что в процессе взаимодействия присутствующих в воде загрязняющих веществ, образуются соединения, не обладающие токсическими свойствами.

Библиографический список

Об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре в 2022 году: доклад. Ханты-Мансийск, 2023.

Kolkwitz R., Marsson M. Ökologie der tierischen Saprobien. Beiträge zur Lehre von der biologischen Gewässerbeurteilung // Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. 1909. Bd. 2. S. 126—152.

УДК 638.152-07

ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЯ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ НА ЮГЕ РОССИИ**А. А. Мойся, Л. Я. Морева***Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

В статье приведена сравнительная характеристика двух видов клещей: *Varroa destructor*, *Tropilaelaps clareae*. Приведены описания сезонного развития. Установлены методы эффективной диагностики степени заклещёванности пчелосемей, а также описана методика обработки пчелосемей отечественными препаратами.

Последние годы на территории Российской Федерации основными вредителями пчелиных семей являются клещи: *Tropilaelaps clareae* DELFINADO & BAKER, 1961 и *Varroa destructor* ANDERSON & TRUEMAN, 2000 (рис. 1а, б). Данные паразиты наносят огромный ущерб пчелиной семье, питаются на расплоде, а *Varroa* так же и на взрослых членах пчелиной семьи, питаются гемолимфой они также передают и инфекционные заболевания.

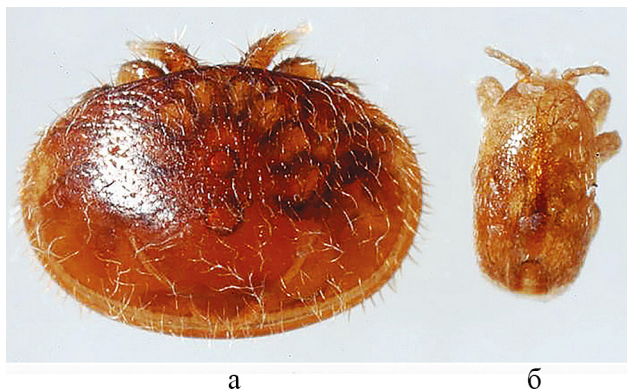


Рис. 1. *Varroa destructor* (а) и *Tropilaelaps clareae* (б) (по Основные болезни пчёл, 2011)

Материал и методы

Объект данного исследования — пчела медоносная (*Apis mellifera*), исследуемая на заклещёванность вредителями *Varroa destructor* и *Tropilaelaps clareae*. В работе использовали методы: зоотехнический, визуальный, прижизненный с помощью сахарной пудры.

Степень заклещёванности клещом *V. destructor* определяли с применением прижизненной методики — опудривание сахарной пудрой (Морева, Мойся, Синяков, 2017). При мониторинге пчёл на наличие клеща *T. clareae* метод с пудрой или смывания не подходит, так как взрослый клещ очень подвижен и быстро покидает взрослых пчёл, основная масса клеща находится в расплоде, личинки очень маленькие и рассматривать их необхо-

димо под микроскопом. При использовании зоотехнического метода мы обнаруживали в запечатанных ячейках клещей на различных стадиях развития. Клещи на ранней стадии развития имеют беловатый окрас и могут быть практически неподвижными, они прикрепляются ротовым аппаратом к тонкой кутикуле личинки.

Результаты и обсуждение

На сегодняшний день серьёзную угрозу для отрасли пчеловодства наносит тропилеллапсоз — болезнь расплода пчёл, вызываемая клещом *T. clareae*. У особей выражен половой диморфизм, при рассмотрении в микроскоп у самок наблюдается более длинная половая бороздка, а у самца выражены хелицеры со сперматодактилем.

Учитывая, что биология паразита изучена недостаточно, необходимо описать его вредоносность. Оплодотворённая самка откладывает на стенку ячейки с личинкой пчелы перед её запечатыванием 3—4 яйца. Весь цикл развития клеща *T. clareae* протекает в запечатанной ячейке и длится 8—9 дней. Взрослые самки способны прогрызать крышечку ячейки и выходить из неё. Клещи очень подвижны, нападают на пчёл и трутней, но остаются на их теле недолго, так как своим ротовым аппаратом не способны проколоть плотную кутикулу взрослой пчелы. Основная масса клещей находится внутри ячеек с расплодом. В основном, клещи заражают трутневые личинки, так как продолжительность их развития на 3—4 дня дольше, чем у рабочей пчелы.

Половой зрелости *T. clareae* достигает уже через 2—3 дня после выхода из трутневой ячейки и это означает, что он способен размножаться в 25 раз быстрее, чем *V. destructor*, что делает его более опасным паразитом.



Рис. 2. Самка (а) и самцы (б) *Varroa destructor* (по Основные болезни пчёл, 2011)

При этом гибель пчелосемьи может наступить в течение 3—4 месяцев с момента заражения *T. clareae*, тогда как пчелиная семья, поражённая *V. destructor* может существовать продолжительное время. Особи *T. clareae* на взрослых пчёлах встречается незначительно. Считается, что клещ использует пчелу только как транспортное средство, не питается и способен сохраняться на ней не более 2—3 сут. (Wilde, 2000a, b).

Самка клеща *V. destructor* красновато-коричневого цвета, форма тела поперечно-овальная (рис. 2а), ротовой аппарат ко-

люще-сосущий, 4 пары ног с присосками, которые помогают клещам удерживаться на теле пчелы. Длина тела самки составляет 1,0 мм, а ширина — 1,6 мм. Самец белого цвета, размеры его несколько меньшие (рис. 2б). Неполовозрелые особи и самцы живут только в запечатанных ячейках на расплоде, где происходит размножение и развитие клеща (Морева, Мойся, 2019).

Характерной чертой, выделяющей варрооз среди других болезней, является его круглогодичное воздействие на пчелиную семью (рис. 3). Самки клеща, которые способны су-

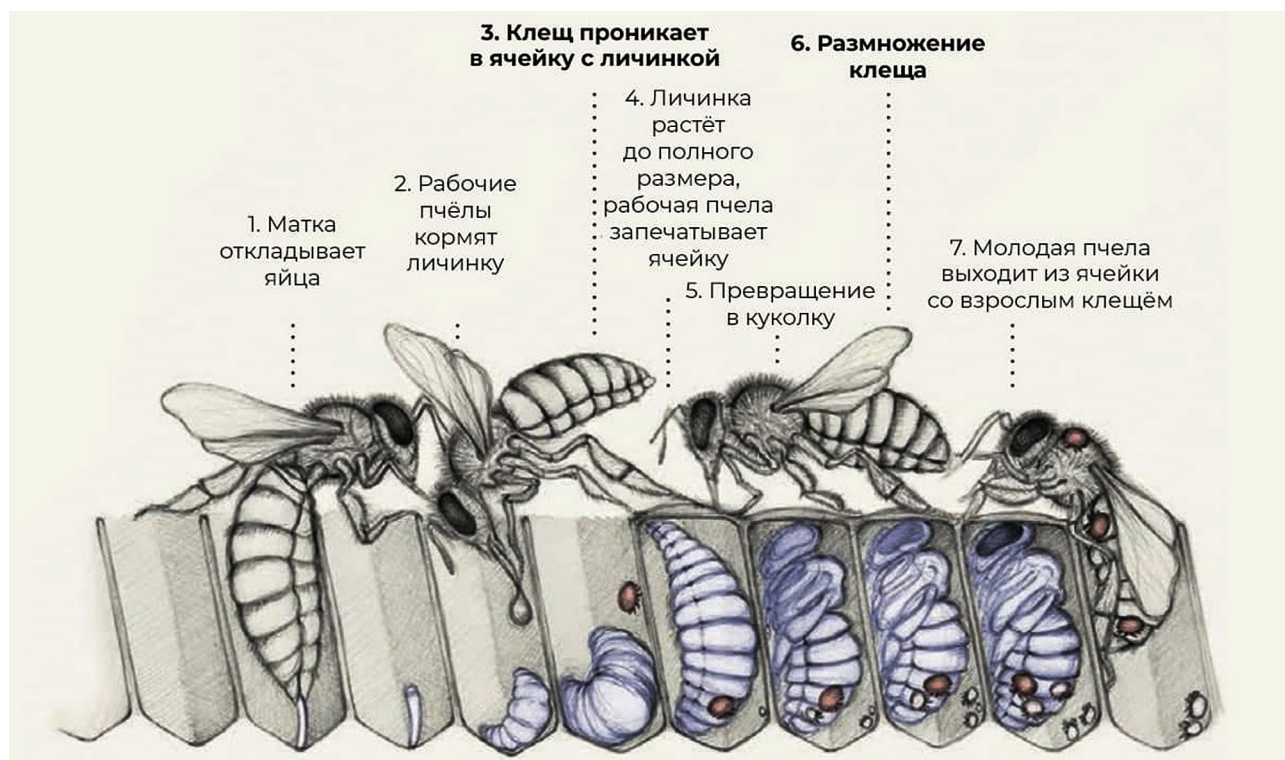


Рис. 3. Цикл развития клеща *Varroa destructor* (по Н.И. Кривцову, В.И. Лебедеву, Г.М. Тунникову, 1999)

ществовать вне ячейки с расплодом и расселяться, а также зимовать на пчёлах.

Самка клеща проникает в ячейку за 1—3 дня перед запечатыванием и откладывает в ячейку от 5 до 8 яиц, в случае проникновения в ячейку нескольких самок, интенсивность их яйцекладки снижается. Из яиц вылупляются протонимфы мужского и женского пола. Протонимфы линяют в дейтеронимфы, которые больше напоминают изогнутое тело взрослых особей. Дейтеронимфы превращаются во взрослых особей (см. рис. 3).

Период достижения половозрелой и питания молодых самок может длиться от 4,5 до 11 дней в расплодный период или до пяти-шести месяцев, когда расплода нет в зимние месяцы. Поэтому необходимо с ранней весны проводить профилактическое лечение против этих клещей.

При проведении ветеринарной диагностики на пасеке в обоих случаях около летков поражённых семей и на дне ульев находят выброшенных из сотов личинок, а также погибших уродливых взрослых пчёл и куколок. Погибшие личинки теряют блеск, изменяется форма их тела, передний конец некоторых личинок выдаётся из ячейки. Личинки гибнут в период полного формирования, однако чаще они завершают своё развитие до взрослой пчелы, но тело последних бывает деформированным, крылья рудиментированы, конечности часто отсутствуют (рис. 4). При сильном поражении расплода семьи пчёл слабеют.

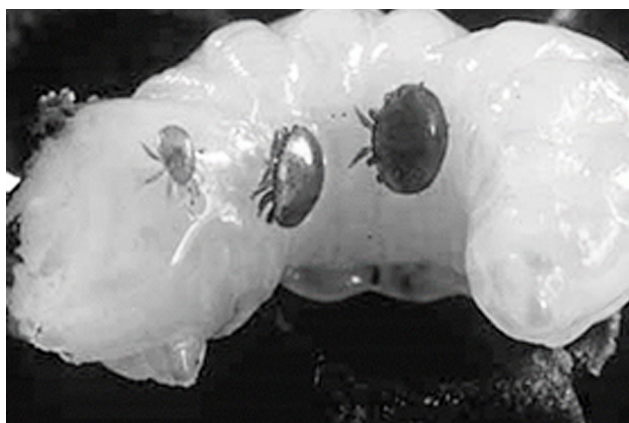


Рис. 4. Личинка, заражённая клещами *V. destructor* и *T. clarea* (по Основные болезни пчёл, 2011)

Возможно одновременное поражение пчёл клещами обоих видов и тогда течение болезни наиболее тяжёлое.

Клещи могут приобретать устойчивость к воздействию химических и физических факторов, поэтому важно использовать различные препараты и способы обработки. При этом, необходимо учитывать, что в запечатанных ячейках находится до 90 % клещей.

С учётом сроков развития мы используем для борьбы с клещом зоотехнический метод. Для этого в улей на Дадановскую рамку ставят Рutowскую рамку с вощиной. С нижней планки Рutowской рамки пчелы достраивают соту на трутневую ячейку до размера Дадановской рамки. Как было отмечено выше, самки клеща предпочитают трутневый расплод, при периодическом удалении трутневого расплода из семьи значительно снижается степень заклещёванности пчелосемьи.

Весеннюю обработку пчёл при борьбе с тропилеласозом и с варроатозом, начинают с ранней весны, после начала яйцекладки пчелиной матки. В первую очередь мы использовали Тропигель, в состав которого входит муравьиная кислота. Щавелевая кислота оказывает выраженное акарицидное и репеллентное действие против всех перечисленных видов клещей.

После обработки препаратом мы проводили мероприятия, направленные на восстановление здоровья и нормальной жизнедеятельности пчелосемей, включающие применение специальных лекарственных препаратов, кормовых добавок и кормов, стимулирующих яйцекладку, способствующих укреплению иммунитета пчёл, снижению токсикоза, улучшению качества расплода, содержащих витамины, в том числе янтарную и аскорбиновую кислоту, а также незаменимые аминокислоты.

В случае подозрения на заражение пчелиных семей тропилеласозом, после отбора мёда следует провести обследование пчёл на заражённость клещами и провести дополнительную обработку препаратом Апидез. Апидез обладает выраженным акарицидным контактным действием против взрослых особей. Если заклещёванность небольшая, то можно не проводить обработку, чтобы не снизить качество мёда.

В конце августа, после откачки товарного мёда проводим обработку препаратом Тропидез. Тропидез относится к фармако-

терапевтической группе акарицидных лекарственных средств, обладающей ярко выраженным акарицидным, контактным и репеллентным действием в отношении взрослых форм клещей. Пластины препарата устанавливаются в пространство между рамками. Этим препаратом проводили обработку дважды. Первая обработка проводится перед цветением акации, если наблюдается заражение личинок клещами.

Немалую роль в профилактике играет репродуктивная диапауза у пчёл. Во время неё матка перестаёт сеять расплод, что благоприятно влияет на уменьшение численности клещей в семье, особенно тропилеласоза. Так как на взрослых пчёлах этот клещ не живёт. При отсутствии расплода мы можем обработать семью против взрослого клеща препаратами, описанными выше.

Подготовка к зимовке для семей с тропилеласозом не отличается от таковой при варроатозе. Вместо Амипола-Т использовали Апи-станзол, который повышает устойчивость семей к неблагоприятным факторам и ограничивает развитие микроорганизмов, способствует росту естественного иммунитета пчёл, повышает их устойчивость к неблагоприятным факторам.

В ноябре, когда в пчелиных семьях нет расплода, мы обрабатывали пчёл препаратом Бипин-Т, а с наступлением весны убирали обработанные рамки на другие, а старые выбраковываются и за счёт этого у нас в семьях не останется вредной для пчёл амитразы.

В целях снижения ущерба от *T. clareae* нужно содержать на пасеках сильные семьи и систематически обеспечивать их пергой. Профилактика болезни — недопущение распространения возбудителя, постоянный ветеринарный контроль на пасеках.

Результаты свидетельствуют о том, что необходимо в осенний период пчеловоду проводить лечебные мероприятия против варрооза. Так как, пчелиные семьи, ушедшие в зимовку с большим количеством клещей в гнезде, плохо зимуют, не обеспечивая себя кормом, и резко ослабевают. Проводимые исследования на пасеке Учебного ботанического сада Кубанского госуниверситета показали, что лечение различными препаратами против клещей, значительно снижает их численность. Все, использованные при лечении пчёл, препараты — российского производства (АО «Агробиопром» г. Москва).

Библиографический список

Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Туников Г.М. Пчеловодство: учебник. М., 1999.

Морева Л.Я. Мойся А.А. Вирусный паралич медоносных пчёл и методы борьбы с ним // IV Евроазиатский симпозиум по перепончатокрылым насекомым: тез. докл. Владивосток, 2019. С. 133.

Морева Л.Я. Мойся А.А. Синяков А.В. Борьба с варроатозом пчёл на юге Российской Федерации // Современные проблемы пчеловодства: материалы первой Междунар. науч.-практ. конф. по пчеловодству в Чеченской Республике. Грозный, 2017. С. 27.

Основные болезни пчёл: профилактика и лечение / Н.И. Кривцов [и др.]. М., 2010.

Wilde J. How long can *Tropilaelaps clareae* survive on adult honeybee workers? // Proceedings of the Euroconference on molecular mechanisms of disease tolerance in honeybees (MOMEDITO). Prague, 2000a. P. 217—221.

Wilde J. *Varroa destructor* and *Tropilaelaps clareae* in *Apis mellifera* colonies in Nepal // Proceedings of the Euroconference on molecular mechanisms of disease tolerance in honeybees (MOMEDITO). Prague, 2000b. P. 223—238.

УДК 638.121

ФЕНОТИПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЧЁЛ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

И. А. Морев, Л. Я. Морева, К. Н. Нешев

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В данном исследовании рассматривается возможность идентификации видов медоносной пчелы на территории Краснодарского края. Реализуется классический подход — фенотипический метод — идентификации видов и подвидов *Apis mellifera* согласно существующей классификации морфотипов и кластеризация их в морфогруппы.

В Краснодарском крае на данный момент всё больше развивается пчеловодство в частных масштабах, более 75 % пчелосемей сосредоточено в ЛПХ. Коэффициент заводимых пчелиных семей на территории края параллельно увеличивается с ростом числа предпринимателей, решивших начать своё дело.

Исторически на территории Краснодарского края обитали 2 подвида аборигенных пчёл — *Apis mellifera caucasica* POLLMANN, 1889 и *A. m. remipes* GERSTÄCKER, 1862. К середине XIX в. были ввезены для более выгодной эксплуатации ещё 2 подвида — *A. m. carnica* POLLMANN, 1879 и *A. m. carpathica* AVETISYAN, GUVIN, DAVIDENCO, 1966, которые в дальнейшем вытеснили первых (Кривцов, Бородачев, 2008).

В последствии антропогенная трансформация популяций пчёл, происходящая из-за неконтролируемого ввоза пород, создаёт предпосылки для процессов гибридизации, что способствует постепенному снижению количества аборигенных пород пчёл. При этом, неизбежно формирующиеся метизированные медоносные пчёлы в естественных ареалах, имеют неизвестную генетическую структуру, которая в дальнейшем проявляется в виде морфологических изменений и мутаций, приводящих к полному разрушению

как отдельных особей, так и популяций в целом (Билаш, Кривцов, 1991).

Материал и методы

Селекционная работа в пчеловодстве, начинается с подбора ценных производителей, основываясь на оценке морфологии основных пороодоопределяющих признаков организмов. Классификация признаков морфотипа, является основой для определения генотипической ценности пчёл и первым этапом каталогизации при сохранении генетических ресурсов.

Объектом исследования являлись медоносные пчёлы *A. mellifera*. Сбор проб рабочих пчёл и трутней для измерений проводили по стандартной методике (Рутнер, 2006). Для получения образцов было отобрано по 10 трутней и рабочих пчёл из 10 муниципалитетов Краснодарского края: Абинский, Выселковский, Ленинградский, Староминский, Туапсинский, Каневский, Горячеключевской, Тбилисский, Курганинский, Крыловский.

Оценку признаков проводили на сухих пчёлах не обработанных водой или спиртовым раствором. Экземпляры накалывали в энтомологических коробках и этикетировали их. Определение породности производи-

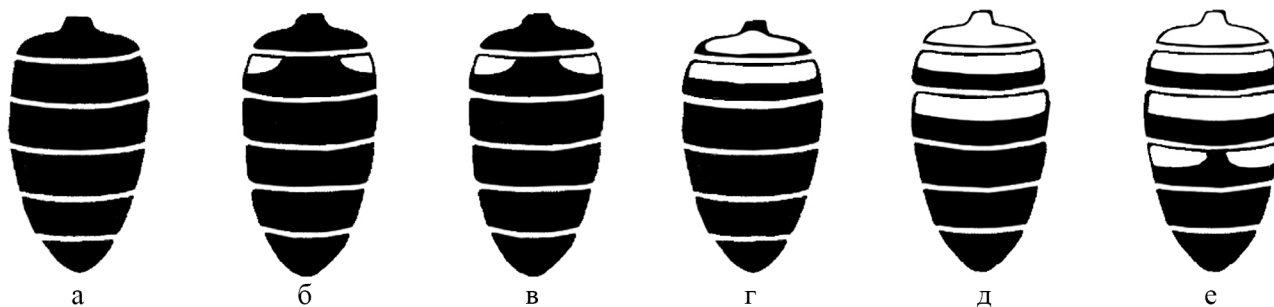


Рис. 1. Классы окраски рабочей пчелы или морфотип (по Ф. Рутнеру, 2006):

а — класс *O* (тёмная кутикула, без коричневых или жёлтых уголков); б — класс *e* (на кутикуле маленькие коричневые или жёлтые уголки, до 1 мм²); в — класс *E* (большие коричневые или жёлтые уголки на кутикуле, от 1 мм²); г — *1R* (на кутикуле 1 коричневое или жёлтое кольцо); д — *2R* (на кутикуле 2 коричневые или жёлтые кольца); е — *3R* (на кутикуле 3 коричневые или жёлтые основные кольца)

ли без совершения лабораторного анализа, с отобранными пчёлами из районов. Вариации окраски (морфотипов) регистрировали визуально, сверяя с эталонными (рис. 1).

Для определения цвета хитиновых волосков, трутня помещали между двумя цветными квадратами каждой из четырёх степеней окраски, брюшком налево — к светлому квадрату, а спинкой — направо, к тёмному. Если сквозь волоски просвечивает фон, значит, цвет их совпал с окраской поля. Пользовались специальной шкалой для определения окраски волосков у трутней (Морев, Саттаров, Ильясов, 2022).

По методике Ф. Руттнера (2006), оценку проводили по средней волосяной кайме (рис. 2) из трёх, на 4 брюшном сегменте, у которой сравнивали с помощью ручной лупы ширину с лежащей позади неё тёмной полоской того же сегмента. По стандарту волосяная кайма среднерусского подвида уже, чем тёмные полосы (класс *f*). В классе *ff* полосы имеют одинаковую ширину. В классе *F* кайма более чем в два раза шире тёмных полос. Пчёлы могут иметь дополнительную кайму на 2 сегменте (класс — *FF*) (Руттнер, 2006).

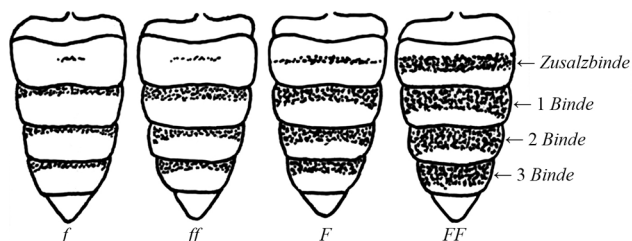


Рис. 2. Ширина волосяной каймы на брюшке рабочих пчёл (по Ф. Руттнеру, 2006): *f* — узкая, *ff* — средняя, *F* — широкая; 1, 2, 3 Binde — 1-я, 2-я, 3-я волосяная кайма; Zusatzbinde — дополнительная волосяная кайма

В процессе мониторинга было зарегистрировано четыре класса морфотипа. Слабо выраженный признак — это маленькие коричневые пятна, так называемые маленькие островки, обозначенные «*i*». Они имеют самую разную форму. Маленькие круглые пятна рядом с дыхальцами (*ii*) нередко встречаются у трутней *carnica*, но их нелегко рассмотреть из-за густого волосяного опушения. У трутней породы *A. m. mellifera* встречается широкая седловидная полоса (*is*). Комбинация *ii* и *is* (*iis*) встречается у трутней с при-

знаками метизации с итальянской пчелой. «Большие островки», отделённые друг от друга узкой тёмной перемычкой, обозначены как «*I*». При слиянии обоих островков в середине образуется жёлтое кольцо (*1R*). Обычно рядом с седловидными полосками остаётся более или менее осветлённая тёмная полоса. При более сильном освещении жёлтые полосы могут появиться на следующих сегментах (*2R*, *3R*). Как у рабочих пчёл, так и у трутней только одно широкое жёлтое кольцо (*I* и *R*) можно считать признаком метизации.

Результаты и обсуждение

Проведены исследования 100 трутней из 10 районов Краснодарского края и было выявлено, что самое большое количество особей имеют окрас *1R*. Это соответствует результатам исследования, представленных в табл. 1.

Таблица 1

Встречаемость классов морфотипов *Apis mellifera* на территории Краснодарского края

Район	Кол-во исследованных трутней, шт.	Классы морфотипов трутней			
		1R	I	iis	is
Абинский	10	10	0	0	0
Выселковский	10	10	0	0	0
Ленинградский	10	8	0	2	0
Староминский	10	2	2	6	0
Туапсинский	10	2	6	2	0
Каневский	10	10	0	0	0
Горячеключевской	10	2	0	2	4
Тбилисский	10	4	4	4	0
Курганинский	10	10	0	0	0
Крыловский	10	6	0	0	4
<i>Итого:</i>	100	64	12	16	8

Можно отметить, что встречались трутни с окрасом, характерным для видов пчёл Северной ветви, что несвойственно для нашего края, с точки зрения породного районирования. Из этого можно сделать вывод, что появление этих исключений является следствием завоза пчёл с других территорий.

Исходя из полученных данных, можно отметить, что в основном морфотипная

структура трутней на территории Краснодарского края была представлена классом 1R с долей встречаемости 64 %. На втором месте по доминантности располагаются трутни с классом морфотипа *iis* (16 %); следующий морфотип *I* составил 12 %, и меньше всего в исследуемых пасаках пчелиных семьях был выявлен класс *is* (8 %) из числа выборки.

Морфотип *is*, насчитывающий всего 8 % и относится к видам пчёл, преимущественно обитающих на землях Северной и Центральной России. А классы 1R, *iis*, *I*, составляющие основную часть породного районирования Краснодарского края, относятся к Южной ветви пчёл (карника, карпатская, серая горная кавказская), характерные для исследуемой территории.

В табл. 2 приведены результаты исследования классов морфотипов рабочих пчёл, зарегистрированных в процессе исследования. Всего было отмечено 6 типов окраса: класс *O* (тёмная кутикула, без коричневых или жёлтых уголков); *e* (на кутикуле маленькие коричневые или жёлтые уголки, до 1 мм²); *E* (большие коричневые или жёлтые уголки на кутикуле, от 1 мм²); 1R (на кутикуле коричневое или жёлтое одно кольцо); 2R (на кутикуле коричневые или жёлтые два кольца); 3R (на кутикуле коричневые или жёлтые основные три кольца). Как и в случае с трутнями, классы пчёл *O*, *e*, *E* — относятся к северной ветви, тогда как 1R, 2R, 3R — пчёлы, принадлежащие к южной ветви.

В основном морфотипная структура пчёл на территории Краснодарского края была представлена классом *O* с долей встречаемости 50 %. На втором месте — класс морфотипа 1R (26 %); морфотип *e* составил 12 %, морфотип *E* — 8 % от числа выборки и меньше всего в исследуемых районах был выявлен класс 2R (4 %) из числа выборки. Морфотип 3R не был обнаружен. Данные о ширине волосяной каймы представлены в табл. 2.

Морфотипы *O*, *e*, *E* насчитывающие 70 % от общего числа выборки пчёл, относятся к видам пчёл, преимущественно обитающих на землях северной и Центральной России. А классы 1R, 2R, 3R (приходится только 30 %), составляющие основную часть породного районирования Краснодарского края, относятся к южной ветви пчёл (карника, карпатская, серая горная кавказская), которые являются характерными для исследуемой территории.

Проведённые исследования морфотипов мужских особей пчёл позволяют сделать вывод, что они в основном принадлежат к таксономическим группам пчёл юга России *A. mellifera* L. (классы 1R, *I*, *iis*). В то же время, встречаются морфотипы, нехарактерные для исследуемой территории, учитывая данные о породном районировании. Это потенциально создаёт условия неконтролируемого скрещивания, приводящего к инбредной депрессии популяций пчёл юга России. Это ещё раз подчёркивает необходимость разработки и реализации научно-обоснованных программ и

Таблица 2

Встречаемость классов морфотипов рабочих пчёл на территории Краснодарского края

Район	Кол-во исследованных пчёл, шт.	Морфотипы пчелы						Ширина волосяной каймы			
		<i>O</i>	<i>e</i>	<i>E</i>	1R	2R	3R	<i>f</i>	<i>ff</i>	<i>F</i>	<i>FF</i>
Абинский	10	2	0	2	6	0	0	0	2	0	8
Выселковский	10	10	0	0	0	0	0	0	2	0	10
Ленинградский	10	4	2	0	4	0	0	0	2	2	6
Староминский	10	2	2	0	6	0	0	0	0	6	4
Туапсинский	10	6	0	0	4	0	0	0	2	6	2
Каневской	10	8	2	0	0	0	0	0	0	0	10
Горячеключевской	10	0	0	6	0	4	0	0	0	0	8
Тбилисский	10	4	6	0	0	0	0	0	2	4	4
Курганинский	10	4	0	0	6	0	0	0	0	0	10
Крыловский	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Итого:</i>	100	50	12	8	26	4	0	0	10	18	72

мероприятий по развитию и сохранению чистопородных линий в пчеловодстве края.

Фенотипические исследования трутней на территории Краснодарского края отметили принадлежность насекомых к породам Южной ветви — 92 %. Остальные 8 % — принадлежат Северной ветви.

Пчёлы Северной ветви насчитывают 70 % от общего числа выборки пчёл. А классы 1R, 2R, 3R (только 30 %), составляющие основную часть породного районирования Краснодарского края, относятся к Южной ветви пчёл (карника, карпатская, серая горная кавказская).

Библиографический список

Билаш Г.Д., Кривцов Н.И. Селекция пчёл. М., 1991.

Кривцов Н.И., Бородачев А.В. Породообразовательный процесс в пчеловодстве // Пчеловодство. 2008. № 6. С. 10—13.

Морев И.А., Саттаров В.Н., Ильясов Р.А. Оценка морфологических и популяционно-генетических изменений медоносной пчелы: учеб. пособие. Краснодар, 2022.

Рутгнер Ф. Техника разведения и селекционный отбор пчёл: практическое руководство: пер. с нем. 7-е изд., перераб. М., 2006.

УДК 638.124

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ФЕРОМОНОВ «АПИРОЙ» И «АПИМИЛ» В ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

Л. Я. Морева, Ю. С. Шуляк

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Работа посвящена изучению влияния искусственных феромонных препаратов на сбор вылетающих роёв из пчелиных семей на территории Краснодарского края. Было установлено, что искусственные феромоны привлекают лучше всего рои на расстоянии 50—100 м от пасеки. Это значительно снижает сбор их и заселение в новые ульи.

В работе отмечены результаты исследований за 2023 г. по использованию синтетических феромонных препаратов при работе с медоносными пчёлами (*Apis mellifera* L.) в роевой период. Выявлено, что при аппликации синтетических феромонов «Апирой» и «Апимил» на роевни и дальнейшем их размещении на различных расстояниях, стопроцентное заселение получили роевни, расположенные в 100 м от центра пасеки. Помимо этого, применение синтетических феромонов значительно сократило трудозатраты на пасеке в роевой период.

Из литературных источников известно, что каждый вид насекомых в процессе своей жизнедеятельности пользуется своеобразной и сложноустроенной сигнализацией. Среди различных способов передачи информации, наряду со зрением, слухом и осязанием, обоняние играет важную роль, и большинство энтомологов считают химическую коммуникацию с помощью запаха одной из самых важных (Ишмуратова, 2007). Особая роль в химической коммуникации насекомых отводится феромонам — биологически активным веществам, выделяемым насекомыми в окружающую среду, которые специфически влияют на поведение и физиологическое состояние представителей вида и действуют как стимулы, вызывающие целенаправленное поведение. В зависимости от физиологического состояния один и тот же феромон может вызывать различные реакции у рабочих пчёл, маток и трутней (Еськов, 2013).

Одной из главных задач современного пчеловодства является поиск экологически чистых и безопасных препаратов для повышения продуктивности, оздоровления пчелиных семей и уменьшения трудозатрат при их содержании (Маточное вещество медоносных ... , 2015). Внимание современных пче-

ловодов всё больше привлекают препараты, созданные на основе природных биологически активных веществ и применяемые для стимулирования жизнедеятельности, повышения иммунитета, устойчивости к стрессовым факторам и лечения заболеваний пчёл. Особое место среди них занимают феромоны медоносных пчёл и их полные синтетические аналоги.

В настоящее время использование синтетических феромонных препаратов представляет научный интерес не только с точки зрения повышения эффективности отлова роящихся пчелосемей, или предотвращения роевого состояния, но и с точки зрения оптимизации работы на пасеке и уменьшения трудозатрат, связанных с трудностью обнаружения роящихся пчёл, отловом роя и помещением его обратно в улей.

Материал и методы

Исследования проводили с первой декады июня по конец августа 2023 г. на территории Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета, на пасеке в Челбасском лесу в Каневском районе и на пасеке в ст-це Смоленской.

Материалом для нашего исследования являлись три вида медоносной пчелы (*Apis mellifera* L., 1758) — карпатская медоносная пчела (*Apis mellifera carpathica* Foti, 1965), украинская медоносная пчела (*Apis mellifera carnica* POLLMANN, 1879) и серая горная кавказская медоносная пчела (*Apis mellifera caucasica* GORVACHEV, 1916).

Для поимки роёв нами активно применялись ловушки — роевни, приспособления в виде облегчённого ящика или корзины, со свободно открывающейся и закрывающейся крышкой (рис. 1). Внутренняя поверхность



Рис. 1. Роёвня

роевни обрабатывалась феромонными препаратами. Далее на протяжении всего периода роения мы повторяли процедуру обработки роёвней ежедневно. После подготовки роёвней мы размещали их около пасеки, развешивая на шестах, высотой 3—4 м от земли, располагая сетку в сторону господствующего ветра.

На пасеке в Челбасском лесу случился стихийный слёт роя. В таком случае подготовить роёвни возможности не представлялось. Рой осел на дереве, высотой около 10 м. Для снятия роя был использован деревянный шест, длиной около 7 м с прикрепленной на него сотовой рамкой (рис. 2), обработанной феромонным препаратом «Апирой».

Результаты и обсуждение

При стихийном слёте роя от него сначала отделились пчелы-разведчицы, которые прилетели к раме на запах феромона. Исследовав подготовленную нами рамку, они дали сигнал слетевшемуся рою, и основная масса пчёл прилетела вместе с маткой на шест с рамкой. Эту рамку мы перенесли в улей и добавили кормовые рамки, вошину и поставили из другой пчелосемьи открытый расплод, чтобы пчёлы



Рис. 2. Технология снятия роя с помощью шеста

благополучно приживались и не слетали повторно. Кроме того, мы поставили лекарство от клещей, учитывая, что рои могут вылетать при сильной заклещёванности семей.

Кроме отлова роёв, перед нами стояла задача определить связь между эффективностью действия феромонов и расстоянием от пасеки. Для оценки роепривлекающего действия феромона «Апимил» на пасеке в станице Смоленская мы размещали опытные роёвни на различных расстояниях от неё, чтобы определить радиус его привлекающего действия (рис. 3).

Всего нами было установлено 11 роёвней, которые мы предварительно обработали феромонным препаратом «Апимил». Во время всего периода роения мы повторяли процедуру обработки роёвней препаратом 1 раз в день.

Всего за время эксперимента вышло 6 роёв: 22 июня вышло 2 роя, 25 июня вышел 1 рой, 29 июня вышел 1 рой, 2 июля вышло 2 роя. В роёвни малого круга заселились рои, вышедшие 22 июня, 25 июня и 2 июля. В роёвни среднего круга заселились рои, вышедшие 29 июня и 2 июля. В роёвни большого круга заселился рой, вышедший 22 июня.

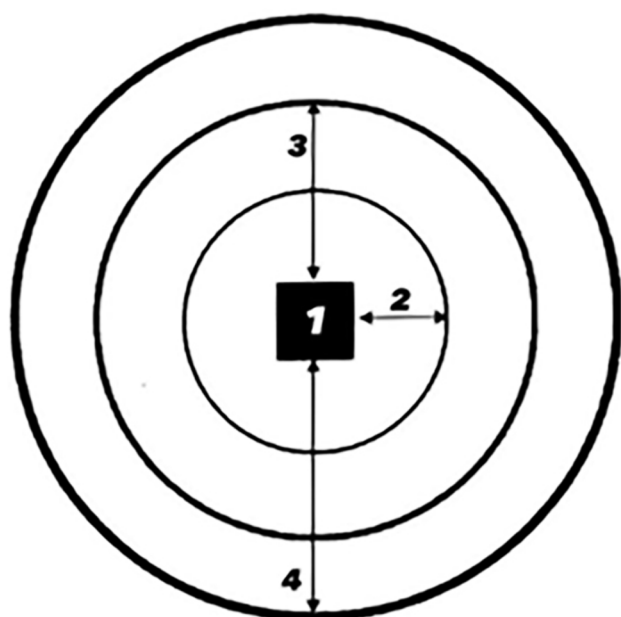


Рис. 3. Расположение роёв по периметру пасеки:

1 — пасека; 2 — малый круг с установленными роёвнями (50—100 м); 3 — средний круг с установленными роёвнями (200—250 м); 4 — большой круг с установленными роёвнями (300—350 м)

Помимо этого, мы провели анализ данных хронометража трудозатрат по поимке роя без обработки роёвни феромоном, и с обработкой.

Мы заметили наличие прямой связи между эффективностью действия феромонных препаратов и удалённостью установленных роёв (табл. 1).

Радиус большого круга с установленными роёвнями составил от 300 до 350 м, среднего круга — от 200 до 250 м, малого — от 50 до 100 м. Препарат апплицировали на внутреннюю часть роёвни.

Установлено, что привлекающая спо-

собность феромонного препарата «Апимил», в первую очередь зависит от расстояния.

Таблица 1

Количество подготовленных роёв, установленных на различных расстояниях от пасеки и их заселённость роями в роевой период

Расстояние, м	Оснащено роёв, шт.	Заселено роёв, шт.	Эффективность заселения, %
50—100	3	3	100
200—250	4	2	50
300—350	4	1	25

Так, по результатам наших опытов, привлекающая способность синтетического феромона «Апимил» для большого круга составила лишь 25 %, а для подготовленных роёв с использованием данного феромонного препарата второго круга — 50 %. Максимальная привлекательность для пчёл в роевом состоянии была зарегистрирована для малого круга и составила 100 %. Таким образом, отдалённость роёв от источников миграции роёв имеет обратно пропорциональную закономерность не только в плане освоения их пчёлами, но и в привлекающей способности синтетического феромона «Апимил». Это выражается наименьшими численными значениями, характерными для роёв большого круга. Существует прямо пропорциональная закономерность в привлекающей способности синтетического феромона «Апимил» для круга с наименьшим радиусом, по периметру которого были вывешены роёвни.

Таблица 2

Эффективность использования препаратов «Апимил» (Уфимский НЦ РАН) и «Апирой» (ЗАО «АГРОБИОПРОМ», Москва)

Показатель хронометража	Группа		
	Контрольная (без феромона), ч	Опытная (с феромоном «Апимил»), ч	Опытная (с феромоном «Апирой»), ч
Подготовка и вывешивание роёвни	0,25	0,25	0,26
Обнаружение и контроль роящейся семьи пчёл	1,50	—	—
Обнаружение места сбора привившегося роя пчёл	0,25	—	—
Сбор привившегося роя пчёл	0,50	—	—
Снятие роёвни и постановка пчёл в улей	0,25	0,25	0,24
<i>Итого:</i>	2,75	0,50	0,50

Использование синтетических феромонных препаратов «Апимил» и «Апирой» позволило уменьшить время работы на пасеке в роевой период почти в 6 раз (см. табл. 2).

Анализ данных хронометража трудовых затрат по поимке роя без обработки роевни феромоном показывает, что в данной группе (контроль) выполняются все виды работ, связанные с поимкой роя. Общее время при этом в среднем составляет 2,75 ч. Наибольшие трудовые затраты приходятся на обнаружение и контроль роящейся семьи пчёл. Часто для пчеловода отлов роя занимает намного больше времени из-за неудобства расположения роя. Особую опасность и трудность в период

роения представляет сбор привившегося роя. При этом не исключается возможность паде-ния и ужаления.

С минимальными затратами человеческого труда осуществляется поимка роя, если внутреннюю поверхность ровни обработать препаратом «Апимил» или «Апирой». При этом повышается и эффективность поимки вышедшего роя, исключается подготовка дополнительного инвентаря, хождение за роем, оснастка высоких деревьев лестницами, привлечение вспомогательных работников для подачи инструментов. Помимо этого, учитывая пожилую возрастную основную массу пчеловодов, имеет социальную значимость.

Библиографический список

Еськов Е.К. Биология пчёл. М., 2013.

Ишмуратова Н.М. Биологически активные препараты для пчеловодства и ветеринарии на основе синтетически полученных метаболитов медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.) и методы их применения: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Новосибирск, 2007.

Маточное вещество медоносных пчёл: свойства, синтез, применение в пчеловодстве и шмелеводстве // Н.М. Ишмуратова, Г.Ю. Ишмуратов, М.П. Яковлева [и др.]. М., 2015.

УДК 598.112.23

К ЭКОЛОГИИ И БИОЛОГИИ ЯЩЕРИЦЫ БРАУНЕРА *DAREVSKIA BRAUNERI* (MENELY, 1909) ДОЛИНЫ РЕКИ АФИПС (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ КАВКАЗ)

Д. В. Хромова, С. В. Островских, С. И. Решетников

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Представлены данные по территориальному распределению, плотности населения, активности, особенностям поведения и морфологии ящерицы Браунера, полученные в 2021—2024 гг. в предгорной зоне Северо-Западного Кавказа (долина р. Афипс).

Darevskia brauneri (MENELY, 1909) — многочисленный и широко распространённый вид, занимающий широкий спектр высот и биотопов. На северо-западе своего распространения экология и биология вида изучены фрагментарно и исследования различных популяций вида по-прежнему актуальны.

Материал и методы

Исследования проводили в окрестностях ст-цы Смоленской Северского района Краснодарского края. В указанном районе, где преобладает низкогорный рельеф, выбрали 2 участка площадью около 400 м² каждый, с условными центрами N44°41'17" E38°43'21" и N44°40'54" E38°38'07", соответственно. Расстояние между участками около 4 км.

Первый участок представляет собой обзорную площадку с каменной беседкой в окружении дубово-букового леса с примесью граба и ольхи. По краю участка проходит автодорога. Второй участок охватывает фрагмент дубового леса с клёном и робинией ложноакациевой, пересекаемый автодорогой. Вдоль автодороги тянется бетонированная водоотводная канава и расположены бетонные блоки.

В 2021—2024 гг. отловлено 154 особи, среди которых выделяли половозрелых (пережили более 2-х зимовок), условно молодых (пережили 1 зимовку) и сеголеток. Морфологические характеристики ящериц исследовали, используя известные схемы (Даревский, 1967; Туниев, Островских, 2006).

Результаты и обсуждение

Распределение ящериц на исследованных участках носит мозаичный характер. На открытых местах ящерицы концентриру-

ются вблизи скоплений камней и различных искусственных сооружений в то время, как под пологом леса держатся в световых пятнах и выбирают вертикальные поверхности в виде стволов деревьев. Подобную структуру участков вида описывали другие исследователи (Галоян, 2011; Целлариус, Целлариус, 2005).

Плотность населения ящериц исследованных группировок составила 3,3—9,5 (6,1 ± 0,68) и 2,5—10,8 (7,5 ± 0,74) экз./100 м², соответственно. Вблизи от убежищ и на местах баскинга плотность, естественно, значительно выше и на 10 см² камня, бревна или бетонных конструкций учитывали до 4—6 разновозрастных особей. Половозрелые ящерицы агрессивно реагировали на особей своего пола и сеголеток, но в то же время часто отмечали совместный баскинг ящериц Браунера и понтийских ящериц.

Половозрелые особи раньше животных младших возрастных групп уходят на зимовку, тогда как сеголетки проявляют активность даже при температуре субстрата 15—16 °С. При этом они часто собираются в плотные скопления, для коллективного баскинга.

Доля особей с регенерированными или регенерирующими хвостами (10 и 17 %, на первом и втором участках, соответственно) невелика, что указывает на относительно слабый пресс хищников. Хищничать на ящерицах описанных группировок могут, обнаруженные в районе исследований, прыткая ящерица, медянка, эскулапов полоз и каспийский полоз.

На первом участке отмечена гибель ящериц под колёсами транспортных средств, что происходит во время их перемещения через дорогу. Также зафиксированы случаи гибели ящериц, застрявших в узких полостях металлоконструкций от перегрева и обезво-

живания. На втором участке найдены особи *Darevskia brauneri*, погибшие в пустотах между грунтом и бетонными плитами, быстро заполняющихся водой во время ливней.

При вскрытии 1 экз., павшего вскоре после отлова, выявлена перфорация стенки желудка личинкой неидентифицированного вида жука-чернотелки.

Известно, что многие виды настоящих участвуют в прокормлении клещей рода *Ixodes* LATREILLE, 1795 (Паразитизм собачьего клеща ..., 2014). На всех отловленных нами экземплярах ящерицы Браунера со второго участка обнаружены клещи на разных стадиях развития. Наибольшее количество клещей на одном экземпляре достигало 17 ос., но обычно не превышало 1—3. Экстенсивность инвазии клещами ящериц на первом участке составила 63 %. Клещи чаще располагались в области передних конечностей и на горле ящериц (рис. 1). Подобное предпочтение мест прикрепления клещей на теле различных видов ящериц ранее отмечено А.А. Кидовым с соавторами (Паразитизм собачьего клеща ..., 2014).

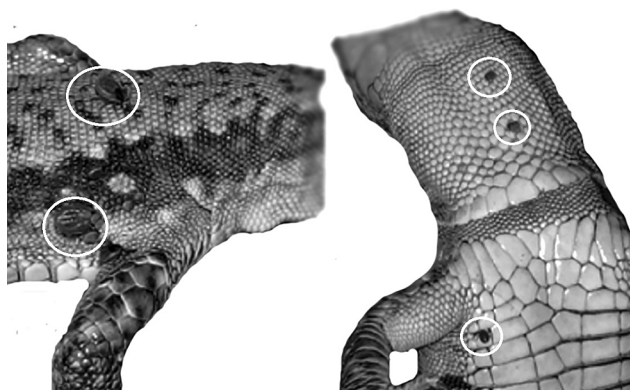
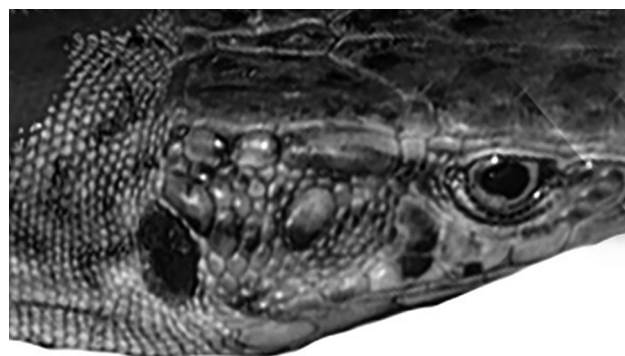


Рис. 1. Клещи *Ixodes sp.* на ящерице Браунера

Отмечены некоторые индивидуальные особенности чешуйчатого покрова ящериц. Так у 10 % особей либо с одной, либо с обеих сторон головы отсутствовал центральновисочный щиток (рис. 2). У одного экземпляра на спине имелся участок кожи с заметно увеличенными чешуями сформировавшийся, вероятно, в месте травмы.

Окраска спины ящерицы Браунера может быть салатной, травянисто-зелёной, голубовато-зелёной, песочной, тёмно-песочной, коричневато-серой, серовато-коричневой и буровато-серой (Даревский, 1967). Зелёная

окраска в большей степени характерна для самцов и в нашей выборке среди 41 отловленных самок только 2 особи (4,9 %) имели зелёную окраску спины. Самки отличились наличием только мелких и слабо выраженных пятен на затылочной полосе. На височных полосах у них располагались белые и жёлтые пятна, а голубые встречались только на уровне передних конечностей.



а



б

Рис 2. Височная область головы ящерицы Браунера с выраженным центральновисочным щитком (а) и без него (б)

Спинальная сторона тела самцов могла быть полностью зелёной (не считая хвоста), частичной зелёной (не затрагивающей голову), коричневой, коричнево-серой, песочной. Пятна затылочной полосы могут быть как мелкими, так и крупными, в виде коротких горизонтальных полосок. Пятна височных полос представлены тремя цветами — белым, жёлтым и голубым, либо в других комбинациях, но обязательно с голубым. Желтоватый и жёлтый цвет брюшной стороны иногда не затрагивает нижнюю челюсть, которая может оставаться белой или приобретать зелёный или даже зелёно-голубой оттенок.

Половые различия некоторых признаков морфологии ящерицы Браунера (Краснодарский край, долина р. Афипс)

Признак	Самцы, <i>n</i> = 28 <i>min—max</i> <i>M ± m</i>	Самки, <i>n</i> = 32 <i>min—max</i> <i>M ± m</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
Число увеличенных щитков в горловом воротнике	7—11 8,7 ± 0,29	8—12 9,3 ± 0,18	2,05	<0,05
Расстояние от кончика морды до заднего края теменных щитков, мм	11—19 15,3 ± 1,21	11—15 13,8 ± 0,18	3,40	<0,01
Наибольшая ширина головы на уровне барабанных щитков, мм	6—12 9,4 ± 0,42	7—11 8,3 ± 0,16	3,03	<0,01
Высота головы на уровне затылочного щитка, мм	5—10 7,1 ± 0,33	5—8 5,8 ± 0,14	5,38	<0,001
Отношение длины тела к расстоянию от кончика морды до заднего края теменных щитков	5—6 4,2 ± 0,10	3—6 4,5 ± 0,07	2,14	<0,05
Отношение длины тела к наибольшей ширине головы на уровне барабанных щитков	6—9 6,9 ± 0,16	6—10 7,5 ± 0,17	2,46	<0,05
Отношение длины тела к высоте головы на уровне затылочного щитка	7—12 9,0 ± 0,20	7—14 10,9 ± 0,25	5,53	<0,001

Половозрелые самцы и самки ящерицы Браунера, наряду с особенностями окраски, обычно хорошо отличаются по форме головы и её пропорциям. У самок голова более овальная и относительно не крупная, а у самцов — более или менее треугольная и массивная. При изучении внешней морфологии половозрелых особей выявлен половой диморфизм по 7 признакам (таблица) проявляющийся, главным образом, в абсолютных размерах и пропорциях головы.

Самки имеют большее число увеличенных щитков в горловом воротнике. Возраст-

ная изменчивость проявляется в изменении пропорций головы, которая по мере взросления особей становится более короткой по отношению к длине туловища, а также более уплощённой и удлинённой. Достоверных различий морфологических признаков особей исследованных группировок не выявлено, что указывает на их принадлежность к одной популяции. Предварительно выявленные тенденции возрастной изменчивости ящерицы Браунера нуждаются в проведении дальнейших исследований.

Библиографический список

- Галоян Э.А. Роль социальных отношений в формировании пространственной структуры поселений бисексуальных и партеногенетических видов скальных ящериц: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2011.
- Даревский И.С. Скальные ящерицы Кавказа (систематика, экология и филогения полиморфной группы кавказских ящериц подрода *Archaeolacerta*). Л., 1967.
- Паразитизм собачьего клеща, *Ixodes ricinus* на синтопических ящерицах азалиевых дубрав Северо-Западного Кавказа / А.А. Кидов [и др.] // Вестник Бурятского государственного университета. 2014. Т. 4, № 2. С. 44—48.
- Туниев С.Б., Островских С.В. Внутривидовая систематика и географическая изменчивость арвинской ящерицы — *Darevskia derjugini* (Nikolsky, 1898) (Reptilia: Sauria) на северо-западе ареала // Современная герпетология. 2006. Т. 5/6. С. 71—92.
- Целлариус А.Ю., Целлариус Е.Ю. Формирование и защита индивидуального пространства у самцов скальной ящерицы. 1. Индивидуальный участок // Зоологический журнал. 2005. Т. 84, №9. С. 1123—1135.

УДК 597.556.333.1(470.620)

КРАТКАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЫЧКА-КРУГЛЯКА (*NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS*) АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА**П. В. Егораева, С. И. Решетников***Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

Представлены результаты изучения изменчивости размерно-массовых и морфофизиологических исследований бычка-кругляка [*Neogobius melanostomus* (PALLAS, 1814)] Азово-Черноморского бассейна. Установлено, что особи из Азовского моря достоверно крупнее, чем особи из Чёрного моря. В летний период в уловах преобладают самки, в начале осени соотношение полов выравнивается, а ближе к концу осени численность самцов значительно возрастает по отношению к численности самок. Возрастной состав Азово-Черноморской популяции бычка-кругляка состоит из пяти возрастных групп: от сеголеток до пятилеток, с преобладанием особей двух- и трёхлеток.

Бычок-кругляк является самым многочисленным и массовым видом из семейства Gobiidae в Азово-Черноморском бассейне (Ковыршина, 2015). По данным Л.С. Берга уловы бычковых в 1930-х гг. колебались от 44 до 202 тыс. ц, из которых 90 % составлял бычок-кругляк (Промысловые рыбы СССР, 1949). Несмотря на многочисленные публикации (Корсун, Москул, 2021; Росликов, Москул, Абрамчук, 2022), посвящённые исследованию биологических особенностей вида, в последние годы мало работ посвящено детальному рассмотрению изменчивости экологических, физиологических особенностей популяций бычка-кругляка в пределах его нативного ареала. Более того, литературные сведения о биологических и морфометрических характеристиках бычка-кругляка крайне противоречивы, что не позволяет обоснованно судить о степени изменчивости вида в постоянно изменяющихся условиях обитания.

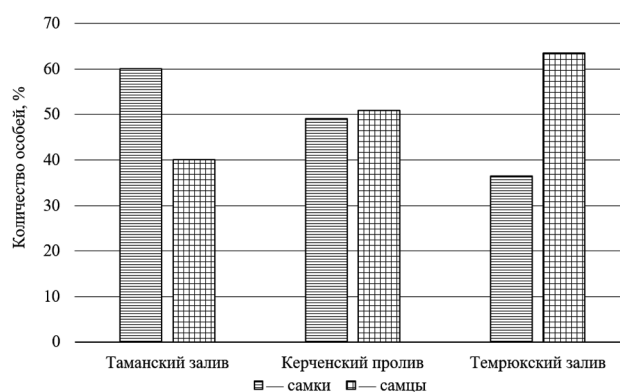
Материал и методы

Выборки бычка-кругляка были сформированы из уловов в прибрежной зоне Керченского пролива, Таманского и Темрюкского заливов в летне-осенний период 2023 г. Биологический анализ рыб проводили по стандартным методикам (Правдин, 1966). В ходе биологического анализа определяли размер рыб: общая длина (L), стандартная длина (l), масса рыбы с внутренностями (M) и масса рыбы без внутренностей (m), массу печени, массу гонад, пол и стадию зрелости. Статистический анализ проводили с использованием методов вариационной статистики в программе *Excel* (Лакин, 1990).

Результаты и обсуждения

В акватории Азово-Черноморского бассейна в уловах 2023 г. встречался бычок-кругляк пяти возрастных групп. В Таманском заливе было выловлено 60 ос., среди которых по численности преобладали двух- трёх- и четырёхлетние особи. В Керченском проливе было выловлено 62 ос., среди которых преобладали особи двух- и трёхлетки. В Темрюкском заливе было выловлено 61 ос., с преобладанием двух- трёх- и четырёхлетних особей (табл. 1).

Установлено, что в летний период в популяции бычка-кругляка Азово-Черноморского бассейна по численности преобладают самки, в начале осени соотношение полов выравнивается, а к концу осени по численности преобладают самцы, что показано на рисунке.



Половой состав бычка-кругляка в Азово-Черноморском бассейне

Данное явление может быть связано с тем, что во время летнего облова большинство самцов остаются на нерестилищах и охраняют кладку, а самки в это время активно нагуливаются.

Таблица 1

Половой состав популяций бычка-кругляка различных популяций

Возраст	Численность в популяции, %	Количество, шт.		Численность в группе, %		Соотношение полов ♀ : ♂
		Самки	Самцы	Самки	Самцы	
Таманский залив (03.06.2023; n = 60)						
1+	31,7	11	8	57,9	42,1	1,4 : 1,0
2+	26,7	10	6	62,5	37,5	1,7 : 1,0
3+	31,7	11	8	57,9	42,1	1,4 : 1,0
4+	9,9	4	2	66,6	33,4	1,9 : 1,0
<i>Всего:</i>	100	36	24	60,0	40,0	1,5 : 1,0
Керченский пролив (16.09.2023; n = 62)						
0+	11,3	<i>juv.</i>				—
1+	29,0	8	10	44,4	55,6	1,0 : 1,3
2+	48,4	16	14	53,3	46,7	1,1 : 1,0
3+	11,3	3	4	42,9	57,1	1,0 : 1,3
<i>Всего:</i>	100	27	28	49,1	50,9	1,0 : 1,03
Темрюкский залив (28.10.2023; n = 61)						
0+	14,7	<i>juv.</i>				
1+	24,6	6	9	40,0	60,0	1,0 : 1,5
2+	31,1	7	12	36,8	63,2	1,1 : 1,7
3+	24,6	3	12	20,0	80,0	1,0 : 4,0
4+	5,0	3	—	100,0	—	1,0 : —
<i>Всего:</i>	100	19	33	36,5	63,5	1,0 : 1,7

Для того, чтобы оценить физиологическое состояние особей были рассчитаны такие биологические показатели как гонадосоматический индекс (ГСИ), гепатосоматический индекс (ГПСИ), а также упитанность.

Сравнительный анализ длины и массы бычка-кругляка из разных акваторий Азово-Черноморского бассейна наглядно показывает, что независимо от времени года особи из Керченского пролива имеют меньшую длину и массу. Тот факт, что особи бычка-кругляка из Темрюкского залива и Таманского залива крупнее, может быть связан с тем, что эти особи из этих заливов обитают в более благоприятной среде, тёплого Азовского моря, где абиотические и биотические факторы среды наиболее благоприятны для развития данного вида.

Установлено, что ГСИ самок бычка-кругляка варьируется в зависимости от времени года, с максимумом в период нереста и снижением после него (табл. 2).

В результате исследований индекса печени было установлено, что ГПСИ мало подвержен динамике в зависимости от времени года, но увеличивается с возрастом. Одна-

ко, в нерестовый период он несколько выше, чем в период нагула и подготовки к зимовке в осенний период.

Установлено, что независимо от времени года показатели коэффициентов упитанности самок значительно выше, чем у самцов. Также было установлено, что упитанность самок зависит от их физиологического состояния и готовности к нересту, так как летом в после нереста их упитанность по Кларк снижается с 3,19 до 2,53 %, а осенью, когда нагул заканчивается снова постепенно увеличивается до 2,98 %. Показатели упитанности самцов в течение года практически не изменяются и не зависят от нерестового периода.

Азово-Черноморская популяция бычка-кругляка (*Neogobius melanostomus*) состоит из 5 возрастных групп: от сеголеток до пятилеток. Наибольшую численность имеют особи двухлетки и трёхлетки. Половой состав зависит от времени года. В начале осени доля самцов и самок становится примерно одинаковой, но в конце осени доля самцов в уловах достигает 63,5 %. Особи бычка-кругляка, обитающие в Темрюкском и Таманском заливах, крупнее особей из Керченского пролива.

Таблица 2

Размерно-массовая характеристика самок и самцов бычка-кругляка различных популяций

Показатель	Акватория		
	Таманский залив (n = 60)	Керченский пролив (n = 62)	Темрюкский залив (n = 61)
	Период проведения отбора проб		
	03.06.2023	16.09.2023	28.10.2023
	Самки (n = 36) Самцы (n = 24)	Самки (n = 27) Самцы (n = 28)	Самки (n = 19) Самцы (n = 33)
L, см	$12,76 \pm 0,28$ $16,13 \pm 0,47$	$12,43 \pm 0,28$ $13,48 \pm 0,31$	$13,10 \pm 0,42$ $15,92 \pm 0,32$
l, см	$10,61 \pm 0,24$ $13,39 \pm 0,39$	$10,31 \pm 0,23$ $11,26 \pm 0,27$	$10,89 \pm 0,36$ $13,21 \pm 0,27$
M, г	$46,35 \pm 3,06$ $57,28 \pm 4,69$	$32,77 \pm 1,71$ $40,38 \pm 2,27$	$45,81 \pm 3,73$ $51,75 \pm 3,34$
m, г	$40,25 \pm 2,73$ $49,68 \pm 4,21$	$27,54 \pm 1,43$ $34,73 \pm 2,12$	$40,15 \pm 3,39$ $44,78 \pm 3,02$
Масса гонад, г	$4,37 \pm 0,28$ $0,89 \pm 0,04$	$1,86 \pm 0,04$ $0,73 \pm 0,04$	$2,46 \pm 0,07$ $0,70 \pm 0,02$
Масса печени, г	$1,57 \pm 0,13$ $1,72 \pm 0,17$	$1,01 \pm 0,07$ $1,30 \pm 0,09$	$1,21 \pm 0,09$ $1,51 \pm 0,15$
ГСИ, %	$11,30 \pm 0,34$ $2,13 \pm 0,19$	$7,07 \pm 0,28$ $2,16 \pm 0,09$	$7,14 \pm 0,67$ $1,75 \pm 0,11$
ИП, ‰	$39,26 \pm 2,02$ $35,56 \pm 1,80$	$36,72 \pm 1,42$ $38,02 \pm 1,42$	$31,09 \pm 1,28$ $32,12 \pm 1,20$
Упит. Ф., %	$3,69 \pm 0,09$ $2,27 \pm 0,06$	$3,00 \pm 0,11$ $2,81 \pm 0,09$	$3,42 \pm 0,09$ $2,17 \pm 0,06$
Упит. К., %	$3,19 \pm 0,08$ $1,96 \pm 0,06$	$2,53 \pm 0,09$ $2,41 \pm 0,09$	$2,98 \pm 0,07$ $1,87 \pm 0,06$

ГСИ самок увеличивается в период нереста и в конце нагула, снижается после нереста. У самцов ГСИ практически не изменяется. ГПСИ увеличивается с возрастом, однако при

этом снижается в течение вегетационного периода. Показатель упитанность по Кларк у самок бычка-кругляка во всем Азово-Черноморском бассейне выше, чем у самцов.

Библиографический список

Ковыршина Т.Б. Динамика долговременных изменений популяционных характеристик бычка-кругляка (*Neogobius melanostomus* PALLAS) из Чёрного и Азовского морей // Вестник РУДН. Сер.: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2015. № 2. С. 33—40.

Корсун А.С., Москул А.Г. К биологии бычка-кругляка (*Neogobius melanostomus*) Таманского залива Азовского моря // Водные биоресурсы и аквакультура юга России: материалы II Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных. Краснодар, 2021. С. 78—79.

Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие. 4-е изд., перераб. и доп. М., 1990.

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

Промысловые рыбы СССР: описания рыб: текст к атласу цветных рисунков рыб / Л.С. Берг, Б.С. Ильин, И.И. Казанова [и др.]; ред. акад. Л.С. Берг [и др.]. М., 1949.

Росликов М.В., Москул Г.А., Абрамчук А.В. К морфобиологической характеристике бычка-кругляка (*Neogobius melanostomus* (PALLAS, 1814)) Азово-Черноморского бассейна // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXXV межрегион. науч.-практ. конф., посвящённой 50-летию учебного ботанического сада Кубанского государственного университета. Краснодар, 2022. С. 89—91.

УДК 567.6:502.211(470.620)

К РАСПРОСТРАНЕНИЮ, СОСТОЯНИЮ ПОПУЛЯЦИЙ И ПЕРСПЕКТИВАМ ОХРАНЫ ЗЕМНОВОДНЫХ ПОЛУОСТРОВА АБРАУ

Н. С. Савченко

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Сообщаются результаты учёта земноводных в северо-западной части по-ва Абрау в 2023—2024 гг. Выявлены встречаемость и плотность тритона Карелина, лягушки озёрной, жабы зелёной, лягушки малоазиатской и квакши восточной. Не удалось подтвердить обитание тритона Ланца и жабы колхидской (кавказской). Для оптимального развития популяций земноводных необходимо создать охранную зону заповедника «Утриш» с включением в неё особо ценного участка — водораздела щелей Желанная и Киблерова.

Вопросы охраны земноводных на северо-западе Кавказа, стали активно подниматься исследователями в 1980—1990-е гг. Для охраны уникальной фауны по-ва Абрау предлагалось организовать на большей части Анапского, Новороссийского и Геленджикского лесхозов заказник (Иноземцев, Перешкольник, 1985). Было установлено, что именно герпетофауна характеризует по-в Абрау как средиземноморскую природную зону, однако «...антропогенное воздействие привело к нарушению естественной демографической структуры популяций эндемичных видов» (Leontyeva, Pereshkolnik, 1993).

Для охраны земноводных и пресмыкающихся также было рекомендовано создание Новороссийского заповедника (от м. Утриш до г. Папай и пос. Джубга) (Tuniyev, Nilson, 1995). Позже, в целях сохранения экосистем средиземноморского типа предложено создание заповедника «Утриш» (Леонтьева, Сулова, Перешкольник, 2008). План создания ООПТ с Абрауским и Шесхаринским кластерами общая площадь которых составляла более 33 тыс. га разработан WWF Россия. Итогом этих предложений стало образование 2 сентября 2010 г. Государственного природного заповедника «Утриш» общей площадью 10 008 га, включающего водную (783 га) и наземную (9 225 га) части. По современным представлениям батрахофауна заповедника включает 7 видов земноводных (Островских, Быхалова, 2022). Однако созданный заповедник не может обеспечить надлежащей защитой амфибий, распространение которых выходит за границы ООПТ. Цель исследования — оценить современное состояние популяций земноводных на территории, прилегающей к заповеднику.

Материал и методы

Оценка встречаемости земноводных и количественных характеристик их популяций проведена весной 2023 г. и в феврале 2024 г. в долине р. Сукко и прилегающих щелях. Поиск и учёт земноводных вели в дневные или ночные часы на маршрутах, а также проводили облов водоёмов сачком и обследование вероятных убежищ (Руководство по изучению ... , 1989).

Результаты и обсуждение

Тритон Карелина — *Triturus karelinii* STRAUSS, 1870 обнаружен в феврале 2024 г. Выявлено 3 нерестовых участка. Наибольшей численности достигают нерестовые группировки в щели Желанная, где в водоёмах для полива огородов фиксировали $0,20 \pm 0,10$ ос./м² или $147,1 \pm 73,53$ ос./1 000 м берега, а в затопленном котловане в этой же щели отмечали $0,01 \pm 0,003$ ос./м² или $5,0 \pm 2,00$ ос./1 000 м берега. В водоотводном канале от устья щели Панчихина к устью щели Кравченкова, вблизи вдхр. Сукко («Кипарисовое озеро»), отмечали $0,01$ ос./м² или $22,7$ ос./1 000 м берега. Выявленная встречаемость особей вида в описываемых водных объектах близка или заметно превышает таковую, установленную ранее для нерестовой группировки оз. Сухой Лиман на территории заповедника «Утриш» — 1—6 ос./1 000 м (Эколого-экономическое обоснование ... , 2009). Однако, плотность выявленных нерестовых группировок вида значительно ниже отмеченной в различных водоёмах Майкопа — 5—7 ос./м² (Шебзухова, 2003) и пос. Каменноостровский Майкопского района Респу-

блики Адыгея — 4—5 ос./м² (Жукова, 2006).

Тритон Ланца — *Lissotriton lantzi* (WOLTERSTORFF, 1914) на исследуемой территории не выявлен. Вид ранее отмечен на территории пос. Сукко в апреле 2011 г. (Островских, 2011). Однако в настоящее время, по указанным координатам (Островских, Пестов, 2015), располагается частное домовладение и водоёмы на данной территории отсутствуют.

Лягушка озёрная — *Pelophylax ridibundus* (PALLAS, 1771) спорадично распространена по всей исследуемой территории. В вдхр. Сукко в щели Кравченкова, отмечали в среднем $72,0 \pm 16,56$ ос./1 000 м берега, а в водоотводном канале от устья щели Кравченкова к устью щели Панчихина — $9,4 \pm 7,12$ ос./1 000 м. В котловане на ул. Желанная в пос. Сукко средняя встречаемость составляла $67,5 \pm 45,60$ ос./1 000 м берега, а в водоотводных каналах в данной щели — $98,0 \pm 56,96$ ос./1 000 м берега. Выявленная встречаемость в северо-западной части Абрауского по-ва в 2—3 раза ниже отмеченной в юго-западной части в оз. Сладкий Лиман и низовьях р. Дюрсо ($160—210$ ос./1 000 м) (Островских, Быхалова, 2022). В заводях ручьёв и крупных лужах в щели Баранова отмечали 0,5, а в щели Тупольная — 0,2 ос./м². Выявленная плотность близка к данным учётов на автодороге по хр. Навагир в пределах заповедника «Утриш», где в лужах учитывали до 0,8 ос./м² (Островских, Быхалова, 2022).

Встречаемость жабы зелёной — *Bufo viridis* (LAURENTI, 1768) на виноградниках у пос. Сукко июне 2021 г. составила $0,2 \pm 0,02$ ос./1 000 м, а в щели Киблерова в феврале 2024 г. — $0,1 \pm 0,004$ ос./1 000 м. В указанных местообитаниях встречаемость вида ниже, чем в окрестностях пос. Малый Утриш — от 3 до 17 ос./1 000 м (Эколого-экономическое обоснование ... , 2009). Жаб отмечали также на участке автодороги между пос. Сукко и Большой Утриш. Кладки икры вида, отмечены нами в апреле 2023 г. в лужах на грунтовой дороге в щели Тупольная.

Жаба колхидская — *Bufo verrucosissimus* PALLAS, 1814 на по-ве Абрау относится к редким видам (Leontyeva, Pereshkolnik, 1995a) и на изученной территории нами не выявлена, хотя ранее указана для долины р. Сукко (Кидов, 2009; Кидов, Дернаков, 2008) и окрестно-

стей пос. Сукко (Островских, Пестов, 2015). Для популяций, обитающих на границе ареала численность и плотность обычно минимальны (Островских, Быхалова, 2022), с чем, возможно, связано отсутствие находок *Bufo verrucosissimus* в ходе наших исследований.

Единственная особь лягушки малоазиатской — *Rana macrocnemis* BOULENGER, 1885 отмечена нами в низовье щели Малая Пильня весной 2023 г. Ранее сообщалось о его распространении в долине р. Сукко (Островских, Пестов, 2015).

Численность вокализирующих самцов квакши восточной — *Hyla orientalis* BEDIAGA, 1890 в котловане на ул. Желанная в пос. Сукко достигает 100 ос./1 000 м береговой полосы. Также вокализирующие самцы отмечены вдоль русла р. Сукко, в месте впадения ручья щели Квашина. Распространения вида и количественные характеристики его популяций в районе исследований требуют уточнения.

Чесночница [как *Pelobates fuscus* (LAURENTI, 1768)] была включена в список видов по-ва Абрау С.Л. Перешкольниковом и О.А. Леонтьевой (Leontyeva, Pereshkolnik, 1995b) на основании устного сообщения С.А. Дёмина об обнаружении в щели Лобанова на расстоянии 3 км от моря. В ходе исследований 2008—2014 гг. обнаружить данный вид на территории заповедника «Утриш» не удалось (Островских, Пестов, 2015). На прилежащих к заповеднику участках чесночница нами также не обнаружена.

Таким образом, из семи видов земноводных, известных для территории заповедника «Утриш» (Островских, Быхалова, 2022), у его северо-западной границы нам удалось подтвердить обитание пяти — тритона Карелина, лягушки озёрной, лягушки малоазиатской, жабы зелёной и квакши восточной. Большинство видов амфибий испытывают давление возрастающей антропогенной нагрузки вследствие развития пос. Сукко вверх по долине реки и строительства жилых домов вдоль временных и постоянных водотоков в щелях. Для сохранения популяций амфибий считаем необходимым создать охранную зону заповедника «Утриш», границы которой определены в приложении 2 «К распоряжению главы администрации Крас-

нодарского края, от 4 марта 1998 г. № 222-р «Описание границ охранной зоны заповедника «Утриш»». Для сохранения популяции тритона Карелина особенно важно включить в границы ранее рекомендуемой к созданию ООПТ «Хребет Желанный» (Савченко, Постарнак, 2017) заброшенный котлован в щели Желанная, как один из немногочисленных крупных нерестовых водоёмов вида в районе исследований.

Библиографический список

Жукова Т.И. Численность и распределение хвостатых земноводных (Amphibia, Salamandridae) в водоёмах Западного Предкавказья // Проблемы экологии горных территорий: сб. науч. тр. М., 2006. С. 39—42.

Иноземцев А.А., Перешкольник С.Л. Современное состояние и перспективы охраны, обитающей на черноморском побережье Кавказа черепахи *Testudo graeca* L. // Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование биогеоценозов: сб. науч. тр. / редкол.: А.А. Иноземцев (отв. ред.) [и др.]. Калинин, 1985. С. 60—79.

Кидов А.А. Кавказская жаба *Bufo verrucosissimus* (PALLAS, [1814]) (Amphibia, Anura, Bufonidae) в западном и центральном Предкавказье: замечания к распространению и таксономии // Научные исследования в зоологических парках. М., 2009. Вып. 25. С. 170—179.

Кидов А.А., Дернаков В.В. Пространственное распределение половозрелых групп кавказской жабы *Bufo verrucosissimus* [PALLAS, 1814] (Amphibia, Anura, Bufonidae) в некоторых популяциях // Современные проблемы биоразнообразия: материалы Междунар. конф. / под ред. О.П. Негрובה. Воронеж, 2009. С. 153—158.

Леонтьева О.А., Сулова Е.Г., Перешкольник С.Л. О необходимости создания Утришского заповедника // Перспективы развития особо охраняемых природных территорий и туризма на Северном Кавказе: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Майкоп, 2008. С. 116—122.

Островских С.В. Земноводные и пресмыкающиеся зоны можжевёлово-фисташкового редколесья Северо-Западного Кавказа // Биологическое разнообразие и проблемы охраны фауны Кавказа: материалы Междунар. науч. конф. Ереван, 2011. С. 227—231.

Островских С.В., Быхалова О.Н. Земноводные и пресмыкающиеся заповедника «Утриш»: определитель. Краснодар, 2022.

Островских С.В., Пестов М.В. Земноводные (Amphibia) заповедника «Утриш» и прилегающих территорий // Охрана биоты в государственном природном заповеднике «Утриш»: науч. тр. Майкоп, 2015. Т. 3. С. 259—271.

Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся: учеб.-метод. пособие / И.С. Даревский [и др.]; отв. ред. Н.Н. Щербак. Киев, 1989.

Савченко Н.С., Постарнак Ю.А. О необходимости создания особо охраняемой природной территории в окрестностях села Сукко (Краснодарский край) // Актуальные проблемы геоэкологии и природопользования: материалы II Всерос. науч.-практ. конф. / отв. ред. М.Ю. Беликов. Краснодар, 2021. С. 54—57.

Шебзухова Э.А. Хвостатые земноводные горных территорий Республики Адыгея // Биосфера и человек: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Майкоп, 2003. С. 113—115.

Эколого-экономическое обоснование образования государственного природного заповедника «Утриш»: отчёт. М., 2009. [Электронный ресурс]. URL: http://www.wwf.ru/data/caucasus/utrish/aa0_gpz_utris.pdf (дата обращения— 05.07.2023).

Leontyeva O.A., Pereshkolnik S.L. The creation of Utrish reserve at Abrau Peninsula as the method to protect nature of the north western caucuses of the Black Sea Coast // The first international Conference on the Mediterranean coastal environment. MEDCOAST 93. Ankara, 1993. P. 71—87.

Leontyeva O.A., Pereshkolnik S.L. Rare Animals of Abrau Peninsula (the Black Sea Coast) // Proceedings of the second international conference on the Mediterranean coastal environment. MEDCOAST 95. Ankara, 1995a. P. 45—53.

Leontyeva O.A., Pereshkolnik S.L. The status of amphibian populations on Abrau peninsula, North-Western Caucasus // *Amphibian populations in the commonwealth of independent states and declines*. M., 1995b. P. 135—140.

Tuniyev B.S., Nilson G. Modern situation and perspective of conservation the herpetofauna in the Western Transcaucasia // *Scientia Herpelologica* / G.A. Llorente et al. (eds): papers submitted from the 7th Ordinary General Meeting of Societas Europaea Hepetologica. Barcelona, 1995. P. 357—360.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ В МИКРОБИОЛОГИИ, ГЕНЕТИКЕ, БИОХИМИИ И МЕДИЦИНЕ

УДК 579.674

ОБНАРУЖЕНИЕ ПОСТОРОННЕЙ МИКРОФЛОРЫ В ОБРАЗЦАХ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

С. В. Матвиец, Н. Н. Волченко, Г. Г. Вяткина

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье рассмотрены результаты исследований, направленных на обнаружение посторонней микрофлоры в образцах молочной продукции на территории Динского района.

Питание является одним из основных факторов, оказывающих постоянное влияние на здоровье человека, именно поэтому в настоящее время исследование качества пищевых продуктов путём выявления в них патогенных видов микроорганизмов, негативно влияющих на организм человека, является актуальным для современной биологии и медицины. Вместе с продуктами питания в организм поступает огромное количество химических и биологических элементов, необходимых для нормальной работы систем органов и организма в целом. Но изменение химического состава пищевых продуктов приводит к нарушению слаженной работы органов, гормонов и нервной системы, что в последствие может привести к опасным заболеваниям. По данным экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) состояние здоровья человека определяет сразу несколько факторов — это образ жизни человека — на 50 %, генетические предрасположенности к тем или иным заболеваниям — на 20 %, экология — на 20 %, работа медицинских работников — на 10 %. Именно питание в индивидуальном образе жизни человека играет важнейшую роль (Панкрушина, Игнатъев, 2019).

Пищевые продукты являются наиболее сложным объектом санитарной микробиологии. Это связано с обилием и разнообразием микрофлоры в продуктах, а также с использованием определённых групп микроорганизмов при их производстве и, к сожалению, с отсутствием стопроцентных методов выявля-

ния. Проникающие в пищевые субстраты патогены могут стать не только причиной порчи продуктов, но и болезней пищевого происхождения человека. Чаще всего патогены развиваются при нарушении санитарно-гигиенических режимов производства, а также при хранении (Амбражеевич, Валитова, Блинкова, 2022). Именно поэтому в настоящее время очень важно анализировать микрофлору пищевой продукции, оценивать качественный и количественный состав микроорганизмов в продуктах, которые в последствии попадут на полки магазинов и будут куплены населением. Наблюдение и контроль микрофлоры пищевой продукции даёт возможность повысить уровень здоровья населения.

Материал и методы

Объектом исследования стали пробы молочной продукции различного наименования и срока годности, поступившие в бактериологическую лабораторию в Динском районе. Использовался метод обнаружения бактерий группы кишечной палочки (БГКП) по признакам роста на жидкой среде Кесслера, который основан на способности БГКП сбрасывать в питательной среде лактозу с образованием газа и кислоты при температуре 37 ± 1 °С в течение 24 ч. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в молочной продукции заключалась в подсчёте выросших на чашке Петри колоний. Обнаружение патогенных микроорганизмов

основано на их биохимических свойствах, в случае присутствия бактерий данных групп может наблюдаться: изменение цвета питательной среды, выделение газа (ГОСТ 32901-2014, 2016).

Результаты и обсуждение

За июнь 2022 г. было исследовано 23 образца молочной продукции. КМАФАнМ было определено в трёх типах молочной продукции: мороженое, сливки пастеризованные и сливки сырые. Можно отметить, что количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в большинстве случаев было меньше допустимой нормы на 3 порядка. Только в 2 образцах из 23, направленных в лабораторию, а именно, в пробе № 2 «Мороженое» и пробе № 11 «Мороженое» значения были на границе нормальных, на уровне $1-1,1 \times 10^5$ КОЕ/г. В данном случае причиной превышения КМАФАнМ может являться то, что данный продукт был изменён производителем в целях продления срока годности. Продукты с такими изменениями должны быть отправлены на исследования и выпускаться на рынок только в том случае, если будут соответствовать всем санитарно-микробиологическим показателям, ведь превышение нормы количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов может свидетельствовать о наличии посторонней микрофлоры, что недопустимо.

В сентябре 2022 г. КМАФАнМ было определено в 17 образцах молочной продукции. Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в исследуемых образцах не превышает норму, но значение, граничащее с нормой, наблюдается в пробе № 15 «Сливки сырые» и составляет 5×10^5 КОЕ/г. В этом случае продукт не был пастеризован, поэтому допускается наличие достаточно большого количества микроорганизмов. Причины того, что показатель находится на границе допустимой нормы, могут быть следующие: обсеменение образца микроорганизмами произошло ещё на этапе сбора сырья, были нарушены условия хранения или транспортировки продукта.

В ходе исследования также была проведена сравнительная характеристика встречаемости бактерий группы кишечной палочки в пробах пищевой продукции, учитывая при этом тип продукции. Таким образом, мы определили, насколько процент встречаемости БГКП в молочной продукции отличается от процента в мясной и кондитерской продукции.

Частота встречаемости колиформных бактерий была изучена в период с июня по июль 2022 г. в пробах молочной (114 образцов), мясной (98 образцов) и кондитерской продукции (71 образец). В молочной и мясной продукции, встречаемость бактерий группы кишечной палочки (БГКП), составила по 0,7 %, в кондитерской — 0,4 %.

В период с сентября по октябрь 2022 г. частота встречаемости БГКП в 232 пробах пищевой продукции составила 1,3 %, из которых 0,9 % приходилось на молочную продукцию, 0,4 % — на мясную и 0 % — на кондитерскую. Это можно объяснить тем, что молочная продукция является хорошим питательным субстратом для различных групп микроорганизмов, в том числе и для бактерий группы кишечной палочки, способных оказывать негативное воздействие на здоровье человека. При неправильном хранении продукта, например, при высоких температурах, характерных для летнего периода, происходит активный рост микроорганизмов. Ещё одной причиной может служить тот факт, что с 2022 г. наблюдается производство большого количества новой молочной продукции. В отличие от классических образцов, выпускаемых длительный период, их состав может быть не оптимально сбалансированным, поэтому в данных продуктах тоже могут встречаться БГКП в связи с ещё неусовершенствованным процессом производства и химическим составом.

В летне-осенний период 2022 г. так же были проведены исследования молочной продукции, направленные на обнаружение патогенных микроорганизмов. В бактериологическую лабораторию Динского района поступило 76 образцов молочной продукции, которые были проверены на наличие *Staphylococcus aureus*, бактерий родов *Salmonella*

и *Listeria*. Перечисленные группы микроорганизмов являются возбудителями опасных заболеваний и крайне редко могут быть обнаружены в образцах молочных и пищевых продуктов в регионе с нормальной эпидемиологической обстановкой. Именно поэтому во всех исследованных пробах данные микроорганизмы не были обнаружены. Наличие патогенных микроорганизмов в продуктах пита-

ния недопустимо и крайне опасно, в случае их обнаружения работа предприятия должна быть приостановлена с целью предотвращения заражения населения.

Определение посторонней микрофлоры в молочной продукции является важным аспектом для сохранения и поддержания хорошей эпидемиологической обстановки в регионе.

Библиографический список

Амбражеевич Ю.В., Валитова Р.К., Блинкова Л.П. Изучение микробной контаминации пищевого сырья и продуктов при хранении // Проблемы медицинской микологии. 2022. Т. 24, № 2. С. 41.

ГОСТ 32901-2014. М. 2016 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: подготовлен Государственным научным учреждением Всероссийским научно-исследовательским институтом маслоделия и сыроделия Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИИМС Россельхозакадемии) и Государственным научным учреждением Всероссийским научно-исследовательским институтом молочной промышленности Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИМИ Россельхозакадемии): внесён Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии: принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации. М., 2016.

Панкрушина А.Н., Игнатъев Д.И. Безопасность продуктов питания: учеб. пособие. Тверь, 2019.

УДК 579.66, 579.222.4

ДЕСТРУКЦИЯ ПЕСТИЦИДА В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ И ПРЕДСТАВЛЕННОСТЬ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ГЕНОВ ПЕРОКСИДАЗ *DyP*-ТИПА ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ ВНЕШНЕЙ ЦЕПИ БИОЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Е. Е. Палагутина, Е. С. Реут, Н. Н. Волченко, М. Н. Круглова, А. А. Худокормов, А. А. Самков

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье отражено влияние электрической стимуляции внешней цепи биоэлектрохимической системы на биодegradацию инсектицида имидаклоприд в донных отложениях, а также относительную представленность генов краситель-обесцвечивающих пероксидаз *DyP*-типа в тотальной ДНК, выделенной из анодных биоплёнок. Обнаружена корреляция уровня деградации имидаклоприда со внесением клеток культуры *Shewanella oneidensis MR-1*, а также относительной представленностью гена пероксидаз *DyP*-типа.

В современном мире существует нарастающая проблема загрязнения окружающей среды пестицидами, накапливающимися в различных биоценозах (Environmental occurrence, toxicity ... , 2023). Имидаклоприд — инсектицид, принадлежащий к классу неоникотиноидов, отличается стойкостью и токсичностью, поэтому он был выбран для изучения его биодegradации в биоэлектрохимической системе. Механизм действия связан с взаимодействием с ацетилхолиновыми рецепторами насекомых и нарушении передачи нервных импульсов. Данный пестицид представляет собой вещество достаточно стойкое, период полураспада от 48 до 190 дней, но может достигать и 997 дней в определённых условиях среды, растворим и стабилен в воде, фиторазложение ограничено, нелетуч. Имидаклоприд занимает одно из первых мест по суммарному объёму производства и широко распространён в России и мире (Sabourmoghaddam Zakaria, Dzolkhifli, 2015; Gautam, Pandey, Dubey, 2022).

Микробный топливный элемент (МТЭ) устроен таким образом, чтобы заменить конечный акцептор электронов для микроорганизмов на искусственный. Стандартный МТЭ состоит из анода, проницаемой для протонов мембраны (катионообменной системы) и катода. В анаэробной зоне находятся микроорганизмы, которые с течением ряда биохимических реакций из органики, своеобразного «резервуара электронов», их извлекают и передают на анод, далее электроны двигаются во внешнюю цепь и вступают в катодную полуреакцию на катоде с протонами и кислородом, с образованием воды. Биоэлектрохимические системы известны тем, что позволяют

не только генерировать электрический ток, но и быть инструментами для стимуляции очистки техногенно нарушенных объектов окружающей среды. Данные системы обеспечивают новые механизмы взаимодействия человека и микробиоценозов в рамках новых биотехнологий (Mohanakrishna, Al-Raoush, Abu-Reesh, 2020; Bioelectrochemical system ... , 2021; Key factors to enhance ... , 2021; An overview of bioelectrokinetic ... , 2023).

Материал и методы

Эксперименты проводили на базе биоэлектрохимических систем безмембранного типа, аноды крепили на дно сосудов, которые затем заполняли илом объёмом 100 мл. В водном слое над илом находился катод. Эксперимент проводился в 6 параллелях, были 5 типов ячеек — разомкнутая цепь, с подключением резистора. Также подключались ионисторы с прямой и обратной полярностью и контроль, не содержащий имидаклоприд.

Для выделения тотальной ДНК микроорганизмов использовали набор реагентов для выделения нуклеиновых кислот из образцов почвы, ила, гнили и прочих образцов *MetaGen EW-002*, в состав которого входит лизирующий раствор, осаждающий раствор, осаждающий буфер, сорбирующий буфер, промывочный раствор 1 и 2, а также элюирующий буфер.

Для амплификации генов *DyP* использовали вырожденные праймеры, представляющие собой набор большого числа сходных вариантов, отличающихся друг от друга всего на один или несколько определённых нуклеотидов, что расширяет специфичность отжига

олигонуклеотидов на матрицах из разных микроорганизмов, имеющих гомологи целевого гена.

Для проведения амплификации использовали набор реагентов для проведения ПЦР-РВ в присутствии *SYBRGreenI* (Синтол, кат № R-402). Состав упомянутого набора включает *dNTP*, 500 мкл, 2,5 мМ дезоксирибонуклеозидтрифосфаты, 10^x ПЦР буфер Б и интеркалирующий краситель *SYBRGreen*, 500 мкл; *SynTaq* ДНК-полимераза с ингибирующими активностью фермента антителами, 5 Е/мкл, 50 мкл; $MgCl_2$, 25 мМ, 500 мкл; ddH_2O , деионизированная вода, 1,7 мл.

Реакцию ставили в объёме 25 мкл, прямой и обратный праймеры были в объёме 1,5 мкл каждый, ДНК-матрицы вносили по 5 мкл, ДНК-полимераза с ингибирующими фермента антителами взяли в объёме 0,25 мкл, также 9,25 мкл стерильной воды, а хлорид магния, дезоксирибонуклеозидтрифосфаты и ПЦР буфер Б + *SYBRGreen* по 2,5 мкл. Перемешивание реакционной смеси проводили в *Biosan VortexV1*, после чего использовали центрифугу *MiniSpin plus*. ПЦР проводилась в амплификаторе реального времени *RotorGeneQ*.

Относительную представленность генов вычисляли как отношение предварительно полученных показателей эффективности ПЦР (составила 1.87 и 1.99 для генов *DyP* и *16s rPHK* соответственно) с праймерами для референсного гена *16s rPHK* к таковой величине для целевого гена, в степенях, соответствующих значениям циклов количественной оценки *Cq* для референсного и целевого генов (уравнение).

$$P = \frac{\varepsilon^{Ct\ 16s\ rPHK}}{\varepsilon^{Ct\ \text{целевого гена}}},$$

где *P* — представленность гена;

Ct 16s rPHK — номер цикла, при котором кривая флуоресценции гена *16s rPHK* пересекла пороговую линию;

Ct целевого гена — номер цикла, при котором кривая флуоресценции целевого гена пересекла пороговую линию.

Результаты и обсуждение

В ходе исследований было обнаружено влияние электрической стимуляции внешней цепи микробного топливного элемента безмембранного типа как на биодеградацию имидаклоприда, так и на представленность генов *DyP*. Было отмечено, что внесение *Shewanella oneidensis MR-1* увеличивало указанные показатели, что, с одной стороны, согласуется с наличием у культуры генов *DyP*, и с, другой, требует дополнительного подтверждения способности шеванелл деградировать данный ксенобиотик в чистой культуре. Оценка вертикального распределения остаточного имидаклоприда в иле после периода биодеградации показала значительные различия в зависимости от глубины, с которой отбирали пробы. Наименьшие концентрации остаточного имидаклоприда 2,40 и 2,88 мг/л были отмечены для среднего и нижнего слоёв, прилегающих к углеродному войлоку биоэлектрохимической системы, наибольшая — 4,29 мг/л — в верхнем слое.

Обнаружено, что принудительная поляризация электродов ионисторами обеспечивала более низкие остаточные концентрации имидаклоприда по сравнению с естественной поляризацией. В случае естественной микрофлоры донных отложений, осуществлявшей биодеградацию, деградация пестицида была выше в ячейках с прямой полярностью подключения ионистора, чем с обратной. При внесении в ил, при помощи шприца, жизнеспособных клеток *Shewanella oneidensis*, биодеградация значительно возрастала.

Оценка относительной представленности гена краситель-обесцвечивающей пероксидазы *DyP* показала значительное возрастание показателя от 4,2 до 31,3 при внесении в ил шеванелл, при этом максимальные значения коррелировали со степенью биодеградации имидаклоприда — максимальные значения представленности *DyP* в эксперименте с автохтонной микрофлорой были отмечены для прямой полярности, а для эксперимента с добавлением *Shewanella oneidensis* для цепи с обратной полярностью.

Библиографический список

An overview of bioelectrokinetic and bioelectrochemical remediation of petroleum-contami-

nated soils / J. Lan [et al.] // *Environmental Science & Technology*. 2023. Vol. 16. P. 100278.

Bioelectrochemical system as an innovative technology for treatment of produced water from oil and gas industry — A review / J. Cabrera [et al.] // *Chemosphere*. 2021. Vol. 285. P. 131428.

Environmental occurrence, toxicity concerns, and biodegradation of neonicotinoid insecticides / X. Zhang [et al.] // *Environmental Research*. 2023. Vol. 218. P. 114953.

Gautam P., Pandey A.K., Dubey S.K. Multi-omics approach reveals elevated potential of bacteria for biodegradation of imidacloprid // *Environ. Res. Environmental Research*/ 2023. Vol. 221 (6). P. 115271.

Key factors to enhance soil remediation by bioelectrochemical systems (BESs): A review / H. Wang [et al.] // *Chemical Engineering Journal*. 2021. Vol. 419. P. 129600.

Mohanakrishna G., Al-Raoush R.I., Abu-Reesh I.M. Sewage enhanced bioelectrochemical degradation of petroleum hydrocarbons in soil environment through bioelectrostimulation // *Biotechnology Report*. 2020. Vol. 27. P. e00478.

Sabourmoghaddam N., Zakaria M.P., Dzolkhifli O. Evidence for the microbial degradation of imidacloprid in soils of Cameron Highlands // *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 2015. Vol.14, № 2. P. 182—188.

УДК 579.61

РАЗНООБРАЗИЕ ВИДОВ РОДА *STAPHYLOCOCCUS* В МИКРОФЛОРЕ НОСОГЛОТКИ ЗДОРОВОГО ЧЕЛОВЕКА

С.В. Вакула¹, А.А. Худокормов¹, О.А. Качанова²¹Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия²Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия

В работе представлены результаты исследований среди студентов Кубанского государственного медицинского университета на носительство условнопатогенных видов рода *Staphylococcus*. Исследуемый биоматериал — слизь из зева. Среди 100 обследованных студентов стафилококконосительство составило 83 %. Идентифицировано 6 различных видов данного рода: *S. aureus*, *S. intermedius*, *S. xylosus*, *S. hominis*, *S. epidermidis*, *S. saprophyticus*.

Род *Staphylococcus* включает около 40 видов. Жизнедеятельность стафилококков тесно связана с организмом хозяина, в котором они в качестве представителей нормальной микрофлоры колонизируют различные биотопы, в основном кожные покровы и слизистые оболочки. Стафилококки встречаются у широкого спектра видов животных, главным образом, теплокровных.

Большая часть представителей этого рода относится к группе условнопатогенных бактерий, но есть и безусловно патогенные виды, например *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*). Стафилококки подразделяются на коагулазоположительные или коагулазоотрицательные в зависимости от способности к свёртыванию плазмы, что является ключевым патогенетическим и диагностическим признаком. Эта способность считается определяющей для идентификации основного патогена человека *Staphylococcus aureus* (Evolutionary and Functional ... , 2021).

Стафилококки входят в состав нормальной микрофлоры человека, колонизируя различные биотопы в его организме. Они обнаруживаются в подмышечных впадинах (8 %), брюшной полости (15 %), кишечнике (17—31 %), влагалище (5 %), но основным местом их обитания является плоский эпителий носоглотки. (*Staphylococcus aureus*: Determinants of ... , 2021).

В то же время, различные виды стафилококка способны вызывать в организме человека инфекционные процессы, поражающие органы дыхания, пищеварительного тракта, нервной системы, мочевой. Стафилококки являются причиной таких заболеваний как эндокардит, остеомиелит, сепсис, пневмония, синдром токсического шока. Наибо-

лее частым проявлением заражения стафилококком являются гнойно-воспалительные заболевания кожи, подкожно-жировой клетчатки и мягких тканей (Jenul, Horswill, 2018). Повреждения кожных покровов считаются наименее опасными для человека, однако именно они могут стать входными воротами для патогена в более глубокие ткани и кровотока. Следует отметить, что представители рода *Staphylococcus*, как правило, вызывают заболевания только при определённых обстоятельствах, таких как повреждения кожи, иммуносупрессия.

Цель работы — изучение видовой разнообразия стафилококков, обитающих в носоглотке здоровых людей.

Материал и методы

Объект исследования — слизь из зева здоровых добровольцев обоих полов в возрасте от 20 до 28 лет. В исследовании приняли участие 100 студентов ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России. Забор материала осуществлялся общепринятым способом с помощью тупферов (стерильный зонд-тампон в пробирке). Выделение и идентификация культур стафилококков осуществлялась классическим бактериологическим методом. Первичный посев материала осуществлялся на среду МЖСА (молочно-желточно-солевой агар).

В ходе исследования были использованы среды МЖСА, МПА (мясопептонный агар), среды Гисса с маннитом, глюкозой, мальтозой, среда Клиглера, среда № 7 ГРМ (на основе гидролизата рыбной муки) для определения восстановления нитратов в нитриты, АГВ (агар Гивенталья—Ведьминой).

Для определения принадлежности штамма к роду *Staphylococcus* и видовой идентификации использовали следующие признаки: форма и взаимное расположение клеток, характер окраски по Граму, ферментация углеводов (маннит, сахароза, трегалоза, лактоза, мальтоза, манноза, арабиноза, ксилоза, рибоза, целлобиоза), способность к восстановлению нитратов в нитриты, наличие лецитиназы, плазмокоагулазы, образование ацетилметилкарбинола, наличие уреазы, β -глюкозидазы, фосфатазы, аргинингидролазы.

Для видовой идентификации выделенных культур использовали тест-системы для биохимической идентификации и дифференциации «ДС-ДИФ-СТАФИ-16» (диагностическая система, дифференцирующая стафилококки по 16 признакам) и ПБДС (пластина биохимическая, идентифицирующая стафилококки), а также классический метод посевов на питательные среды разного состава (среды Гисса с мальтозой, сахарозой, маннитом и др., Клигlera, среду № 7 ГРМ для определения восстановления нитратов в нитриты). Лецитиназную активность определяли по наличию радужного венчика вокруг колонии микроорганизма на среде МЖСА. Для обнаружения плазмокоагулазы использовали микрометод: в лунку планшета вносили 0,1 мл цитратной кроличьей плазмы, разведённой 1 : 5 в физиологическом растворе, затем добавляли 0,05 мл исследуемой культуры и инкубировали в течение 2 и 24 ч при 37 °С. Положительным результатом реакции считали образование сгустка в лунке планшета.

Для учёта результатов реакции в лунки планшета с кроличьей плазмой вносилось по 1 капле солевого раствора фуксина. При положительной реакции капля красителя лежала на поверхности сгустка, при отрицательной — окрашивала всю лунку (рис. 1.).

Результаты и обсуждение

Стафилококки были выделены у 83 из 100 обследованных лиц (83 %). Массивное обсеменение слизистых оболочек стафилококками наблюдалось у 47 человек (57 %). У 36 (43 %) обследованных при первичном посеве наблюдался рост единичных колоний стафилококков.

Высеявшиеся колонии бактерий отличались по размеру, пигментации и наличию лецитиназной активности. Белый пигмент имели колонии у 39 выделенных культур, бежевый — у 1, бледно-жёлтый — у 33, жёлтый — у 19 и светло-жёлтый — у 9 культур.

Частота встречаемости лецитиназы и плазмокоагулазы у стафилококков, выделенных из носоглотки здоровых людей представлена на рис. 2.

Лецитиназной активностью обладали 53 (64 %) из 83 клинических изолятов. Коагулазоположительными оказались 67 выделенных штаммов (81 %), коагулазоотрицательными — 16 (19 %). По общей совокупности диагностических признаков выделенные коагулазоположительные культуры были идентифицированы нами впоследствии как *S. aureus*, *S. intermedius*. Коагулазоотри-

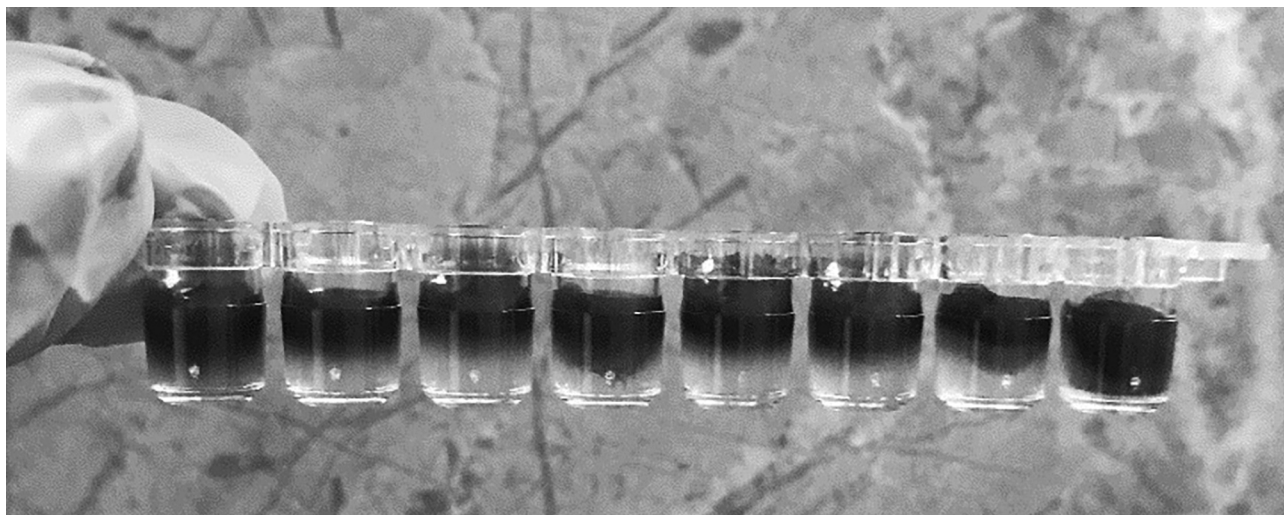


Рис. 1. Результаты учёта РПК микрометодом

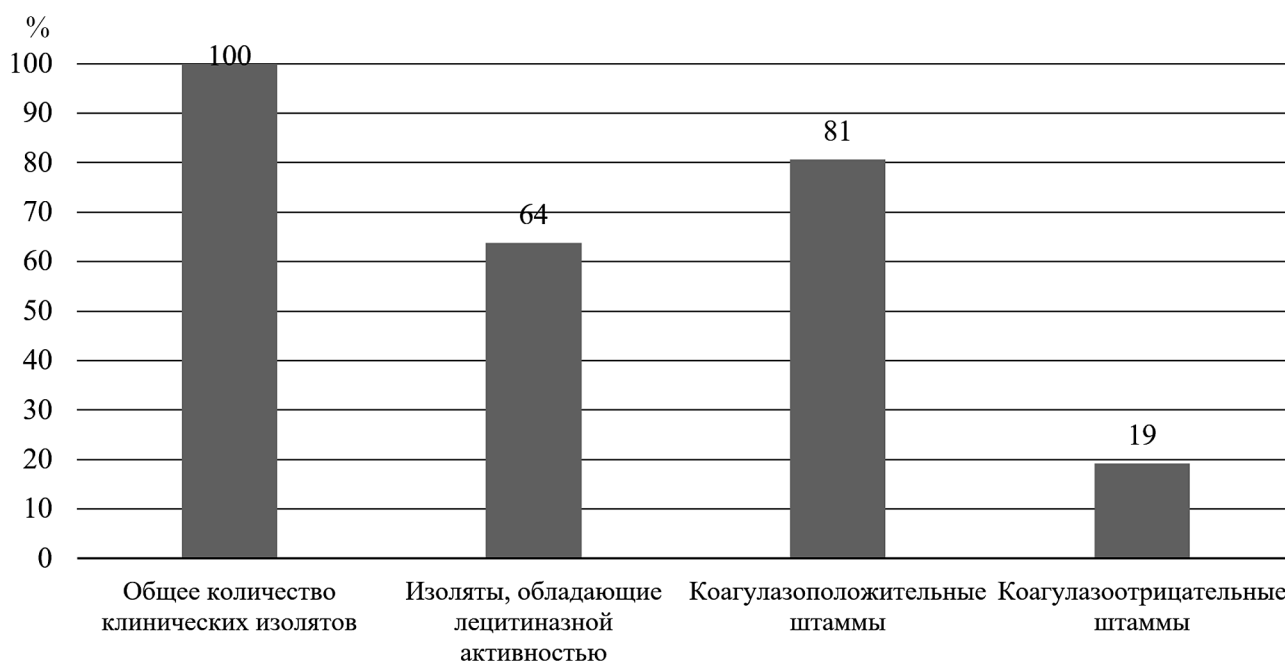


Рис. 2. Частота встречаемости лецитиназы и плазмокоагулазы у стафилококков, выделенных из носоглотки здоровых людей, %

цательные штаммы были отнесены к видам *S. xylosus*, *S. hominis*, *S. epidermidis*, *S. saprophyticus*.

Анализ результатов работы показал, что подавляющее большинство студентов-медиков, участвовавших в исследовании, являются носителями золотистого стафилококка (рис. 3).

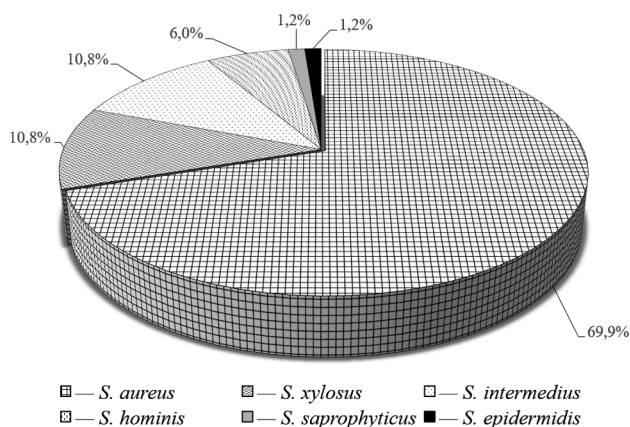


Рис. 3. Частота встречаемости видов рода *Staphylococcus* в носоглотке здоровых людей

S. aureus обнаруживался у 58 из 100 обследованных (58 %) и составлял 70 % от общего количества выделенных стафило-

кокков. *S. intermedius* высевался у 9 человек, что составляло 9 % обследованных и 11 % общей выборки стафилококков. *S. xylosus* также был обнаружен у 9 добровольцев (9 и 11 % соответственно). *S. hominis* в микрофлоре носоглотки выявлялся у 5 человек (5 % обследованных и 6 % от общего количества выделенных стафилококков). Реже всего обнаруживались *S. epidermidis*, *S. saprophyticus*. Каждый из этих видов был высеян только у 1 человека (1 % обследованных и 1,2 % от общего количества выделенных стафилококков).

Таким образом, в носоглотке здоровых добровольцев, принявших участие в исследовании, обнаружено небольшое видовое разнообразие стафилококков (было выделено всего 6 видов). В биотопе обследованных лиц преобладали коагулазоположительные стафилококки. По результатам исследования 58 % лиц оказались носителями *S. aureus*, что, вероятно, объясняется профессиональными рисками у студентов-медиков, так как большая часть образовательного процесса в медицинском вузе реализуется на клинических базах.

Библиографический список

Evolutionary and Functional Analysis of Coagulase Positivity among the Staphylococci / A.C. Pickering [et al.] // mSphere. 2021. Vol. 6, № 4. P. 1—14.

Jenul C., Horswill A.R. Regulation of *Staphylococcus aureus* Virulence // *Microbiology Spectrum*. 2018. Vol. 7, № 2. P. 1—21.

Staphylococcus aureus: Determinants of human carriage / J.U.E. Sollid [et al.] // *Infection, Genetics and Evolution*. 2021. Vol. 21. P. 531—541.

УДК 579.61

**АНАЛИЗ СОСТАВА КИШЕЧНОЙ МИКРОФЛОРЫ У ПАЦИЕНТОВ
С ОСТРОЙ КИШЕЧНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ****А.Ю. Демьяненко¹, А.А. Худокормов¹, В.Д. Минина², Г.В. Максименко²**¹Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия²Городская больница города-курорта Геленджик, г.-к. Геленджик, Россия

В статье рассмотрена характеристика основных возбудителей острых кишечных инфекций и их частота встречаемости среди населения. Проведён микробиологический мониторинг распространения острых кишечных инфекций в г.-к. Геленджик, включая исследование сезонности симптоматики и динамики положительных проб острых кишечных инфекций бактериальной этиологии. Также был проведён анализ частоты встречаемости основных возбудителей, определены доминирующие патогенные микроорганизмы и проанализирована их встречаемость в различных возрастных группах.

Среди основных бактериальных инфекций человека самыми распространёнными являются острые кишечные инфекции. Данная группа заболеваний и до настоящего времени не теряет своей актуальности в связи с частотой распространения, неуправляемостью и возможностью неблагоприятных исходов. Среди характерных симптомов выделяют развитие диарейного синдрома, интоксикации, а также возможное возникновение инфекционно-токсического шока (Иоанниди, 2015). Пик заболеваемости острыми кишечными инфекциями бактериальной этиологии приходится на летне-осенний период. Передача инфекции осуществляется через пищевую, водный и контактно-бытовой пути. Очагом развития может быть любой отдел желудочно-кишечного тракта, в зависимости от локализации патологического процесса возможно развитие гастрита (поражение желудка), энтерита (поражение тонкого отдела кишечника), колита (развивается в толстом отделе кишечника при инфекциях экссудативного типа) и гастроэнтероколита (поражение всех отделов пищеварительного тракта) (Сурков, 2011).

В настоящее время наиболее распространёнными возбудителями желудочно-кишечных болезней являются представители семейства Enterobacteriaceae. Среди энтеробактерий встречаются как полезные симбионты человека, так и возбудители, относящиеся к условнопатогенным микроорганизмам. На увеличение заболеваемости влияет как сезонность — возрастание в летний и осенний сезоны, так и неблагоприятный преморбидный фон у пациентов (Мустаева, 2023). Обширную группу острых инфекционных заболеваний человека составляют пищевые

токсикоинфекции — инфекции, вызываемые различными микроорганизмами и их токсическими веществами при употреблении инфицированных пищевых продуктов. Причиной возникновения опасности заражения всё чаще становятся такие энтеробактерии, как сальмонеллы и шигеллы (Взгляд на проблему ... , 2018). Среди патогенных бактерий, представляющих эпидемиологическую опасность и способных вызвать острые кишечные инфекции, необходимо выделить представителей родов *Salmonella* и *Shigella* (Загоскина, 2020). В развитии пищевой токсикоинфекции человека доминирующим серовариантом является *Salmonella enteritidis*, второй по значимости — *S. typhimurium* (Пименов, 2017). Основную опасность для человека представляют яйца и мясо птицы, вода, овощи и фрукты, загрязнённые помётом больной птицы. Инфицированный человек также является источником возбудителя инфекции при сальмонеллёзах и представляет особую опасность, если участвует в приготовлении пищи или контактирует с продуктами (Степанавичус, 2021). *Shigella sonnei* вызывает токсикоинфекции при заражении через водный и пищевую пути, данный вид способен избирательно размножаться в молочных продуктах. В течение многих лет в странах с широким молочным производством вспышки пищевой токсикоинфекции, обусловленные *Sh. sonnei*, лидировали по частоте встречаемости (Лимин, 2009).

Инфекции, локализованные в желудочно-кишечном тракте, характеризуются острым течением, тем самым нанося вред нормальной микрофлоре желудка и кишечника. Помимо устранения возбудителя инфек-

ции, существенную роль также играет восстановление микробиоты желудочно-кишечного тракта после перенесённой инфекции (Щекина, 2009).

Материал и методы

Объектом исследования являлся материал от пациентов, госпитализированных в детское и взрослое инфекционные отделения ГБУЗ «Городской больницы города-курорта Геленджик». Для исследования были проанализированы 1 726 проб биоматериала от пациентов с клиникой острых кишечных инфекций.

При оценке исследуемого материала принимались результаты микробиологических посевов. Для анализа этиологической структуры возбудителей острых кишечных инфекций использовался микробиологический метод, позволивший установить факт наличия возбудителя в биоматериале и провести его идентификацию. Для осуществления посева проб от пациентов использовались селективные среды для выделения энтеробактерий и их дифференциации по ферментации лактозы (среда Эндо, среда Левина, среда Плоскирева), а также среды, предназначенные для накопления и выделения сальмонелл (селенитовый бульон, висмут-сульфит агар).

Определение родовой и видовой принадлежности возбудителя острой кишеч-

ной инфекции проводилось с помощью дифференциально-диагностических сред, содержащих индикаторы. Внутривидовое типирование, необходимое как для идентификации патогенного микроорганизма, так и для контроля эпидемиологической ситуации, осуществлялось с использованием реакции агглютинации со стандартными типоспецифическими сыворотками. Серологическая идентификация сальмонелл проводилась в несколько этапов. На начальной стадии проводили реакцию агглютинации бактерии на стекле с агглютинирующей адсорбированной поливалентной сывороткой к сальмонеллам групп А, В, С, Д, Е. После определения принадлежности к ряду групп использовали смесь О-сывороток, затем с Н-сыворотками. Учёт полученных результатов и определение серовара сальмонелл осуществляли согласно схеме Кауфмана-Уайта.

Результаты и обсуждение

Результаты данной работы были получены совместно с сотрудниками бактериологической лаборатории городской больницы города-курорта Геленджик. Исследования проводились с июня по сентябрь, также проводился сравнительный анализ данных, полученных в лаборатории с января по май. Результаты представлены на рис. 1.

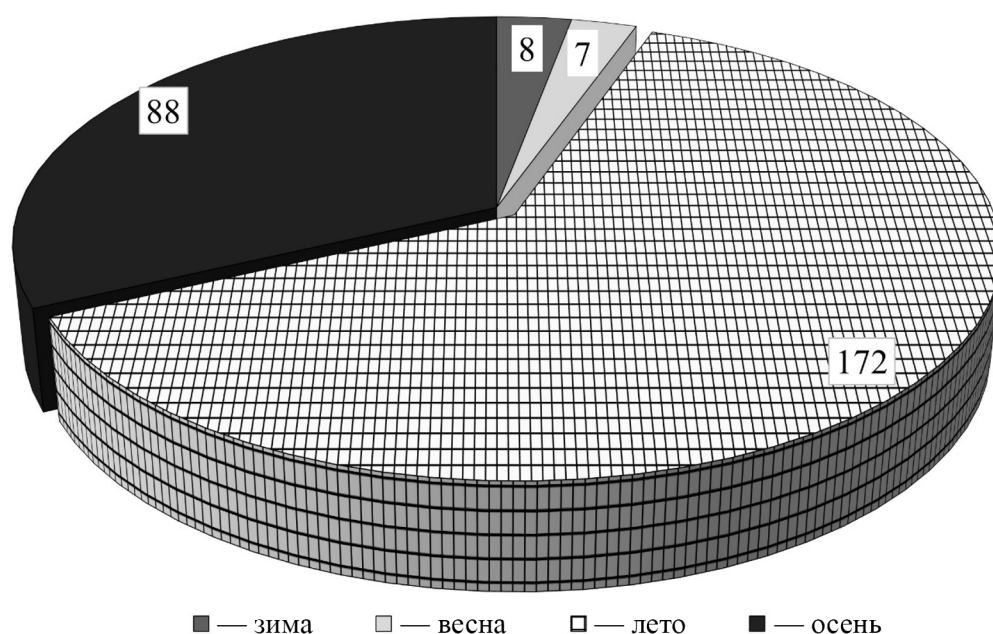


Рис. 1. Сезонная структура выявления возбудителей острых кишечных инфекций у детей

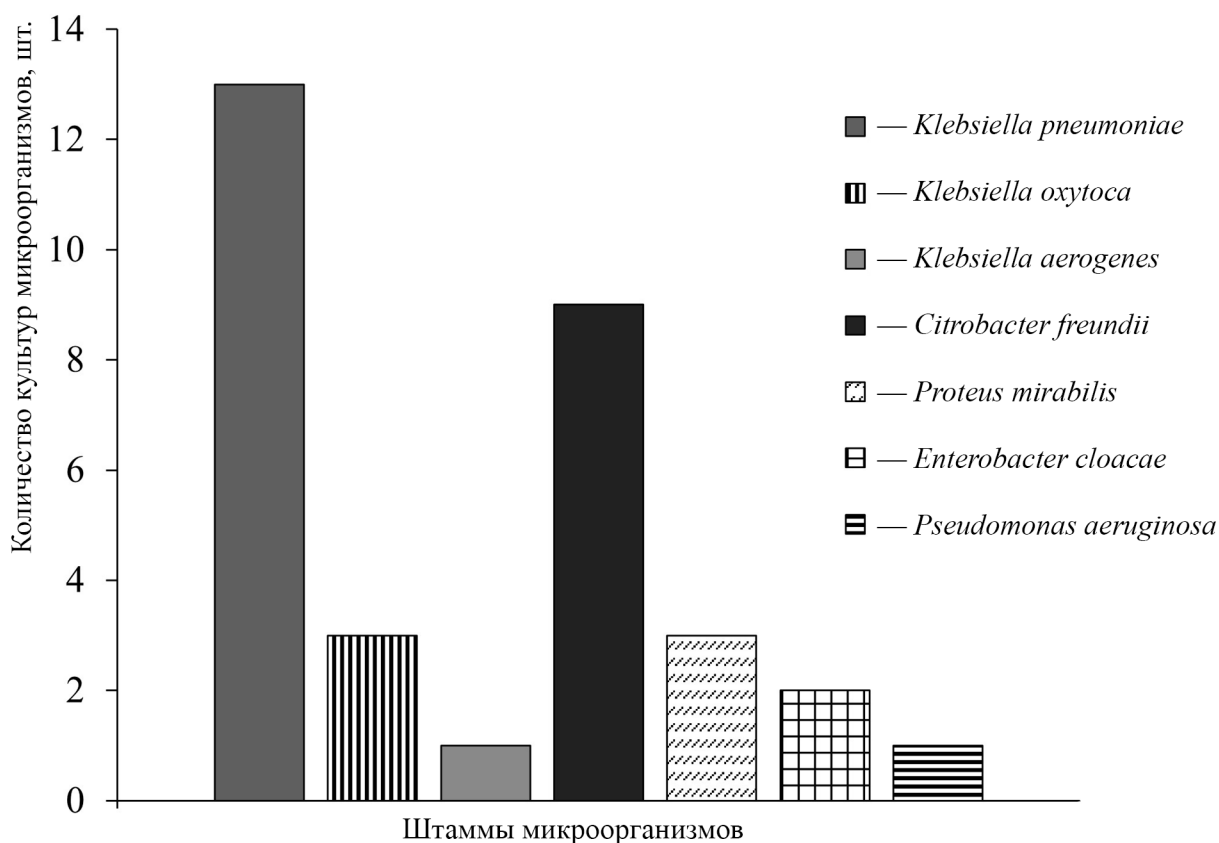


Рис. 2. Этиологическая структура представителей условнопатогенной микрофлоры, вызвавших острые кишечные инфекции у взрослых

Максимальное число проб от пациентов детского инфекционного отделения отмечено летом — 1 105 проб, из которых положительными оказались 172 пробы, что составило 62,5 %, а от пациентов взрослого инфекционного отделения — 155 проб, из которых 27 положительных (67,5 %). Наибольшее количество исследуемых образцов у пациентов как детского, так и взрослого инфекционного отделения отмечено в августе — 598 и 56 проб, из них положительными оказались 63 и 12 проб соответственно.

Доминирующими микроорганизмами, вызывающими острые кишечные инфекции у детей, являлись *Klebsiella pneumoniae* — 46,5 % и *Citrobacter freundii* — 8 %. У пациентов взрослого инфекционного отделения доминировали *Klebsiella pneumoniae* — 32,5 %, *Citrobacter freundii* — 22,5 % и *Salmonella en-*

teritidis — 15 % от общего количества штаммов (рис. 2).

Среди выделенных патогенных микроорганизмов лидирующая роль как у детей, так и взрослых принадлежала *Salmonella enterica* серовар *Enteritidis*, данный возбудитель встречался в 55 и 75 % случаев острых кишечных инфекций, вызванных патогенными биологическими агентами, в то время как *Shigella sonnei* — в 15 и 25 %.

Таким образом, в связи с существенным расширением спектра возбудителей и возможным пересмотром роли некоторых из них в развитии и распространении инфекций всё более актуальной становится необходимость правильной идентификации этиологического агента, что позволит предотвратить распространение инфекции.

Библиографический список

Загоскина Т.Ю. Мобильные формирования контроля окружающей среды на наличие патогенных биологических агентов в Российской Федерации (обзор) // Наука и инновации современные концепции: сб. науч. ст. по итогам работы Междунар. науч. форума. М., 2020. С. 95—103.

Взгляд на проблему токсикоинфекции / Н.Г. Иванов [и др.] // Биологизация земледелия — основа воспроизводства плодородия почвы: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Чебоксары, 2018. С. 168—171.

Иоанниди Е.А. Клиническая характеристика и лечение острых кишечных инфекций у взрослых // Лекарственный вестник. 2015. № 3. С. 33—39.

Лимин Б.В. Санитарно-эпидемиологические аспекты безопасности сырого молока // Молочная промышленность. 2009. № 4. С. 80—81.

Мустаева Г.Б. Современные аспекты клинико-эпидемиологических особенностей течения клебсиеллёза // Наука и образование. 2023. Т. 4, № 1. С. 212—219.

Степанавичус В.Ю. Сальмонеллёз сельскохозяйственных птиц как причина пищевых токсикоинфекций // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых учёных и специалистов. Тюмень, 2021. С. 386—395.

Сурков А.Н. Тактика лечения острых кишечных инфекций у детей // Вопросы современной педиатрии. 2011. Т. 10, № 6. С. 141—147.

Щекина М.И. Роль пробиотиков в коррекции дисбиотических нарушений // Гастроэнтерология. 2009. № 2. С. 36—42.

УДК 579.26

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ИСХОДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ *VENTURIA INEQUALIS* ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ К ПИРИМЕТАНИЛУ

А. А. Худокормов¹, В. А. Носуль¹, А. И. Насонов², Г. В. Якуба²

¹Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

²Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, г. Краснодар, Россия

В работе проводили выделение моноспорных изолятов *Venturia inaequalis*, не подвергающихся ранее воздействию фунгицидов, в условиях естественного произрастания яблони восточной (*Malus orientalis*), после чего изучали уровень чувствительности исходной популяции *Venturia inaequalis* к фунгициду пириметанилу. Обнаружили варьирование чувствительности исходной популяции к пириметанилу в диапазоне от 0,022 до 2,411 мг/л.

Представители *Venturiales* являются важными представителями подотдела *Dothideomycetes* и широко распространены в умеренных и тропических зонах, включая в себя патогены растений, которые способны вызывать пятна на листьях, некрозы, деформацию листьев и плодов. Возбудитель парши яблони *Venturia inaequalis* — сумчатый гриб, характеризующийся 2 стадиями развития: сапрофитная, сумчатая (половая) стадия развития — *Venturia inaequalis* и паразитарная, конидиальная (бесполовая) стадия — *Fusicladium dendriticum*.

В сумчатой стадии патоген, а именно *Venturia inaequalis*, вызывает первичное заражение деревьев. Конидии и споры лучше распространяются во влажную погоду так как споры лучше отделяются от конидиеносцев при попадании в воду (Грушевская, Струкова, Алиев, 2020). На конидиальной стадии происходит распространение и мультипликация патогена, на аскоспоровой — рекомбинация генетического материала. За счёт ежегодной половой стадии обеспечивается высокий приспособительный потенциал гриба, а также высокая внутривидовая изменчивость.

Из-за климатических изменений в течение последних лет увеличилась вирулентность и агрессивность. Потери урожая в благоприятные для развития парши сезоны могут составлять 8—12 т/га (Nasonov, Bardak, 2023). Первые симптомы можно заметить сразу после распускания почек. На молодых листочках появляются маленькие светло-зелёные маслянистые пятнышки. Чуть позже они покрываются буроватым бархатистым налётом. Данные пятна проявляются на верхней стороне листа. Сильно поражённые листья засыхают и опадают (Мирзаитова, Пат-

таев, Сиддикова, 2021). Для восприимчивых к парше сортов инкубационный период занимает не более семи суток (Хошимова, Мирзаитова, 2019).

Парша яблони наносит серьёзный вред экономике и является одним из первых по снижению урожая, так как вызывает его потери, достигающие 70 % (Phenotypic and molecular ... , 2017). Наиболее распространённым методом контроля патогена является применение химических препаратов. Так как парша яблони может вырабатывать устойчивость к фунгицидам, разрабатываются различные системы контроля с применением различных сочетаний фунгицидов. Существует два типа применяемых фунгицидов: контактные и системные. Первые оказывают влияние на начальные этапы развития инфекционного процесса: закрепление спор патогена, образование аппрессориев и проникновение через кутикулу хозяина. Но при этом они абсолютно бесполезны, когда гриб уже проник в ткани хозяина и начал спороносить. Системные же фунгициды способны проникать в ткани растения и останавливать развитие гриба после заражения (Occurrence of QoI ... , 2011).

Одной из основных проблем контроля развития парши с применением химических фунгицидов является развитие устойчивости к нему у изолятов. Причём резистентность чаще всего развивается по отношению к системным фунгицидам (Комардина, Васеха, Плескацевич, 2022).

Материал и методы

Работа выполнялась на базе Северо-Кавказского федерального научного цен-

тра садоводства, виноградарства, виноделия в лаборатории биотехнологического контроля фитопатогенов и фитофагов. Для получения моноспоровых изолятов производился отбор листьев с яблони. Листья были продезинфицированы в растворе этилового спирта (70 %), а затем в растворе перекиси водорода (3 %). После был сделан смыв стерильной водой. Инкубация производилась ночью при 20 °С.

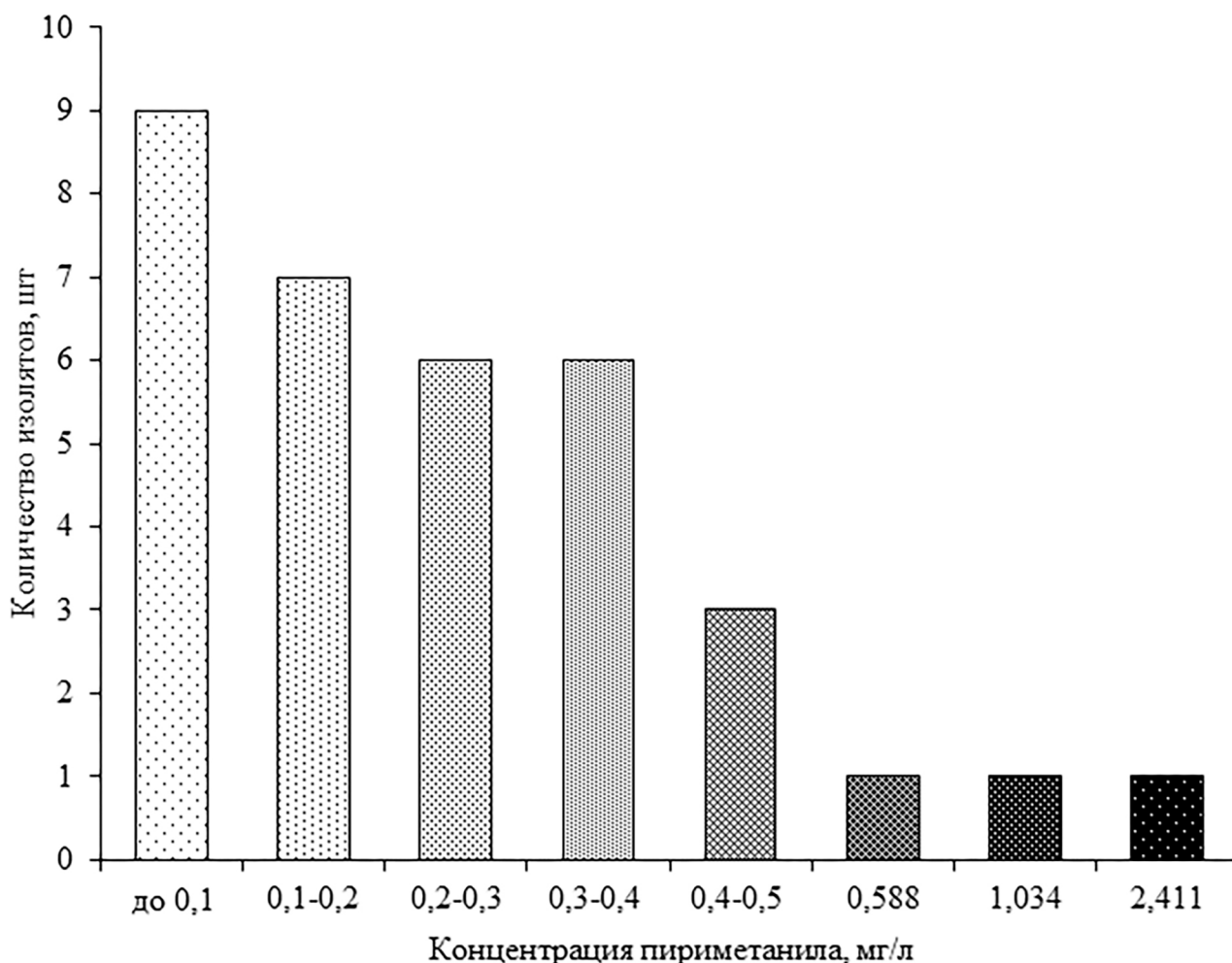
Единичные аскоспоры были перенесены на чашки с питательным картофельно-глюкозным агаром с помощью энтомологической иглы. Инкубация посевов с аскоспорами и конидиями проводилась в течение 30 сут. при температуре плюс 20 °С при отсутствии света. После чего проводилась морфологическая дифференцировка изолятов.

Описание цветковых характеристик изолятов было основано на сравнении с международной системой соответствия цветов «RAL». Основным цветом считался цвет воздушного мицелия, составляющего более 80 % культуры. Оценка устойчивости изолятов к пири-

метанилу проводилась в ламинарном шкафу при соблюдении условий стерильности. Посев моноспоровых изолятов на среду с фунгицидом и на контроль осуществлялся посредством пробкового сверла, диаметр которого составлял 5 мм. Инкубация осуществлялась в темноте при 20 °С в течение тридцати суток.

Результаты и обсуждение

Всего в процессе исследования выделено 34 моноспоровых изолятов *Venturia inaequalis*, не подвергающихся ранее воздействию фунгицидов, в условиях естественного произрастания яблони восточной (*Malus orientalis*). Оценка морфолого-культуральных признаков изолятов проводилась визуально, на тридцатые сутки инкубации. Определение морфотипических групп изолятов было основано на анализе морфологических признаков изолятов, таких как: форма колонии (в зависимости от характера её края выделяют колонии округлые и неправильные), профиль колонии описывается как плоский или при-



поднятый, структура мицелия определяется длиной его гиф и частотой их ветвления. Например, плотный бархатистый мицелий имеет короткие, часто ветвящиеся гифы. Плотный войлочный же характеризуется средней длиной и средней частотой ветвления гиф. Рыхлый, ноздреватый мицелий имеет редкие, короткие пучки гиф. Так же отмечалось наличие или отсутствие центрального бугорка, который дублировал контуры посевного блока.

Чувствительность изолятов к фунгициду оценивалась с помощью расчёта значений ЭД50 — эффективной концентрации фунгицида в миллилитрах на грамм, которая ингибировала радиальный рост изолята в 50 %. Данная величина определялась построением линейной регрессии между пробитом относительного роста изолята и десятичным логарифмом концентрации фунгицида. Относительный рост определялся делением среднего роста колонии на среде с пириметанилом на

средний рост колоний сред контрольных образцов и умножением на 100. Данные о влиянии фунгицида пириметанила на выделенные изоляты *Venturia inaequalis* отображены на рисунке.

Чувствительность исходной популяции к пириметанилу варьировала в диапазоне от 0,022 до 2,411 мг/л. Размах значений ЭД50 составлял 2,389 мг/л. Наиболее устойчивыми оказались всего 9 % изолятов. Остальные 91 % не отличались высокой устойчивостью. Согласно данным исследования среднее значение ЭД50 для исходной популяции, отобранной с яблони восточной (*Malus orientalis*), оставляет 0,317 мг/л. Опираясь на полученные нами данные по ЭД50 был сделан вывод о наличии существенных различий в чувствительности к пириметанилу внутри популяции изолятов *Venturia inaequalis*, не подвергающихся ранее воздействию фунгицидов.

Библиографический список

Грушевская Е.А., Струкова Р.А., Алиев Т.Г. Биологические особенности распространения микозов в яблоневом агроценозе // Наука и образование. 2020. Т. 3, №. 2. С. 713—717.

Комардина В.С., Васеха Е.В., Плескацевич Р.И. Оценка чувствительности возбудителя парши яблони — гриба *Venturia inaequalis* к крезоксим-метилу различными методами // Защита растений. 2022. №. 44. С. 96—103.

Мирзайтова М.К., Патгаев А.А., Сиддикова Н.К. Результаты исследований развития парши (*Venturia inaequalis*) и его контроль путём подкормки яблонь биологическими препаратами на основе *Azotobacter chroococcum* K1 в условиях Андижанской области // Экономика и социум. 2021. № 1—2 (80). С. 218—224.

Хошимова С., Мирзайтова М.К. *Venturia inaequalis* — болезнь яблони // Исследования в области естественных и технических наук: междисциплинарный диалог и интеграция: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. Е.П. Ткачевой. Белгород, 2019. С. 43—45.

Nasonov A.I., Bardak M.V. Morphotypic composition and difenoconazole sensitivity of apple scab pathogen populations that differ in the history of fungicide application // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2023. Т. 15, №. 3. P. 219—238.

Occurrence of Qol resistance and detection of the G143A mutation in Michigan populations of *Venturia inaequalis* / K.E. Lesniak [et. al.] // Plant disease. 2011. Vol. 95, № 8. P. 927—934.

Phenotypic and molecular screening for diseases resistance of apple cultivars and selections against apple scab (*Venturia inaequalis*) / A.S. Muneer [et al.] // International Journal of Chemical Studies. 2017. Vol. 5. P. 1107—1113.

УДК 579.64

**ВЛИЯНИЕ МОНОРАСТВОРОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ
В СОСТАВЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ
НА АНТАГОНИСТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ
ШТАММА *BACILLUS VELESENSIS* BZR 336G**

Н. О. Ригин¹, А. А. Худоков¹, А. И. Хомяк²

¹Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

²ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений», г. Краснодар, Россия

В работе изучали изменение антифунгальной активности штамма *Bacillus velezensis* BZR 336g при внесении различных микроэлементов. В качестве антагониста использовали *Fusarium graminearum* BZR F-4. Наибольший прирост биомассы среди всех исследуемых вариантов был в варианте с внесением Zn^{2+} с концентрацией 0,005 г/л и составлял $20,8 \times 10^5$ КОЕ/мл, наибольшее увеличение антифунгальной активности (на 14—15 %) отмечали при внесении ионов Mn^{2+} в концентрации 0,05 г/л.

Бактерии рода *Bacillus* широко известны своими положительными влияниями на растения. Они способны проявлять антагонистическое действие в отношении различных патогенов, таких как грибы, бактерии и вирусы. Использование бактерий рода *Bacillus* в интегрированной защите растений может приводить к снижению заболеваемости культур, увеличению урожайности и улучшению качества продукции. Биопрепараты, основанные на данных бактериях, являются более безопасными для окружающей среды и человека, поскольку они не оказывают негативного воздействия на здоровье и не накапливаются в почве или в растениях. Это открывает новые возможности для продукции экологически чистых продуктов и позволяет существенно сокращать использование химических пестицидов (Биопрепараты на основе ... , 2016).

Штаммы *Bacillus spp.* обладают высокой устойчивостью к различным стрессам окружающей среды, таким как засуха, облучение, ультрафиолетовый свет и ограниченный доступ к питательным веществам. Это также способствует повышению их потенциала в стимуляции роста растений (Resistance of *Bacillus* ... , 2000). Кроме того, бактерии этого рода способны существовать в широком диапазоне температур и использовать разнообразные органические и неорганические соединения в качестве источника углерода и энергии. Это способствует их широкому распространению в различных природных средах, а также в организмах людей и животных (Voiko, Patyko, Vintskovs'ka, 2017).

Доказано положительное воздействие различных видов бактерий *Bacillus* на заболевания, вызванные оомицетами и грибковыми патогенами, включая подавление корневых заболеваний (таких как гниль корня авокадо, ослабление помидоров и заболевание пшеницы), листовые болезни (такие как мучнистая роса кабачковых и клубники) и послеуборочные заболевания (такие как зелёная, серая и голубая плесень) (Isolation and characterization ... , 2007; Development of new ... , 2005; Biological control of ... , 2009).

Антагонизм патогенов представляет собой главный механизм биоконтроля, применяемый для борьбы с заболеваниями сельскохозяйственных культур с использованием бактерий рода *Bacillus*. Различные виды *Bacillus* вырабатывают ферменты, такие как хитиназы, глюканы и протеазы, которые способны разрушать клеточную стенку. Кроме того, они вырабатывают пептидные антибиотики и другие небольшие молекулы, например, летучие органические соединения, которые способствуют подавлению патогенов.

Особенно широко изучены липопептиды, которые являются одним из наиболее распространённых антибиотических соединений, производимых *Bacillus*. В зависимости от аминокислотной последовательности, липопептиды подразделяются на три семейства: итурины, фенгицины и сурфактины. Различные штаммы *Bacillus*, включая *B. subtilis*, *B. velezensis* и *B. amyloliquefaciens*, вырабатывают такие соединения. Метаболиты, производимые этими бактериями, могут оказывать воздействие на микробное сообще-

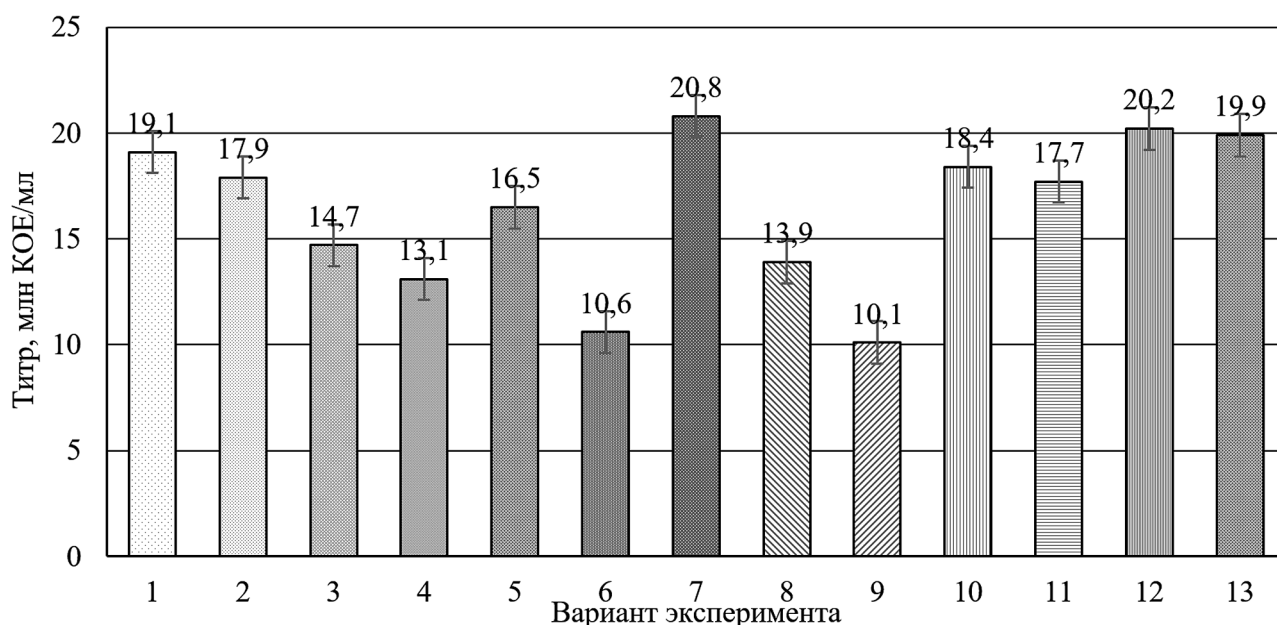
ство почвы, создавая неблагоприятную среду для патогенов, и стимулировать защитные реакции растений (Perez-Garcia, Romero, de Vicente, 2011).

Материал и методы

Лабораторные исследования выполняли на базе ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений» в лаборатории создания микробиологических средств защиты растений и коллекции микроорганизмов с использованием материально-технической базы УНУ «Технологическая линия для получения микробиологических средств защиты растений нового поколения» (<http://ckp-rf.ru/registered> No 671367). Объектом исследования являлся штамм-продуцент антигрибных метаболитов *B. velesensis* BZR 336g из Биоресурсной коллекции ФГБНУ ФНЦБЗР «Государственная коллекция энтомоакарифагов и микроорганизмов», перспективный для защиты растений от экономически значимых грибных болезней.

Культивирование осуществляли в термостатированных системах культивации клеток *Excella E25* при 180 об./мин в условиях

периодического культивирования в течение 48 ч в конических колбах (300 мл) с объёмом питательной среды 100 мл и предварительным внесением равных агаровых блоков с бактериальной массой исследуемого штамма. Агаровые блоки вырезали стерильным ланцетом и перемещали в стерилизованную жидкую питательную среду. Инкубация происходила в термостате на агаризованной мясопептонной среде (МПА) при 25 °С в течение 48 ч. Исходя из литературных данных и ранее проводимых экспериментов в ФНЦБЗР были выбраны ионы металлов Fe^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} и Mn^{2+} , в качестве микроэлементов, способных повысить синтез антифунгальных метаболитов. Соединениями-источниками ионов металлов послужили соли $FeSO_4 \times 7H_2O$, $ZnSO_4 \times 7H_2O$, $CoCl_2 \times 6H_2O$ и $MnSO_4 \times 5H_2O$ в концентрациях: 0,05, 0,005 и 0,0005 г/л. Растворы солей металлов готовили отдельно, растворяя в дистиллированной воде, и вносили в среду культивирования перед стерилизацией. Была проведена оценка количества клеток высевом на плотные питательные среды методом последовательных разведений (Практикум по микробиологии, 2005). Фунгицидная активность проверялась на тест-культурах фито-



Влияние микроэлементов Fe^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} и Mn^{2+} на рост штамма *B. velesensis* BZR 336g в процессе периодического культивирования:

1 — контроль; 2 — содержание Fe^{2+} — 0,05 г/л; 3 — содержание Fe^{2+} — 0,005 г/л; 4 — содержание Fe^{2+} — 0,0005 г/л; 5 — содержание Zn^{2+} — 0,05 г/л; 6 — содержание Zn^{2+} — 0,005 г/л; 7 — содержание Zn^{2+} — 0,0005 г/л; 8 — содержание Co^{2+} — 0,05 г/л; 9 — содержание Co^{2+} — 0,005 г/л; 10 — содержание Co^{2+} — 0,0005 г/л; 11 — содержание Mn^{2+} — 0,05 г/л; 12 — содержание Mn^{2+} — 0,005 г/л; 13 — содержание Mn^{2+} — 0,0005 г/л

патогенных грибов *F. graminearum* BZR F-4. Определение антагонистической активности осуществляли методами двойных (встречных) культур (Ваксман, 1947).

Степень ингибирования роста мицелия патогена определяли по формуле (1) (Montealegre, Reyes, Perez, 2003):

$$I = (1 - (A / B)) \times 100, \quad (1)$$

где *I* — ингибирование роста мицелия патогена, %;

A — рост гриба в варианте, мм;

B — рост гриба в контроле, мм.

Результаты и обсуждение

Оценка количества жизнеспособных клеток штамма *B. velesensis* BZR 336g при внесении в среду различных микроэлементов показала влияние типа и концентрации микроэлемента на титр исследуемой культуры (см. рисунок).

С внесением в синтетическую среду Mn^{2+} , титр клеток достоверно не изменялся, по сравнению с контролем, и составлял от $17,7 \times 10^5$ до $20,2 \times 10^5$ КОЕ/мл. Внесение в среду Co^{2+} снижало клеточный титр в любой концентрации, здесь же отмечали наименьший титр по сравнению с контролем при 0,005 г/л: $10,1 \times 10^5$ КОЕ/мл. При внесении Fe^{2+} как источника микроэлементов отметили, что с уменьшением концентрации ионов железа в среде происходит и уменьшение титра клеток. Так при содержании железа 0,05 г/л биомасса составила $17,9 \times 10^5$ КОЕ/мл, а при 0,0005 г/л — $13,1 \times 10^5$ КОЕ/мл. Наибольший прирост биомассы среди всех исследуемых вариантов был в варианте с внесением Zn^{2+} с концентрацией 0,005 г/л и составлял $20,8 \times 10^5$ КОЕ/мл, при этом внесение цинка в других концентрациях приводило к снижению титра клеток на 15—48 %. Таким образом, при культивировании штамма *B. ve-*

lesensis BZR 336g на синтетической среде с присутствием соединений-источников микроэлементов на снижение титра бактериальной культуры статистически достоверно влияло только содержание ионов Co^{2+} в среде.

Также проводили оценку влияния микроэлементов на антагонистическую активность исследуемой культуры в отношении фитопатогенного гриба *F. graminearum* BZR F-4 (таблица).

Антагонистическая активность штамма *B. velesensis* BZR 336g, культивируемого на средах с микроэлементами Fe^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} и Mn^{2+} в отношении фитопатогенного гриба *F. graminearum* BZR F-4

Вариант	Средний рост мицелия, мм	
	5-е сутки	15-е сутки
Среда без м. э.	24,00	27,33
Fe^{2+} 0,05 г/л	22,00	28,00
Fe^{2+} 0,005 г/л	23,60	29,33
Fe^{2+} 0,0005 г/л	20,33	28,33
Zn^{2+} 0,05 г/л	22,66	30,66
Zn^{2+} 0,005 г/л	22,33	25,00
Zn^{2+} 0,0005 г/л	21,33	30,00
Co^{2+} 0,05 г/л	21,33	28,00
Co^{2+} 0,005 г/л	23,00	30,00
Co^{2+} 0,0005 г/л	24,33	27,33
Mn^{2+} 0,05 г/л	19,66	23,66
Mn^{2+} 0,005 г/л	20,33	26,33
Mn^{2+} 0,0005 г/л	23,66	28,00

В результате проведённого исследования установлено, что добавление микроэлементов в среду в зависимости от микроэлемента и его концентрации могут как увеличивать антифунгальную активность штамма *B. velesensis* BZR 336g на 3—15 %, так и подавлять её на 5—15 %. Наибольшее увеличение антифунгальной активности (на 14—15 %) отмечали при внесении ионов Mn^{2+} в концентрации 0,05 г/л, а подавление (на 10—15 %) в варианте с внесением Zn^{2+} 0,05 г/л.

Библиографический список

- Ваксман З.А.** Антагонизм микробов и антибиотические вещества / пер. с англ. М.Г. Бражниковой; под ред. проф. Г.Ф. Гаузе. М., 1947.
- Практикум по микробиологии: учеб. пособие / под ред. А.И. Нетрусова. М., 2005.
- Биопрепараты на основе бактерий рода *Bacillus* для управления здоровьем растений / М.В. Штерншиц [и др.]. Новосибирск, 2016.

Boiko M., Patyko M., Vintskovs'ka Y. Estimation of the Genus *Bacillus* Bacterial Strains Antagonist Properties Against Pathogenic Mykromycetes // *Annals of Agricultural Sciences*. 2017. Vol. 1, № 2. P. 65—69.

Isolation and characterization of antagonistic *Bacillus subtilis* strains from the avocado rhizoplane displaying biocontrol activity / F.M. Cazorla [et. al.] // *Journal of Applied Microbiology*. 2007. Vol. 103, № 5. P. 1950—1959.

Development of new formulations of *Bacillus subtilis* for management of tomato damping-off caused by *Pythium aphanidermatum* / J. Jayaraj [et. al.] // *Biocontrol Science and Technology*. 2005. Vol. 15, № 1. P. 55—65.

Biological control of take-all in wheat by endophytic *Bacillus subtilis* E1R-j and potential mode of action / B. Liu [et. al.] // *Biological Control*. 2009. Vol. 49, № 3. P. 277—285.

Montealegre J.R., Reyes R., Perez L.M. Selection of antagonists to be used in biological control of *Rhizoctonia solani* in tomato // *Electronic Journal of Biotechnology*, 2003. Vol. 6, № 2. P. 116—127.

Resistance of *Bacillus* endospores to extreme terrestrial and extraterrestrial environments / W.L. Nicholson [et. al.] // *Microbiology and Molecular Biology Reviews*. 2000. Vol. 64. P. 548—572.

Perez-Garcia A., Romero D., de Vicente A. Plant protection and growth stimulation by microorganisms: biotechnological applications of *Bacilli* in agriculture // *Current Opinion in Biotechnology*. 2011. Vol. 22, № 2. P. 187—193.

УДК 579.69

ОЦЕНКА НЕФТЕОКИСЛЯЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ БИОПРЕПАРАТОВ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

А. К. Крылова, А. А. Худокормов, А. А. Самков, Н. Н. Волченко, Е. В. Моисеева,
М. Н. Круглова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В работе проводили изучение бактериальных компонентов коммерческих нефтеокисляющих биопрепаратов по истечении заявленного производителями срока годности на нефтесодержащей среде с дальнейшим анализом их относительной нефтеструктурной активности. Наибольшая интенсивность нефтеструктуры была отмечена у препаратов: Дестройл, полностью разложившего нефтяную плёнку в течение 7 сут.; Микрозим Петро Трит, полностью разложившего нефтяную плёнку в течение 11 сут.; *EcoSave*, полностью разложившего нефтяную плёнку за 17 сут. Наименьшую активность проявили препараты *Bioхutmin Oil*, Микрозим 1 и *DOP-UNI*.

Почва является компонентом окружающей среды, наиболее уязвимым при углеводородном загрязнении. Подобная уязвимость обусловлена её комплексным составом и высокой биопродуктивностью.

На сегодняшний день существует большое разнообразие средств восстановления почвы разной степени эффективности, влияния на почву, и обладающие разными механизмами действия, однако оптимальным считается применение биопрепаратов на основе углеводородоокисляющих микроорганизмов. Микроорганизмы, входящие в состав таких препаратов, способны окислять широкий спектр углеводородов, преобразуя их в углекислый газ, экологически безопасные продукты микробного метаболизма или гумус (Чачина, Болтунова, Черкашина, 2019).

Наиболее часто препараты-нефтеструктуры представлены в сухой, порошкообразной форме: несмотря на сниженную по сравнению с жидкой формой численность и активность живых клеток, простота транспортировки и возможность длительного (1—2 года) хранения делает данный форм-фактор более выигрышным для конечного потребителя (Эффективность препарата-нефтеструктора ... , 2012).

Материал и методы

Объектами исследования послужили 9 наименований бактериальных препаратов-нефтеструкторов: Бионэтик, *EcoSave*, *Bioхutmin Oil*, МД, Микрозим Петро Трит, Микрозим 1, Микрозим 2, Дестройл и *DOP-UNI*. Каждый из исследуемых образцов препаратов предварительно был подвергнут

хранению в сухих условиях при комнатной температуре с открытым доступом воздуха в течение срока, равного или превышающего заявленному производителем срока годности препарата. Указанные производителями сроки годности для всех препаратов составляли 2 года от даты производства.

Исследование нефтеструктурной активности препаратов проводилось на жидкой минеральной среде Диановой-Ворошиловой. В минеральную среду вносился один из трёх углеводородов, служившим единственным источником углерода: пластовая нефть из скважины № 2 месторождения «Новое», дизельное топливо и Западно-Сибирская нефть. Содержание внесённого углеводородного субстрата составляло 1 % от исходного объёма минеральной среды (50 мл). Культивирование производилось во флаконах объёмом 250 мл на орбитальном шейкере *Biosan* при 125 об./мин и температуре 25 °С, от 144 ч для вариантов с пластовой нефтью и дизельным топливом до 432 ч для образцов, содержащих западно-сибирскую нефть. Оценка интенсивности углеводородоокисляющей активности препаратов производилась путём культивирования суспензии биопрепаратов на жидкой минеральной среде с добавлением исследуемого углеводородного субстрата. Результаты учитывались по внешним проявлениям роста микроорганизмов согласно следующим условным категориям: 0 % — отсутствие роста, среда прозрачная, на поверхности сохраняется плёнка неэмульгированной нефти; 25 % — слабое помутнение среды, частичная эмульгация; 50 % — умеренное помутнение среды, частичная эмульгация; 75 % — выраженное помутнение среды, полная эмульга-

Таблица 1

Деструкция биопрепаратами пластовой нефти и дизельного топлива

Препарат	Интенсивность нефтедеструкции, %					
	Пластовая нефть			Дизельное топливо		
	1 сут.	3 сут.	5 сут.	1 сут.	3 сут.	5 сут.
Контроль	0	0	0	0	0	0
Бионэтик	25	50	50	25	25	25
<i>EcoSave</i>	25	50	50	25	50	75
<i>Bioxumin Oil</i>	0	25	25	0	25	25
МД	50	50	75	50	50	75
Микрозим Петро Трит	50	75	100	50	75	100
Микрозим 1	25	75	75	50	50	50
Микрозим 2	50	75	75	50	75	75
Дестройл	25	75	100	50	50	50
<i>DOP-UNI</i>	50	75	75	25	50	50

ция; 100 % — выраженное помутнение среды, полное разложение нефтяной плёнки, осадок биомассы на дне флакона.

Результаты и обсуждение

На первом этапе работ оценивали эффективность биодеструкции нефтепродуктов, содержащих преимущественно лёгкие фракции углеводородов. В табл. 1 приведены результаты исследований посевов, произведённых на минеральную среду с добавлением углеводородных субстратов, обладающих сходным углеводородным составом — пластовой нефти и дизельного топлива.

Согласно полученным экспериментальным данным, наибольшая активность на среде с содержанием дизельного топлива была проявлена препаратами Микрозим Петро Трит и Дестройл, подвергшими субстрат полной дегградации за срок культивации. Наимень-

шая активность была отмечена у препарата *Bioxumin Oil*. Следует также отметить, что в образцах препаратов Микрозим Петро Трит и Дестройл произошло формирование флокулирующих (взвешенных хлопьевидных) колоний на финальных этапах культивации.

На среде с добавлением пластовой нефти наибольшую активность проявил препарат Микрозим Петро Трит, полностью разложивший субстрат в предоставленный срок; наименее интенсивной активностью обладал препарат *Bioxumin Oil*.

На следующем этапе работ для оценки нефтеокисляющей активности использовали сырую нефть, как более трудно биodeградируемый субстрат, содержащий большее количество высокомолекулярных углеводородов по сравнению с дизельным топливом. На среде с содержанием западно-сибирской нефти срок культивации был увеличен до 432 ч, поскольку, в отличие от сред с добавлением

Таблица 2

Деструкция биопрепаратами западно-сибирской нефти

Препарат	Интенсивность нефтедеструкции, %							
	1 сут.	3 сут.	5 сут.	7 сут.	9 сут.	11 сут.	13 сут.	17 сут.
Контроль	0	0	0	0	0	0	0	0
Бионэтик	0	25	50	75	75	75	75	75
<i>EcoSave</i>	0	0	25	25	25	50	75	100
<i>Bioxumin Oil</i>	0	0	0	25	25	25	50	75
МД	25	50	50	50	75	75	75	75
Микрозим Петро Трит	50	75	75	75	75	100	100	100
Микрозим 1	25	50	50	50	50	50	50	50
Микрозим 2	50	50	50	50	50	50	50	50
Дестройл	25	50	75	100	100	100	100	100
<i>DOP-UNI</i>	25	50	50	50	50	50	50	50

дизельного топлива и пластовой нефти, к изначальному сроку окончания культивации в 144 ч ни один из препаратов не подверг субстрат полной деградации. В табл. 2 приведены результаты исследований.

Наибольшая интенсивность нефтедеструкции была отмечена, в порядке уменьшения, у следующих препаратов: Дестройл, полностью разложивший нефтяную плёнку в течение 7 сут.; Микрозим Петро Трит, полностью разложивший нефтяную плёнку в течение 11 суток; *EcoSave*, полностью раз-

ложившего нефтяную плёнку за 17 сут. Наименьшую активность проявили препараты *Biohumus Oil*, Микрозим 1 и *DOP-UNI*.

Таким образом, из 9 исследованных препаратов, в 6 случаях было отмечено увеличение интенсивности углеводородокисляющей активности по прошествии одного года хранения, а препараты Микрозим Петро Трит и Дестройл сохранили свой нефтеокисляющий потенциал по истечении заявленного производителем срока годности вне зависимости от окисляемого субстрата.

Библиографический список

Чачина С.Б., Болтунова С.В., Черкашина Н.В. Деструкция углеводородов нефти с использованием микробиологических препаратов «Байкал-Эм», «Тамир», «Восток» // Омский научный вестник. 2015. № 1 (138). С. 221—225.

Эффективность препарата-нефтедеструктора «Родер» в зависимости от технологии производства его товарной формы / В.П. Мурыгина [и др.] // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Щелково, 2012. С. 486—491.

УДК 579.64

ВЛИЯНИЕ СУСПЕНЗИИ ШТАММОВ *CHLORELLA VULGARIS* НА РОСТ НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ

Е. А. Шевченко, А. А. Худокормов, А. А. Самков, Н. Н. Волченко, Е. В. Моисеева,
М. Н. Круглова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В работе оценивали влияние суспензии двух штаммов *Chlorella vulgaris* на рост кресс-салата (*Lepidium sativum* L.), огурца (*Cucumis sativus* L.), редиса (*Raphanus sativus* L.), томата (*Lycopersicon lycopersicum* L.). В результате показано, что внесение суспензии микроводорослей *Chlorella sp. 2* достоверно влияло на увеличение энергии всхожести семян огурца, редиса и томата и способствовали накоплению биомассы кресс-салата и томата. Суспензия микроводоросли *Chlorella sp. D1* не оказывала достоверного влияния на энергию всхожести и прорастания, однако достоверно увеличивала биомассу редиса.

Актуальность использования безопасной и экологически чистой сельскохозяйственной продукции в настоящее время очень высока. Последнее время в сельском хозяйстве часто используются разнообразные стимуляторы роста растений и биологические активаторы роста растений (биорегуляторы, или фитогормоны), их целевое назначение — активизация и регуляция жизнедеятельности на клеточном уровне, адаптация к неблагоприятным условиям окружающей среды, защита от болезней путём иммуностимуляции растений. (Максаева, Ермакова, Кудрявцева, 2021). Микроводоросли значительно повышают урожайность сельскохозяйственных культур, насыщая почву органическими веществами, улучшая её структурность, увеличивая количество почвенных микроорганизмов (Голлербах, Штина, 1969). Кроме того, они являются источником физиологически активных веществ, играющих важную роль в почвенных процессах (Музафаров, Таубаев, Джуманиязов, 1977).

Существующие исследования по анализу эффективности влияния *Chlorella vulgaris* на рост и развитие некоторых растений показывают увеличение всхожести и урожайности. Так для фасоли сорта «Стрела», отмечена значительная прибавка в общей урожайности на 30 %, главным образом за счёт двух-трёхкратного повышения всхожести семян (Влияние суспензии клеток ... , 2019). Повышение урожайности также наблюдалось при использовании микроводоросли *Chlorella vulgaris* на культуре томатов, которую выращивали без почвы в теплице. Более высокие урожаи томатов были получены при обработке 60 % питательных веществ вместе с водорослями

и 80 % питательных веществ с водорослями, соответственно. Увеличение урожая происходило благодаря выделению микроводорослями значительных количеств растительных гормонов, полиаминов, бетаинов, ауксинов, цитокининов, гиббереллинов и брассиностероидов (Волшенкова, Фролов, 2020). При выращивании овощных культур в закрытом грунте использовали обработку почвы поливом суспензией водоросли *Chlorella vulgaris*. Экспериментальные растения (обработанные суспензией) обладали наибольшим размером листьев, более мощными стеблями, более интенсивным цветением и плодоношением. Обработка растений огурца суспензией хлореллы способствовала повышению урожайности на 17 % в условиях закрытого грунта (Аллагуватова, Гайсина, 2020).

Материал и методы

Объектами исследования были два штамма зелёных одноклеточных водорослей: *Chlorella sp. D1*, коллекционный штамм кафедры генетики, микробиологии и биохимии, и *Chlorella sp. 2*, промышленный штамм из биопрепарата «Ростобион» производителя «БИО-комплекс» г. Москва, а также семена высших культурных растений: кресс-салата (*Lepidium sativum* L.), огурца (*Cucumis sativus* L.), редиса (*Raphanus sativus* L.), томата (*Lycopersicon lycopersicum* L.). Культивирование водорослей проводили на стандартной среде Дота. Для изучения влияния суспензий зелёных водорослей проводилась оценка всхожести и энергии прорастания семян. Для этого 100 шт. семян каждого растения замачивали в 3 параллелях опытов: 1) контроль (вода);

Таблица 1

Влияние суспензии *Chlorella sp. D1* и *Chlorella sp. 2* на энергию прорастания и всхожесть семян растений

Вид растения	<i>Chlorella sp. D1</i>		<i>Chlorella sp.2</i>		Контроль (вода)	
	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Кресс-салат (<i>Lepidium sativum</i> L.)	98	99	100	99	99	100
Огурец (<i>Cucumis sativus</i> L.)	65	81	75	91	83	85
Редис (<i>Raphanus sativus</i> L.)	68	78	65	85	69	81
Томат (<i>Lycopersicon lycopersicum</i> L.)	73	83	81	90	78	83

2) суспензия с *Chlorella sp. D1*; 3) суспензия с *Chlorella sp. 2*. Перед замачиванием измерялся вес семян. Замачивание проводилось в течение 6 ч в стерильных чашках Петри, на крышке и дне которых находилась фильтровальная бумага (влажная камера). Влажные камеры ставили в термостат при температуре 22—25 °С. Каждый день просматривали и учитывали количество проросших семян и интенсивность роста проростков. Сроки энергии прорастания и всхожести оценивали для кресс-салата на 3 и 5 сут., огурца на 3 и 7 сут., редиса на 3 и 6 сут., для томата на 5 и 10 сут. (ГОСТ 12038-84, 1986). На последний день всхожести проводилось измерение веса семян.

Результаты и обсуждение

Результаты исследования по изучению влияния суспензий *Chlorella sp. D1* и *Chlorella sp. 2* на энергию прорастания и всхожесть семян исследуемых растений представлены в табл. 1.

Кресс-салат показал практически максимальные значения по энергии прорастания и всхожести (98—100 %) вне зависимости от любых вариантов эксперимента. В результате использования *Chlorella sp. D1* энергия прорастания колебалась от 65 % — у огурца до 98 % — у кресс-салата, после *Chlorella sp. 2* от 65 % — у редиса до 100 % — у кресс-салата, что не превышало значения контроля по каждому виду растений. Штамм *Chlorella sp. D1* не оказывал достоверно значимого влияния на всхожесть исследуемых растений во всех вариантах опыта. Обработка суспензией микроводоросли *Chlorella sp. 2*, наоборот, достоверно влияла на всхожесть семян по отношению к контролю, увеличивая её у огурца на 6 %, редиса — на 4 %, томата — на 7 %.

Также в процессе исследований проводили оценку влияния внесения суспензий микроводорослей *Chlorella sp. D1* и *Chlorella sp. 2* на прирост биомассы исследуемых растений. Данные представлены в табл. 2.

Максимальный прирост биомассы (на 20 %) отмечен у кресс-салата при исполь-

Таблица 2

Влияние суспензии *Chlorella sp. D1* и *Chlorella sp. 2* на прирост биомассы растений

Вид растения	<i>Chlorella sp. D1</i>			<i>Chlorella sp. 2</i>			Контроль (вода)		
	В _н , г	В _к , г	Прирост-массы, %	В _н , г	В _к , г	Прирост-массы, %	В _н , г	В _к , г	Прирост-массы, %
Кресс-салат (<i>Lepidium sativum</i> L.)	0,33	4,80	14,5	0,26	5,20	20,0	0,26	3,53	13,5
Огурец (<i>Cucumis sativus</i> L.)	3,06	24,80	8,1	3,26	25,33	7,7	3,13	22,40	7,1
Редис (<i>Raphanus sativus</i> L.)	0,93	19,73	21,2	1,46	20,53	14,1	1,33	13,86	10,4
Томат (<i>Lycopersicon lycopersicum</i> L.)	0,33	5,66	17,1	0,26	5,40	20,7	0,26	3,46	13,3

Примечание — В_н — вес начальный; В_к — вес конечный.

зовании суспензии *Chlorella sp. 2*. У огурца увеличение биомассы в трёх вариантах эксперимента статистически достоверно не отличалось и составляло от 7 до 8 %. Для редиса максимальное значение увеличения биомассы (на 21 %) отмечали в опыте с *Chlorella sp. D1*. Наименьший прирост биомассы томата был отмечен в контроле (13 %), а максимальный после использования суспензии *Chlorella sp. 2*, который составил 20 %.

Таким образом, суспензия микроводорослей *Chlorella sp. 2* достоверно влияла на увеличение энергии всхожести семян огурца, редиса и томата и способствовали накоплению биомассы кресс-салата и томата. Суспензия микроводоросли *Chlorella sp. D1* не оказывала достоверного влияния на энергию всхожести и прорастания, однако достоверно увеличивала биомассу редиса.

Библиографический список

Аллагуватова Р.З., Гайсина Л.А. Исследование влияния суспензии водоросли *Chlorella vulgaris* на рост и развитие растений огурца в условиях закрытого грунта // Современные проблемы и перспективы развития естествознания: материалы нац. науч.-практ. конф. Уфа, 2020. С. 14—16.

Волшенкова Е.С., Фролов Д.И. Влияние удобрения с применением микроводоросли хлореллы на урожайность томатов // Цифровизация агропромышленного комплекса: сб. ст. II Междунар. науч.-практ. конф. Тамбов, 2020. С. 293—296.

Влияние суспензии клеток микроводоросли *Chlorella vulgaris* IPPAS c-1 (Chlorophyceae) на биологическую активность и микробиом почвы при возделывании фасоли / А.А. Кублановская [и др.] // Вестник Московского университета. Сер. 16: Биология. 2019. Т. 74, № 4. С. 284—293.

Голлербах М.М., Штина Э.А. Почвенные водоросли. Л., 1969.

ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур: методы определения всхожести. Общее положение: межгосударственный стандарт: издание официальное: утверждён и введён в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 19 декабря 1984 г. № 4710-ст: введён впервые: дата введения 1986—07—01 / разработан Министерством сельского хозяйства СССР. М., 1984.

Максаева А.О., Ермакова Л.С., Кудрявцева Ю.С. Положительные аспекты применения *Chlorella vulgaris* в качестве биоудобрения // Энигма. 2021. № 31. С. 118—120.

Музафаров А.М., Таубаев Т.Т., Джуманиязов И.Д. Альголизация орошаемых земель протококковым и водорослями и её влияние, повышение плодородия почвы, урожайность хлопчатника // Культивирование и применение микроводорослей в народном хозяйстве: материалы республ. совещ. Ташкент, 1977.

УДК 575

ДНК-МАРКЁРНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ОИДИУМУ

Е. А. Левченко¹, В. В. Тюрин¹, И. Г. Денисенко¹, Е. Т. Ильницкая²

¹Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

²Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, г. Краснодар, Россия

Одним из ведущих заболеваний *Vitis vinifera* в Краснодарском крае является оидиум, значимость которого заключается в снижении урожайности винограда, а также ухудшении качества производимой продукции. В качестве первичной диагностики и первичного отбора могут быть использованы генетические исследования, основанные на выделении генов устойчивости к заболеванию. В статье рассмотрены гены устойчивости и сорта, обладающие этой устойчивостью, пригодные для дальнейшей селекции, а также взаимосвязь физико-химических показателей с наличием генов устойчивости у сортов винограда.

Оидиум (*Uncinula necator*) является одним из ведущих заболеваний винограда в Краснодарском крае. Это облигатный биотроф, ежегодно поражающих около 10 тыс. растений (Талаш, 2010). При развитии оидиума наблюдаются такие признаки как: понижение зимостойкости, приостановление вызревания почек, снижение транспирация и фотосинтеза, уменьшение хлорофилла, сокращение фиксации диоксида углерода. Вина, производимые из такого винограда, обладают неприятным запахом, а также содержат меньше антоцианов, отвечающих за насыщенность цвета продукта.

Метод молекулярного маркирования позволяет изучать генетическую изменчивость не на уровне экспрессии генов, а на уровне самого генома (Мухина, Дубина, 2015) Около пятидесяти лет назад учёные начали отбирать хорошие сорта и гибриды. Так, в конце девяностых начался новый этап её развития. Молекулярная генетика и биология активно начали развиваться с середины двадцатого века. При этом уровень знаний переходил от теоретического до активного применения ДНК технологий (Ильницкая, Котляров, 2021) Работа над генетикой винограда активно начала развиваться в 1950-е гг., однако к 1990-м гг. накопилась недостаточно информации касательно дополнительных генов. После создания достаточно дешёвых молекулярных маркеров исследования в области генетики винограда, в том числе его устойчивости к патогенам, перешла на качественно новый уровень (Reisch, 1998).

Цель исследования состоит в изучении ДНК-маркерного определения генов устойчивости сортов винограда к оидиуму.

Результаты и обсуждение

На современном этапе развития науки пристальное внимание уделяется развитию генетического иммунитета винограда. Однако процесс передачи генов устойчивости от родителей потомству, их объединение в геном одного организма и экспрессия остаются актуальными и по сей день. Тема использования молекулярного маркирования в селекции винограда крайне актуальна, поскольку закладка виноградников производится рядовым посадочным материалом, выращенным из черенков, заготовленных с плодоносящих производственных виноградников без предварительного проведения фитосанитарной селекции и апробации — все вирусные и грибные болезни, имеющиеся на промышленных виноградниках, с черенком передаются новому посадочному материалу, вследствие чего более чем в два раза снижается продуктивность и долговечность виноградных кустов, качество урожая (Кравченко, 2006).

Наукой давно доказано, что на изменчивость популяции влияют как наследственность, так и окружающая среда, при этом, когда мы рассуждаем об урожайности той или иной культуры, мы говорим прежде всего об адаптивности, производительности культуры. Наиболее важные показатели урожайности изучаются для выявления генетической изменчивости с целью улучшения тех или иных показателей (Compostrini, Michele, 1994).

Аналізу подлежали гибриды винограда с общим названием Тана и сорт-контроль Регент, который несёт два гена устойчивости с целевыми аллелями 199, 242 гена *Ren3*

Таблица 1

Результаты ДНК маркерного анализа наличия генов устойчивости к оидиуму у сортов винограда

Генотип	<i>Ren3</i>		<i>Ren9</i>
	Молекулярные маркеры		
	<i>GF15-42</i>	<i>SCGF15-02</i>	<i>CenGen6</i>
Регент (контроль)	199	242	277:287
Тана 48	193:195	240: 242	264:276
Тана 20/1	197	242 :244	276
Тана 24	199	242 :244	271:287
Тана 31	197: 199	242 :244	272:287
Тана 39	197	242	271:276
Тана 43/1	199	242	287:289
Тана 72	199	242 :244	287:289
Тана 65	199	242	287:289
Тана 82	191	240	277:285
Тана 92	191	242	272:287

Примечание — полужирным шрифтом выделены целевые аллели устойчивости к оидиуму.

и аллель 287 гена *Ren9*. ДНК-анализ данного сорта выявил наличие трёх целевых аллелей (табл. 1). Два из них принадлежат гену устойчивости *Ren3*, выявляемому двумя маркерами: *GF15-42* и *SCGF15-02*, один гену *Ren9*, идентифицируемому маркером *CenGen6*.

В результате проведённого нами однофакторного дисперсионного анализа (табл. 2) и исследования физико-химических показателей сортов нами была установлена связь количественных и качественных результатов этих тестов с наличием генов устойчивости в сортах.

Результаты дисперсионного анализа показали статистически достоверные различия

между гибридами по химическим показателям. Их доля в общей изменчивости варьировала от 7 % для янтарной кислоты до 20 % для содержания яблочной кислоты. Выявленные различия свидетельствуют о генетической природе содержания учтённых признаков.

Таким образом, на развитие оидиума влияют не только климатические особенности места разведения винограда, но и генетическая стойкость растения и его физико-химические показатели. Наблюдалась чёткая тенденция к повышенному содержанию органических кислот у гибридов, не имеющих целевых аллелей генов устойчивости. Это связано с разными направлениями искус-

Таблица 2

Пример результатов однофакторного дисперсионного анализа связи химических показателей с устойчивостью к оидиуму

Изменчивость	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>mS</i>	<i>F</i>	Доля влияния, %
Винная кислота					
Общая	23,07	89	—	—	100,0
Факторная	1,89	2	0,95	3,89	8,8
Остаточная	21,18	87	0,24	—	91,2
Яблочная кислота					
Общая	24,68	89	—	—	100,0
Факторная	4,53	2	2,27	9,79	22,7
Остаточная	20,14	87	0,23	—	77,3
Янтарная кислота					
Общая	10,45	89	—	—	100,0
Факторная	0,76	2	0,38	3,40	7,4
Остаточная	9,69	87	0,11	—	92,6

ственного отбора, с одной стороны, направ- лягод, с другой — на повышение устойчивости
ленного на улучшение вкусовых качеств к заболеваниям.

Библиографический список

Ильницка Е.Т., Котляров В.К. К вопросу о генетике устойчивости винограда к филлоксеру (*Daktulosphaira vitifoliae*) // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. Вып. 68. С. 33—40.

Кравченко Л.В. Система производства посадочного материала винограда высших категорий качества: автореф. ... дис. д-ра биол. наук. Новочеркасск, 2006.

Мухина Ж.М., Дубина Е.В. Молекулярные маркеры и их использование в генетически селекционные исследования // Научный журнал КубГАУ. 2015. № 10. URL: <http://ej.kubagro.ru/2011/02/pdf/09.pdf>.

Талаш А.И. Категории вредоносности вредителей и болезней на виноградниках // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2010. Вып. 3. С. 26—31.

Compostrini F., Michele L. Genetic variance and stability about some quantitative traits in a population of vine // VI-th international Symposium on Grape Breeding Yalta. 1994. № 3. P. 9—20.

Pavlousek P. Evaluation of resistance to powdery mildew in grapevine genetic resources // Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. 2006. № 5. P. 99—106.

Reisch B. Molecular markers — the foundation for grapevine genetic mapping, DNA fingerprinting and genomics // New York State Agricultural Experiment Station. 1998. № 6. P. 45—61.

УДК 579.26

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХАРАКТЕРИСТИК ФОРМ ПОДВОЕВ РОДА *PRUNUS* MILL. В МАТОЧНОМ САДУ

С. Н. Щеглов¹, А. П. Кузнецова², А. Р. Галаган¹, И. С. Щеглов¹

¹Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

²Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия,
г. Краснодар, Россия

В статье проведён анализ 49 подвоев для косточковых культур. Генетическое происхождение подвоев оказывает существенное влияние на диаметр штамба, высоту дерева, урожай и устойчивость к коккомикозу. Степень такого влияния оказалась на уровне влияния генотипа, так как различные подвои могут иметь сходное генетическое происхождение. Условия года посадки подвоя оказывают влияние на силу роста, урожай и устойчивость к коккомикозу. Вероятно, это объясняется различной степенью благоприятности погодных условий конкретного года, так как характеристики подвоев могут варьировать в положительную и отрицательную стороны. Форма кроны подвоев оказывает очень небольшое влияние на высоту дерева и устойчивость к коккомикозу. Диаметр штамба и урожай с дерева от этого фактора не зависят.

Род *Prunus* — это деревья и кустарники, которые включают в себя такие культуры, как слива, вишня, черешня, персик, нектарин, абрикос. Большинство сортов и видов этого рода культивируются как декоративные растения, а также в целях получения, употребляемых в пищу человеком плодов.

Вишня — это плодовая культура, которую объединяет семейство Розоцветных, подсемейство косточковых, род *Prunus* MILL. Только в нашей стране известно более 40 видов этого растения. Благодаря скрещиванию черешни и вишни степной был получен вид вишня обыкновенная, к которому относится большинство современных сортов. Вишня обыкновенная, хоть и имеет более крупные габариты дерева и намного более сладкие плоды, менее зимостойка по сравнению с вишней степной, что является одной из насущных проблем селекции этой культуры (Витковский, 2003).

Черешня, относящаяся к европейскому виду *Cerasus avium* (L.) MOENCH, является распространённой косточковой культурой в южной части России. Северный Кавказ, а именно Краснодарский край и Дагестан, отличается благоприятными экологическими условиями, поэтому в этих районах осваивается возделывание сортов черешни высокого качества (Алехина, 1999).

Работа проводилась в ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (г. Краснодар) в 2023 г. Изучено 49 форм подвоев рода *Prunus* MILL.

Так как в исследовании задействованы подвои разного генетического происхождения, была проведена оценка влияния этого фактора на набор хозяйственно ценных признаков с помощью дисперсионного анализа.

Установлено, что генетическое происхождение оказывает существенное влияние на хозяйственно ценные признаки подвоев. Доля соответствующей дисперсии варьирует от 38,3 (высота дерева) до 94,9 % (поражение коккомикозом). В дальнейшем исследовании мы оценим похожий фактор — генотип подвоя. В исследовании участвует 49 подвоев, но некоторые из них имеют сходное происхождение, отличаясь при этом конечными показателями признаков, установившихся в результате их селекции. Можем предположить, что результат должен быть практически такой же, как и с фактором — генетическое происхождение.

Исследуемые подвои были разных лет посадки (2014—2017 гг.), поэтому мы проверили влияние этого фактора на хозяйственно ценные признаки. Однако следует помнить о том факте, что разные подвои были высажены в разные годы и подобное исследование может выявить только общее влияние среды (погодных условий года) на характеристики подвоев.

Обнаружено, что влияние погодных условий года на характеристики подвоев несомненно имеется, но оно небольшое. Доля соответствующей дисперсии колебалась от 8,3 (высота дерева) до 33,4 % (урожай с дерева).

Факт влияния погодных условий года требовалось уточнить, проанализировав средние значения признаков. Это позволит выяснить, насколько влияние среды отразилось на характеристиках подвоев.

Изученные подвои также характеризовались разной формой кроны: обратно-пирамидальная, плакучая, полупрямостоячая, прямостоячая, раскидистая. Мы проверили влияние этого фактора на учтённые хозяйственно ценные признаки с помощью дисперсионного анализа.

Установлено, что форма кроны никак не связана с диаметром штамба и урожаем с дерева. Влияние на остальные признаки очень незначительное — 7,2 % (высота дерева) и 4,4 % (поражение коккомикозом).

Далее проведена оценка влияния генотипа подвоев на хозяйственно ценные признаки с помощью дисперсионного анализа.

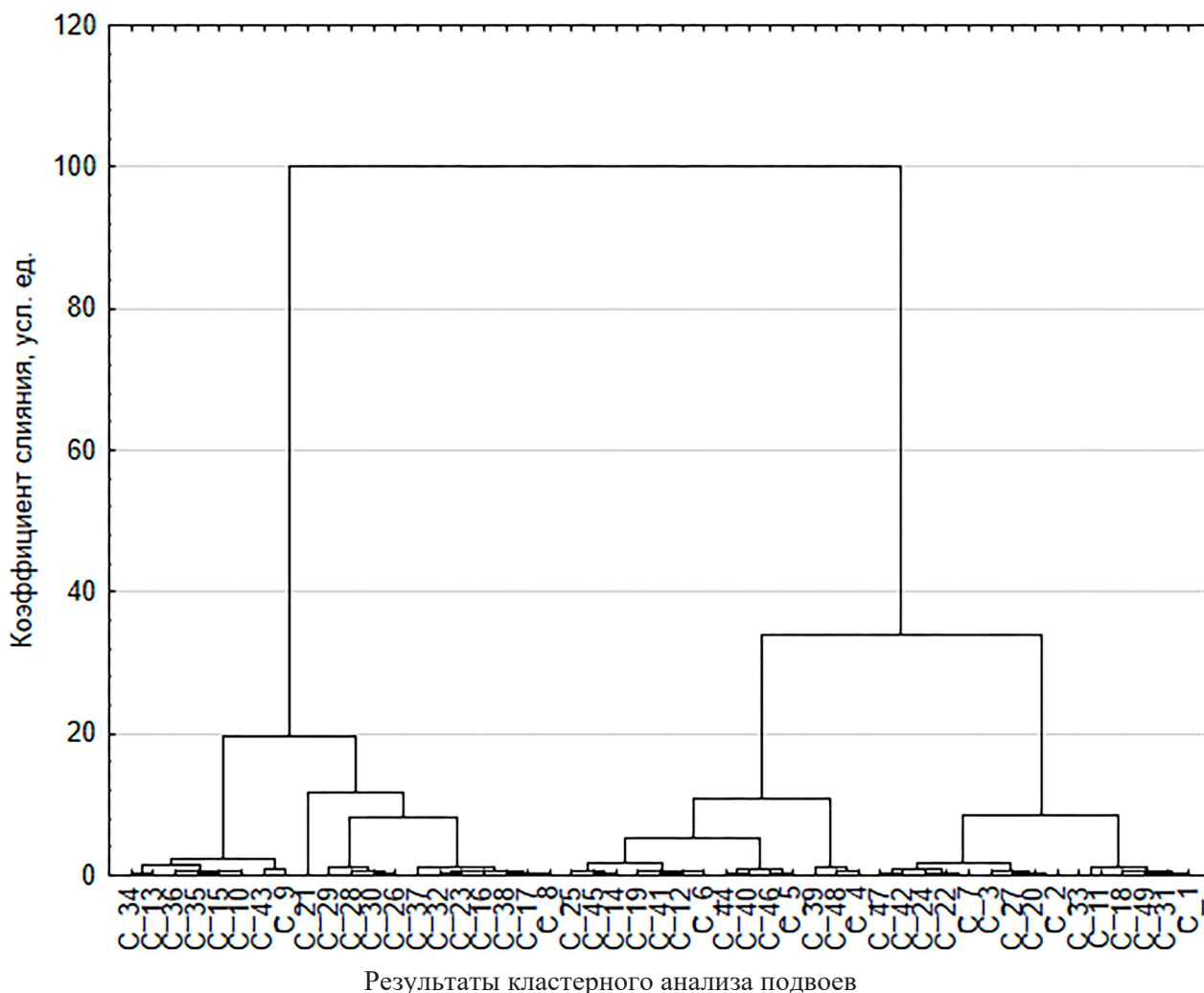
Выявлено, что генотипа подвоев оказывает статистически достоверное влияние на все учтённые признаки. Наиболее сильно

его влиянию подвержено поражение коккомикозом (97,7 %) и урожай с дерева (61,2 %). Довольно значительное влияние оказывается на диаметр штамба и высоту дерева (44,0 и 35,0 %, соответственно).

Изучаемые подвои растут в маточно-черенковом саду, соответственно требуют оценки по хозяйственно ценным признакам для дальнейшей эксплуатации в виде привойно-подвойных комбинаций. Провести классификацию подвоев по комплексу хозяйственно ценных признаков было решено с помощью кластерного анализа по алгоритму Уорда (рисунок). Принцип работы этого алгоритма состоит в том, что дисперсия между кластерами должна превышать внутрикластерную (Халафян, 2005, 2008).

На рисунке видно, что на уровне слияния 25 усл. ед. выделяется три группы подвоев в составе:

1) 15 подвоев — 10-18; 5-44; АИ91; 7-42; 10-14; АИ72; 2012 № 48; 10-13; 11-4; 3-115; 3-39; 4-39; АИ86; вишня иранская; Гизела;



2) 14 подвоев — АИ92; 3-111; 3-76; 10-15С; 3-74; АИ94; 3-106; АИ70; АИ71; АИ79; АИ90; Б164; Б72; ВСЛ-2;

3) 20 подвоев — АИ77; АИ78; Б1; 3-61С; 4-33; 5-110; 5-40; Измайловский; 11-17; 3-107; 3-20; 3-21; 3-21С; 3-64; 7-9; АИ12; АИ5; АИ5Б; АИ5С; АИ89.

Средние значения признаков в выделенных группах подвоев

Кластер	Диаметр штамба, см	Высота дерева, см	Урожай с дерева, кг	Поражаемость коккомикозом, балл
1	7,02	293,83	3,36	0,42
2	4,05	201,57	1,62	1,80
3	5,12	240,76	2,17	0,87

В таблице приведены средние значения признаков в выделенных группах подвоев для их последующего анализа и сравнения.

Из таблицы видно, что подвои, попавшие в первый кластер, отличаются высокой силой роста и низким поражением коккомикозом. Подвои из второго кластера обладают низкой силой роста и высоким поражением коккомикозом. Подвои из третьего кластера характеризуются средней силой роста и средним поражением коккомикозом. Таким образом, по силе роста и степени поражения коккомикозом наиболее перспективными оказались 15 подвоев, вошедших в первый кластер.

Библиографический список

Алехина Е.М., Кузнецова А.П. Результаты изучения устойчивости черешни и вишни к основным грибным заболеваниям // Садоводства и виноградарства 21 века: материалы Международ. науч.-практ. конф. Краснодар, 1999. С. 41—43.

Витковский В.Л. Плодовые растения мира = Fruit plants of the world. СПб., 2003.

Халафян А.А. Статистический анализ данных STATISTICA 6.0: учеб. пособие. Краснодар, 2005.

Халафян А.А. STATISTICA 6: статистический анализ данных: учеб. пособие. 3-е изд. М., 2008.

УДК 571.1:616.4

ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПРИ ТИПИЧНОМ ГЕМОЛИТИКО-УРЕМИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ У ДЕТЕЙ

Б. В. Ригерт¹, Л. В. Зозуля¹, Л. Л. Михалева²

¹Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

²Детская краевая клиническая больница МЗ Краснодарского края, г. Краснодар, Россия

Типичный гемолитико-уремический синдром — тромботическая микро-ангиопатия, опосредованная повреждающим эндотелий действием шигатоксина кишечной палочки, с преимущественным поражением почек и развитием острой почечной недостаточности. Целью работы являлось выявление особенностей изменения показателей крови при гемолитико-уремическом синдроме у детей. Исследование проводилось на базе клинико-диагностической лаборатории ГБУЗ «Детская краевая клиническая больница» министерства здравоохранения Краснодарского края.

Гемолитический уремический синдром является формой тромботической микроангиопатии (ТМА). ТМА — распространённая окклюзия сосудов мелкого калибра тромбами, возникшими вследствие повреждения эндотелия. В результате поражения эндотелиальных клеток происходит активация агрегации тромбоцитов с образованием тромбов в микроциркуляторном русле, особенно в почках (Состояние отдельных лабораторных ... , 2023). Вследствие сужения просвета капилляров тромбами происходит механическое повреждение и фрагментация эритроцитов.

Причиной типичного гемолитико-уремического синдрома является острая инфекция. Наиболее часто (около 90 % случаев) инфекция сопровождается геморрагическим колитом, возникающим в результате действия шигатоксина, продуцируемого бактериями *Escherichia coli* или некоторыми штаммами *Shigella dysenteriae*. Типичный гемолитико-уремический синдром (STEC-ГУС) наблюдается преимущественно у детей грудного и младшего возраста: с шести месяцев до четырёх лет, но также встречается у детей старшего возраста, хотя заболеваемость этой формой тромботической микроангиопатии может отмечаться в любом возрасте.

Типичный гемолитико-уремический синдром составляет до 90 % случаев ГУС у детей и является самой частой причиной острого поражения почек в детском возрасте. Ежегодно в расчёте на 100 тыс. детского населения регистрируются два-три случая гемолитико-уремического синдрома у детей до пяти лет и один случай у детей до 18 лет (Федеральные клинические ... , 2015).

Материал и методы

Исследование проводилось на базе клинико-диагностической лаборатории ГБУЗ «Детская краевая клиническая больница» министерства здравоохранения Краснодарского края. Больные были отобраны за период времени с января 2018 г. по июль 2023 г. методом ретроспективного анализа историй болезни. В группу исследования были включены 32 пациента в возрасте от 7 месяцев до 12 лет. Наибольшая заболеваемость наблюдается у детей в возрастной группе от года до пяти лет. К этой группе отнесены 26 пациентов, что составляет 81 % от всех заболевших детей. К двум другим группам пациентов: младше одного года и старше пяти лет, были отнесены, соответственно, два пациента (6 %) и пять детей (13 %).

Материалом для исследования служила цельная венозная и капиллярная кровь, а также сыворотка крови. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Microsoft Excel 2016. Результаты представлены в виде медианы с интервальным размахом Me (P25:P75).

Результаты и обсуждение

Гемолитико-уремический синдром характеризуется триадой признаков: гемолитической анемией, тромбоцитопенией и острым повреждением почек. Нами были проанализированы показатели крови, характеризующие основные проявления ГУС (таблица). Отобранные показатели используются для контроля состояния пациента и коррекции проводимого лечения.

Изменение показателей крови у пациентов с типичным гемолитико-уремическим синдромом

Показатель	Значение показателя, Me (P25:P75)	Референсные значения
ЛДГ, ед./л	1050 (746:1465)	0—450
Мочевина, ммоль/л	13,4 (10,30:31,5)	1,8—7,5
Креатинин, мкмоль/л	100 (74,0:250)	21—77
СКФ по Шварцу, мл/мин/1,73 м ²	49,77 (16,44:65,12)	89—165
СКФ по Шварцу—Лиону, мл/мин/1,73 м ²	33,01 (13,03:47,98)	89—165
Эритроциты, 10 ¹² /л	2,62 (2,38:3,05)	3,5—4,5
Гемоглобин, г/л	79 (74:92)	110—140

Клиническими признаками ГУС, помимо симптомов острой почечной недостаточности (олигурия, азотемия, гипергидратация и др.), являются Кумбс-негативная гемолитическая анемия с выявлением методом микроскопии наличия в мазке периферической крови шизоцитов и тромбоцитопения. Анемия у детей с ГУС обусловлена микроангиопатией, приводящей к повреждению эритроцитов во время их продвижения по изменённой капиллярной сети, особенно в капиллярах почечных клубочков (Гунькова, Зорин, Вялкова ... , 2018). Подтверждением тому служит уменьшение продолжительности жизни эритроцитов донорской крови после проведенной гемотрансфузии. Главной причиной повреждения эритроцитов является механическая травма, чему в ряде случаев способствует измененный антиоксидантный статус эритроцитов. Для оценки процессов гемолиза использовались показатели количества эритроцитов и гемоглобина. У больных медианное значение количества эритроцитов составило 2,62 (2,38:3,05) 10¹²/л, что на 25 % меньше возрастной нормы. Значение медианы концентрации гемоглобина составило 79 (74:92) г/л, что существенно ниже нормальных возрастных значений.

Повышение уровня лактатдегидрогеназы в крови может свидетельствовать о различных деструктивных процессах. Медианное значение ЛДГ у пациентов составило 987 (705,5:1298,5) ед./л, и превысило референсный показатель в 2,2 раза.

Типичный гемолитико-уремический синдром опосредован действием шигатоксина кишечной палочки, с преимущественным поражением эндотелия капилляров почек, что приводит к нарушению гломерулярной функции. Происходит повышение уровня

мочевины в крови вследствие нарушения фильтрационной функции почек, что приводит к снижению её выведения с мочой и повышением этого показателя в крови. Медианное значение мочевины составило 13,4 (10,3:31,5) ммоль/л, что превышает верхнюю границу референсного значения в 1,7 раза. Креатинин — это метаболит, который образуется в мышцах и выделяется через почки. Уровень креатинина в крови используется в качестве маркера для оценки работы почек. Медиана креатинина у больных составила 100 (74:250) мкмоль/л и превысила референсное значение в 1,2 раза.

Оценка фильтрационной функции почек была проведена двумя способами. Способ расчёта скорости клубочковой фильтрации по формуле Шварца (СКФ Шварца) основан на измерении концентрации креатинина в крови и расчёта по формуле с учётом возраста, роста и массы тела. У пациентов значение медианы скорости клубочковой фильтрации по Шварцу составило 49,77 (16,44:65,12) мл/мин/1,73 м², что значительно ниже допустимого референсного значения. Оценка СКФ по Шварцу—Лиону проводится с добавлением унифицированного возрастного коэффициента. Значение скорости клубочковой фильтрации по формуле Шварца—Лиона составило 33,01 (13,03:47,98) мл/мин/1,73 м², что в 2,7 раза меньше референсного предела. Определение СКФ является клиническим тестом для оценки количества функционирующих почечных клубочков. Значение, полученное по формуле Шварца—Лиона, показало большее отклонение от нормы, чем СКФ по Шварцу, что может свидетельствовать о большей точности методики определения СКФ. Это позволяет с большей достоверностью оценить стадию поражения почек.

Для больных с типичным ГУС характерны изменения показателей крови, возникающие при анемии и остром поражении почек. Наблюдается выраженное снижение количества эритроцитов, гемоглобина. В значительной степени меняются показатели, отражающие ренальную функцию почек. Выявлено повышение концентрации креатинина, мочевины и снижение СКФ по Шварцу и Шварцу—Лиону. Контроль за этими показателями необходим для мониторинга и коррекции проводимого лечения.

Библиографический список

Гулькина Е.В., Зорин И.В., Вялкова А.А. Клиническая характеристика гемолитико-уремического синдрома у детей Оренбургской области // *Лечащий врач*. 2018. № 8. С. 48—51.

Состояние отдельных лабораторных показателей и параметров системы гемостаза у детей с гемолитико-уремическим синдромом / Г.И. Выходцева [и др.] // *Мать и дитя в Кузбассе*. 2023. № 1. С. 49—54.

Федеральные клинические рекомендации по оказанию помощи детям с гемолитико-уремическим синдромом / А.Н. Цыгин [и др.] // *Педиатрическая фармакология*. 2015. Т. 12, № 4. С. 447—455.

УДК 616-006.446.2:577.1

ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПРИ МОНИТОРИНГЕ МИНИМАЛЬНОЙ ОСТАТОЧНОЙ БОЛЕЗНИ У ДЕТЕЙ С ОСТРЫМ ЛИМФОБЛАСТНЫМ ЛЕЙКОЗОМ

Л. А.Третьякова¹, Л. В. Зозуля¹, Е. Ю. Быковская², Л. Л. Михалева², О.Е. Мурашкина²¹Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия²Детская краевая клиническая больница МЗ Краснодарского края, г. Краснодар, Россия

Рассмотрены изменения биохимических показателей крови с мониторингом минимальной остаточной болезни у детей с острым лимфобластным лейкозом. Биохимический анализ крови позволяет определить функциональное состояние различных органов во время лечения. Оценка минимальной остаточной болезни (МОБ) на различных этапах химиотерапии — один из ключевых факторов прогноза и стратификации больных на группы риска при острых лимфобластных лейкозах (ОЛЛ).

Острый лейкоз — клональное заболевание, возникающее из одной мутированной кроветворной клетки, которая относится к клеткам-предшественникам. Согласно клоновой теории, рост лейкозной популяции происходит из одной клетки и скорость роста зависит от доли активно пролиферирующих клеток, их генерационного времени, числа клеток с ограниченной продолжительностью жизни, скорости потери клеток. Когда лейкоэмическая популяция достигает определённой массы, происходит торможение дифференцировки, и пролиферативная активность преобладает над нормальным кроветворением.

Острый лимфобластный лейкоз — самое распространённое злокачественное заболевание детского возраста, встречающееся с частотой примерно $4,1 \pm 0,4$ на 100 тыс. детского населения в год. Заболеваемость острыми лейкозами детей в России стабильна и составляет $3,17 \pm 0,39$, показатель смертности от них составляет $1,67 \pm 0,28$ случая на 100 тыс. детского населения и имеет чёткую тенденцию к снижению (Острый лейкоз у детей, 2013). Минимальная остаточная болезнь (МОБ) — это небольшое количество опухолевых клеток, которые могут вызвать развитие рецидива после достижения клинико-гематологической ремиссии заболевания. Оценка количества остаточных лейкозных бластных клеток в костном мозге на различных этапах

лечения онкогематологических больных является одним из основных факторов прогноза и риск-стратификации при острых лимфобластных лейкозах из В- и Т-линейных предшественников (В-ОЛЛ, Т-ОЛЛ). Наиболее важные для прогнозирования исхода заболевания точки исследования — середина и окончание индукции ремиссии (Определение минимальной остаточной ... , 2017).

Целью нашего исследования являлось изучение динамики биохимических показателей крови при мониторинге минимальной остаточной болезни у детей с острым лимфобластным лейкозом.

Материал и методы

В ходе исследования были проанализированы показатели цельной крови и сыворотки 69 пациентов, проходивших лечение в гематологическом отделении ГБУЗ «Детская краевая клиническая больница» министерства здравоохранения Краснодарского края в период с 2014—2023 гг. с диагнозом острый лимфобластный лейкоз.

В качестве контрольной группы было проанализировано 24 образца цельной крови и сыворотки крови амбулаторных пациентов, сопоставимых по возрасту с основной группой. Контингент исследования представлен в табл. 1.

Таблица 1

Контингент исследования

Пациенты с острым лимфобластным лейкозом					
В-ОЛЛ		Т-ОЛЛ		Группа сравнения	
Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки
32	15	14	8	14	10

В процессе работы были изучены такие биохимические показатели крови, как общий билирубин, аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспартатаминотрансфераза (АСТ), С-реактивный белок (СРБ), общий белок, мочеви́на, креатинин сывороточный, калий, натрий, кальций. Также рассматривались данные минимальной остаточной болезни по трём контрольным точкам: на 15-й день, на 33-й или 36-й день и на 85-й день от поступления.

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Microsoft Excel 2016. Определяли среднюю арифметическую и стандартную ошибку среднего.

Результаты и обсуждение

Значение АЛТ и АСТ в выборке увеличивается значительно к 15 дню от поступления, а затем постепенно снижается (рис. 1, 2). Можно сделать вывод, что период лечения с 0 по 15 день является кризисным и возможно появление токсического гепатита, как осложнения (Василенко, Чушева, Громыко, 2021).

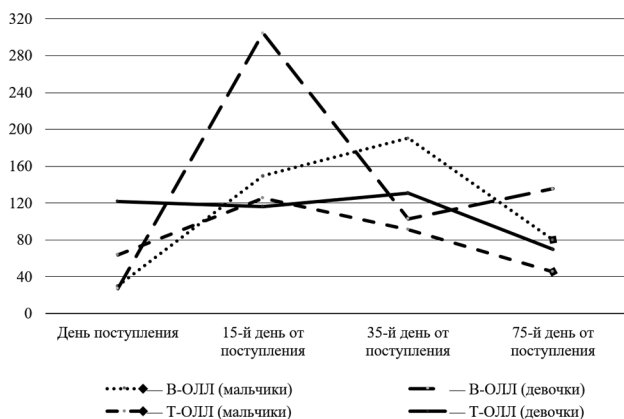


Рис. 1. Уровень АЛТ в крови у детей с острым лимфобластным лейкозом в динамике, ед./л

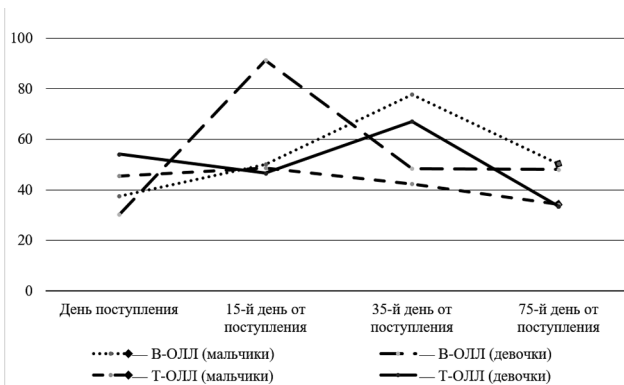


Рис. 2. Уровень АСТ в крови у детей с острым лимфобластным лейкозом в динамике, ед./л

Также замечено снижение концентрации общего белка в крови, что может свидетельствовать о недостаточности синтетической функции печени (рис. 3) (Логонова, Непокульчицкая, 2011).

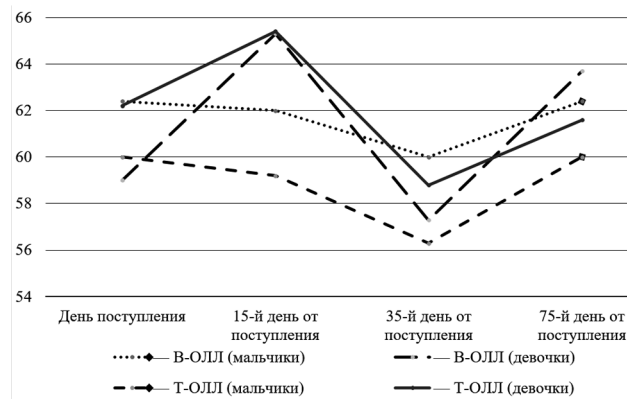


Рис. 3. Концентрация общего белка в крови у детей с острым лимфобластным лейкозом в динамике, г/л

Наблюдается понижение концентрации креатинина в крови, причиной может служить уменьшение мышечной массы (рис. 4). Любое заболевание, сопровождаемое существенным снижением мышечной массы (например, мышечные дистрофии), может приводить к патологическому снижению уровня креатинина в плазме (Хиггинс, 2016).

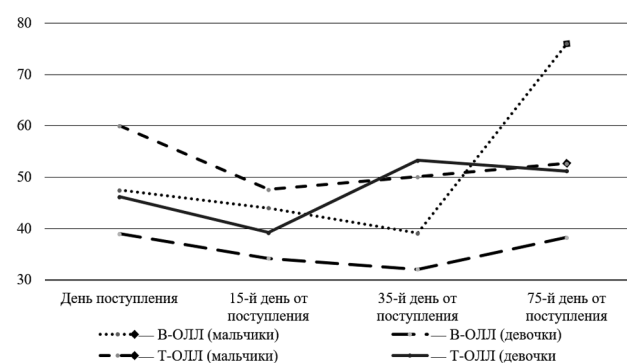


Рис. 4. Концентрация креатинина в крови у детей с острым лимфобластным лейкозом в динамике, мкмоль/л

При поступлении содержание СРБ превышало границы референтных значений, к 75-му дню с начала лечения снижаясь до референтных значений (рис. 5). Уровень СРБ может повышаться при неопластических процессах, а угнетение иммунного ответа, наблюдаемое при цитостатической терапии, напротив, может снижать синтез этого бел-

ка (Оценка чувствительности и специфичности ... , 2014).

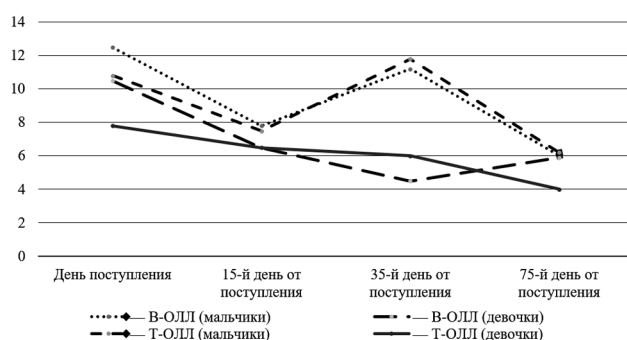


Рис. 5. Содержание СРБ в крови у детей с острым лимфобластным лейкозом в динамике, мг/л

Значение таких показателей, как общий билирубин, мочеви́на, калий, натрий и кальций находились в пределах или у нижней границы нормы.

На разных этапах химиотерапевтического лечения иммунологическое определение количества клеток МОБ решает различные задачи. В середине терапии индукции ремиссии (15-й день) — это оценка первичного ответа на лечение. В конце терапии индукции ремиссии (33-й или 36-й день) происходит окончательная стратификация больных на группы риска с учётом и клинических, и иммунологических факторов прогноза. Определение МОБ на этапе окончания индукции консолидации (85-й день) позволяет выявить группу больных с так называемым медленным ответом (Диагностика минимальной остаточной болезни при острых лимфобластных лейкозах у детей, 2018). Наблюдается снижение значения минимальной остаточной болезни в течение лечения в несколько раз как у детей с В-ОЛЛ, так и с Т-ОЛЛ.

Библиографический список

Определение минимальной остаточной болезни при В-линейных острых лимфобластных лейкозах с использованием подходов EuroFlow / О.А. Безнос [и др.] // Клиническая онкогематология. 2017. Т. 10, №2. С. 158—168.

Василенко А.В., Чушева Е.В., Громыко М.В. Анализ показателей АСТ и АЛТ у пациентов с острым лимфобластным лейкозом при химиотерапии // Естественно-научные основы медико-биологических знаний: материалы III Всерос. конф. студентов и молодых учёных с междунар. участием. Рязань, 2021. С. 23—25.

Оценка чувствительности и специфичности метода определения С-реактивного белка при диагностике инфекционных осложнений у больных острым лимфобластным лейкозом,

Таблица 2

Распределение детей с ОЛЛ на группы риска по уровню МОБ

Группа риска	В-ОЛЛ, %	Т-ОЛЛ, %
Группа стандартного риска	45,4	80,8
Группа промежуточного риска	50	14,9
Группа высокого риска	4,5	4,2

По итогам исследования на 33-й день пациентов разделили на три группы риска по количеству опухолевых клеток: стандартный риск (менее 0,1 %), промежуточный риск (более 0,1 % и менее 10 %), высокий риск (более 10 %) (табл. 2).

Таким образом, при ОЛЛ как при поступлении, так и в ходе лечения наблюдается существенное повышение активности трансаминаз, что указывает на повреждение внутренних органов, прежде всего печени. Содержание СРБ при поступлении превышало референтные значения, в ходе лечения снижалось. Концентрация общего билирубина, креатинина, общего белка, мочевины, кальция, калия и натрия практически не выходила за границы референтных значений. В результате исследования больные на 33-й день стратифицированы следующим образом: в группу стандартного риска вошли 38 (80,8 %) пациентов с В-ОЛЛ и 10 (45,4 %) с Т-ОЛЛ, промежуточного риска — 7 (14,9 %) с В-ОЛЛ и 11 (50 %) с Т-ОЛЛ, высокого риска — 2 (4,2 %) с В-ОЛЛ и 1 (4,5 %) с Т-ОЛЛ. Мониторинг МОБ является важным показателем оценки эффективности проводимой терапии и степени ремиссии для пациентов с ОЛЛ.

получающих химиотерапию / С.Г. Владимирова [и др.] // Клиническая лабораторная диагностика. 2014. Т. 59, № 11. С. 17—21.

Логинова Н.В., Непокульчицкая Н.В. Поражение органов пищеварения у детей и подростков с острым лимфобластным лейкозом // Педиатрия. 2011. Т. 90. № 4. С. 27—31.

Острый лейкоз у детей / Н.В. Нагорная, Е.В. Вильчевская, А.П. Дудчак [и др.] // Здоровье ребёнка. 2013. № 2 (45). С. 11—14.

Хиггинс К. Расшифровка клинических лабораторных анализов / пер. с англ.; под ред. В.Л. Эмануэля. 7-е изд. М., 2016.

УДК 577.212.3

КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАБОРОВ РЕАГЕНТОВ В ИССЛЕДОВАНИИ *STR*-ЛОКУСОВ ДНК ЧЕЛОВЕКА

А. А. Анисимова¹, М. Л. Золотавина¹, Т. Ю. Шангина², В. В. Михайлова²

¹Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

²Отдел экспертиз тканей и выделений человека, животных ЭКЦ ГУ МВД России
по Краснодарскому краю, г. Краснодар, Россия

В настоящей работе проведён систематизированный анализ качественных характеристик наборов реагентов, используемых для исследования *STR*-локусов ДНК человека. В качестве исследовательского материала для определения чувствительности и специфичности наборов GlobalFiler и VeriFiler служили 72 образца буккального эпителия и крови людей.

Современная криминалистика основывается на использовании молекулярно-генетических методов исследования ДНК. Один из таких методов анализ *STR*-локусов ядерной ДНК человека, который является надёжным инструментом для идентификации подозреваемых и решения криминальных дел — обусловлен достоверностью и высокой точностью показателей (Исаева, 2011).

Целью работы стало сравнение показателей качественных характеристик наборов реагентов при исследовании *STR*-локусов ДНК человека.

Объект исследования: отечественные наборы реагентов для проведения определения *STR*-локусов ядерной ДНК человека: GlobalFiler и VeriFiler.

Предмет исследования: определение чувствительности и специфичности наборов реагентов.

Для проведения анализа *STR*-локусов необходимы специальные наборы реагентов, которые содержат все необходимые компоненты для проведения полимеразной цепной реакции (ПЦР) и амплификации *STR*-локусов. Однако существуют различные производители, предлагающие разные наборы реагентов для данного исследования (Кочерга, 2011).

Набор GlobalFiler PCR Amplification Kit — это первый 6-красочный 24-локусный *STR*-комплект, сочетающий в себе максимальную совместимость с глобальными стандартами локусов баз данных, значительно сокращённое время усиления и превосходящую мощность дискриминации, что позволяет криминалистическим лабораториям ДНК по всему миру максимально эффек-

тивно восстанавливать информацию и повышать общую эффективность (Использование метода профилирования ... , 2022). Набор позволяет проводить амплификацию 21 аутосомного *STR*-локуса: *D3S1358*, *Vwa*, *D16S539*, *CSF1PO*, *TPOX*, *D8S1179*, *D21S11*, *D18S51*, *D2S441*, *D19S433*, *TH01*, *FGA*, *D22S1045*, *D5S818*, *D13S317*, *D7S820*, *SE33*, *D10S1248*, *D1S1656*, *D12S391*, *D2S1338*, одного *STR*-локуса, расположенного на *Y*-хромосоме (*DYS391*), инсерционно делеционного полиморфизма, расположенного на *Y*-хромосоме (*Y-indel*) и маркера пола (*Amelogenin*).

Набор реагентов VeriFiler Plus PCR Amplification Kit — это высокоразличимый, высокочувствительный, надёжный набор, оптимизированный для криминалистической экспертизы. Используя 6-красочный состав, комплект VeriFiler Plus нацелен на 25 маркеров: 23 аутосомных *STR*-локуса (*D3S1358*, *Vwa*, *D16S539*, *CSF1PO*, *D6S1043*, *D8S1179*, *D21S11*, *D18S51*, *D5S818*, *D2S441*, *D19S433*, *FGA*, *D10S1248*, *D22S1045*, *D1S1656*, *D13S317*, *D7S820*, *Penta E*, *Penta D*, *TH01*, *D12S391*, *D2S1338* и *TPOX*) и два маркера дискриминации по половому признаку. Эти маркеры соответствуют всем требованиям *CODIS*-маркеров. Набор VeriFiler Plus был специально разработан для обеспечения максимальной чувствительности, чтобы обеспечить максимальное извлечение информации из сложных образцов, включая сенсорные, деградированные и ингибированные образцы, и в то же время может быть запущен в прямом режиме для одноисточниковых эталонных образцов в рабочих процессах базы данных (Смагина, 2016).

Материал и методы

В качестве исследовательского материала служили 72 образца буккального эпителия и крови людей, взятых в Отделе экспертиз тканей и выделений человека, животных ЭКЦ ГУ МВД России по Краснодарскому краю.

В ходе исследования нами были использованы молекулярно-генетические методы (ПЦР, реакция амплификации, капиллярный электрофорез) и теоретические методы (анализ, синтез, обобщение, систематизация, дедукция). Для оценки качественных характеристик наборов реагентов был использован метод сравнения.

Результаты и обсуждение

Исследование *STR*-локусов наборами реагентов GlobalFiler и VeriFiler при концентрации ДНК 1 нг показало, что электрофореграммы анализируемы, во всех локусах всех объектов наблюдались истинно-положительные флуоресцентно меченые фрагменты ДНК.

Исследование *STR*-локусов наборами реагентов GlobalFiler и VeriFiler при концентрации ДНК 2 нг показало, что электрофореграммы не анализируемы: но при использовании набора GlobalFiler практически во всех локусах всех объектов наблюдаются ложноположительные флуоресцентно меченные фрагменты ДНК, но только в локусе *SE33* во всех объектах наблюдаются истинноотрицательные флуоресцентно меченые фрагменты ДНК, что, вероятнее всего, связано с тем, что данный локус является сильно дискриминационным; а при использовании набора VeriFiler во всех объектах в 10 локусах наблюдаются ложноположительные флуоресцентно меченые фрагменты ДНК, в остальных 15 локусах — истинноотрицательные флуоресцентно меченые фрагменты ДНК.

Исследование *STR*-локусов наборами реагентов GlobalFiler и VeriFiler при концентрации ДНК 3 нг показало, что электрофореграммы не анализируемы: но при использовании набора GlobalFiler во всех объектах в 8 локусах наблюдаются ложноположительные флуоресцентно меченные фрагменты ДНК, а

в оставшихся 16 локусах во всех объектах — истинноотрицательные флуоресцентно меченые фрагменты ДНК, при использовании набора VeriFiler во всех объектах во всех 25 локусах наблюдаются истинноотрицательные флуоресцентно меченые фрагменты ДНК.

Ниже представлены статистические данные по результатам исследования при помощи набора GlobalFiler и набора VeriFiler (табл. 1—2).

Таблица 1

Статистические данные по набору GlobalFiler

Статистика	Значение	95% CI
Чувствительность	100,00 %	98,73 к 100,00 %
Специфичность	35,42 %	от 31,51 до 39,48 %
Коэффициент положительного правдоподобия	1,55	1,46—1,64
Отрицательный коэффициент правдоподобия	0,00	—

Таблица 2

Статистические данные по набору VeriFiler

Статистика	Значение	95% CI
Чувствительность	100,00%	98,78 к 100,00%
Специфичность	80,00%	с 76,57 до 83,13%
Коэффициент положительного правдоподобия	5,00	4,26—5,87
Отрицательный коэффициент правдоподобия	0,00	—

Таким образом, было установлено, что набор реагентов VeriFiler является более чувствительным и специфичным в сравнении с набором GlobalFiler. Эта особенность позволяет анализировать сложные смеси или образцы с ограниченным количеством ДНК различных объектов, что делает набор универсальным в своём использовании и выдаёт точные надёжные результаты. А значит, наиболее точным при идентификации биологического материала в криминалистике.

Библиографический список

Исаева Е.Н. Изменчивость девяти аутосомных микросателлитных локусов ДНК в популяции бурят Байкальского региона Восточной Сибири // Сибирский медицинский журнал. 2011. Т. 1, вып. 4. С. 120—122.

Использование метода профилирования на основе коротких tandemных повторов для подтверждения подлинности клеточных линий в биобанках / Е.Н. Кособокова [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022. Т. 21, № 11. С. 60—61.

Кочерга А.А. Актуальность и проблемы использования автоматизированных систем в работе с криминалистическими учётами // Общество и право: раскрытие расследований и преступлений. 2011. Т. 2, вып. 34. С. 250—254.

Смагина Т.А. Опыт работы с гистологическим и костным материалом в молекулярно-генетической лаборатории ГБУЗ МО «БЮРО СМЭ» // Судебная медицина: молекулярно-генетические исследования. 2016. Т. 2, вып. 2. С. 140.

УДК 577.161.22

НЕКАЛЬЦИЕМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ВИТАМИНА D В ДИАГНОСТИКЕ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Ю. С. Туголукова¹, М. Л. Золотавина¹, А. В. Братова²

¹Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

²Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С. В. Очаповского, г. Краснодар, Россия

Действие витамина D на организм человека многогранно, в работе изучено влияние дефицита витамина D на развитие патологических процессов.

В настоящее время дефицит витамина D представляет своего рода «пандемию», затрагивающую огромную часть населения (Пигарова, Петрушкина, 2017). Полученные результаты многочисленных научных исследований свидетельствуют о разнообразном влиянии витамина D на различные органы и системы органов (Захарова, 2013).

Цель работы — определить некальциемические эффекты витамина D в диагностике патологических процессов некоторых заболеваний.

Материал и методы

Материалом исследования служила сыворотка крови 190 пациентов, проходивших лечение в ГБУЗ НИИ-ККБ № 1 г. Краснодара в период с января 2022 г. по октябрь 2023 г. По типу основного заболевания пациенты были разделены на три группы. В 1 группу вошли пациенты, имеющие нарушения в работе сердечно-сосудистой системы (37 женщин и 21 мужчина), во 2 группу вошли пациенты с нарушениями в работе почек (23 мужчины и 20 женщин), в 3 группу вошли пациенты с нарушениями в работе щитовидной и паращитовидной желез (72 женщины и 33 мужчины).

Группу контроля составила сыворотка крови относительно здоровых людей, концентрация витамина D в сыворотке которых составляла от 25 нг/мл.

Помимо концентрации 25-гидрокси-кальциферола были исследованы концентрации тиреотропного гормона, тироксин, трийодтиронин, паратиреоидного гормона, кальций общий, фосфор неорганический, ренин, альдостерон, общий холестерин, липопротеины высокой и низкой плотности, триглицериды, калий, натрий, магний и хлориды. Исследования выполнялись на автоматическом иммунохемилюминесцентном анализаторе ADVIA Centaur XP, принцип работы которого основан на реакции антиген-антитело и использовании люминофор, на автоматическом биохимическом анализаторе Advia 1800 и Advia 2400. Статистический анализ проводился с помощью программы *Microsoft Excel* 2016.

Результаты и обсуждение

Биохимические показатели у больных с гиперпаратиреозом представлены в табл. 1.

Таблица 1

Биохимические показатели сывороток крови больных с гиперпаратиреозом

Показатель	Экспериментальная группа		Контрольная группа		Референтные значения
	Ж	М	Ж	М	
25-ОН-D, нг/мл	15,9 ± 0,71	19,46 ± 1,03	26,82 ± 1,81	32,05 ± 3,81	30—100
ПТГ пМоль/л	9,28 ± 0,5	8,56 ± 0,71	4,03 ± 0,24	3,57 ± 0,38	2,0—9,4
ТТГ мкМЕ/мл	2,16 ± 0,83	2,97 ± 0,21	2,8 ± 0,19	3,14 ± 0,39	0,3—4,0
T4 пмоль/л	15,49 ± 0,61	13,98 ± 0,4	16,47 ± 0,6	17,02 ± 0,25	10,8—22,0
T3 пмоль/л	4,95 ± 0,31	4,26 ± 0,27	5,48 ± 0,49	6,15 ± 0,78	3,1—6,8
Кальций общий, ммоль/л	2,24 ± 0,03	2,32 ± 0,06	2,4 ± 0,02	2,37 ± 0,04	2,15—2,55
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,13 ± 0,08	1,25 ± 0,03	0,98 ± 0,05	0,95 ± 0,08	0,78—1,32
Магний, ммоль/л	0,78 ± 0,05	0,94 ± 0,05	0,89 ± 0,03	0,73 ± 0,07	0,66—1,07

Таблица 2

Биохимические показатели сывороток крови больных с гипотиреозом

Показатель	Экспериментальная группа		Контрольная группа		Референтные значения
	Ж	М	Ж	М	
25-ОН-D, нг/мл	15,67 ± 0,84	14,94 ± 1,03	26,82 ± 1,81	32,05 ± 3,81	30—100
ТТГ мкМЕ/мл	6,24 ± 1,48	5,16 ± 0,21	2,8 ± 0,19	3,14 ± 0,39	0,3—4,0
Т4 пмоль/л	7,15 ± 0,45	8,23 ± 0,4	16,47 ± 0,6	17,02 ± 0,25	10,8—22,0
Т3 пмоль/л	3,5 ± 0,25	2,98 ± 0,27	5,48 ± 0,49	6,15 ± 0,78	3,1—6,8
Кальций общий, ммоль/л	2,28 ± 0,06	2,24 ± 0,08	2,4 ± 0,02	2,37 ± 0,04	2,15—2,55
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,06 ± 0,09	0,98 ± 0,07	0,98 ± 0,05	0,95 ± 0,08	0,78—1,32
Магний, ммоль/л	1,07 ± 0,07	1,06 ± 0,1	0,89 ± 0,03	0,73 ± 0,07	0,66—1,07

Из данных табл. 1 можно отметить, что при гиперпаратиреозе наблюдалось повышение концентрации паратиреоидного гормона примерно в 2,3 раза, дефицит витамина D, нормофосфатемия и нормокальциемия. При этом гиперпаратиреоз и дефицит витамина D был более выражен в сыворотках крови женщин, где уровень данного показателя опускался ниже 16 нг/мл.

Биохимические показатели у больных с гипотиреозом представлены в табл. 2.

Из данных табл. 2 можно отметить, что при гипотиреозе уровень тиреотропного гормона превышал верхнюю границу нормы в сыворотках крови мужской и женской подгрупп эксперимента. Уровень тироксина в сыворотках крови экспериментальной группы, наоборот, был ниже референтных значений в группах женщин и мужчин. Дефицит витамина D отмечался в обеих группах эксперимента, при этом уровень 25-ОН-D в сыворотках крови опускался ниже 16 нг/мл.

Биохимические показатели при заболеваниях, связанных с нарушением функционирования сердечно-сосудистой системы представлены в табл. 3.

Из данных табл. 3 можно отметить, что при сердечно-сосудистых заболеваниях в сы-

воротках крови больных был выражен дефицит витамина D как у мужчин, так и у женщин, при этом уровень данного показателя в сыворотках крови опускался ниже 20 нг/мл. Уровень холестерина в сыворотках крови у пациентов экспериментальной группы был выше референтных значений. Уровень триглицеридов в сыворотке крови был выше у женщин экспериментальной группы, у мужчин уровень данного показателя находился в верхнем пределе референтных значений. Уровень ЛПВП в сыворотках крови экспериментальной группы был близок к нижней границе нормы.

Биохимические показатели при заболеваниях почек представлены в табл. 4.

Из данных табл. 4 можно отметить, что при болезнях почек уровень витамина D в сыворотках крови больных был ниже нормы и опускался ниже 15 нг/мл как у женщин, так и у мужчин. Уровень ренина в сыворотках крови экспериментальной группы был выше референтных значений и достигал значений выше 50 мкМЕ/мл. Так же у больных с нарушениями почек наблюдались незначительные гипокалиемия и гипернатриемия, которые в большей степени были выражены в женской подгруппе.

Таблица 3

Биохимические показатели сывороток крови больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями

Показатель	Экспериментальная группа		Контрольная группа		Референтные значения
	Ж	М	Ж	М	
25-ОН-D, нг/мл	16,71 ± 0,82	18,76 ± 1,16	31,29 ± 1,03	25,21 ± 0,47	30—100
ХС общий, ммоль/л	6,36 ± 0,21	5,43 ± 0,32	4,81 ± 0,41	4,93 ± 0,29	< 5,18
ЛПНП, ммоль/л	4,51 ± 0,26	4,48 ± 0,3	3,47 ± 0,24	4,19 ± 0,21	1,92—4,51
ЛПВП, ммоль/л	1,33 ± 0,07	1,27 ± 0,12	1,53 ± 0,03	1,47 ± 0,08	1,2 и выше
ТГ, ммоль/л	1,81 ± 0,14	1,68 ± 0,2	1,02 ± 0,18	1,45 ± 0,24	0,2—1,7

Биохимические показатели при болезнях почек

Показатель	Экспериментальная группа		Контрольная группа		Референтные значения
	Ж	М	Ж	М	
25-ОН-D, нг/мл	11,25 ± 1,96	13,34 ± 1,38	25,21 ± 0,47	31,29 ± 1,03	30—100
Ренин, мкМЕ/мл	55,39 ± 9,72	59,63 ± 9,87	22 ± 3,25	25 ± 2,87	2,8—39,9
Альдостерон, пг/мл	93,9 ± 9,69	83,65 ± 7,38	82 ± 2,61	81 ± 3,26	30—172
Калий, Ммоль/л	3,48 ± 0,2	3,51 ± 0,17	4,18 ± 0,14	4,32 ± 0,26	3,5—5,5
Натрий, Ммоль/л	145,92 ± 1,82	144,63 ± 0,95	139,08 ± 0,81	142 ± 0,72	136—145
Хлориды, Ммоль/л	102,63 ± 1,28	103,10 ± 1,17	98 ± 0,73	106 ± 1,12	95—110
Магний, ммоль/л	1,02 ± 0,04	1,07 ± 0,06	0,89 ± 0,03	0,73 ± 0,07	0,66—1,07

У больных гиперпаратиреозом и дефицитом витамина D наблюдалось повышение концентрации ПТГ при нормальном уровне кальция и фосфора.

При гипотиреозе и дефиците витамина D уровень ТТГ был выше нормы в сыворотках крови у мужчин и женщин. Уровень Т4 в сыворотках крови пациентов, наоборот, был ниже нормы у женщин и у мужчин.

При сердечно-сосудистых заболеваниях и дефиците витамина D, уровень холестерина в сыворотках крови у пациентов был выше референтных значений. Уровень ТГ в сыворотке крови был выше у женщин экспериментальной группы, у мужчин уровень данного

показателя находился в верхнем пределе референтных значений. Уровень ЛПВП в сыворотках крови экспериментальной группы был близок к нижней границе нормы.

При болезнях почек и дефиците витамина D, уровень ренина в сыворотках крови экспериментальной группы был выше референтных значений. Так же у больных с нарушениями почек наблюдались незначительные гипокалиемия и гипернатриемия.

Таким образом, эффекты действия витамина D распространяются на липидный обмен, систему РААС, а также на щитовидную и паращитовидную железы.

Библиографический список

- Захарова И.Н. Известные и неизвестные эффекты витамина D // Вопросы современной педиатрии. 2013. № 12 (2). С. 20—25.
- Пигарова Е.А., Петрушкина А.А. Неклассические эффекты витамина D // Остеопороз и остеопатии. 2017. № 3. С. 90—101.

УДК 577.15

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ОСТРОМ И ХРОНИЧЕСКОМ ПАНКРЕАТИТЕ У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН

Д. А. Кривцова¹, Н. Н. Улитина¹, Н. А. Федичева²

¹Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

²Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар, Россия

Исследование посвящено установлению характера изменения уровня биохимических показателей при различных формах панкреатита в зависимости от пола пациентов. В ходе анализа установлены общие закономерности и особенности изменения уровня биохимических показателей у мужчин и женщин. Относительную диагностическую значимость при остром и хроническом панкреатите имеют следующие биохимические показатели: альбумин, общий и конъюгированный билирубин, КФК, АЛТ, АСТ, глюкоза, α -амилаза и СРБ.

В последние годы наблюдается рост интереса к патологиям поджелудочной железы, и среди них особенно выделяются острый и хронический панкреатит. Причиной этого является высокий уровень заболеваемости, который составляет около 18—20 случаев на 200 тыс. населения. Однако, этот показатель не является постоянным, так как за последние 40 лет частота заболеваемости увеличилась более чем в два раза (Нарушения в системе ... , 2013).

Согласно информации ВОЗ, за последние 20 лет произошло увеличение числа заболевших острым панкреатитом как в Российской Федерации, так и в государствах Европы. Возможно, это связано с улучшением выявления заболевания за счёт совершенствования лабораторно-диагностических методов исследования. Значимость задачи выявления и терапии недуга поджелудочной железы в срочной стадии определяется также достаточно высоким уровнем смертности, достигающим при тяжёлых губительных формах 30—40 % и выше.

Цель исследования: выяснить особенности изменения уровня биохимических показателей при различных формах панкреатита у мужчин и женщин для своевременной диагностики и коррекции лечения.

Материал и методы

В качестве материала исследования использовалась сыворотка крови больных острым и хроническим панкреатитом. Определялись следующие биохимические показатели: альбумин, общий и конъюгированный билирубин, КФК, АЛТ, АСТ, α -амилазы, глюкозы и СРБ.

Биохимические исследования выполнялись на автоматических анализаторах Konelab Prime 30, Furuno CA-80 и Olympus AU400.

Результаты и обсуждение

Исследование проводилось на базе ГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи» министерства здравоохранения Краснодарского края. Общее количество контингента составило 180 пациентов, поступивших с острой или хронической формой панкреатита, из которых в контрольную группу объединили 60 человек (относительно здоровых), проходивших плановое обследование. В исследовании пациенты были разделены на группы в зависимости от пола. Из них 30 женщин и 30 мужчин, страдающих острой формой панкреатита, а также 30 женщин и 30 мужчин, страдающих хронической формой панкреатита.

Острая и хроническая форма панкреатита отличаются характером развития. Острый панкреатит возникает вследствие ферментативного поражения поджелудочной железы, а хронический панкреатит — следствие острого панкреатита, вызывающее нарушение экзо- и эндокринной деятельности поджелудочной железы (Классификация острого панкреатита ... , 2015).

У больных с острым и хроническим панкреатитом наблюдалось общее повышение уровня КФК, что, вероятно, связано с алкогольной этиологией панкреатитов; общего билирубина, так как воспалённая поджелудочная железа перекрывает желчные протоки; СРБ, что указывало на интенсивность воспалительного процесса и течения заболе-

вания. Уровень альбумина ниже диапазона референтных значений, что обусловлено нарушением всех видов обменных процессов в организме (Волков, Чеснокова, 2014).

В табл. 1 представлены данные биохимических показателей при остром панкреатите среди женщин и мужчин.

Уровень АСТ и АЛТ превышал референтные значения, что связано с разрушением гепатоцитов печени из-за нарушения целостности тканей органа. Креатининкиназа у пациентов, возможно, повышалась из-за хирургических вмешательств, нарушении работы мышечной ткани, а также из-за длительного употребления алкоголя или наркотиков, вероятно, это свидетельствовало об алкогольной этиологии острого панкреатита (Волков, Чеснокова, 2014). Высокий уровень общего билирубина обусловлен тем, что вследствие нарушения оттока секрета в двенадцатиперстную кишку, билирубин накапливается в крови. Поступление большого количества α -амилазы в кровоток связано с повреждением поджелудочной железы в результате острого панкреатита или когда панкреатический проток блокируется камнем или опухолью. Повышение уровня СРБ связано с высокой активностью воспалительного процесса и степенью повреждения тканей (Острый панкреатит, диагностика..., 2014). Причина значительного изменения уровня глюкозы у мужчин связана с застоем желчи

в закупоренных желчных протоках, что приводит к воспалительному процессу в поджелудочной железе. Уровень альбумина ниже референтных значений у женщин и мужчин, так как гипоальбуминемия становится более заметна из-за деструктивного процесса в поджелудочной железе. Уровень конъюгированного билирубина превышал референтные значения только у женщин, а у мужчин он находился в норме, что связано с особенностью образования желчных пигментов.

В табл. 2 представлены данные биохимических показателей при хроническом панкреатите среди женщин и мужчин.

Уровень общего и конъюгированного билирубина выше референтных значений, что свидетельствовало о нарушении работы гепатоцитов печени и оттока желчных пигментов в кровь. По повышению уровня СРБ можно определить стадию обострения заболевания (Исмаилов, Назыров, Азизов, 2014). Уровень КФК был повышен у мужчин, что, возможно, свидетельствовало об алкогольной этиологии хронического панкреатита, у женщин данный фермент в норме. Уровень альбумина ниже референтных значений у мужчин и женщин, что также являлось нарушением белкового обмена. Уровень глюкозы в норме, так как обычно она восстанавливается по мере уменьшения панкреатических атак. При длительном воспалении поджелудочной железы, содержание трансаминаз в крови увеличива-

Таблица 1

Уровень биохимических показателей при остром панкреатите среди женщин и мужчин

Биохимический показатель	Острый панкреатит (жен.)	Контрольная группа (жен.)	Острый панкреатит (муж.)	Контрольная группа (муж.)	Референтные значения
	$X \pm \sigma$	$X \pm \sigma$	$X \pm \sigma$	$X \pm \sigma$	
Глюкоза, ммоль/л	$5,6 \pm 2,1$	$3,9 \pm 0,6$	$8,6 \pm 1,7^*$	$2,8 \pm 0,6$	3,5—6,0
Альбумин, г/л	$30,5 \pm 5,6$	$41,0 \pm 1,8$	$32,8 \pm 4,7$	$45,2 \pm 2,0$	34,0—54,0
АСТ, МЕ/л	$60,1 \pm 10,7^*$	$21,5 \pm 0,1$	$41,1 \pm 17,5^*$	$13,5 \pm 2,1$	0,0—35,0
АЛТ, МЕ/л	$88,1 \pm 22,6^*$	$18,3 \pm 2,5$	$80,6 \pm 2,9^*$	$11,7 \pm 5,2$	0,0—45,0
Билирубин общий, мкмоль/л	$25,0 \pm 10,5^*$	$7,7 \pm 1,5$	$18,3 \pm 5,1^*$	$3,7 \pm 0,5$	5,0—20,0
Билирубин конъюг., мкмоль/л	$6,2 \pm 3,3^*$	$1,6 \pm 1,9$	$4,4 \pm 1,9$	$2,8 \pm 1,3$	1,7—5,0
КФК, МЕ/л	$61,7 \pm 31,5^*$	$6,5 \pm 0,5$	$191,1 \pm 136,9^*$	$11,5 \pm 2,5$	0,0—25,0
α -амилаза, Ед/л	$135,0 \pm 26,8^*$	$34,7 \pm 2,6$	$204,5 \pm 166,0^*$	$27,7 \pm 3,4$	0,0—100,0
СРБ, мг/л	$158,6 \pm 9,7^*$	$0,0 \pm 1,5$	$209,4 \pm 63,6^*$	$0,0 \pm 0,10$	0,0—6,0

Примечание — статистически достоверные различия группы исследования от группы контроля, при $p \leq 0,05$.

Таблица 2

Уровень биохимических показателей при хроническом панкреатите среди женщин и мужчин

Биохимические показатели	Хронич. панкреатит (жен.)	Контрольн. группа (жен.)	Хронич. панкреатит (муж.)	Контрольн. группа (муж.)	Референтные значения
	X ± σ	X ± σ	X ± σ	X ± σ	
Глюкоза, ммоль/л	5,2 ± 0,9	3,4 ± 0,7	4,3 ± 2,4	2,9 ± 0,7	3,5—6,0
Альбумин, г/л	31,0 ± 4,5	41,9 ± 0,2	33,3 ± 1,7	49,9 ± 0,7	34,0—54,0
АСТ, МЕ/л	29,1 ± 7,2	19,5 ± 2,5	29,1 ± 12,9	14,5 ± 1,3	0,0—35,0
АЛТ, МЕ/л	32,0 ± 13,4*	12,7 ± 6,4	27,2 ± 15,2	18,7 ± 0,4	0,0—45,0
Билирубин общий, мкмоль/л	18,6 ± 3,2*	9,8 ± 0,7	19,4 ± 11,5*	7,8 ± 0,9	5,0—20,0
Билирубин конъюг., мкмоль/л	4,3 ± 1,3	1,7 ± 2,3	5,2 ± 1,5	2,7 ± 1,1	0,8—4,3
КФК, МЕ/л	19,0 ± 1,5*	5,5 ± 2,0	68,9 ± 0,9*	11,5 ± 2,5	0,0—25,0
α-амилаза, Ед/л	68,0 ± 13,6*	43,0 ± 4,3	62,4 ± 27,8	55,0 ± 5,6	0,0—100,0
СРБ, мг/л	10,4 ± 4,3*	0,0 ± 1,5	21,2 ± 5,6*	0,0 ± 0,1	0,0—6,0

Примечание — статистически достоверные различия группы исследования от группы контроля, при $p \leq 0,05$.

лось незначительно из-за медленного процесса и уровень АСТ и АЛТ отслеживают для того, чтобы вовремя спрогнозировать обострение болезни. Уровень α-амилазы в норме, это объясняется тем, что при массивной деструкции тканей органа гибнет большое количество клеток, которые отвечают за выработку этого фермента.

По результатам проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1) общими закономерностями изменения биохимических показателей при остром и хроническом панкреатите у мужчин и женщин являлись: повышение уровня общего билирубина, КФК и СРБ по сравнению с референтными значениями. Уровень альбумина

ниже диапазона референтных значений;

2) при остром панкреатите у мужчин наблюдалось изменения уровня глюкозы, АСТ, АЛТ, общего билирубина, α-амилазы, альбумина и КФК; уровень СРБ значительно превышал диапазон референтных значений; у женщин схожая картина изменений, но глюкоза оставалась в рамках референтных значений, а конъюгированный билирубин превышал норму;

3) при хроническом панкреатите у мужчин наблюдалось изменение уровня общего и конъюгированного билирубина, альбумина, КФК, уровень СРБ имел тенденцию к повышению; у женщин в норме оставался уровень КФК, α-амилазы и глюкозы.

Библиографический список

Волков В.Е., Чеснокова Н.Н. Острый некротический панкреатит: Актуальные вопросы классификации, диагностики и лечения локальных и распространённых гнойно-некротических процессов // Вестник Чувашского университета. Сер.: Естественные и технические науки. 2014. № 2. С. 211—217.

Исмаилов С.И., Назыров Ф.Г., Азизов Б.А. Нарушения углеводного обмена у больных хроническим панкреатитом // Международный эндокринологический журнал. 2014. № 1 (57). С. 25—28.

Классификация острого панкреатита: современное состояние проблемы / С.Ф. Багненко, В.Р. Гольцов, В.Е. Савелло, Р.В. Вашетко // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. 2015. Т. 174, №5. С. 86—92.

Нарушения в системе гемостаза у больных острым панкреатитом и её коррекция / С.В. Авакимян, Г.К. Карипиди, В.А. Авакимян [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. 2013. № 7 (142). С. 38—40.

Острый панкреатит, диагностика и прогноз / В.А. Зурнаджянц, Э.А. Кчибеков, М.А. Сердюков [и др.]. // Медицинский вестник Юга России. 2014. № 4. С. 42—44.

УДК 577.125

ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ АТЕРОСКЛЕРОЗЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТАДИИ ЗАБОЛЕВАНИЯ

А. Г. Плетнева¹, Н. Н. Улитина¹, Н. А. Федичева²

¹Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

²Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар, Россия

Исследование посвящено установлению характера изменения уровня биохимических показателей при атеросклерозе на разных стадиях заболевания. В ходе анализа установлены общие закономерности и особенности изменения уровня биохимических показателей на трёх стадиях заболевания. Относительную диагностическую значимость при атеросклерозе имеют следующие биохимические показатели: общий холестерин, липопротеины низкой плотности, липопротеины высокой плотности, триглицериды, глюкоза, АЛТ и АСТ.

Атеросклероз распространён повсеместно и в XXI в. является одной из главных проблем здравоохранения индустриально развитых странах. Данное заболевание занимает большую долю расстройств, чем все злокачественные заболевания, травмы и несчастные случаи вместе взятые, а также является одной из основных причин смертности и стойкой инвалидизации пациентов в большинстве стран мира. Так, в Соединённых Штатах заболеваемость инсультом составляет 160 случаев на 100 тыс. населения, в Европе — 139 случаев на 100 тыс. жителей, а в России этот показатель составляет 382 на 100 тыс. населения (Атеросклероз и дислипидемии ... , 2020).

Цель исследования — выяснить особенности изменения уровня биохимических показателей при атеросклерозе в зависимости от стадии заболевания.

Материал и методы

Материалом исследования служила сыворотка крови больных с атеросклерозом на разных стадиях заболевания.

Определялись биохимические показатели такие как: общий холестерин, ЛПНП, ЛПВП, триглицериды, глюкоза, АЛТ и АСТ.

Для определения данных показателей, использовались ферментативные методы, основанные на спектрофотометрии.

Биохимические исследования выполнялись на автоматических анализаторах Konelab Prime 30, Furuno CA-80 и Olympus AU400.

Результаты и обсуждение

Исследование проводилось на базе ГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи» министерства здравоохранения Краснодарского края. Общее количество контингента составило 230 чел., из которых в контрольную группу объединили 40 чел., проходивших плановое обследование. В исследовании пациенты были разделены на группы в зависимости от стадии заболевания и пола. Из них на первой стадии 31 мужчина и 21 женщина, на второй стадии 29 мужчин и 26 женщин, на третьей стадии 40 мужчин и 41 женщина.

Атеросклероз — это самое распространённое заболевание сердечно-сосудистой системы и главная причина смерти подавляющего большинства больных по всему миру. В процессе развития заболевания на стенках артерий образуются жировые отложения, которые со временем могут привести к сужению или полному затруднению кровотока. Это состояние может привести к серьёзным заболеваниям, таким как инфаркт и инсульт. Прогрессирующий атеросклероз существенно влияет на весь организм. Важно определить стадию заболевания, так как на ранних стадиях заболевание легче поддаётся лечению.

В таблице представлены данные больных атеросклерозом на трёх стадиях заболевания. На первой стадии заболевания уровень общего холестерина находится на верхней границе референтных значений из-за накопления липидов. Даже небольшие увеличения уровня холестерина могут способствовать началу процесса атеросклероза, поскольку мо-

Уровень биохимических показателей на разных стадиях атеросклероза

Биохимические показатели	Первая стадия	Вторая стадия	Третья стадия	Контрольная группа	Референтные значения
	X ± σ	X ± σ	X ± σ	X ± σ	
Холестерин, ммоль/л	5,2 ± 0,3	6,2 ± 0,6*	6,4 ± 0,7*	4,8 ± 0,5	2,6—5,2
Триглицериды, ммоль/л	1,4 ± 0,5	2,4 ± 0,6	2,6 ± 0,8	1,2 ± 0,3	0,6—2,3
ХС-ЛПВП, ммоль/л	1,6 ± 0,8	0,8 ± 0,4	0,7 ± 0,5	1,2 ± 0,3	0,9—1,9
ХС-ЛПНП, ммоль/л	4,8 ± 1,2	4,9 ± 0,8	5,1 ± 1,7	3,1 ± 0,9	1,9—4,8
Глюкоза, ммоль/л	5,9 ± 1,5*	6,1 ± 1,6	6,4 ± 2,0	4,6 ± 1,1	3,9—6,1
АЛТ, МЕ/л	32,9 ± 15,4*	45,7 ± 9,0*	49,1 ± 11,8*	19,2 ± 4,7	0—45
АСТ, МЕ/л	34,9 ± 14,9*	36,2 ± 13,3	36,9 ± 8,6	20,1 ± 2,8	0—35

Примечание — статистически достоверные различия группы исследования от группы контроля, при $p \leq 0,05$.

жет проникать в сосудистую стенку и оседать там, что приводит к развитию холестериновых бляшек.

Повышение уровня холестерина на второй и третьей стадиях связано с нарушением равновесия между образованием и удалением холестерина из организма. Поэтому происходит быстрое накопление в атеросклеротических бляшках. Уровень холестерина может увеличиваться при атеросклерозе из-за нарушения обмена липидов в организме. Это может произойти, например, при снижении активности липопротеинлипазы, фермента, который разрушает триглицериды и высвобождает жирные кислоты. С другой стороны, уровень ЛПВП может снижаться при атеросклерозе. ЛПВП удаляет избыток холестерина из крови и транспортирует его в печень для обработки и удаления.

На первой стадии атеросклероза уровень триглицеридов остаётся в норме, потому что на этой стадии основным фактором является накопление ЛПНП в стенках артерий. Триглицериды обычно становятся более значимыми на более поздних стадиях атеросклероза, когда происходят более широкие изменения в обмене липидов и метаболизме жиров.

Повышенный уровень триглицеридов на второй и третьей стадиях возможно связан с наследственными механизмами (гиперпродукция липопротеинов очень низкой плотности, дефект гидролиза), с поступлением избытка глюкозы в организм. А это, как правило, может служить пусковым механизмом в развитии воспалительных процессах в стенках сосудов и приводить к их утолщению. Также высокий уровень триглицеридов

может часто наблюдаться у людей, которые употребляют слишком много алкоголя или при некоторых заболеваниях печени и почек (Акбаров, Вахобов, 2022).

Уровень ЛПВП понижается в процессе развития заболевания. На первой стадии этот показатель находится на границе нормы, а на второй и третьей уже выходит за пределы референтных значений. ЛПВП участвуют в обратном транспорте холестерина. В этом процессе с помощью ЛПВП избыток холестерина удаляется из клеток и транспортируется в печень для дальнейшего катаболизма (Крикало, Лаптиева, Соловей, 2020).

В динамике уровня ЛПНП также наблюдается зависимость от стадии заболевания. Повышение уровня ЛПНП может быть обусловлено дефектом апоВ100-рецептора или снижением его активности, что приводит к нарушению эндоцитоза ЛПНП. Также снижение этого показателя связано с тем, что ЛПВП могут проникать в стенки кровеносных сосудов и помогать удалить излишки холестерина, который в противном случае может отложиться и образовать жировые бляшки. Кроме того, воспалительные процессы, которые могут возникать в стенках кровеносных сосудов при атеросклерозе, могут уменьшать уровень ЛПВП (Биохимические маркеры коронарного ... , 2021).

Повышение уровня глюкозы при атеросклерозе на второй и третьей стадии может быть связано с несколькими факторами. Во-первых, высокий уровень глюкозы может способствовать повреждению стенок кровеносных сосудов, что может усилить развитие атеросклероза. Это происходит из-за того,

что избыточный сахар в крови может вызвать воспаление в стенках сосудов и повредить эндотелий, что способствует развитию бляшек. Во-вторых, повышенный уровень глюкозы является следствием сопутствующего сахарного диабета второго типа, который обусловлен инсулинорезистентностью. В-третьих, высокий уровень глюкозы может вызывать повышенное кровяное давление, что является одним из факторов риска для развития атеросклероза (Сахарный диабет и атеросклероз ... , 2017).

На первой стадии уровни АЛТ и АСТ находятся в пределах референтных значений, потому что на этой стадии изменения, связанные с функцией печени, обычно ещё не настолько выражены, чтобы вызвать значительное повышение уровней этих ферментов.

На второй и третьей стадиях повышение уровня АЛТ и АСТ возможно связано с тем, что для синтеза липопротеинов нужны аминокислоты, так при повышении АСТ происходит увеличение образования аспартата и в следствии происходит повышение уровня липопротеинов. В начальной стадии атеросклероза наблюдается повреждение эндотелия, тонкой оболочки, которая покрывает внутреннюю поверхность артерий. Это повреждение может вызвать воспалительный ответ, который активирует иммунные клетки и увеличивает производство цитокинов и

других медиаторов воспаления. Эти процессы могут привести к повреждению клеток печени и сердца, что в свою очередь может вызвать увеличение уровней АЛТ и АСТ в крови.

Однако следует отметить, что повышение уровней АЛТ и АСТ не является специфическим признаком атеросклероза и может быть связано с другими заболеваниями, такими как гепатит, цирроз печени, миокардит и др.

Таким образом, было установлено:

1) общие закономерности изменения уровня биохимических показателей: повышение общего холестерина, ЛПНП, глюкозы, триглицеридов, АЛТ, АСТ и понижение уровня ЛПВП;

2) на первой стадии заболевания уровень общего холестерина находится на верхней границе референтных значений, а уровни триглицеридов, ЛПНП, ЛПВП, глюкозы, АЛТ и АСТ в норме;

3) на второй стадии заболевания уровни общего холестерина, ЛПНП, глюкозы, триглицеридов, АЛТ и АСТ незначительно выше уровня верхней границы референтных значений, а уровень ЛПВП понижат;

4) на третьей стадии заболевания уровни общего холестерина, ЛПНП, глюкозы, триглицеридов, АЛТ и АСТ значительно выше уровня референтных значений, а уровень ЛПВП ниже нормы.

Библиографический список

Акбаров Ш.К., Вахобов Б.М. Изучение роли неинвазивных биомаркеров в диагностике коронарного атеросклероза у лиц молодого возраста с семейной гиперхолестеринемией. Андижан, 2022. С. 615—619.

Атеросклероз и дислипидемии. Диагностика и коррекция нарушения липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза. Российские рекомендации, VII пересмотр / рабочая группа: В.В. Кухарчук, М.В. Ежов, И.В. Сергиенко [и др.]. 2020. С. 5.

Биохимические маркеры коронарного атеросклероза: построение моделей и оценка их прогностической значимости для верификации выраженности поражения / М.В. Жаткина, В.А. Метельская, Н.Е. Гаврилова [и др.] // Российский кардиологический журнал. 2021. Т. 26, № 6. С. 43—50.

Крикало И.Н., Лаптиева Л.Н., Соловей М.А. Липидный профиль населения зрелого возраста // Веснік МДПУ імя І.П. Шамякіна. 2020. № 2 (56). С. 32—38.

Сахарный диабет и атеросклероз. Роль процессов воспаления в патогенезе (обзор литературы) / Л.К. Соколова [и др.] // Международный эндокринологический журнал. 2017. Т. 13, № 7. С. 486—498.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

- | | |
|--|-------------------------|
| А | Л |
| Абрамчук А.В. 47, 49 | Левченко Е.А. 103 |
| Анисимова А.А. 116 | Лисицина Е.С. 17 |
| Анхель Суса Н.К. 26 | М |
| Б | Максименко Г.В. 86 |
| Базикало Е.А. 29 | Матвиец С.В. 76 |
| Бергун С.А. 7, 10, 14 | Минина В.Д. 86 |
| Братова А.В. 119 | Михайлова В.В. 116 |
| Будник Ю.В. 47 | Михалева Л.Л. 109, 112 |
| Букарева О.В. 17, 20, 23, 26, 29 | Моисеева Е.В. 97, 100 |
| Быковская Е.Ю. 112 | Мойся А.А. 54 |
| В | Мокренко Ю.В. 38 |
| Вакула С.В. 82 | Морев И.А. 58 |
| Валуева А.К. 31 | Морева Л.Я. 54, 58, 62 |
| Волченко Н.Н. 76, 79, 97, 100 | Мурашкина О.Е. 112 |
| Вольфов Б.И. 44 | Н |
| Вяткина Г.Г. 76 | Нагалеvский М.В. 23 |
| Г | Насонов А.И. 90 |
| Гайдай А.А. 35 | Нешев К.Н. 58 |
| Гриценко А.С. 49 | Носуль В.А. 90 |
| Галаган А.Р. 106 | О |
| Д | Островских С.В. 66 |
| Демьяненко А.Ю. 86 | П |
| Денисенко И.Г. 103 | Палагутина Е.Е. 79 |
| Добровольская Ю.М. 41 | Петренко А.А. 10 |
| Е | Плетнева А.Г. 126 |
| Егораева П.В. 69 | Р |
| З | Реут Е.С. 79 |
| Зозуля Л.В. 109, 112 | Решетников С.И. 66, 69 |
| Золотавина М.Л. 116, 119 | Ржищева В.В. 33 |
| И | Ригерт Б.В. 109 |
| Иваненко М.А. 14 | Ригин Н.О. 93 |
| Ильницкая Е.Т. 103 | Русанов А.А. 23 |
| К | С |
| Кассанелли Д.П. 20 | Савинцева Д.А. 44 |
| Качанова О.А. 82 | Савченко Н.С. 72 |
| Криворотов С.Б. 31, 33, 35, 47, 49, 52 | Самков А.А. 79, 97, 100 |
| Кривцова Д.А. 122 | Сухарева А.А. 52 |
| Круглова М.Н. 97, 100 | Т |
| Крылова А.К. 79, 97 | Третьякова Л.А. 112 |
| Кузнецова А.П. 106 | Туголукова Ю.С. 119 |
| Кузьминых Н.К. 7 | Тюрин В.В. 103 |

	У	Шулепова А.Л. 20	
Улитина Н.Н. 122, 126		Шуляк Ю.С. 62	
	Ф	Шумкова О.А. 35	
Федичева Н.А. 122, 126			Щ
	Х	Щеглов И.С. 106	
Хомяк А.И. 93		Щеглов С.Н. 106	
Хромова Д.В. 66		Щербатова А.Ф. 38, 41	
Худокормов А.А. 79, 82, 86, 90, 93, 97, 100			Я
	Ш	Якуба Г.В. 90	
Шангина Т.Ю. 116		Яненко Т.Г. 26	
Шевченко Е.А. 100			

Научное издание

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

Материалы XXXVII межрегиональной
научно-практической конференции

Печатается в авторской редакции.

Подписано в печать 10.04.2024. Выход в свет 19.04.2024. Печать цифровая. Формат 84×108^{1/16}.
Бумага тип. №1. Гарнитура «Times New Roman». Уч.-изд. л. 10,83.
Тираж 500 экз. Заказ № 5636.

Кубанский государственный университет
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.

Издательско-полиграфический центр КубГУ
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.



Рододендрон кавказский — *Rhododendron caucasicum* PALL., 1788



AlexPictures, 2014

Колхидский уж — *Natrix megalocepala* ORLOV & TUNIYEV, 1987