



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

г. Краснодар, 22 апреля, 2016 г.

**Материалы XXIX Межрегиональной
научно-практической конференции**





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



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

**Материалы XXIX Межрегиональной
научно-практической конференции**

**Краснодар
2016**

УДК 502(470+571)
ББК 20.1(2Рос)
А 437

Редакционная коллегия:

М. В. Нагалеvский (отв. редактор), *С. Б. Криворотов*, *С. В. Островских* (учёный секретарь),
А. В. Абрамчук, *А. М. Иваненко*

А 437 Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXIX Межрегион. науч.-практ. конф. / отв. ред. М. В. Нагалеvский. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2016. 164 с.: ил. 500 экз.
ISBN 978-5-8209-1264-1

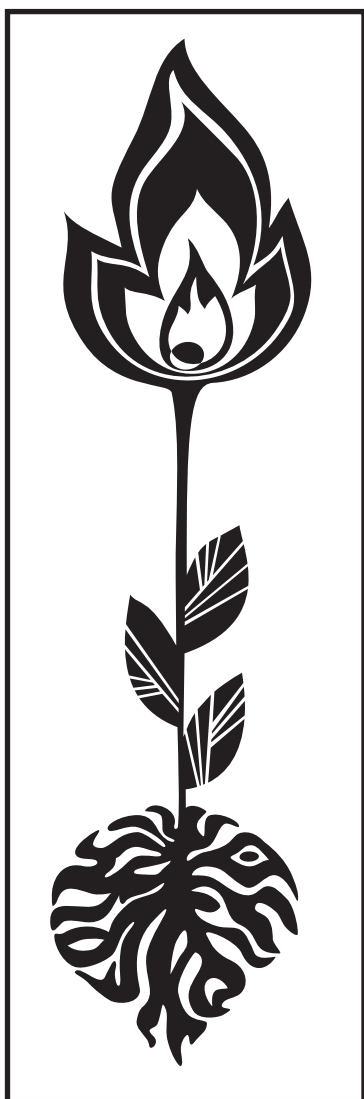
Освещены актуальные вопросы экологии в различных областях знаний; приводятся данные о современном состоянии растительного и животного мира различных экосистем Юга России и сопредельных территорий; рассматриваются пути охраны и рационального использования природных ресурсов.

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

УДК 502(470+571)
ББК 20.1(2Рос)

ISBN 978-5-8209-1264-1

© Кубанский государственный
университет, 2016



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

Научное издание

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

Материалы XXIX Межрегиональной
научно-практической конференции

Подписано в печать 08.07.16. Печать
цифровая. Формат 84×108¹/₁₆.
Бумага тип. №1. Гарнитура «Times
New Roman». Уч.-изд. л. 9,89.
Тираж 500 экз.

© Кубанский государственный
университет, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	6
РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ	
<i>Архипов Р. А., Криворотов С. Б.</i> К изучению фитоклимата в антропогеннонарушенных горно-лесных сообществах Лагонакского нагорья (Северо-Западный Кавказ)	7
<i>Бакташева Н. М., Суржок Е. О.</i> Анализ состава аллергенной пыльцы и спор грибов в воздухе города Элиста	11
<i>Бергун С. А., Шпак Е. А.</i> Экологический анализ луговой растительности Динского района	15
<i>Бойко Д. В., Иваненко А. М.</i> Некоторые анатомические особенности цикламена косского (<i>Cyclamen coum</i> MILL.) флоры Северо-Западного Кавказа	18
<i>Букарева О. В., Орешина И. И.</i> Прибрежно-водная растительность реки Меклета Белоглинского района Краснодарского края	21
<i>Букарева О. В., Кассанелли Д. П., Нагалеvский М. В., Ширяева Е. П.</i> Представители рода <i>Mentha</i> L. в коллекции Учебного ботанического сада КубГУ	24
<i>Буланов И. Г., Сердюк О. А.</i> Современное систематическое положение возбудителей болезней рапса	26
<i>Воронина Д. Ю., Бергун С. А.</i> Оценка загрязнения атмосферной среды города Тимашевска с помощью растений-биоиндикаторов	31
<i>Дорджиева В. И., Бюрчиева А. Ю.</i> Структурная адаптация листа <i>Amaranthus retroflexus</i> L. к различным условиям среды	35
<i>Криворотов С. Б., Малич М. В., Мазирка У. Н.</i> Экологические особенности декоративных древесных растений некоторых урбоэкосистем центральной зоны Краснодарского края	40
<i>Криворотов С. Б., Бойко К. А., Лучкаускайте Е. В.</i> Экологические особенности декоративных древесных растений, используемых в озеленении города Славянска-на-Кубани Краснодарского края	43
<i>Нагалеvский М. В., Букарева О. В., Татарникова Е. С.</i> Прибрежно-водная растительность реки Белой Белореченского района	48
<i>Нагалеvский М. В., Ходыка М. С., Кассанелли Д. П.</i> Растительные сообщества рода <i>Artemisia</i> L. Темрюкского района Краснодарского края	50
<i>Нагалеvский М. В., Ходыка М. С., Кассанелли Д. П.</i> Экологические особенности рода <i>Achillea</i> L. окрест-	

ностей города Краснодара	52
<i>Нагалеvский М. В., Кассанелли Д. П., Цыгичко А. А.</i> Эколого-ценотические особенности прибрежно-водной растительности Кореноvского района	54
<i>Нагалеvский М. В., Кассанелли Д. П., Ходыка М. С., Зайцева И. И.</i> Прибрежно-водная растительность реки Большая Кугульта Труновского района	57
<i>Сергеева В. В., Бейфус М. В.</i> Красивоплодные растения города Краснодара	61
<i>Сергеева В. В., Мальцева Е. С.</i> К изучению дубовых лесов бассейна реки Чехрак в пределах Мостовского района	64
<i>Сергеева В. В., Тихолас К. А.</i> Луговая растительность Мостовского района Краснодарского края	67
<i>Сергеева В. В., Шулепова Е. Л.</i> Ядовитые растения Учебного ботанического сада КубГУ	69
<i>Шевченко Я. В., Бергун С. А.</i> К изучению прибрежно-водной растительности бассейна реки Уруп Отрадненского района	72
<i>Шумкова О. А., Криворотов С. Б., Нагалеvский М. В., Кассанелли Д. П.</i> О распространении некоторых редких и охраняемых видов растений на территории Краснодарского края	75
<i>Шумкова О. А., Гайдай А. А., Криворотов С. Б., Нагалеvский М. В., Кассанелли Д. П.</i> К изучению степных фитоценозов Краснодарского края	79

ЖИВОТНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ

<i>Жданова В. Е., Пескова Т. Ю.</i> Состав биоценоза активного ила Краснополянских очистных сооружений	82
<i>Сысоев А. Е.</i> К вопросу об охране прямошовных короткоусых двукрылых (Diptera, Brachycera — Orthorrhapha) заказника «Камышанова поляна»	85
<i>Тертышная М. О.</i> Флуктуирующая асимметрия озёрной лягушки в равнинных районах Северо-Западного Предкавказья	87
<i>Тертышная М. О.</i> Флуктуирующая асимметрия озёрной лягушки в предгорных районах Северо-Западного Предкавказья	89

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

<i>Емтыль М. Х., Нецадим Я. Ю., Степанец М. Д.</i> Крабовые палочки — универсальный корм для аквариумных гидробионтов	91
<i>Комарова С. Н., Войтюк И. И.</i> Биологическая характеристика скорпены (<i>Scorpaena porcus</i>) прибрежной зоны Чёрного моря в районе посёлка Архипо-Осиповка	94
<i>Манчук А. Н., Абрамчук А. В.</i> Динамика размножения гребневика <i>Mnemiopsis leidyi</i> в прибрежной зоне северо-восточной части Чёрного моря	97
<i>Мухтаров Р. Р., Цой П. С., Комарова С. Н.</i> Сравнительная характеристика нильской тилляпии (<i>Oreochromis niloticus</i>) из озера Старая Кубань и мозамбикской тилляпии (<i>Oreochromis mossambicus</i>) из озера Карасун	99
<i>Сафарян А. А., Москул Г. А., Иваненко А. М.</i> Эколого-фаунистический анализ паразитофауны рыб северо-восточной части Чёрного моря	103
<i>Шумейко Д. В., Ляпало А. С., Земских А. С., Абрамчук А. В.</i> Линейно-массовая характеристика нерестового стада черноморско-азовской проходной сельди [<i>Alosa pontica</i> (EICHWALD, 1838)] нижнего течения реки Дон	108

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

<i>Алферова Т. В., Вяткина Г. Г.</i> Серологическая диагностика аутоиммунных заболеваний методом непрямой иммунофлуоресценции	111
<i>Баркова К. В., Улитина Н. Н.</i> Изменение биохимических показателей при циррозе печени различной этиологии	113
<i>Гилязова Ф. М., Диденко С. Н.</i> Частота выявления сочетанных герпесвирусных инфекций у детей разных возрастных групп с эпштейн-барр вирусной инфекцией	116
<i>Демин Д. С., Улитина Н. Н.</i> Динамика биохимических показателей крови при мочекамен-	

ной болезни в условиях климата ЮФО	118
<i>Джамирзе Ф. Х., Вяткина Г. Г.</i> Грамотрицательные бактерии — возбудители гнойно-септических заболеваний в урологических и гинекологических отделениях	121
<i>Дьячкова М. М., Улитина Н. Н.</i> Гликозилированный гемоглобин в диагностике метаболического синдрома	123
<i>Жарченко Н. П., Карасева Э. В.</i> Бактериальное разнообразие западного склона г. Эльбрус и снежника плато Лаго-Наки	126
<i>Журавель Ю. С., Отрошко Д. Н., Волченко Н. Н., Самков А. А.</i> Использование консорциума бактерий для оценки их влияния на рост люцерны посевной <i>Medicago sativa</i>	129
<i>Киселева А. А., Золотавина М. Л., Хаблюк В. В., Чернявская О. В.</i> Изменения биохимических показателей при пневмониях, вызванных различными возбудителями	131
<i>Ковалева Т. А., Вяткина Г. Г.</i> Выявление <i>Mycoplasma hominis</i> и <i>Ureaplasma</i> spp. у жителей г. Краснодара с урогенитальными инфекциями	134
<i>Луковкина Н. И., Вяткина Г. Г.</i> Чувствительность возбудителей гнойно-септических инфекций к антимикробным препаратам	136
<i>Лявина Н. А., Улитина Н. Н.</i> Диагностическая значимость биохимических показателей при гемолитической болезни новорождённых	137
<i>Масютко А. А., Вяткина Г. Г.</i> Определение антител к вирусу кори	139
<i>Машиковцева Ю. В., Улитина Н. Н.</i> Диагностическая значимость биохимических показателей при хроническом гломерулонефрите	141
<i>Нехай З. М., Вяткина Г. Г.</i> Определение фагоцитарной активности нейтрофильных гранулоцитов у пациентов кардиологического и гастроэнтерологического отделений ДККБ	144
<i>Олефир А. В., Волченко Н. Н., Самков А. А.</i> Влияние взаиморасположения электродов на электрогенез микробных топливных элементов бентосного типа	146
<i>Слободянюк Т. Э., Улитина Н. Н.</i> Мониторинг онкологических заболеваний по специфическим онкомаркерам	148
<i>Худокормов А. А., Басов В. И.</i> Микрофлора буровых отходов различного происхождения	150
<i>Шеремук Д. Х., Архипенко М. В.</i> Роль <i>Acinetobacter baumannii</i> и <i>Pseudomonas aeruginosa</i> в этиологии раневой ожоговой инфекции	147
<i>Щеглов Н. И., Богатырёва С. В., Заремук Р. Ш., Рухлова В. А.</i> Оценка коллекции сортов сливы на поздних стадиях онтогенеза	154
<i>Щеглов С. Н., Кузнецова А. П., Домаева М. А., Касьяненко В. В.</i> Индуцирование роста клоновых подвоев сливы воздействием препарата «ПолиМикс-Агро»	157
<i>Щеглов Н. И., Моренец А. С., Щеглов С. Н., Панова К. В.</i> Флуктуирующая асимметрия листовых пластинок абрикоса в разных экологических условиях	160
Авторский указатель	163

ПРЕДИСЛОВИЕ

Отрицательное, многофакторное влияние человека на окружающую среду приводит к невосполнимым потерям в биосфере Земли. Нарушение энергообмена, исчезновение трофических уровней, рост потребности, связанных с научно-техническим развитием, демографическое давление в конечном итоге приводит к полной деградации экосистем. По поводу экосистем южных регионов России следует отметить, что в состоянии экологического кризиса находятся такие крупномасштабные экосистемы, как Чёрное море, Черноморское побережье, Азовское море, районы Восточного Приазовья, Таманский полуостров, предгорья, степи и др.

В предлагаемом издании помещены статьи учёных и специалистов в области ботаники, зоологии, генетики, биохимии, микробиологии и экологии водных экосистем. Редколлегия надеется, что данные материалы представляют определённый интерес в плане ознакомления с научными разработками, их состоянием и окажутся полезными для широкого круга исследователей в области экологии.

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

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ

УДК 581.526.42 (470.62/.67)

К ИЗУЧЕНИЮ ФИТОКЛИМАТА В АНТРОПОГЕННОНАРУШЕННЫХ ГОРНО-ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВАХ ЛАГОНАКСКОГО НАГОРЬЯ (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ КАВКАЗ)

Р. А. Архипов, С. Б. Криворотов

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье приводятся результаты исследования антропогеннонарушенных горно-лесных сообществ Лагонакского нагорья. Выявлено изменение фитолимата во вторичных лесах Лагонакского нагорья, возникших на местах выборочных рубок.

В настоящее время большое внимание уделяется антропогенной нагрузке на природные охраняемые территории, но экологическая составляющая этой проблемы остаётся в науке неосвещённой, что требует более детального исследования. В настоящее время законодательная база несовершенна в отношении использования охраняемых территорий в рекреационных целях. Недостаток научного опыта и отсутствие отлаженной схемы ведения рекреационной деятельности на этих территориях приводит к халатности и безразличному отношению к природе. Развитие рекреации диктует необходимость всесторонней оценки природных ресурсов охраняемых территорий для организации продуманной рекреационной деятельности в пределах этих территорий [Литвинская, 2005].

Очень часто негативное воздействие человека на горно-лесные фитоценозы Северо-Западного Кавказа перекрывает естественное влияние природных факторов среды. В связи с этим можно говорить о хозяйственной деятельности человека по эксплуатации лесных ресурсов, их воспроизводству, о превращении земель лесного фонда в территории нелесные, т. е. в сельскохозяйственные угодья разного рода, о случайных действиях человека и косвенных результатах, которые, тем не менее, вносят глубокие изменения в экосистему леса.

В исследуемом нами районе чётко прослеживаются сукцессионные смены лесных

сообществ. Это происходит в связи с ежегодно увеличивающейся антропогенной нагрузкой на лесной фонд этих территорий. На территории Лагонакского нагорья проводились и проводятся бессистемные рубки, курортное строительство, усилились рекреация, перевыпас скота, отмечались пожары, не восстанавливается молодая подрост деревьев [Новиков, 1998]. Это привело к изменению фитолимата, состава и структуры почв, нарушению межвидового взаимодействия в растительных сообществах, гибели банка семян. Наблюдается значительная нарушенность соседних сообществ, в которых происходит массовое отмирание древостоя.

Материал и методы

Исследования проводились нами в 2014—2015 гг. в горно-лесных фитоценозах Лагонакского нагорья маршрутным методом и методом пробных площадей. При незначительной площади фитоценоза его характеристика давалась путём полного геоботанического описания сообщества (т. е. в рамках границ фитоценоза). Растительные сообщества в изучаемом регионе нередко повторяются многократно, поэтому для их изучения был выбран один (или несколько) наиболее типичный фитоценоз и производилось его подробное геоботаническое описание. Все описания фитоценозов зафиксированы на специальных геоботанических бланках. Нами использовался общепринятый метод изучения расти-

тельности с помощью ПП — метода пробных площадей или ключевых участков [Миркин, Наумов, 1995].

Пробные площади (размером 25 × 25 м) закладывались в пределах каждой ассоциации на удалении 15—25 м от дорог, просек, вырубок и других нарушений естественной лесной растительности в трёхкратной повторности [Воронов, 1973]. Выбранный участок в пределах изучаемого растительного сообщества отличался от смежных фитоценозов.

Для изучения изменений фитолимата в 2015 г. в буково-пихтовой ежевично-ясенниковой ассоциации проводились измерения суточного хода температуры, относительной влажности атмосферного воздуха.

Суточный ход температуры измерялся метеорологическими термографами с биметаллическим чувствительным элементом М-16А, предназначенными для измерения температуры воздуха в наземных условиях. Запись хода суточной температуры воздуха производилась на диаграммном бланке, смену которого осуществляли по истечении 7 сут.

Для измерения влажности атмосферного воздуха использовали гигрографы М-21А. Принцип действия гигрографа основан на непрерывной регистрации изменения влажности воздуха во времени (обеспечивает непрерывную регистрацию влажности воздуха от 30 до 100 % при температуре окружающего воздуха от – 35 до + 45 °С). Запись хода суточной относительной влажности воздуха производилась на диаграммном бланке, смену которого осуществляли по истечении 24 ч.

Показания термографов и гигрографов корректировались с помощью психрометра Ассмана [Кароль, 1959]. Контрольные измерения микроклимата производились на опушке леса на расстоянии 1 км от изучаемого сообщества.

Результаты и обсуждение

В результате проведённых в 2014 г. маршрутных исследований на территории Лагонакского нагорья были выявлены и описаны 10 горно-лесных ассоциаций [Архипов, Криворотов, Исаев, 2015]. В 2015 г. были выявлены 5 горно-лесных ассоциаций Лагонакского нагорья, описания которых приводятся далее.

Грбово-разнотравная ассоциация.

Естественный фитоценоз горно-лесного пояса Лагонакского нагорья.

Экологические условия: средний и нижний горный пояс, склоны различной крутизны, рН почвы 5,8. Мощность подстилки 2—3 см, покрытие 40 %.

Строение и видовой состав сообщества: древостой двухъярусный. В первом ярусе доминирует *Carpinus*, во втором произрастает *Populus tremula*. Подрост редкий. Среди кустарников встречаются *Ilex colchica* и *Rubus caucasicus*. В травянистом покрове встречаются *Festuca caucasica*, *Carex flacca*, *Ranunculus repens*, *Athyrium filix-femina*.

Факторы, вызывающие сокращение распространения: многолетние выборочные рубки.

Мотивы охраны: экологические, типологические, ландшафтно-эстетические, фитоисторические, народно-хозяйственные.

Пихтово-папоротниковая ассоциация. Естественный фитоценоз горно-лесного пояса Лагонакского нагорья.

Экологические условия: произрастает в области низкогорного холмистого рельефа, почва перегнойно-карбонатная, рН почвы 6,0. Мощность подстилки 2—3 см, покрытие 25 %.

Строение и видовой состав сообщества: в древостое присутствует *Abies nordmanniana*, подлесок хорошо сформирован, в травянистом покрове преобладают представители *Polypodiophyta*.

Факторы, вызывающие сокращение распространения: выборочные рубки, рекреация, вытаптывание.

Мотивы охраны: типичные коренные сообщества, типологические, научно-исследовательские, ландшафтно-эстетические, экологические.

Осиново-грбовая разнотравная ассоциация. Антропогеннонарушенный фитоценоз горно-лесного пояса Лагонакского нагорья.

Экологические условия: рельеф горный, склоны различной крутизны, ручьи. Почвы бурые лесные, рН почвы 5,6. Мощность подстилки 2 см, покрытие 50 %.

Строение и видовой состав сообщества: в верхнем лесном ярусе произрастают

Populus tremula и *Carpinus betulus*. В среднем ярусе: *Abies nordmanniana*. Под пологом хорошо развит подлесок из *Ribes biebersteinii* и *Rubus caucasicus*. Травянистый ярус редкий, состоит из теневыносливых видов: *Dryopteris filix-mas*, *Fragaria vesca*, *Carex pendula*. Из-за частых вырубок произошло осветление участков леса, что привело к смене сциофитной растительности.

Факторы, вызывающие сокращение распространения: частые рубки, прокладка лесовозных дорог.

Мотивы охраны: типичные коренные сообщества, хозяйственные, экологические.

Пихтово-буковая разнотравная ассоциация. Антропогеннонарушенный фитоценоз горно-лесного пояса Лагонакского нагорья.

Экологические условия: холмистый с карстовыми воронками и ручьями, склоны различной крутизны, почва серая лесная, pH 6,2. Мощность подстилки 5 см, покрытие 100 %.

Строение и видовой состав сообщества: в первом древесном ярусе произрастает *Abies nordmanniana*, во втором ярусе — *Pyrus caucasica*. В составе древостоя встречается *Fagus orientalis*. Подлесок состоит из *Laurocerasus officinalis*, *Sambucus nigra*. В травяном ярусе отмечаются *Dryopteris filix-mas*, *Dentaria bulbifera*, *Fragaria vesca*, *Asperula graveolens*, *Polygonatum multiflorum*.

Факторы, вызывающие сокращение распространения: свалки, мощный антропогенный пресс, уничтожение местообитаний в связи с курортным строительством, вытаптывание.

Мотивы охраны: типичные лесные сообщества, хозяйственные, экологические, ландшафтно-эстетические, рекреационные, ботанико-географические, фитосозологические.

Берёзово-осиновая разнотравная ассоциация. Вторичный фитоценоз горно-лесного пояса Лагонакского нагорья.

Экологические условия: произрастает в условиях низкогорного холмистого рельефа с карстами и ручьями, pH почвы 6,2. Мощность подстилки около 3 см, покрытие 100 %.

Строение и видовой состав сообщества: выделены два древесных яруса. В первом древесном ярусе произрастает *Betula pendula*, во втором — *Populus tremula* с участием *Carpinus*

betulus и *Abies nordmanniana*. Подлесок развит плохо и представлен такими растениями, как *Rubus caucasicus* и *R. caesium*. Травянистая растительность представлена *Dentaria bulbifera*, *Oxalis acetosella*, *Athyrium filix-femina*, *Sanicula europaea*, *Galium odoratum*.

Факторы, вызывающие сокращение распространения: вытаптывание, перевыпас скота, рекреация. Мотивы охраны: типичные коренные сообщества, ландшафтно-эстетические, экологические, хозяйственные.

Изучение фитолимата (суточного хода температуры и относительной влажности воздуха) проводилось нами в коренной буково-пихтовой ежевично-ясменниковой ассоциации горно-лесного пояса Лагонакского нагорья в ассоциации, подвергнувшейся выборочным рубкам. Полученные результаты измерений параметров фитолимата в изучаемой ассоциации сравнивались нами с результатами измерения фитолимата в этой же ассоциации, проведёнными ранее С. Б. Кривоноговым и В. И. Бородиным [2012]. Полученные результаты представлены на рис. 1 и 2.

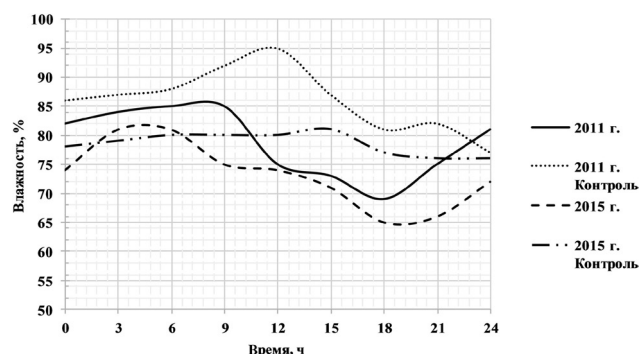


Рис. 1. Суточные изменения относительной влажности воздуха в буково-пихтовой ежевично-ясменниковой ассоциации (средние данные за июль 2011 г., июль 2015 г.)

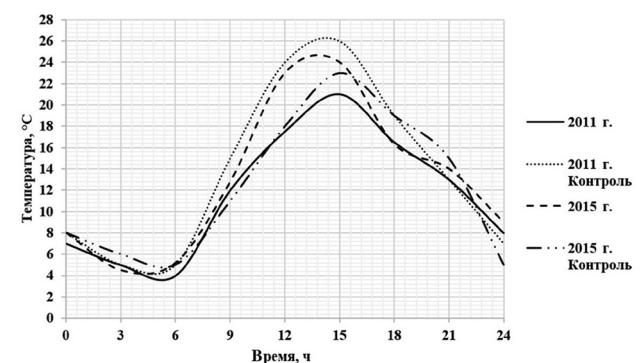


Рис. 2. Суточные изменения температуры атмосферного воздуха в буково-пихтовой ежевично-ясменниковой ассоциации (средние данные за июль 2011 г., июль 2015 г.)

В июле 2015 г., как и в июле 2011 г., суточные значения относительной влажности воздуха внутри сообщества были меньше (кроме утренних часов), чем на контроле. Данные графика (рис. 1) подтверждают уменьшение относительной влажности воздуха в июле 2015 г. по сравнению с июлем 2011 г. Причиной этого, очевидно, явились выборочные рубки, проведённые в исследуемой ассоциации в более ранний период, результатом которых явилась существенная разрежённость древостоя и последующее изменение фито-климата в сторону ксерофитности.

Данные по изучению изменений суточ-

ного хода температуры атмосферного воздуха в июле 2011—2015 гг. внутри сообщества (рис. 2) коррелируют с результатами изменений суточного хода относительной влажности воздуха в те же годы (рис. 1).

Вырубки коренным образом изменяют лесные экосистемы Лагонакского нагорья. Прежде всего это проявляется в изменении фито-климата сообщества в сторону ксерофитности, а также сопутствующем изменении биологических, физических и химических показателей горно-лесных почв, степени развития эрозионных процессов, способствует общему ухудшению климата региона и т. д.

Библиографический список

Архипов Р. А., Криворотов С. Б., Исаев А. А. К изучению антропогеннонарушенных горно-лесных фитоценозов Лагонакского нагорья (Северо-Западный Кавказ) // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2015. С. 8—11.

Бородин В. И., Криворотов С. Б. К изучению эколого-ценотических особенностей вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus* (Fr.) KUM.) в горнолесных сообществах хребта Азиш-Тау (Северо-Западный Кавказ) // Тезисы докл. XXXIX науч. конф. студентов и молодых учёных вузов Южного федерального округа (декабрь 2011 г. — март 2012 г., Краснодар). Краснодар, 2012. Ч. 1. С. 206—208.

Воронов А. Г. Геоботаника. М., 1973.

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

Кароль Б. П. Микроклимат и методы его изучения при геоботанических исследованиях // Полевая геоботаника. М.; Л., 1959. Т. 1. С. 100—138.

Миркин Б. М., Наумов Л. Г. Экология России. М., 1995.

Новиков Ю. В. Экология, окружающая среда и человек. М., 1998.

УДК 582.998.1 (470.620)

АНАЛИЗ СОСТАВА АЛЛЕРГЕННОЙ ПЫЛЬЦЫ И СПОР ГРИБОВ В ВОЗДУХЕ ГОРОДА ЭЛИСТА

Н. М. Бакташева Е. О. Суржок

Калмыцкий государственный университет, г. Элиста, Россия

В статье рассматриваются материалы аэропалеонтологического спектра г. Элиста. Сведения имеют значение для оповещения населения о составе и концентрации аллергенной пыльцы в течение года.

Пыльца, являясь неотъемлемым участником формирования новых растений, играет важнейшую роль в развитии растительного покрова Земли. Благодаря своим маленьким размерам и большому количеству она легко разносится на огромные расстояния. Эти качества в совокупности с её свойством сохраняться очень долгое время привели к тому, что пыльцевые зерна можно встретить в любом отрезке времени, пространства и истории нашей планеты [Дзюба, 2005].

Наличие в составе её оболочек и генеративной клетки специфических белков — аллергенов вызывает сильнейшее сезонное заболевание — поллиноз. Распространённость аллергических проявлений напоминает эпидемию и охватывает до 30 % населения Земли.

Цель проведённого исследования — выявление таксономического состава аллергенной пыльцы растений и спор грибов, установление динамики пыления в городе.

Исследования проводились с марта по октябрь 2013 г. Для сбора пыльцы использовалась гравитационная ловушка, поставленная на сутки и установленная на высоте 10 м. Для адекватного подсчёта пыльцевых зёрен в препарате было проанализировано не менее 20 % от общей площади препарата [Принципы и методы ... , 1999].

В составе аэропалеонтологического спектра г. Элиста была обнаружена пыльца растений 20 таксонов (табл. 1). Из установленной нами пыльцы растений ярко выраженными аллергенными свойствами обладают и способны стать причиной поллиноза представители родов и семейств сосудистых растений: *Pinus*, *Betula*, *Ulmus*, *Populus*, *Acer*, *Рoaceae*, *Chenopodiaceae*, *Rosaceae* и грибов — *Alternaria*.

Спектр составлен из пыльцы древесных растений с аллергенными свойствами, пыль-

цы травянистых растений с аллергенными свойствами, разрушенных пыльцевых зёрен и пыльцы, не обладающей выраженными аллергенными свойствами, но присутствующей в спектре, и отмеченными единично неопределёнными пыльцевыми зёрнами. В данной работе анализируются данные 2013 г., в течение которого было проанализировано 23 947 пыльцевых зёрен (п. з.) (табл. 2).

Пыльца травянистых растений доминирует в спектре во все сезоны года и в среднем составляет 73,1 %, древесных — 20 %. Доля аллергенной пыльцы составила 98,5 %. Неаллергенными свойствами обладает пыльца *Boaginaceae*, *Caryophyllaceae*, *Brassicaceae*, *Fabaceae* — 2,3 %. Разрушенные пыльцевые зерна присутствуют в спектре и составляют в среднем 1 %. Часть спектра приходится на долю неопределённых пыльцевых зёрен (в среднем, 0,5 %). Разнообразие таксонов на уровне родов и семейств представлено на рис. 1.

Всего в пыльцевом спектре 2013 г. установлено наличие представителей 17 семейств. В весеннем спектре преобладает пыльца серёжкоцветных, крестоцветных, гвоздичных, лилейных. В летнем спектре проявляется пыльца сложноцветных (преимущественно амброзии), в осеннем спектре полыней и маревых (лебеда, солянок, мари).

Анализ таксонов пыльцевых зёрен позволяет сделать вывод, что аэропалеонтологический спектр г. Элиста формируется растениями флоры города и носит региональный характер [Бакташева, 2012]. Пыльца обнаруживается в ловушках в весеннем, летнем и осеннем периодах. Но особенно опасна для населения пыльца ранневесеннего и позднелетне-осеннего спектра.

Анализ приуроченности по сезонам года показал, что доминирующее положение в спектре в весенний период занимает

Таблица 1

Состав аэропаллинологического спектра г. Элиста

Таксон	1-й период												2-й период												3-й период												Всего
	Март			Апрель			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	2	3	1	2	3													
<i>Betula</i>	20	56	113	276	544	215	58	22	31	3	5	9	2	7	—	—	27	286	286	12	5	—	—	—	—	—	—	1977									
<i>Pinus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	17	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30									
<i>Populus</i>	—	—	—	162	234	412	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	812									
<i>Salix</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	15	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20									
<i>Ulmus</i>	—	134	214	245	378	112	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1096									
<i>Quercus</i>	—	—	—	—	21	15	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63									
<i>Acer</i>	45	70	323	142	54	4	7	11	—	—	4	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	662									
Rosaceae	—	—	—	—	—	47	90	22	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	184									
Древесные растения	65	260	650	825	1231	806	195	55	71	17	26	13	4	11	—	—	27	286	286	12	5	—	—	—	—	—	—	4844									
Rosaceae	—	—	—	24	42	162	41	5	31	5	8	7	40	33	22	29	13	59	59	24	115	7	2	—	—	—	—	669									
Atriplex	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	165	296	732	3598	1455	2144	478	33	11	—	—	—	—	—	—	8917									
Chenopodiaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	23	30	69	87	279	2401	477	380	207	30	5	4	3	—	—	—	—	3997									
Ambrosia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	19	1444	515	256	15	23	—	—	—	—	—	2274									
Artemisia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	6	—	—	14	17	205	80	40	309	204	76	—	—	—	956									
Asteraceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	12	8	—	15	7	7	3	—	—	15	10	7	—	—	—	—	—	109									
Caryophyllaceae	—	126	34	16	44	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	227									
Brassicaceae	—	—	—	21	42	62	59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	209									
Fabaceae	—	—	—	—	—	—	—	29	9	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	111									
Botaninaceae	—	—	—	—	—	6	14	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33									
Травянистые растения	—	126	34	61	128	221	115	47	46	32	43	50	274	439	1040	6068	3409	3303	1045	243	362	210	84	—	—	—	—	17469									
Всего аллергенной пыли	65	260	650	869	1273	968	195	60	—	49	69	63	278	450	1040	6095	3695	3859	1057	248	362	210	84	—	—	—	—	17304									
Разрушенные п. з.	—	3	—	7	—	11	7	—	—	16	5	16	6	7	6	11	10	26	36	25	35	4	10	—	—	—	—	242									
Неопределённые п. з.	—	3	2	5	3	7	11	—	—	5	—	7	2	10	6	7	13	3	7	3	—	1	4	2	—	—	—	99									
Неаллергенные п. з.	—	126	34	37	86	69	74	42	—	23	10	9	5	12	4	5	43	20	18	—	4	—	2	3	—	—	—	547									
Всего пыльцы	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22654									
Alternaria	—	—	—	—	—	6	11	5	19	28	74	—	—	23	62	228	82	209	74	19	168	9	18	—	—	—	—	1035									
Cladosporium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	21	—	5	7	5	—	16	5	41	—	17	—	—	—	—	—	—	128									
Всего спор	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39	95	—	5	30	67	228	98	214	115	19	185	9	18	—	—	—	—	1293									
ВСЕГО ПЫЛЬЦЫ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	132	179	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23947									

Соотношение основных групп пыльцевых зёрен (2013 г.)

Всего п. з., шт./см ²	Аллергенная пыльца				Разрушенные п. з.		Неопределённые п. з.		Неаллергенные п. з.		Споры грибов	
	древесные растения		травянистые растения									
	Кол-во п. з.	%	Кол-во п. з.	%	Кол-во п. з.	%	Кол-во п. з.	%	Кол-во п. з.	%	Кол-во п. з.	%
23947	4844	20	17469	73,1	242	1	99	0,5	547	2,3	1293	5,4

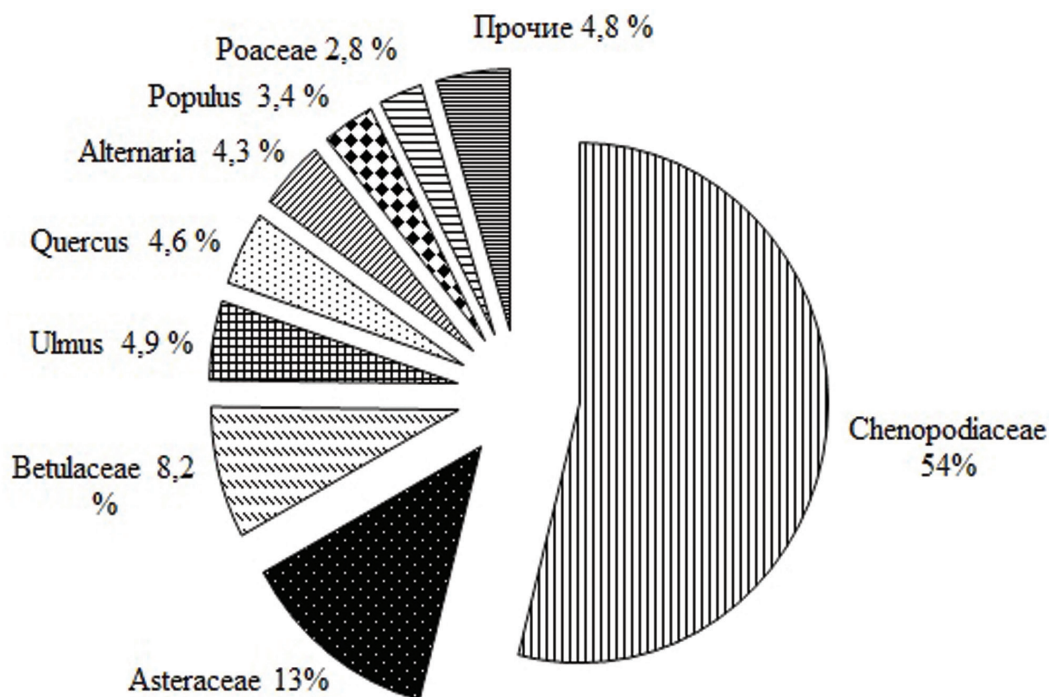


Рис. 1. Таксономический состав пыльцевого спектра г. Элисты таксонов-доминантов

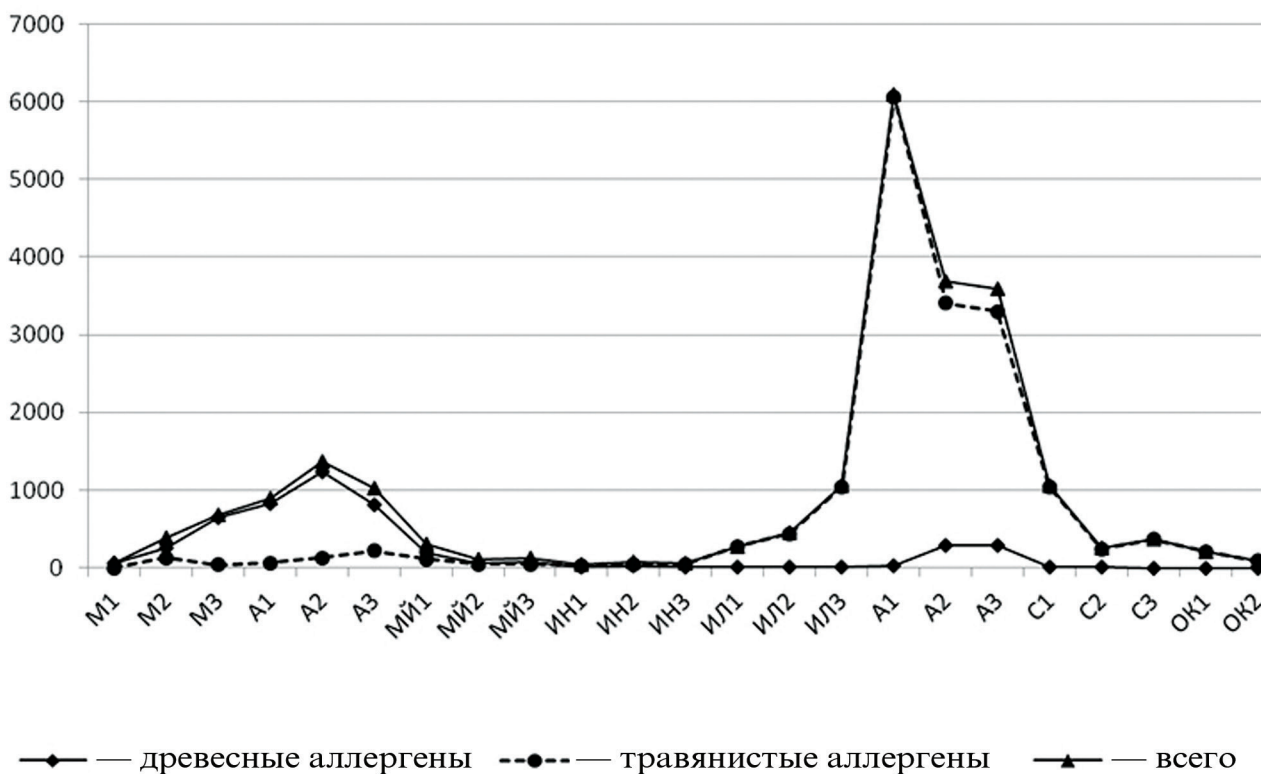


Рис. 2. Динамика концентрации пыльцы в сезон пыления 2013 г.:

М — март; А — апрель; МЙ — май; ИН — июль; ИЛ — июль; А — август; С — сентябрь; ОК — октябрь

пыльца: *Betula*, *Populus*, *Ulmus* представителей семейств *Caryophyllaceae*, *Brassicaceae*, *Roaceae*; в позднелетний и осенний — *Chenopodiaceae*, *Asteraceae*, *Chenopodiaceae*, при значительном проявлении пыльцы *Atriplex*, *Ambrosia*, *Artemisia*. Во все сезоны отмечено постоянное присутствие спор грибов (*Alternaria*, *Cladosporium*).

Сезон пыления в 2013 г. начался с первой декады марта и продолжался по вторую декаду октября (см. рис. 2). Столь длительный период фиксирования пыльцевых зёрен в спектре можно объяснить равнинной территорией и постоянным движением ветров, которые не дают осаждаться пыльце, а продолжают держать её в высоких слоях атмосферы.

Динамика концентрации пыльцы за весь сезон. Наибольшее количество пыльцы в 2013 г. приходится на первую декаду августа — 26 % от годовой суммы (активное цветение маревых и полыней).

Весной первой начинает пылить берёза, достигая максимума продуцирования пыльцы в середине апреля. Её пыльцевые зерна исчезают в спектре лишь в июле, появляясь снова в августе. Вероятно, это пыльцевые зерна, которые принёс северо-западный ветер, так как именно там в это время наблюдается при благоприятной погоде вторичное цветение берёзы. Вместе с берёзой в середине марта фиксируется пыльца вяза и клёна. Длительность пыления этих древесных не больше 6 декад. В

середине мая наблюдается спад обилия пыльцы в спектре, так как массовое цветение ветроопыляемых растений закончилось.

Начало второго периода пыления аллергенных растений наблюдается в третьей декаде июля с максимумом в первых числах августа. В это время в спектре полностью доминирует пыльца травянистых растений, с полным преобладанием пыльцы маревых. За первую декаду августа отмечается 25 % всей годовой суммы. В количестве менее 1 % обнаружена пыльца берёзы и злаков.

Последние пыльцевые зерна в ловушках ещё фиксируются во второй декаде сентября, но уже в начале второй декады октября на пыльцевые ловушки ничего не оседает. Сезон пыления закончился полностью в первой половине октября 2013 г.

В 2013 г. проанализировано почти 24 000 пыльцевых зёрен. В аэропалинологическом спектре г. Элиста отмечено наличие 98,5 % аллергенной пыльцы. В годовом аэропалинологическом спектре 85 % составляют представители: *Betulaceae*, *Ulmaceae*, *Chenopodiaceae*, *Asteraceae*, *Alternaria*. Наибольшее количество пыльцы приходится на первую декаду августа — 26 % от годовой суммы. Для практического оповещения населения, страдающего от поллинозов, следует учитывать 2 пика пыления — ранневесенний (конец марта — начало апреля) и позднелетне-осенний (август — сентябрь).

Библиографический список

Бакташева Н. М. Конспект флоры Калмыкии. Элиста, 2012.

Дзюба О. Ф. Атлас пыльцевых зёрен (неацетолизированных и ацетолизированных), наиболее часто встречающихся в воздушном бассейне восточной Европы. М., 2005.

Елькина Н. А. Состав и динамика пыльцевого спектра воздушной среды г. Петрозаводска: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2009.

Принципы и методы аэропалинологических исследований / Н. Р. Мейер-Меликян [и др.]. М., 1999.

УДК 581.5(470.620)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ДИНСКОГО РАЙОНА

С. А. Бергун, Е. А. Шпак

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Приводятся результаты изучения луговой растительности Динского района. Зарегистрировано 133 вида, относящихся к 102 родам и 26 семействам. Проведены экологический и биоморфологический анализы. Проведён количественный анализ на содержание пестицидов и тяжёлых металлов в золе растений.

Луг — тип растительности, характеризующийся господством многолетних травянистых растений, главным образом злаков и осоковых, в условиях достаточного или избыточного увлажнения. Общее для всех лугов свойство состоит в наличии травостоя и дернины, благодаря которым верхний слой луговой почвы плотно пронизан корнями и корневищами травянистой растительности [Шенников, 1964].

Характерная черта лугов и полей — видовое разнообразие: здесь могут одновременно сосуществовать несколько десятков видов растений. Состав и вид луговых растений зависит не только от деятельности человека, но и от характера местности: качества почвы, разлива рек, уровня грунтовых вод, направления ветров, а также видов насекомых и птиц — потенциальных переносчиков семян [Лекарственные растения, 2015].

Являясь источником дешёвых кормов высокого качества, сенокосные и пастбищные экосистемы в настоящее время на значительных площадях утратили свой статус и представлены малопродуктивными пастбищными разнотравьями. Маршрутное обследование показало, что по сравнению с 1950 г. [Дубинин, Чекрыгина, 1988] к настоящему времени процент возделываемых полей в Динском районе увеличился приблизительно в 1,5 раза. Чрезмерное воздействие на растительность со стороны человека приводит к нежелательным последствиям, связанным с нарушением экологического равновесия и подрывом ресурсного потенциала. Обеднение луговой флоры ведёт к снижению ботанического разнообразия и кормового качества луговых сообществ. Изучение процессов формирования растительного покрова природных кормовых угодий имеет большое значение не только для решения фундаментальных вопросов экологии, геоботаники, кормопроизводства, но и

для разработки системы их охраны и рационального использования.

Материал и методы

Объектом исследования являлась луговая растительность Динского района. При определении видовой принадлежности гербарных образцов использовали следующие издания: «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» И. С. Косенко [1970], «Флора Северо-Западного Кавказа» А. С. Зернова [2006]. Для экологического анализа флоры была использована общепринятая классификация экологических групп [Поплавская, 1948]. Экологические группы по отношению к богатству почв определялись по системе Раменского [Раменский, Цаценкин, Чижиков, 1956]. При проведении анализа на содержание пестицидов и тяжёлых металлов в золе растений мы использовали «Методические указания по определению микроэлементов в почвах, кормах и растениях методом атомно-абсорбционной спектроскопии» [1985].

Результаты и обсуждение

Исследования, проведённые в 2014—2015 гг., показали, что флора луговых растений Динского района насчитывает 133 вида, относящихся к 102 родам и 26 семействам. Политипными являются 6 семейств: Asteraceae — 30 видов (*Ambrosia artemisiifolia*, *Centaurea jacea*, *Artemisia vulgaris* и др.); Poaceae — 22 вида (*Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Elytrigia repens* и др.); Fabaceae — 16 видов (*Trifolium pretense*, *Medicago lupulina* и др.); Lamiaceae — 15 видов (*Mentha longifolia*, *Lamium purpureum* и др.); Brassicaceae — 8 видов (*Erysimum repandum*, *Thlaspi arvense* и др.); Scrophulariaceae — 5 видов (*Veronica arvensis*, *Verbascum orientale* и др.). К олиготипным относятся 12 семейств: Boraginaceae — 4 вида (*Asperugo procumbens*, *Myosotis arvensis*

и др.); Apiaceae — 3 вида (*Conium maculatum*, *Anethum graveolens* и др.); Rubiaceae — 3 вида (*Galium mollugo* и др.); Caryophyllaceae — 3 вида (*Melandrium album* и др.); Papaveraceae — 2 вида (*Papaver rhoeas*, *Chelidonium majus*); Convolvulaceae — 2 вида (*Convolvulus arvensis* и *Calystegia sepium*); Rosaceae — 2 вида (*Potentilla recta* и *Agrimonia eupatoria*); Chenopodiaceae — 2 вида (*Atriplex patula* и *Chenopodium album*); Cuscutaceae — 2 вида (*Cuscuta europaea* и *Cuscuta campestris*); Polygonaceae — 2 вида (*Polygonum aviculare* и *Rumex crispus*); Ranunculaceae — 2 вида (*Thalictrum minus* и *Ranunculus caucasicus*); Plantaginaceae — 2 вида (*Plantago major* и *Plantago lanceolata*). Монотипными являются 8 семейств: Urticaceae (*Urtica urens*); Geraniaceae (*Erodium cicutarium*); Solanaceae (*Hyoscyamus niger*); Helleboraceae (*Delphinium schmalhauseni*); Hypericaceae (*Hypericum perforatum*); Resedaceae (*Reseda lutea*); Malvaceae (*Alcea rugosa*); Polygalaceae (*Polygala comosa*).

При проведении экологического анализа флоры по отношению к влажности были выделены следующие экогруппы: ксерофиты — 10 видов, что составляет 8 % от общего числа видов (*Bothriochloa ischaemum*, *Hordeum leporinum* и др.); мезофиты — 82 вида — 61 % от общего числа видов (*Poa pratensis*, *Cirsium vulgare* и др.); мезоксерофиты — 20 видов — 15 % от общего числа видов (*Alcea rugosa*, *Erodium cicutarium* и др.); ксеромезофиты —

10 видов — 8 % от общего числа видов (*Reseda lutea*, *Potentilla recta* и др.); мезогигрофиты — 11 видов — 8 % от общего числа видов (*Urtica urens*, *Calystegia sepium* и др.).

Анализ луговых растений по отношению к богатству почв позволил выявить следующие экогруппы: мезотрофные гликофиты — 15 видов, что составляет 11 % от общего числа видов (*Calamagrostis epigeios*, *Hypericum perforatum* и др.); семиэвтрофные гликофиты — 75 видов — 56 % от общего числа видов (*Dactylis glomerata*, *Reseda lutea* и др.); эвтрофные гликофиты — 33 вида — 25 % от общего числа видов (*Thymus marschallianus*, *Polygonum aviculare* и др.); субгликофиты — 10 видов — 8 % от общего числа видов (*Chenopodium album*, *Cardaria draba* и др.).

В результате биоморфологического анализа было установлено, что в изучаемой флоре представлены только 4 типа. Самый объёмный из них — гемикриптофиты — 50 % (*Poa pratensis*, *Medicago sativa*, *Alopecurus pratensis* и др.); терофиты — 38 % (*Lamium purpureum*, *Sinapis arvensis*, *Urtica urens* и др.); криптофиты — 9 % (*Medicago agrestis*, *Calamagrostis epigeios* и др.); хамефиты — 3 % (*Artemisia vulgaris*, *Cynodon dactylon* и др.).

Для более полного исследования луговой растительности Динского района нами был проведён количественный анализ на содержание пестицидов и тяжёлых металлов в золе растений. В качестве объекта исследования

Таблица 1

Содержание пестицидов в золе растений

Образец	Описание	Концентрация, мг/кг	ПДК, мг/кг
1	Взят возле обрабатываемых полей	9,5	от 1 до 10
2	Взят в 100 м от обрабатываемых полей	6,5	
3	Взят в 500 м от обрабатываемых полей	0,4	

Таблица 2

Содержание тяжёлых металлов в золе растений

Образец	Описание	As	Cd	Cu	Hg	Pb	Sn	Zn	Fe
1	Взят возле дороги	2,37	0,54	1,76	0,42	3,24	6	3000	4000
2	Взят в 100 м от дороги	2,12	0,47	1,62	0,4	2,83	5,5	3000	4000
3	Взят в 500 м от дороги	1,74	0,26	0,8	0,003	1,4	5	200	100
ПДК, мг/кг		0,05–10	0,01–1	1–20000	0,0025–1	0,05–10	5–1000	4–50000	4–50000

состава золы был выбран *Cichorium intybus*, имеющий лекарственное значение. Образцы были отобраны с 3 различных участков. Полученные данные представлены в табл. 1—2.

Значения ПДК для контроля пестицидов и тяжёлых металлов в золе растений брали из ГН 1.2.1323-03 от 23.06.2003 [Гигиенические нормативы ... , 2004] и СанПин 2.3.2.1078-01 от 14.11.2001/22.03.02 [Гигиенические требования безопасности ... , 2002]. Результаты анализа на содержание тяжёлых металлов в золе растений показали, что концентрация тяжёлых металлов в образцах является допустимой, соответственно является не опасной

и не оказывает угнетающего влияния на жизнедеятельность биоты. Однако мы видим, что концентрация пестицидов в растениях, произрастающих возле возделываемых полей, практически достигает верхней границы ПДК (9,5 мг/кг).

Поскольку концентрация загрязняющих веществ в тканях растений не превышает ПДК, их можно использовать в хозяйственных целях. Однако необходим постоянный учёт их концентрации, так как даже незначительная доза свинца и кадмия может привести к токсическому эффекту.

Библиографический список

Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды. ГН 1.2.1323-03. М., 2004.

Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов // Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.3.2.1078–01. М., 2002.

Дубинин В. И., Чекрыгина Т. А. Динская. Краснодар, 1988.

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

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

Методические указания по определению микроэлементов в почвах, кормах и растениях методом атомно-абсорбционной спектроскопии // ЦИНАО. М., 1985. С. 30—31.

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

Раменский Л. Г., Цаценкин И. А., Чижиков О. А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М., 1956.

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

Лекарственные растения. URL: <http://pihtahvoya.ru>.

УДК 581.84 (470.62/.67)

НЕКОТОРЫЕ АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЦИКЛАМЕНА КОССКОГО (*CYCLAMEN COUM* MILL.) ФЛОРЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Д. В. Бойко, А. М. Иваненко

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье представлены результаты анатомических исследований цикламена косского (*Cyclamen coum* MILL.) из окрестностей биостанции Кубанского госуниверситета «Камышанова поляна» им. проф. В. Я. Нагалева (Северо-Западный Кавказ).

Цикламен коссий, или дряква косская, — *Cyclamen coum* MILL. — эндемичный вид; многолетнее травянистое растение, типичный эфемероид, побега не имеет, корневой клубень 2—3,3 см в диаметре. Прямо от клубня отходят прикорневые листья на длинных черешках, они почковидные с белыми пятнами на верхней стороне. Цветки одиночные, на длинных прикорневых цветоножках, спирально скручивающиеся при плодах. Чашечка пятираздельная, из яйцевидных, наверху заострённых листочков. Венчик ярко-розовый, реже белый, с пятью отогнутыми далеко назад лопастями, лопасти повернуты боком к трубке. Тычинок пять, скрытых в трубке венчика, пыльники жёлтые, без острия на верхушке [Гроссгейм, 1949; Косенко, 1970; Галушко, 1980; Литвинская, Тильба, Филимонова, 1983; Колаковский, 1985; Зернов, 2006; Литвинская, Муртазалиев, 2013].

Материал и методы

При изучении анатомического строения цикламена косского пользовались модифицированными методиками Г. А. Золенко [1989] и Г. И. Роскина [1951].

Всего было изготовлено и проанализировано 60 постоянных микропрепаратов поперечных срезов листа, черешка листа, цветоноса и корня (по 15 шт.) цикламена косского.

Результаты и обсуждение

Анатомические особенности цикламена косского мы начали изучать с поперечного среза удлинённого черешка листа (рис. 1). Черешок в сечении круглый с хорошо выраженной эпидермой, клетки которой снаружи имеют утолщённую кутикулу. Эндодерма также хорошо выражена. На эпидермисе хорошо заметны железистые волоски, имеющие в своём основании округлую клетку и волоски, лишённые желёз (рис. 2, 3).

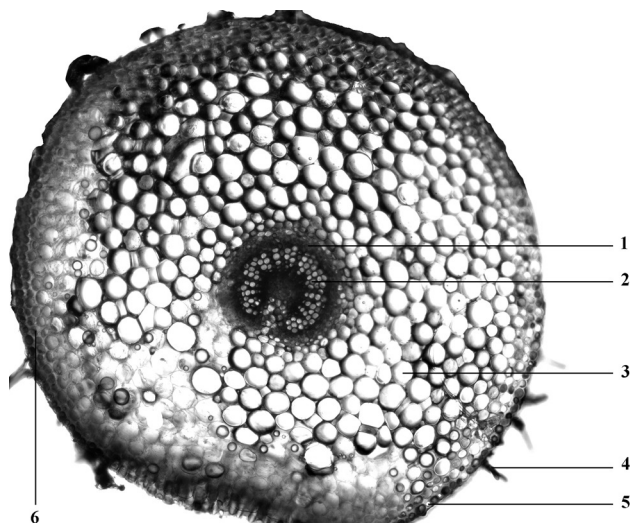


Рис. 1. Общий вид поперечного среза черешка листа цикламена косского:

1 — флоэма; 2 — ксилема; 3 — основная паренхима; 4 — железистый волосок; 5 — эпидерма; 6 — эндодерма

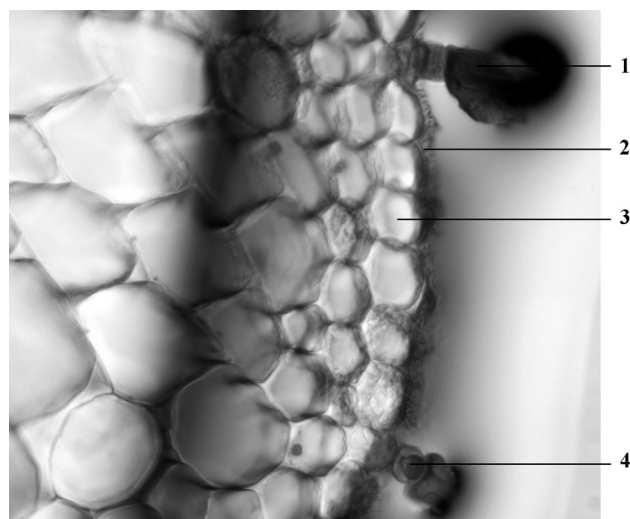


Рис. 2. Эпидерма и железистые волоски:

1 — железистый волосок; 2 — кутикула; 3 — эпидерма; 4 — основание железистого волоска

Большую часть среза занимает основная паренхима, крупные клетки которой имеют шарообразную форму, напоминающую мыльную пену. Стенки клеток тонкие, полупрозрачные.

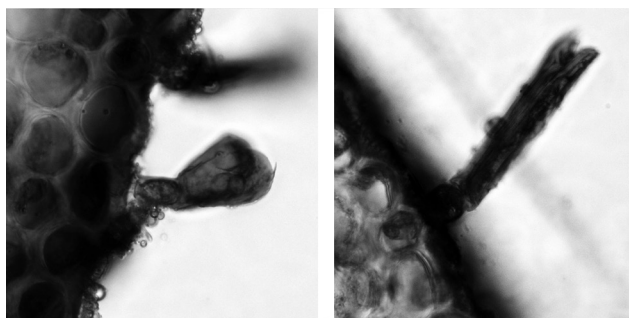


Рис. 3. Железистый (слева) и лишённый желёз (справа) волоски

Центральную часть среза занимает проводящий пучок, имеющий вид незамкнутого цилиндра, снаружи которого располагаются мелкие клетки флоэмы укрепленные несколькими слоями склеренхимы, а внутри находятся крупные сосуды ксилемы. Внутри проводящего пучка сохраняется полость (рис. 4 и 5).

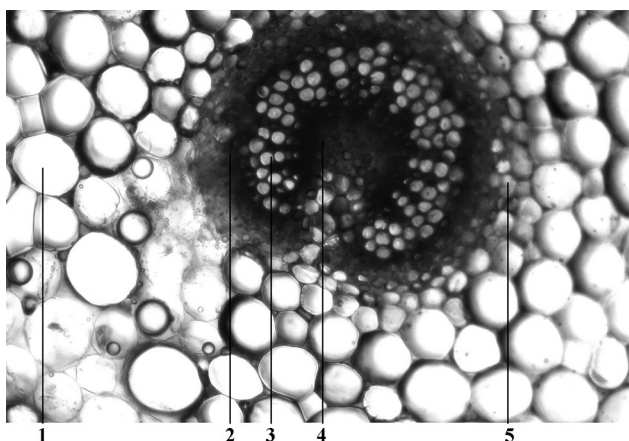


Рис. 4. Проводящий пучок:

1 — основная паренхима; 2 — флоэма; 3 — ксилема; 4 — внутренняя полость; 5 — склеренхимная обкладка

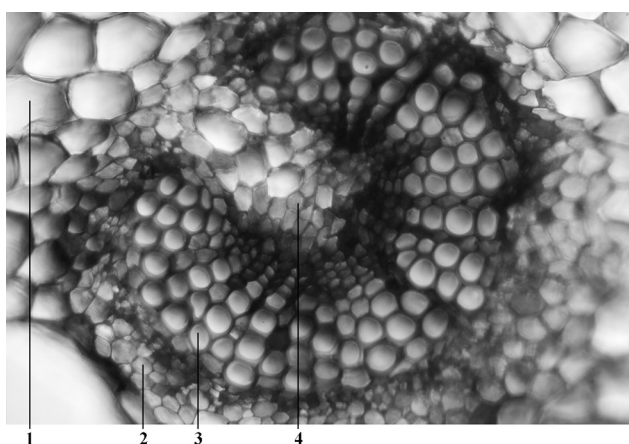


Рис. 5. Центральный цилиндр увеличено:

1 — основная паренхима; 2 — флоэма; 3 — ксилема; 4 — полость

Цветонос устроен аналогично черешку листа с той разницей, что центральный цилиндр состоит из 5 сосудисто-волокнистых пучков и имеет чёткое пятичленное строение.

Корень в поперечном сечении, сделанном в его средней части, представлен на рис. 6. Он покрыт толстым кутикулярным слоем на поверхности. На кутикуле имеются лишённые желёз волоски. Эпидермис состоит из одного слоя клеток, клетки четырёхгранные, размером $23,77—46,15 (35,19) \times 30,76—58,97 (43,58) \text{ мкм}$. Под эпидермисом обычно однослойная экзодермальная ткань. Кора многослойная, 12—15 (до 20) слоёв клеток и состоит из паренхимы. Она представлена тканью, сложенной из больших шестигранных, полукруглых или овальных паренхиматозных клеток размером $12,82—64,10 (37,64) \times 23,07—79,48 (47,43) \text{ мкм}$. Однослойная эндодерма состоит из 3 толстостенных клеток. Ксилема состоит из склеренхимных клеток и трахей. В сердцевине присутствует ткань первичной ксилемы. У вторичной ксилемы есть твёрдые склеренхимные клетки и трахеи.

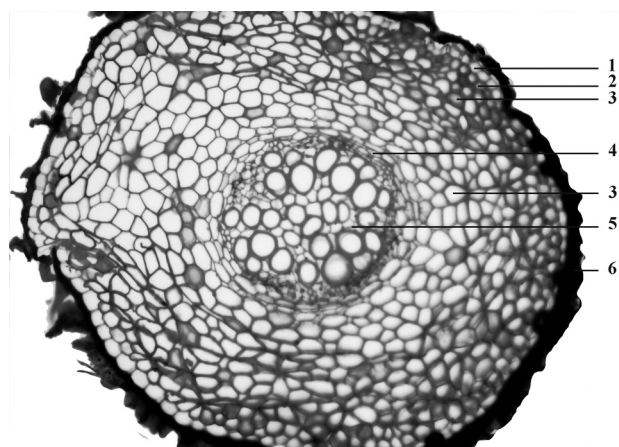


Рис. 6. Поперечный срез корня:

1 — эпидермис; 2 — экзодерма; 3 — кора; 4 — эндодерма; 5 — ксилема; 6 — кутикулярный слой

На поперечном срезе листа видна тонкая кутикула на верхнем и нижнем эпидермисе. Анизокитные устьица расположены на обеих сторонах листа. Количество устьиц в 1 мм^2 составляет 120—150 (в среднем 130). Есть железистые волоски на обеих эпидермальных поверхностях (рис. 7).

Верхний и нижний эпидермис составляют однорядные, большие, овальные и угловые клетки.

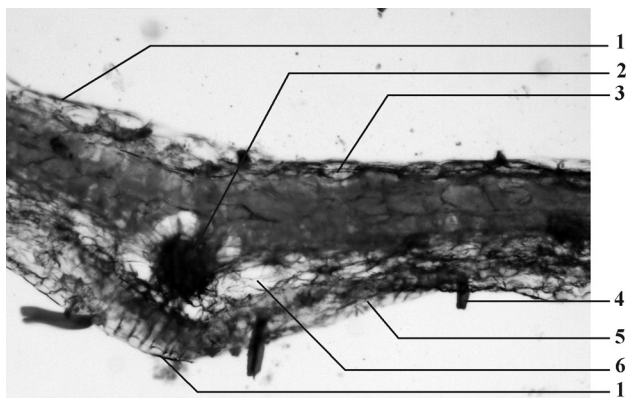


Рис. 7. Поперечный срез листа
1 — тонкая кутикула; 2 —сосудистый пучок; 3 —
верхний эпидермис; 4 — железистый волосок; 5 —
нижний эпидермис; 6 — губчатая ткань

Клетки верхней эпидермы крупнее, чем клетки нижней эпидермы. Верхние эпидермальные клетки имеют размер 23,07—51,28 (35,42) × 38,46—97,43 (58,27) мкм, нижние эпидермальные клетки соответственно 15,38—38,46 (25,05) × 17,94—51,28 (34,73) мкм. Клетки мезофилла имеют более или менее одинаковую форму. Сосудистые пучки находятся между палисадной и губчатой тканями и окружены паренхиматозными обшивками пучка. Сосудистый пучок является коллатеральным. Палисадных клеток паренхимы обычно 3—5 слоёв. Клетки губчатой паренхимы расположены в 5—7 слоёв.

Библиографический список

- Галушко А. И. Флора Северного Кавказа: определитель: в 3 т. Ростов н/Д, 1980. Т. 2.
Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. М., 1949.
Зернов А. С. Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006.
Золенко Г. А. Методы гистологических исследований. М., 1989.
Колаковский А. А. Флора Абхазии: в 4 т. Т. 3. MAGNOLIOPHYTA, MAGNOLIATAE (LENTIBULARIACEAE — SCROPHULARIACEAE). Тбилиси, 1985.
Косенко И. С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.
Литвинская С. А., Муртазалиев Р. А. Флора Северного Кавказа: атлас-определитель. М., 2013.
Литвинская С. А., Тильба А. П., Филимонова Р. Г. Редкие и исчезающие растения Кубани. Краснодар, 1983.
Роскин Г. И. Микроскопическая техника. М., 1951.

УДК 581.9 (470.620)

ПРИБРЕЖНО-ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ РЕКИ МЕКЛЕТА БЕЛОГЛИНСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

О. В. Букарева, И. И. Орешина

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Статья посвящена изучению прибрежно-водной растительности р. Меклета Белоглинского района. Исследован видовой состав флоры и проведены таксономический, биоморфологический, экологический, географический и фитоценотический анализы.

В настоящее время равнинные места Белоглинского района заняты сельскохозяйственными угодьями, леса вырублены, а земли, на которых они прежде росли, распаханы. Лучше сохранилась растительность долины р. Меклета. На склонах к реке и в её пойме встречаются дубовые и смешанные широколиственные леса, которые чередуются с участками пойменных лугов, зарослями кустарников и водно-болотной растительности.

К настоящему времени наработано большое количество материала по флористическому и фитоценотическому составу истоков р. Меклета. В районе нашего исследования находится зона богарного земледелия разнотравно-злакового характера растительности, относящейся к степному и лесному типу [Белюченко, 2010]. Здесь образовался сложный комплекс лесных, водно-болотных и луговых фитоценозов, изучению которого было уделено недостаточное внимание. Этим и обусловлена актуальность данного исследования.

Материал и методы

Объектом нашего исследования является прибрежно-водная растительность р. Меклета Белоглинского района. Видовая принадлежность растений устанавливалась при помощи таких определителей, как «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» [Косенко, 1970] и «Флора Северо-Западного Кавказа» [Зернов, 2006]. Для экологического анализа флоры применяли классификацию, основанную на отношении растений к влажности субстрата и продолжительности пойменного режима [Быков, 1978]. Выделение жизненных форм растений проводили с использованием биоморфологических классификаций Х. Раункиера [Raunkiaer, 1934] и И. Г. Серебря-

кова [1962]. Фенологические исследования были проведены по методике, предложенной Г. Н. Зайцевым [1978]. Наблюдения строились на основе раздела «Цветение». Для проведения географического анализа взяли схему географических элементов, разработанную А. А. Гроссгеймом [1936] для флоры Кавказа и А. Л. Ивановым [1998] для флоры Предкавказья. Геоботанические площадки размером 1 м² закладывались случайным методом, а также методом трансект от уреза воды, с комбинированием случайного и систематического отборов. Для оценки численного обилия особей отдельных видов использовалась глазомерная шкала О. Друде [Drude, 1913].

Результаты и обсуждение

В результате проведённых в 2014—2015 гг. исследований было выявлено, что флора прибрежно-водной растительности р. Меклета включает 87 видов растений из 25 семейств и 69 родов. Таксономический анализ показал, что политипными являются 3 семейства: Poaceae (18 видов), Asteraceae (17 видов), Fabaceae (12 видов). Олиготипными являются 9 семейств: Amaranthaceae (2 вида), Brassicaceae (5 видов), Chenopodiaceae (3 вида), Cyperaceae (3 вида), Polygonaceae (4 вида), Salicaceae (2 вида), Solanaceae (2 вида), Rosaceae (4 вида), Oleaceae (2 вида). Монотипными являются 13 семейств: Aceraceae, Caprifoliaceae, Elaeagnaceae, Papaveraceae, Plantaginaceae, Ranunculaceae, Urticaceae, Geraniaceae, Fagaceae, Plumbaginaceae, Corylaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae.

В биоморфологическом спектре флоры района исследования преобладают терофиты (30 видов или 34,5 % от общего количества видов). Второе место занимают гемикриптофиты (28 видов или 32,2 %), затем фанерофиты (14 видов или 16,1 %). Криптофиты

представлены 12 видами (13,8 %). Гелофитов насчитывается 2 вида, что составляет 2,3 %. Меньше всего хамефитов — 1 вид, что составляет 1,15 %.

В районе исследования выявлены следующие жизненные формы: деревья, кустарники, травы (см. таблицу). Среди жизненных форм преобладающее место занимают многолетние травы — 51 вид, меньше всего насчитывается кустарников — 5 видов.

Биоморфы прибрежно-водной растительности р. Меклета Белоглинского района

Жизненные формы	Количество видов
Деревья	8
Кустарники	5
Травы:	74
однолетние	23
многолетние	51

Для экологического анализа флоры р. Меклета использовалась общепринятая классификация экологических групп, основанная на отношении растений к влажности субстрата и освещённости. На основании этой классификации выделены два вида экоморф: гелиоморфы — по отношению растений к ос-

вещённости и гидроморфы — по отношению растений к влажности (см. рисунок).

В результате экологического анализа было выявлено, что по отношению к освещённости основное количество видов растений относится к гелиофитам — 71 вид, или 81,6 % от всего видового состава. Это такие растения, как клён ясенелистный, щирца белая, тысячелистник обыкновенный, бодяк полевой, лопух репейник, одуванчик лекарственный, амброзия полыннолистная, пастушья сумка обыкновенная и др. К гелиосциофитам (16 видов) относятся такие растения, как лопух войлочный, бузина чёрная, камыш лесной, осока острая, робиния ложная акация и др.

По отношению к влажности больше всего видов растений принадлежит к мезофитам (73 вида, или 84 % от всего видового состава): осот полевой, ромашка аптечная, полынь обыкновенная, чертополох курчавый, сурепка обыкновенная, клевер луговой, донник белый, лядвенец рогатый, люцерна посевная и др. К ксерофитам относится 8 видов растений: житняк ломкий, лебеда раскидистая, марь белая, клевер пашенный и др. Гигрофитов на исследуемой территории встречается 6 видов: камыш лесной, осока острая, осока ложно-острая и др.



Экоморфы флоры р. Меклета Белоглинского района

В результате фенологических наблюдений было установлено 5 рано зацветающих видов: сурепка обыкновенная, мятлик однолетний, ива ломкая и др.; 2 поздно зацветающих вида растений: тростник южный, свинорой пальчатый. Продолжительное цветение наблюдается у пяти видов: крапива двудомная, мятлик обыкновенный, сурепка дуговидная и др.

В результате географического анализа установлено, что больше всего видов растений принадлежит к бореальному типу (59 видов): тимофеевка степная, мятлик луговой, крапива двудомная, щавель курчавый, чистотел большой, пастушья сумка и др. Далее идут виды, относящиеся к средиземноморскому типу (8 видов), например, ячмень заячий, горчица полевая, люцерна маленькая, Melissa лекарственная и др. К адвентивному типу относятся 6 видов растений: мышей сизый, абрикос обыкновенный, робиния ложная акация, клён ясенелистный и др. Космополитный тип включает 5 видов растений: тростник южный, мятлик однолетний, марь белая и др. Наименьшее количество видов растений (1 вид) относится к евроазиатскому степному (*Cirsium incanum* (S. G. Gmel.) Fisch.) и переднеазиатскому (*Medicago sativa* L.) типам.

В процессе исследований глазомерным методом на маршрутных ходах определялась встречаемость прибрежно-водных растений в различных фитоценозах. Проведённый анализ встречаемости по шкале Друде ис-

следуемых видов показал, что доминируют (Soc) 14 видов: сурепка обыкновенная, осока острая, мятлик обыкновенный, мятлик луговой, ежевник куриное просо, мышей сизый и т. д.; их участие в фитоценозе значительное. В различных фитоценозах обилие некоторых растений колебалось от Soc3 до Soc1 — 32 вида: щирца запрокинутая, тысячелистник обыкновенный, мелкопестник канадский, одуванчик лекарственный, амброзия полыннолистная, пастушья сумка обыкновенная, бузина чёрная и др. Рассеянно (Sp) встречались 24 вида растений: осот полевой, лопух войлочный, ромашка аптечная, полынь горькая, полынь обыкновенная, горчица полевая и др. Среди единичных растений (Sol) насчитываются 17 видов: клён ясенелистный, цикорий обыкновенный, бодяк полевой, лопух репейник и др.

При проведении геоботанических исследований нами были заложены пробные площадки на разном удалении (от 5 до 25 м) от уреза воды. В результате проведённого фитоценотического анализа на территории изучаемого района выделено 6 основных ассоциаций: пастушье сумково-тростниковая, тысячелистниково-мятликовая, тысячелистниково-ромашковая, щавелево-цикориевая, тысячелистниково-тростниковая, амброзиево-тысячелистниковая. Изучены их строение, состав и обилие видов, а также выделены доминанты, содоминанты и ассектаторы.

Библиографический список

- Белюченко И. С. Экология Краснодарского края (региональная экология). Краснодар, 2010.
- Быков Б. А. Геоботаника. Алма-Ата, 1978.
- Гроссгейм А. А. Анализ флоры Кавказа. Баку, 1936.
- Зайцев Г. Н. Фенология травянистых многолетников. М., 1978.
- Зернов А. С. Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006.
- Иванов А. Л. Флора Предкавказья и её генезис. Ставрополь, 1998.
- Косенко И. С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.
- Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. М., 1962.
- Drude O. Die Ökologie der Pflanzen. Braunschweig, 1913.
- Raunkiaer Ch. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford, 1934.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДА *MENTHA* L. В КОЛЛЕКЦИИ УЧЕБНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА КУБГУ

О. В. Букарева, Д. П. Кассанелли, М. В. Нагалеvский, Е. П. Ширяева
Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье рассматриваются представители рода *Mentha* L. в коллекции Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета. Приводятся результаты исследования видового состава, экологических особенностей и фенологических наблюдений исследуемых видов.

Род Мята (*Mentha* L.) относится к семейству Яснотковые (Lamiaceae), отдельные виды которого представляют особый интерес как продуценты эфирных масел. По содержанию эфирного масла в надземной части растений лидирует *Mentha piperita* L. Наибольшее процентное содержание ментола в эфирном масле обнаружено у видов *M. aquatica* L. (87,6 %), *M. arvensis* L. (89,0 %), *M. piperita* L. (90,0 %) [Горяев, 1952] Следует отметить, что эфирное масло мяты нашло широкое применение в медицинской, парфюмерной и пищевой промышленности, а также в народной медицине в качестве целебных препаратов.

Материал и методы

Объектом нашего исследования являлись представители рода Мята, произрастающие на территории Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета. Для выделения биоморф растений использовались система жизненных форм Х. Раункиера [Raunkiaer, 1934] и классификация, предложенная И. Г. Серебряковым [1962], основанная на структуре и длительности жизни надземных скелетных осей растений. Для экологического анализа представителей рода Мята применялась классификация экоморф по отношению к свету и влаге. Деление на экологические группы осуществлялось в соответствии с классификацией Б. А. Быкова [1978]. Фенологические наблюдения за коллекцией видов рода Мята проводились в период цветения по общепризнанной методике Главного ботанического сада АН России [Зайцев, 1973].

Результаты и обсуждение

В результате исследования выявлено, что в коллекции Учебного ботанического сада КубГУ выращиваются 8 видов рода

Mentha L., из них 3 являются интродуцированными и 5 видов характерны для Кавказа (табл. 1). Мята перечная — естественный гибрид и представлена двумя сортами, один из которых — «Украинско-ментольная». Из двух представителей мяты круглолистной один является сортом «Пёстрая».

Таблица 1

Видовой состав рода *Mentha* L.

Интродуцированные виды	Виды, характерные для Кавказа
<i>Mentha crispa</i> L.	<i>Mentha piperita</i> L.
<i>Mentha suaveolens</i> L.	<i>Mentha longifolia</i> L.
<i>Mentha asiatica</i> L.	<i>Mentha pulegium</i> L.
	<i>Mentha aquatica</i> L.
	<i>Mentha arvensis</i> L.

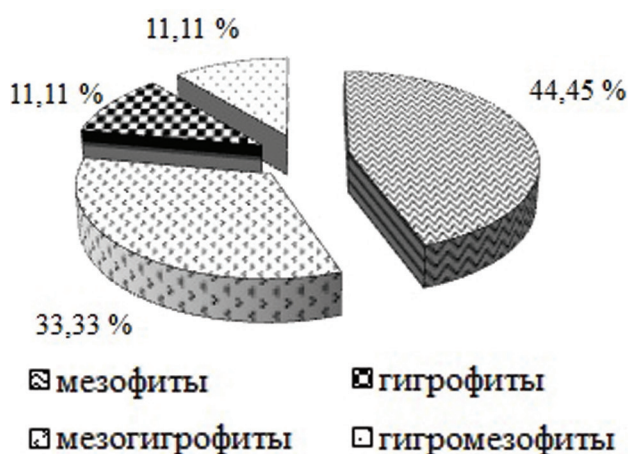
Виды рода *Mentha* L. были интродуцированы в коллекцию Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета в разные годы. Большая часть видов была интродуцирована из разных районов Краснодарского края и Республики Адыгея. Один образец привезён из Ботанического сада академии наук Ташкента и один — из Новосибирска (табл. 2).

В ходе биоэкологического анализа были выделены экологические группы растений по отношению к влажности и освещённости. Согласно классификации Б. А. Быкова [1978] все изученные растения являются гелиофитами и предъявляют высокие требования к освещённости. Среди гидроморф (см. рисунок) доминируют мезофиты — 4 вида, или 44,45 % от всего видового состава (*Mentha longifolia* L., *M. arvensis* L., *M. crispa* L., *M. asiatica* L.).

К мезогигрофитам относится 3 представителя данного рода: *M. piperita* L., *M. piperita* L. сорт «Украинско-ментольная», *M. suaveolens* L. сорт «Пёстрая». Меньше всего (по

Район поступления и год интродукции представителей рода Мята

Вид	Район поступления	Год интродукции
<i>Mentha piperita</i> L. сорт «Украинско-ментольная»	Гиагинский район, пос. Гончарка, совхоз лекарственных растений	1992
<i>Mentha piperita</i> L.	Ст-ца Васюринская, опытная станция ВИЛАР	1990
<i>Mentha longifolia</i> L.	Адыгея, Тахтамукайский район, окрестности пос. Красный, берег р. Марта	1992
	Окрестности ст-цы Саратовской	1992
	Апшеронский район, б/с «Камышанова поляна»	1983
<i>Mentha pulegium</i> L.	Краснодарский край, Горячеключевской район, пос. Молькино	1995
<i>Mentha aquatica</i> L.	Краснодарский край, Горячеключевской район, пос. Молькино	1995
<i>Mentha crispa</i> L.	Новосибирский ботанический сад	1995
<i>Mentha arvensis</i> L.	Краснодарский край, Тихорецкий район, окрестности ст-цы Терновской	1992
<i>Mentha suaveolens</i> L. сорт «Пёстрая»	Растение приобретено в магазине	1997
<i>Mentha asiatica</i> L.	Ботанический сад АН Узбекистана, г. Ташкент	1987



Соотношение гидроморф

1 виду) насчитывается гигрофитов (*M. aquatica* L.) и гигромезофитов (*M. pulegium* L.).

Согласно системе жизненных форм по Х. Раункиеру все изученные представители относятся к группе криптофиты / геофиты.

Согласно классификации И. Г. Серебрякова все растения — наземные поликарпические травы.

Фенологические наблюдения в течение всего вегетационного периода, фиксировались следующие даты: начало цветения, период массового цветения видов, окончание цветения и плодоношение.

В результате наблюдений были выявлены 3 раноцветущих вида: *Mentha piperita* L. сорт «Украинско-ментольная», *Mentha longifolia* L. и *Mentha asiatica* L. К поздноцветущим относятся 4 вида: *Mentha pulegium* L., *Mentha aquatica* L., *Mentha crispa* L. и *Mentha suaveolens* L. сорт «Пёстрая». Наиболее продолжительный период массового цветения наблюдался у *Mentha piperita* L. сорт «Украинско-ментольная», *Mentha arvensis* L. и *Mentha aquatica* L.

Библиографический список

- Быков Б. А. Геоботаника. Алма-Ата, 1978.
 Горяев М. И. Эфирные масла флоры СССР. М., 1952.
 Зайцев Г. И. Фенология травянистых многолетников. Раздел «Цветение». М., 1978.
 Серебряков И. Г. Полевая геоботаника. М.; Л., 1962.
 Raunkiaer Ch. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford, 1934.

СОВРЕМЕННОЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ РАПСА

И. Г. Буланов¹, О. А. Сердюк²

¹Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

²ФГБНУ «ВНИИ масличных культур им. В. С. Пустовойта», г. Краснодар, Россия

В статье представлены систематизированные данные о современном систематическом положении возбудителей болезней рапса различного генеза, выделенных из растений в условиях центральной зоны Краснодарского края. Изменилось систематическое положение микроорганизмов не грибного происхождения: оомицетов, микоплазм и вирусов. Класс Oomycetes относится к грибоподобным организмам. Микоплазматические болезни относятся к фитоплазмам. Современное название вируса обыкновенной огуречной мозаики *Cucumber mosaic virus*. Морщинистую мозаику вызывают представители двух родов: *Caulimovirus* и *Fabavirus* (смесь двух видов вирусов). Возбудители грибных болезней рапса относятся к пяти отделам: Ascomycota, Zygomycota, Chytridiomycota, Basidiomycota, Deuteromycota.

Инфекционные болезни растений являются следствием деятельности болезнетворных микроорганизмов (патогенов), развивающихся на поверхности или внутри тканей растения. Их можно разделить на две группы: не грибного и грибного происхождения.

Болезни рапса, в том числе и инфекционные по этиологии, описаны достаточно давно [Головин, 1980; Пересыпкин, 1989]. Однако конкретных данных об их разделении на группы в зависимости от генеза в литературных источниках нет. Первые шаги к систематизированию данных по возбудителям грибных болезней были предприняты О. А. Сердюк [2011], но с применением старой номенклатуры.

Кроме того, за последние годы описание систематической принадлежности некоторых патогенов претерпело изменения. Эти изменения достоверно и точно не отражены в периодической литературе.

Цель нашей работы заключалась в систематизировании данных и определении современного систематического положения возбудителей болезней рапса различного генеза в условиях центральной зоны Краснодарского края.

Материал и методы

В ходе исследования использованы данные фитосанитарного мониторинга посевов рапса в условиях центральной зоны Краснодарского края с 2000 по 2012 г. на предмет поражения растений болезнями [Сердюк, 2009, 2010, 2011]. Определение современного систематического положения возбудителей

болезней рапса проводили с использованием наиболее авторитетных международных баз данных современного систематического положения патогенов [Species Fungorum, 2016; Encyclopedia of Life, 2016].

Результаты и обсуждение

В результате исследований все выявленные на рапсе инфекционные болезни распределены по происхождению возбудителей на две группы: грибные и не грибные.

Установлено, что к инфекционным не грибным болезням рапса относятся: пероноспороз, белая ржавчина, чёрная ножка (эту болезнь вызывают также и грибные патогены), бактериоз, гетеродез, кила, фитоплазмоз (виресценция, филлодия), вирусы (мозаика, морщинистая мозаика), возбудители которых принадлежат к разным царствам и группам живых организмов. Систематическое положение микроорганизмов не грибного генеза было уточнено, начиная от крупных таксонов: типа (термин используется в зоологии) или отдела (термин используется в ботанике) (табл. 1).

Из данных табл. следует, что изменения коснулись следующих групп микроорганизмов: оомицеты, микоплазмы и вирусы.

Представителей класса Oomycetes до 2005 г. относили к низшим грибам [Пидопличко, 1977]. В настоящее время класс Oomycetes относится к грибоподобным организмам, а возбудитель белой ржавчины *Albugo candida* (PERS.) Kuntze — к порядку Peronosporales, а не к Albuginales [Webster, Weber, 2006].

В 1950—1980-х гг. выделялось микоплазменное заболевание рапса, называемое

Таблица 1

Систематическое положение фитопатогенных микроорганизмов не грибного происхождения и болезни рапса, вызываемые ими

Тип (отдел), класс	Порядок (отряд)	Семейство	Род	Вид	Болезнь
Отдел Oomycota					
Класс Oomycetes	Peronosporales	Peronosporaceae	<i>Peronospora</i> CDA	<i>Peronospora brassicae</i> GAEUM. f. <i>brassicae</i> (GAEUM.) DZHAN	Пероноспороз (ложная мучнистая роса)
		Albuginaceae	<i>Albugo</i> PERS.	<i>Albugo candida</i> (PERS.) KÜNTZE	Белая ржавчина
	Pythiales	Pythiaceae	<i>Pythium</i> PRINGSH	<i>Pythium debarianum</i> R. HESSE	Чёрная ножка
Отдел Proteobacteria					
Класс Gamma Proteobacteria	Xanthomonadales	Xanthomonadaceae	<i>Xanthomonas</i> DOWS.	<i>Xanthomonas campestris</i> DOWS.	Бактериоз
	Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	<i>Pseudomonas</i> MIGULA	<i>Pseudomonas fluorescens</i> MIGULA	
Тип Nematoda (круглые черви)					
Класс Secernentea	Tylenchida	Heteroderidae	<i>Heterodera</i> SCHMIDT	<i>Heterodera schachtii</i> SCHMIDT.	Гетеродез
Тип Cercozoa					
Класс Phytomyxea	Plasmodiophorida	Plasmodiophoraceae	<i>Plasmodiophora</i> WOR.	<i>Plasmodiophora brassicae</i> WOR.	Кила
Тип Tenericutes					
	Acholeplasmatales	Acholeplasmataceae	Candidatus <i>Phytoplasma</i>	<i>Aster yellows</i>	Фитоплазмоз (виресценция, филлодии)
Not assigned*	Not assigned*	Bromoviridae	<i>Cucumovirus</i>	<i>Cucumber mosaic virus</i>	Мозаика
Not assigned*	Not assigned*	Caulimoviridae	<i>Caulimovirus</i>	<i>Cauliflower mosaic virus</i>	Морщинистая мозаика (группа вирусов)
Positive stranded ssRNA viruses	Picorna-virales	Secoviridae	<i>Fabavirus</i>	<i>Broad bean wilt virus 1</i>	
				<i>Broad bean wilt virus 2</i>	
Примечание — * — не назначен					

позеленением цветков [Пересыпкин, 1986]. По современной систематике болезни такого характера называют фитоплазмами, и по признакам проявления болезни на рапсе выделяют виресценцию (позеленение цветков), филлодии (превращение отдельных частей цветка в листовидные образования). Установлено, что фитоплазмоз вызывает вид патогенных микроорганизмов *Aster yellows*, относящийся к типу Tenericutes.

Ранее считалось, что вирус обыкновенной огуречной мозаики, который вызывает мозаику рапса, носит название *Cucumis virus 1* SMITH [Пересыпкин, 1986]. В настоящее

время вирус обыкновенной огуречной мозаики называется *Cucumber mosaic virus*.

До последнего времени учёные утверждали, что морщинистую мозаику рапса вызывает смесь двух вирусов: вируса цветной капусты *Brassica virus 3* Smith и вируса увядания бобов [Пересыпкин, 1986]. В настоящее время определено, что эту болезнь вызывают представители двух родов: *Caulimovirus*: *Cauliflower mosaic virus* и *Fabavirus* (смесь двух видов: *Broad bean wilt virus 1* и *Broad bean wilt virus 2*).

Анализ данных показывает, что в настоящее время грибоподобные организмы класса Oomycetes относятся к группе Chro-

Грибные болезни рапса и систематическое положение фитопатогенных грибов,
их вызывающих

Болезнь	Таксономическая категория	Систематическое положение возбудителя болезни	
		Телеоморфная (сумчатая) стадия	Анаморфная (конидиальная) стадия
1	2	3	4
Альтернариоз	Отдел	Ascomycota	Deuteromycota
	Класс	Dothideomycetes	Hyphomycetes
	Порядок	Pleosporales	Hyphomycetales (Moniliales)
	Семейство	Pleosporaceae	Dematiaceae
	Вид	Род <i>Pleospora</i> RABENH. ex CES. & DE NOT. или <i>Lewia</i> E. G. SIMMONS	<i>Alternaria brassicicola</i> (SCHW.) WILTS. <i>A. brassicae</i> (BERK.) SACC <i>A. consortiale</i> (THÜEM.) HUGHES <i>A. raphani</i> GROVES & SKOLKO
Фомоз	Отдел	Ascomycota	Deuteromycota
	Класс	Dothideomycetes	Coelomycetes
	Порядок	Pleosporales	Sphaeropsidales
	Семейство	Leptosphaeriaceae	Sphaeropsidaceae
	Вид	<i>Leptosphaeria maculans</i> (Desm.) Ces. & De Not <i>L. biglobosa</i> R. A. SHOEMAKER & H. BRUN	<i>Phoma lingam</i> (TODE) DESM Incertae sedis*
Пепельная гниль	Отдел	Ascomycota	Deuteromycota
	Класс	Dothideomycetes	Coelomycetes
	Порядок	Botryosphaeriales	Sphaeropsidales
	Семейство	Botryosphaeriaceae	Sphaeropsidaceae
	Вид	Incertae sedis	<i>Macrophomina phaseolina</i> (TASSI) GOID
Белая пятнистость	Отдел	Ascomycota	Deuteromycota
	Класс	Dothideomycetes	Hyphomycetes
	Порядок	Capnodiales	Hyphomycetales
	Семейство	Mycosphaerellaceae	Moniliaceae
	Вид	<i>Mycosphaerella capsellae</i> A. J. INMAN, A. SIVANESAN, B. D. FITT & R. L. EVANS	<i>Pseudocercospora capsellae</i> (ELL. & EV.) DEIGHTON
Склеротиниоз	Отдел	Ascomycota	Incertae sedis
	Класс	Leotiomycetes	
	Порядок	Helotiales	
	Семейство	Sclerotiniaceae	
	Вид	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (LIB.) DE BARY	
Серая гниль	Отдел	Ascomycota	Deuteromycota
	Класс	Leotiomycetes	Hyphomycetes
	Порядок	Helotiales	Hyphomycetales
	Семейство	Sclerotiniaceae	Moniliaceae
	Вид	<i>Botryotinia fuckeliana</i> (DE BARY) WHETZEL	<i>Botrytis cinerea</i> PERS.
Светлая пятнистость	Отдел	Ascomycota	Deuteromycota
	Класс	Leotiomycetes	Hyphomycetes
	Порядок	Helotiales	Melanconiales (Diaporthales)
	Семейство	Dermateaceae	Melanconiaceae
	Вид	<i>Pyrenopeziza brassicae</i> B. SUTTON & RAWLINSON	<i>Cylindrosporium concentricum</i> GREV.

1	2	3	4
Мучнистая роса	Отдел	Ascomycota	Deuteromycota
	Класс	Leotiomycetes	Hyphomycetes
	Порядок	Erysiphales	Hyphomycetales
	Семейство	Erysiphaceae	Moniliaceae
	Вид	<i>Erysiphe communis</i> GREV. f. <i>brassicae</i> HAMMAR L.	<i>Oidium erysipoides</i> FR.
Фузариоз	Отдел	Ascomycota	Deuteromycota
	Класс	Sordariomycetes	Hyphomycetes
	Порядок	Hyphocreales	Hyphomycetales
	Семейство	Nectriaceae	Tuberculariaceae
	Вид	Incertae sedis	<i>Fusarium oxysporum</i> SCHLECHT. & FR.
Вертициллёз	Отдел	Ascomycota	Deuteromycota
	Класс	Sordariomycetes	Hyphomycetes
	Порядок	Incertae sedis	Hyphomycetales
	Семейство	Plectosphaerellaceae	Moniliaceae
	Вид	Incertae sedis	<i>Verticillium dahliae</i> KLEBAHN
Снежная плесень	Отдел	Ascomycota	Deuteromycota
	Класс	Sordariomycetes	Hyphomycetes
	Порядок	Xylariales	Hyphomycetales
	Семейство	Amphisphaeriaceae	Tuberculariaceae
	Вид	<i>Monographella nivalis</i> (SCHAFFNIT) E. MÜLL.	<i>Microdochium nivale</i> (FR.)
Плесневение семян	1. Отдел	Ascomycota	Deuteromycota
	Класс	Eurotiomycetes	Hyphomycetes
	Порядок	Eurotiales	Hyphomycetales
	Семейство	Trichocomaceae	Moniliaceae
	Род	<i>Eurotium</i> LINK, <i>Emericella</i> BERK., <i>Neosartorya</i> MALLOCH & CAIN	<i>Aspergillus</i> LINK, <i>Penicillium</i> LINK
	2. Отдел	Zygomycota	
	Класс	**	
	Порядок	Mucorales	
	Семейство	Mucoraceae	
	Вид	<i>Mucor mucedo</i> FRES. emend. BREF	
Чёрная ножка	1. Отдел	Basidiomycota	Deuteromycota
	Класс	Agaricomycetes	Hyphomycetes
	Порядок	Cantharellales	Agonomycetales
	Семейство	Ceratobasidiaceae	Mycelia sterilia
	Вид	<i>Thanatephorus cucumeris</i> (FRANK) DONK	<i>Rhizoctonia solani</i> KÜHN.
	2. Отдел	Chytridiomycota	
	Класс	Chytridiomycetes	
	Порядок	Olpidiales	
	Семейство	Olpidiaceae	
	Вид	<i>Olpidium brassicae</i> WOR.	
Примечания: * — Incertae sedis — таксон неопределённого положения. ** — деление отдела Zygomycota на классы в настоящее время не определено.			

mista (Хромисты); отдел Proteobacteria и тип Tenericutes — к царству Bacteria (Бактерии), тип Nematoda — к царству Animalia (Животные), класс Phytomyxea — к царству Protozoa (Простейшие), семейства Bromoviridae, Caulimoviridae и порядок Picornavirales — к группе Viruses (Вирусы).

Список инфекционных грибных болезней рапса более обширен и включает альтернариоз, фомоз (сухую гниль), пепельную гниль, белую пятнистость, склеротиниоз (белую гниль), серую гниль, светлую пятнистость, мучнистую росу, фузариоз, вертициллёз, снежную плесень, плесневение семян и чёрную ножку. Возбудители этих болезней относятся к пяти отделам грибов: Ascomycota, Zygomycota, Chytridiomycota, Basidiomycota, Deuteromycota (см. табл. 2).

В результате исследований определено соответствие телеоморфной (половой, сумчатой) и анаморфной (бесполой, конидиальной) стадий в цикле развития изученных грибных патогенных микроорганизмов.

Виды отделов Ascomycota (основная их часть) и Basidiomycota в своём развитии, кроме телеоморфной стадии, имеют и анаморфную стадию, относящуюся к отделу Deuteromycota, за исключением гриба *Sclerotinia sclerotiorum* (LIV.) DE VARY из класса

Leotiomycetes, у которого анаморфная стадия неизвестна.

Низшие грибы отделов Zygomycota и Chytridiomycota, паразитирующие на рапсе, анаморфы не имеют.

У грибов отдела Deuteromycota класса Hyphomycetes: видов рода *Alternaria* и родов *Aspergillus* LINK, *Penicillium* LINK телеоморфные стадии известны, но только на уровне рода.

В результате исследований систематизированы данные и определено современное систематическое положение возбудителей болезней рапса, грибного и не грибного происхождения. Установлено, что класс Oomycetes относится к грибоподобным организмам. Микоплазматические болезни относятся к фитоплазмам. Современное название вируса обыкновенной огуречной мозаики *Cucumber mosaic virus*. Морщинистую мозаику вызывают представители двух родов: *Caulimovirus* и *Fabavirus* (смесь двух видов вирусов). Возбудители грибных болезней рапса относятся к пяти отделам: Ascomycota, Zygomycota, Chytridiomycota, Basidiomycota, Deuteromycota. Определено соответствие телеоморфной (половой, сумчатой) и анаморфной (бесполой, конидиальной) стадий в цикле развития изученных грибных патогенных микроорганизмов.

Библиографический список

- Головин П. Н. Фитопатология. Л., 1980.
- Пересыпкин В. Ф., Пожар З. А., Корниенко А. С. Болезни технических культур. М., 1986.
- Пересыпкин В. Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. М., 1989.
- Пидопличко Н. М. Грибы-паразиты культурных растений: определитель. Киев, 1977—1978. Т. 1—3.
- Сердюк О. А. Видовой состав патогенной микофлоры капустных культур в условиях центральной зоны Западного Предкавказья // Перспективные направления исследований в селекции и технологии возделывания масличных культур: сб. материалов 5-й Междунар. конф. молодых учёных и специалистов. Краснодар, 2009. С. 196—200.
- Сердюк О. А., Пивень В. Т. Снижение вредоносности болезней озимого рапса // Масличные культуры: научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. Краснодар, 2010. Вып. 2 (144—145). С. 97—98.
- Сердюк О. А., Пивень В. Т. Фитосанитарный мониторинг болезней рапса // Масличные культуры: научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. Краснодар, 2011. Вып. 2 (148—149). С. 162—166.
- Сердюк О. А., Пивень В. Т., Бочкарева Э. Б. Болезни масличных культур семейства капустные в условиях Краснодарского края // Защита и карантин растений. 2011. № 3. С. 50—53.
- Webster J., Weber R. Introduction to Fungi. Cambridge, 2006. P. 75—126.
- Species Fungorum — 2016. URL: <http://www.speciesfungorum.org/Names/Names.asp>.
- Encyclopedia of Life — 2016. URL: <http://eol.org/pages>.

УДК 581.5(470.620)

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОЙ СРЕДЫ ГОРОДА ТИМАШЕВСКА С ПОМОЩЬЮ РАСТЕНИЙ-БИОИНДИКАТОРОВ

Д. Ю. Воронина, С. А. Бергун

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Приводятся результаты загрязнения атмосферной среды г. Тимашевска с помощью растений-биоиндикаторов. Зарегистрировано 95 видов растений, относящихся к 27 семействам и 77 родам. Проведены экологический и биоморфологический анализы. Измерена величина флуктуирующей асимметрии листьев *Betula pendula* Roth. и *Populus alba* L.

Чистота воздушного бассейна — существенный фактор сохранения экологического благополучия. В настоящее время масштабы загрязнения атмосферы весьма значительны, что представляет реальную угрозу для жизнедеятельности растительного и животного мира, в том числе и для человека. Существующая на сегодняшний день система экологического контроля, основанная на концепции предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ (ПДК), не является совершенной. Несмотря на трудоёмкость и сложность проведения инструментального контроля, получаемые результаты не всегда позволяют оценить истинную опасность загрязнения, прогнозировать последствия воздействия поллютантов на живые организмы. В связи с этим все большую ценность приобретают биоиндикационные методы, главное достоинство которых заключается в предоставлении интегральной оценки качества окружающей среды [Федоров, Сахаров, Левич, 1982].

Индикаторные растения могут использоваться как для выявления отдельных загрязнителей воздуха, так и для оценки качественного состояния природной среды. Обнаружив по состоянию растений присутствие в воздухе специфических загрязнителей, приступают к измерению количества этих веществ различными методами в лабораторных условиях [Булгаков, Левич, Максимов, 2003].

Материал и методы

Объектом нашего исследования являются растения-биоиндикаторы г. Тимашевска. При определении видовой принадлежности гербарных образцов использовали следующие издания: «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» И. С. Косенко [1970], «Флора Северо-Запад-

ного Кавказа» А. С. Зернова [2006]. Экоморфы устанавливали по системе, предложенной А. П. Шенниковым [1964], биоморфы — по системе Х. Раункиера [Raunkiaer, 1934]. Для определения флуктуирующей асимметрии древесных форм растений нами использовался метод, предложенный О. П. Мелиховой [Биологический контроль ... , 2010]. Метод основан на выявлении нарушений симметрии развития листовой пластины древесных и травянистых форм растений под действием антропогенных факторов.

Результаты и обсуждение

При изучении систематического состава растительности г. Тимашевска было выявлено 95 видов растений, относящихся к 27 семействам и 77 родам. При проведении экологического анализа было установлено, что преобладают мезофиты (59 видов): *Trifolium repens* L., *Prunus divaricata* Ledeb., *Morus nigra* L. и др. На втором месте стоят ксеромезофиты — 10 видов (*Capsella bursa-pastoris* L., *Setaria viridis* L., *Artemisia vulgaris* L. и др.). На третьем месте находятся мезогигрофиты — 9 видов (*Fragaria viridis* L., *Acer tataricum* L., *Salix caprea* L. и др.). Мезоксерофиты (*Erodium ciconium* (L.) Ait., *Papaver rhoeas* L., *Achillea millefolium* L. и др.) и гигромезофиты (*Deschampsia caespitosa* L., *Vicia cracca* L., *Sambucus ebulus* L. и др.) насчитывают 8 и 5 видов соответственно. Меньше всего гигрофитов — 4 вида (*Phragmites australis* L., *Typha angustifolia* L. и др.). В результате биоморфологического анализа было установлено, что в изучаемой флоре преобладают гемикриптофиты — 28 %, также встречаются фанерофиты — 26 %, терофиты — 24 % и криптофиты (геофиты) — 22 %.

Для изучения флуктуирующей асимметрии древесных форм растений нами были

выбраны участки на трёх различных экспериментальных площадках в г. Тимашевске.

1. Площадка № 1 — район Городского парка и сквера (контрольный участок).

2. Площадка № 2 — пос. Садовод (малое загрязнение).

3. Площадка № 3 — район промышленной зоны и центра города (сильное загрязнение).

В вегетационный период 2015 г. были собраны листья *Betula pendula* Roth. с опытных площадок в г. Тимашевске для измерения флуктуирующей асимметрии. Были произведены измерения и вычисления по формулам. Результаты замеров и вычислений занесены в табл. 1—3. Проведён анализ полученных результатов.

Таблица 1

Результаты замеров листьев *Betula pendula* Roth. (мм)

№	Ширина половинок		Длина 2-й жилки		Расстояние между основаниями 1-й и 2-й жилок		Расстояние между концами 1-й и 2-й жилок		Расстояние между концами 1-й и 2-й жилок		Форма макушки
	лев.	прав.	лев.	прав.	лев.	прав.	лев.	прав.	лев.	прав.	
Контроль — участок № 1											
1	19	21	30	31	1	2	11	12	55	52	2
2	22	23	35	37	3	3	12	14	40	37	1
3	22	22	33	35	4	3	11	13	45	44	2
4	22	20	34	33	3	3	12	11	40	47	3
Малое загрязнение — участок № 2											
5	22	20	33	34	4	5	13	10	43	42	1
6	61	18	28	30	5	4	9	9	40	45	1
7	20	18	33	29	3	5	12	10	50	45	1
8	14	20	24	27	5	6	10	8	40	38	2
Сильное загрязнение — участок № 3											
9	29	32	45	48	8	5	17	15	35	35	2
10	23	22	39	42	8	6	10	11	33	37	1
11	25	23	45	40	6	8	12	10	30	33	3
12	24	21	40	37	4	6	11	12	30	35	1

Таблица 2

Вспомогательная таблица для вычислений по *Betula pendula* Roth.

№ площадки	1-й признак	2-й признак	3-й признак	4-й признак	5-й признак	Среднее относительное различие на признак
Контроль — участок № 1						
1	0,05	0,02	0,3	0,04	0,03	0,088
2	0,02	0,03	0,0	0,08	0,04	0,034
3	0,00	0,03	0,1	0,08	0,01	0,044
4	0,05	0,01	0,0	0,04	0,01	0,022
Малое загрязнение — участок № 2						
5	0,05	0,01	0,10	0,11	0,01	0,056
6	0,06	0,03	0,01	0,00	0,05	0,044
7	0,05	0,06	0,25	0,07	0,05	0,100
8	0,17	0,05	0,09	0,10	0,02	0,084
Сильное загрязнение — участок № 3						
9	0,05	0,03	0,20	0,063	0,00	0,074
10	0,02	0,04	0,14	0,050	0,03	0,056
11	0,04	0,06	0,14	0,090	0,05	0,076
12	0,07	0,04	0,20	0,040	0,08	0,086

Таблица 3

Величина флуктуирующей асимметрии листьев *Betula pendula* Roth.

Исследуемый участок	Балльные значения показателя асимметричности
1	Чисто
2	Загрязнено
3	Грязно

Данные табл. 1 показывают, что степень асимметрии листьев *Betula pendula* Roth., собранных с контрольных участков (№ 1) и участков с малым (№ 2) и сильным (№ 3) загрязнением, различна. На каждом участке разбито по 4 площадки. Показатели по трём признакам (ширина половинок, длина 2-й жилки, расстояние между концами 1-й и 2-й жилок) одинаковы для площадок, относящихся к разным участкам. Это обстоятельство говорит о схожести экологических условий на данной территории.

На площадках транспортной и промышленной зон города отмечается высокая вариация асимметрии. На участке № 3 степень асимметрии изменяется от 0,056 до 0,086. Исследования показали, что максимальное значение коэффициента флуктуирующей асимметрии приходится на площадки № 11 и № 12. Это указывает на наличие высокой антропогенной нагрузки на данных участках. В пределах жилой зоны города выделяются площадки, где степень асимметрии 0,044 и 0,056, что позволяет отнести их к зоне с малым загрязнением.

Полученные в течение 2015 г. данные (табл. 4—6) показывают, что степень асимметрии листьев *Populus alba* L., собранных с контрольных участков (№ 1) и участков с малым (№ 2) и сильным (№ 3) загрязнением различна. На каждом участке разбито по 4 площадки.

Таблица 4

Результаты замеров листьев *Populus alba* L. (мм)

№	Ширина половинок		Длина 2-й жилки		Расстояние между основаниями 1-й и 2-й жилок		Расстояние между концами 1-й и 2-й жилок		Угол между центральной и 2-й жилками		Форма макушки
	лев.	прав.	лев.	прав.	лев.	прав.	лев.	прав.	лев.	прав.	
Контроль — участок № 1											
1	36	37	40	35	20	25	15	15	80	40	1
2	32	40	45	35	20	20	17	12	40	45	2
3	36	47	45	50	15	16	0	11	80	55	1
4	29	33	35	35	17	15	20	10	50	60	3
Малое загрязнение — участок № 2											
5	19	22	20	19	13	15	7	8	40	31	1
6	27	34	37	35	7	12	13	15	61	49	3
7	39	36	45	41	7	18	19	19	50	36	1
8	30	28	34	30	8	10	10	12	54	44	2
Сильное загрязнение — участок № 3											
9	25	32	27	20	8	13	12	12	40	60	3
10	28	26	25	30	20	10	9	7	20	40	2
11	28	25	20	18	17	20	12	10	30	30	1
12	26	22	30	25	7	7	9	8	60	55	1

Таблица 5

Вспомогательная таблица для вычислений по *Populus alba* L.

№ площадки	1-й признак	2-й признак	3-й признак	4-й признак	5-й признак	Среднее относительное различие на признак
1	2	3	4	5	6	7
Контроль — участок № 1						
1	0,028	0,070	0,09	0,00	0,28	0,094

1	2	3	4	5	6	7
2	0,110	0,130	0,00	0,13	0,05	0,085
3	0,130	0,050	0,03	0,17	0,19	0,082
4	0,060	0,000	0,06	0,30	0,09	0,086
Малое загрязнение — участок № 2						
5	0,070	0,030	0,07	0,13	0,13	0,074
6	0,110	0,030	0,26	0,11	0,11	0,106
7	0,040	0,050	0,34	0,00	0,16	0,118
8	0,030	0,060	0,11	0,09	0,10	0,078
Сильное загрязнение — участок № 3						
9	0,030	0,020	0,18	0,42	0,02	0,134
10	0,025	0,020	0,18	0,13	0,02	0,075
11	0,020	0,011	0,00	0,28	0,02	0,066
12	0,020	0,030	0,38	0,26	0,05	0,148

Таблица 6
Величина флуктуирующей асимметрии
листьев *Populus alba* L.

Исследуемый участок	Балльные значения показателя асимметричности
1	Загрязнено
2	Грязно

Анализ изменчивости асимметрии конкретных признаков показывает, что наибольшая асимметрия проявляется по 2-му признаку (длина 2-й жилки): от 19 до 53 мм. В пределах жилой зоны города выделяются площадки, где степень асимметрии 0,074 и 0,079, что позволяет отнести их к зоне с относительно малым загрязнением. В зоне центра города (№ 3) расположены 4 пробные площадки. Исследования показали, что максималь-

ное значение коэффициента флуктуирующей асимметрии приходится на площадки № 9 и № 12. Это указывает на наличие высокой антропогенной нагрузки на данных участках из-за высокой концентрации транспорта и промышленных предприятий.

Таким образом, данные по флуктуирующей асимметрии указывают на экологически неблагоприятное состояние атмосферной среды г. Тимашевска. На площадках транспортной и промышленной зон города отмечается высокая вариация асимметрии: 0,86 (*Betula pendula* Roth.) и 0,148 (*Populus alba* L.), что говорит о неоднородности территории, а также о неустойчивости параметров окружающей среды и о высокой антропогенной нагрузке на данном участке.

Библиографический список

- Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие / под ред. О. П. Мелеховой и Е. И. Сарapultцевой. М., 2010.
- Булгаков Н. Г., Левич А. П., Максимов В. Н. Региональный экологический контроль на основе биотических и абиотических данных мониторинга // Экологический мониторинг. Методы биологического и физико-химического мониторинга: учеб. пособие / под ред. Д. Б. Гелашвили. Н. Новгород, 2003. С. 57—259.
- Зернов А. С. Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006.
- Косенко И. С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.
- Федоров В. Д., Сахаров В. Б., Левич А. П. Количественные подходы к проблеме оценки нормы и патологии экосистем // Человек и биосфера. М., 1982. № 6. С. 3—42.
- Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л., 1964.
- Raunkiaer Ch. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford, 1934.

УДК 582.661.21:Б81.5

СТРУКТУРНАЯ АДАПТАЦИЯ ЛИСТА *AMARANTHUS RETROFLEXUS* L. К РАЗЛИЧНЫМ УСЛОВИЯМ СРЕДЫ

В. И. Дорджиева, А. Ю. Бюрчиева

Калмыцкий государственный университет им. Б. Б. Городовикова, г. Элиста, Россия

В статье приводятся результаты сравнения анатомического строения листа амаранта с территории Республики Калмыкия (г. Элиста) и Среднего Поволжья (г. Тольятти). Отмечены некоторые изменения строения листа, являющиеся адаптацией вида к засушливым условиям.

Амарант — одно из немногих растений, которые сопровождают человека до 8 тыс. лет и имеют столь же долгую и интересную историю. Растения ввели в культуру народы Центральной Америки около 5 тыс. лет до н. э. В эпоху расцвета государств майя и ацтеков это была основная зерновая культура. Древние ацтеки приносили в жертву богам не только людей, но и семена амаранта, смешивая их с мёдом и человеческой кровью. Именно поэтому испанские конкистадоры под страхом смертной казни запретили сеять амарант. В 1970-х гг. выяснилось, что это растение содержит до 30 % белков, сбалансированных по аминокислотному составу. Это привело к возрождению интереса к этой забытой важнейшей продовольственной культуре. В настоящее время виды амаранта используются как ценная пищевая [Мартиросян, 2003; Кадыров, Стуруа, 2006] и кормовая [Бобылев, 2009] культуры. Активно изучаются химический состав, биохимические свойства [Амарант ... , 2011] и биологические особенности [Саратовский, Ващенко, Казазян, 2013] амаранта. Обращают внимание на влияние почвенно-климатических условий на продуктивность амаранта и роль последнего в обогащении почвы питательными веществами [Саратовский, Пономаренко, Мирошниченко, 2012; Дедова, Белопухов, Даваев, 2013].

Amaranthus retroflexus L. от других видов отличается зелёным, плотным и прямостоячим соцветием. Листья на верхушке тупые, выемчатые со щетинкой. Листочки околоцветника при плодах продолговато-линейные, с остроконечием. Однолетник, по одним данным 30—80 см, по другим — 40—160 см высотой. Растение однодомное ♂ × P5A5, ♀ × P5G(3).

Цель данной работы — установить анатомическое строение листа *Amaranthus retroflexus* L. и по возможности рассмотреть

его структурную адаптацию к условиям РК и Среднего Поволжья.

Материал был собран в окрестностях г. Элисты РК 22 сентября 2012 г. (в полупустынных условиях) и в окрестностях г. Тольятти 20 сентября 2013 г. (в прибрежно-водных условиях Среднего Поволжья). Листья средней формации зафиксированы в 70° спирте. Анатомические срезы и рисунки подготовлены по общепринятой методике с микроскопа «Биолам» и с помощью рисовального аппарата РА-4.

Листья простые, с цельной листовой пластинкой; черешковые, очерёдно расположенные. В условиях Калмыкии лист средней формации достигает 5,7 см, с листовой пластинкой — 4,7 × 3,3 см, в условиях Среднего Поволжья немного крупнее. По толщине же листовой пластинки особых отличий не наблюдается, в обоих условиях в среднем 170 мкм, но размах изменчивости в условиях Среднего Поволжья шире, чем в условиях Калмыкии. Некоторые морфометрические параметры отдельных клеток и тканей листовой пластинки сведены в таблицу.

Дорсовентральный мезофилл составлен из одного слоя палисадного и 1—2 слоёв губчатой ткани по местам прохождения проводящих пучков с кранц-обкладкой. Вокруг специализированной хлоренхимной обкладки более или менее радиально собраны клетки палисадной ткани, но вокруг мелких проводящих пучков последние не выражены. Между проводящими пучками число слоёв клеток губчатой ткани возрастает до 4—6 в условиях Среднего Поволжья и до 8 в условиях полупустынь (рис. 1, 2). Наличие коронарной обкладки свидетельствует о C4-пути фотосинтетического метаболизма у амаранта. Как видно из рисунков, чем крупнее проводящий пучок в листовой пластинке, тем круп-

Морфометрические параметры клеток и тканей листа *Amaranthus retroflexus* в условиях Калмыкии и Среднего Поволжья

Признак	Место сбора	
	г. Элиста	г. Тольятти
Толщина листовой пластинки, мкм	140—200	120—220
Число слоёв палисадной ткани	1	1 (2 или 0)
Параметры палисадной клетки (длина × ширина), мкм	25—50 × 10—16	24—50 × 10—16
Число слоёв губчатой ткани	1—2 (между проводящими пучками до 8)	1—2 (между проводящими пучками до 4—6)
Диаметр клеток губчатой ткани, мкм	10—30	14—32
Параметры основных клеток эпидермы (длина × ширина), мкм:		
верхняя эпидерма	40 × 27	56 × 36,4
нижняя эпидерма	38 × 32,5	42 × 36,2
Число клеток эпидермы на 1 мм ² :		
верхняя эпидерма	1175	775
нижняя эпидерма	1225	725
Параметры устьиц (длина × ширина), мкм:		
верхняя эпидерма	18 × 14	22 × 14
нижняя эпидерма	22 × 15	22 × 15
Число устьиц на 1 мм ² (среднее значение):		
верхняя эпидерма	250	150
нижняя эпидерма	150	112
Число околоустьичных клеток:		
верхняя эпидерма	3—4	3—4
нижняя эпидерма	3—4	3—4

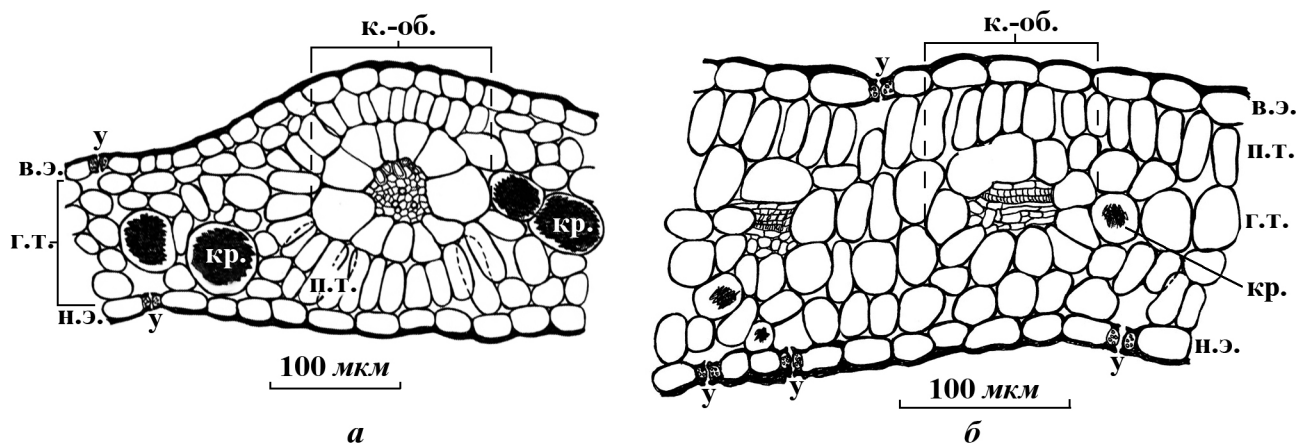


Рис. 1. Анатомическое строение листовой пластинки *Amaranthus retroflexus* L. в районе крупной (а) и мелкой (б) жилок в условиях Среднего Поволжья:

в.э. — верхняя эпидерма; н.э. — нижняя эпидерма; п.т. — палисадная ткань; г.т. — губчатая ткань; к.-об. — кранц-обкладка; кр. — кристаллы; у — устьица

нее и чётче представлены почти квадратные по форме клетки коронарной обкладки. В этих проводящих пучках заметна лубяная склеренхима над мягким лубом и почти радиально собранные мелкие сосуды. В клетках губчатой ткани бросаются в глаза кристаллы солей. С возрастанием размеров кристаллов

увеличивается и клетка с кристаллом. В палисадных клетках кристаллы не обнаружены. Если клетки палисадной ткани в различных условиях (см. таблицу) сохраняют в среднем одинаковые параметры, то клетки губчатой ткани в условиях Среднего Поволжья становятся крупнее, что приводит к уменьшению

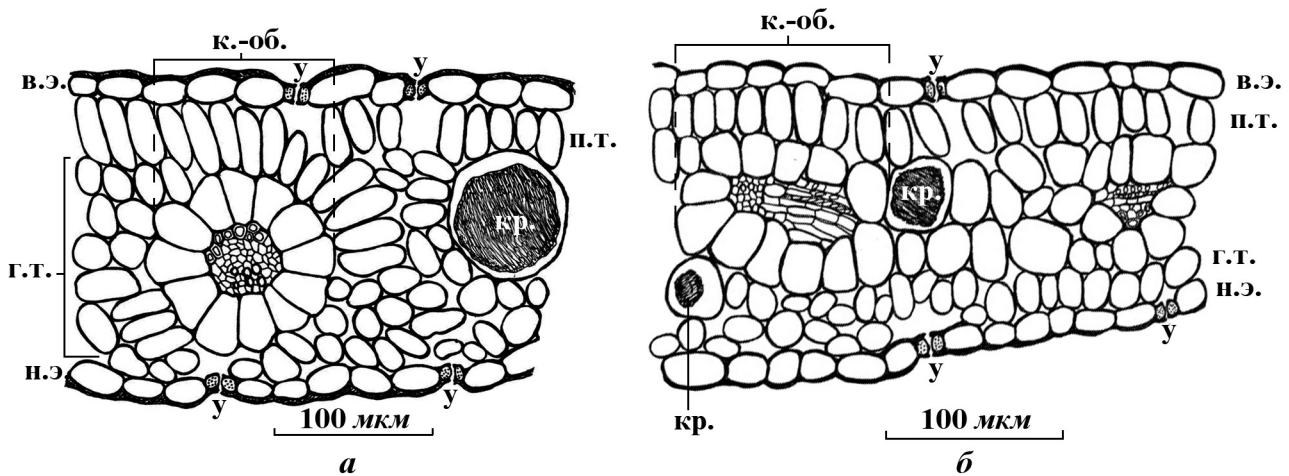


Рис. 2. Анатомическое строение листовой пластинки *Amaranthus retroflexus* L. в районе крупной (а) и мелкой (б) жилки в полупустынных условиях Калмыкии (условные обозначения как на рис. 1)

числа их слоёв в мезофилле. Кристаллы в отдельных клетках губчатой ткани настолько крупные, что последние занимают от $\frac{1}{5}$ до $\frac{1}{3}$ толщины листовой пластинки.

По центральной жилке, сильно выпирающей с абаксиальной стороны, проходят от одного до 7—8 проводящих пучков. Последние располагаются наподобие «эустель». С нижней стороны центральной жилки под эпидермой в 1—2 слоя проходит колленхима. В паренхимных клетках центральной жилки довольно часто встречаются кристаллы солей. В проводящих пучках жилок отсутствует обкладка и лубяная склеренхима. Очень редко заметно слабое утолщение клеточных стенок наружных клеток флоэмы. С абаксимальной стороны в районе центральной жилки встречаются простые, но многоклеточные волоски. В основании последних 3—4 (5) клеток паренхимной формы.

Амфистоматные листья: на нижней эпидерме устьиц больше, чем на верхней. Параметры устьиц остаются почти без изменений в различных условиях среды (см. таблицу). В условиях полупустынь устьица расположены ниже уровня эпидермальных клеток, тогда как в более благоприятных по водному режиму условиях Среднего Поволжья — почти на уровне с остальными клетками эпидермы. Устьица аномоцитного типа окружены 3—4 околоустьичными клетками. В условиях Калмыкии число устьиц на единицу площади на 25—30 % больше, чем в условиях Среднего Поволжья: параметры покровных клеток эпидермы, в отличие от устьичных, в условиях

Поволжья становятся крупнее, особенно на нижней эпидерме. В результате число клеток на единицу площади в последнем случае на 35—40 % меньше, чем в условиях полупустынь (см. таблицу).

Основные клетки на нижней эпидерме не только крупнее, чем на верхней, но имеют и более извилистые стенки. При этом извилистость стенок в условиях Среднего Поволжья выражена сильнее, чем на нижней эпидерме листовой пластинки амаранта в условиях Калмыкии (рис. 3, 4).

Таким образом, дорсовентральный мезофилл *Amaranthus retroflexus* L. составлен одним слоем палисадной и 1—2 слоями губчатой ткани по местам прохождения проводящих пучков с кранц-обкладкой. Вокруг специализированной хлоренхимной обкладки более или менее радиально собраны клетки палисадной ткани. Между проводящими пучками число слоёв губчатой ткани возрастает до 4—6 в условиях Среднего Поволжья и до 8 в условиях Калмыкии. Отдельные паренхимные клетки с кристаллами солей достигают до $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$ толщины листовой пластинки. Амфистоматные листья: на нижней эпидерме устьиц больше, чем на верхней.

Структура листовой пластинки — довольно консервативный признак и сохраняется независимо от условий среды. Адаптация к различным условиям идёт по пути изменения параметров отдельных клеток, прежде всего губчатой ткани и покровных клеток эпидермы. Параметры клеток палисадной ткани (при высокой норме реакции в пределах отдельной

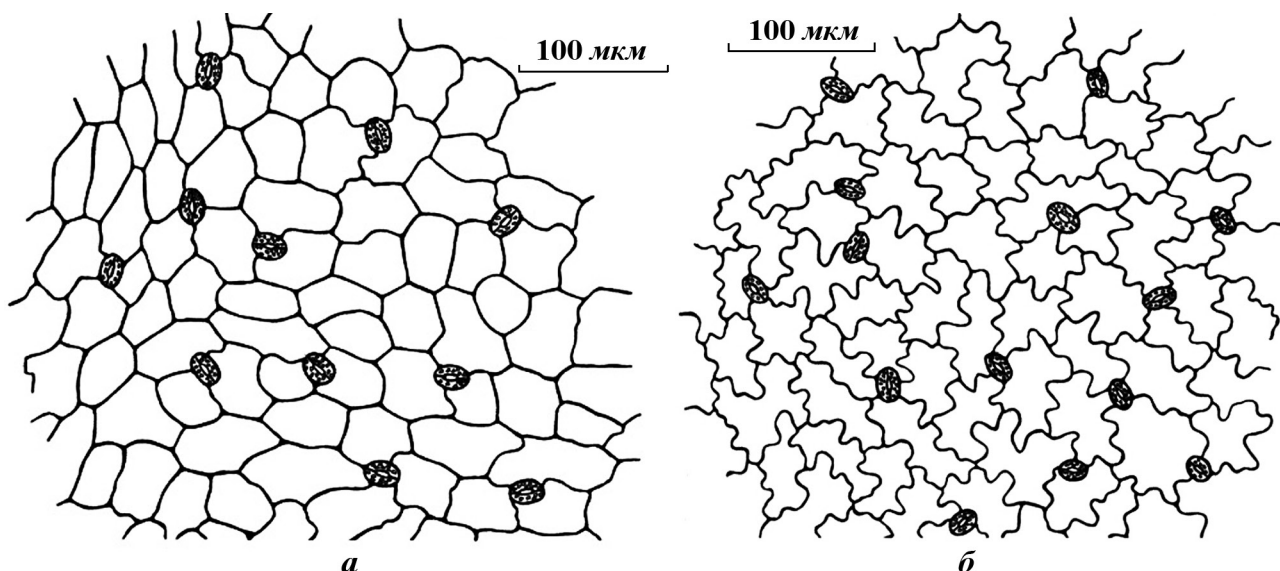


Рис. 3. Анатомическое строение верхней (а) и нижней (б) эпидермы *Amaranthus retroflexus* L. в условиях Среднего Поволжья

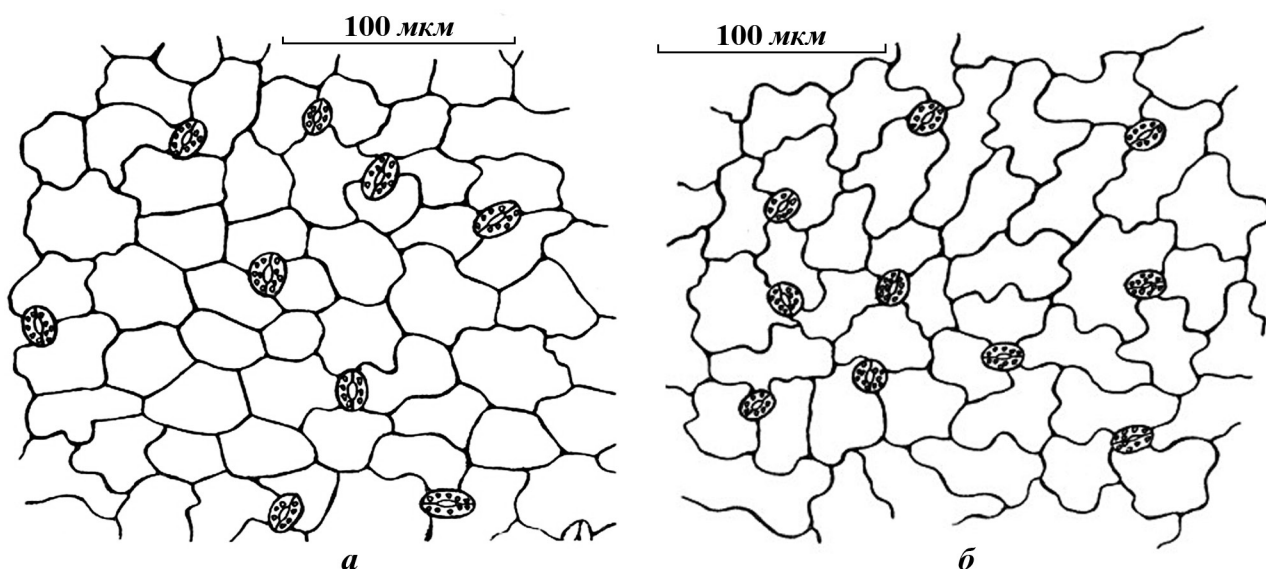


Рис. 4. Анатомическое строение верхней (а) и нижней (б) эпидермы *Amaranthus retroflexus* L. в условиях Калмыкии

листовой пластинки) сохраняются без изменений в почти диаметрально противоположных условиях среды. Узкая норма реакции у устьичных клеток *A. retroflexus* L.

Изучение структуры неофитов, адаптированных к различным условиям среды, даёт ответ на целый ряд вопросов экологической анатомии. Так, адаптация листа *A. retroflexus* L. к засушливым условиям нашей республики происходит за счёт уменьшения параметров покровных эпидермальных клеток (и как результат значительно возрастает число клеток

на единицу площади). Параметры устьичных клеток при этом не изменяются, но число устьиц заметно возрастает как на верхней, так и на нижней эпидерме листовой пластинки. Губчатая ткань мезофилла активнее адаптируется к водному дефициту, чем палисадная: уменьшаются параметры клеток, но возрастает число слоёв губчатой ткани. Коронарный тип обкладки вокруг проводящих пучков сохраняется без изменений в полупустынных условиях РК и прибрежно-водных условиях Средней Волги.

Библиографический список

Амарант: химический состав, биохимические свойства и способы переработки / И. А. Абрамов [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. 2011. № 6. С. 44—48.

Бобылев В. С. Амарант метельчатый — перспективная кормовая культура для Центрального Черноземья // Аграрная наука. 2009. № 8. С. 20—22.

Дедова Э. Б., Белопухов С. П., Даваев А. В. Продуктивность и качество *Amaranthus paniculatus* в смешанных посевах при орошении в условиях Калмыкии // Бутлеровские сообщения. 2013. Т. 34, № 4. С. 144—148.

Кадыров С. В., Стуруа А. В. Зерновой амарант в Центрально-Черноземном районе // Земледелие. 2006. № 6. С. 41.

Мартиросян Д. М. Амарант и чечевица как источник для диетических продуктов и функциональных продуктов // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты: сб. науч. тр. / Рос. акад. естеств. наук, Междунар. акад. авторов науч. открытий и изобретений; ред. В. Н. Зеленкова. Вып. 8: Агро- и биотехнологии в растениеводстве; Инновации в кормопроизводстве; Инновации в пищевой промышленности. М., 2003. С. 91—100.

Саратовский Л. И., Ващенко Т. Г., Каззян В. В. Биологические особенности, урожай и качество семян новых сортов амаранта в зависимости от агротехнических условий // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2013. № 2. С. 136—142.

Саратовский Л. И., Пономаренко А. В., Мирошниченко Л. А. Влияние почвенно-климатических условий Центрально-Черноземного района на продуктивность различных сортов амаранта // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2012. № 4 (35). С. 56—60.

УДК 581.5 (470.621)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕКОРАТИВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НЕКОТОРЫХ УРБОЭКОСИСТЕМ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

С. Б. Криворотов, М. В. Малич, У. Н. Мазирка

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В результате обследования насаждений составлен флористический список деревьев и кустарников урбоэкосистем центральной зоны Краснодарского края, включающий 82 вида и формы, относящихся к 2 отделам — Голосеменные (Pinophyta) и Покрытосеменные (Magnoliophyta), 26 семействам и 50 родам. Проведён таксономический, биоморфологический и экологический анализ декоративной дендрофлоры исследуемой территории. Изучены засухоустойчивость и зимостойкость древесных растений.

Растительность обладает богатством красок и разнообразием формы как никакой другой материал ландшафтной композиции. Деревья являются главным элементом внутренней декорации населённого пункта. Зрительно древесные растения определяют пропорции и форму пейзажей, разделяют пространство и создают контраст между открытыми и закрытыми территориями.

Подбор видов и характер пространственного оформления связаны, прежде всего, с биологическими и экологическими особенностями видов древесных растений.

В зелёном строительстве используют деревья и кустарники, отличающиеся определёнными декоративными, защитными и санитарно-гигиеническими качествами.

Зелёные насаждения защищают урбоэкосистемы от пыли и копоти, ветров и снежных заносов, регулируют температуру и относительную влажность воздуха, снижают шум и скорость ветра, улучшают микроклимат [Бондорина, Сапелин, 2004].

Многие декоративные растения выделяют в воздух летучие вещества, губительно действующие на вредную для человека микрофлору. Кроны деревьев, задерживая и поглощая часть солнечных лучей, защищают человека от солнечной радиации. Листья многих растений усваивают не только углекислоту, но и двуокись азота. Даже в осенне-зимний период концентрация пыли в воздухе под деревьями на 33,5 % меньше, чем на открытой местности. Известно, что облиственные кроны деревьев поглощают 26 % падающей на них звуковой энергии, а 74 % отражают и рассеивают [Косаревский, 1977].

Материал и методы

Исследования проводились в 2013—2015 гг. на территории центральной зоны Краснодарского края. Материалом исследования являлись 315 экз. декоративных древесных растений, используемых в озеленении урбоэкосистем.

Декоративные древесные насаждения обследовались маршрутным методом. Видовой состав и жизненные формы выявлялись по работе Ю. Н. Карпуна и С. Б. Криворотова [2009].

Экологический анализ проводился по общепринятой методике [Литвинская, 2006]. Зимостойкость определялась по 5-балльной шкале Н. К. Вехова [1953] с изменениями М. Р. Дюваль-Строева [1963], учитывающей повреждаемость растений низкими температурами в условиях Краснодарского края. Определение засухоустойчивости растений проводилось по 5-балльной шкале по методике ГБС РАН [1975].

Результаты и обсуждение

В результате изучения декоративной дендрофлоры района исследования составлен систематический список декоративных древесных растений урбоэкосистем центральной зоны Краснодарского края, который включает 82 вида и формы, относящихся к 2 отделам — Голосеменные (Pinophyta) и Покрытосеменные (Magnoliophyta), 26 семействам и 50 родам.

Количественный состав семейств декоративных древесных растений урбоэкосистем представлен в табл. 1.

Крупные семейства, насчитывают в своём составе более 10 видов.

Таблица 1
Количественный состав семейств декоративных древесных растений урбоэкосистем центральной зоны Краснодарского края

Семейство	Количество видов и форм	Количество родов	Процент от общего числа видов
Rosaceae	17	11	20,7
Pinaceae	7	3	8,6
Salicaceae	6	2	7,3
Aceraceae	4	1	4,9
Oleaceae	4	3	4,9
Tiliaceae	4	1	4,9
Cupressaceae	3	3	3,7
Fagaceae	3	2	3,7
Malvaceae	3	2	3,7
Caprifoliaceae	3	3	3,7
Betulaceae	3	2	3,7
Moraceae	3	1	3,7
Grossulariaceae	3	1	3,7
Vitaceae	2	2	2,4
Juglandaceae	2	1	2,4
Elaeagnaceae	2	2	2,4
Caesalpiniaceae	2	1	2,4
Fabaceae	2	1	2,4
Ulmaceae	2	1	2,4
Araliaceae	1	1	1,2
Cannabaceae	1	1	1,2
Philadelphaceae	1	1	1,2
Buxaceae	1	1	1,2
Hippocastanaceae	1	1	1,2
Ranunculaceae	1	1	1,2
Mimosaceae	1	1	1,2
<i>Всего</i>	82	50	100,0

На исследуемой территории данная группа представлена семейством Rosaceae, которое включает 17 видов и форм. Средние семейства включают от 4 до 10 видов каждое. Сюда относятся 5 семейств, из них: Pinaceae (7 видов), Salicaceae (6). Маловидовые семейства включают от 1 до 3 видов. На изучаемой территории таких семейств насчитывается 20. Они включают 40 видов и форм древесных растений.

Исследуемые декоративные растения относятся к трём жизненным формам: деревья, кустарники и лианы. Распределение рас-

тений по биологическим группам представлено в табл. 2.

Таблица 2
Биоморфологический анализ декоративных древесных растений урбоэкосистем центральной зоны Краснодарского края

Биологическая группа	Жизненная форма			Итого
	деревья	кустарники	лианы	
Хвойные	9	1	–	10
Лиственные вечнозелёные	1	1	2	4
Лиственные листопадные	51	13	4	68
<i>Всего</i>	61	15	6	82

На исследуемой территории преобладают лиственные листопадные деревья (51 вид и форма) и лиственные листопадные кустарники (13).

В результате проведённого экологического анализа выявлены экологические формы декоративных древесных растений по отношению к внешним факторам среды: термоморфы, гелиоморфы, гидроморфы. По отношению к повышенным температурам атмосферного воздуха изученные виды древесных растений делятся на мезотермы (50 видов), микротермы (29), мегатермы (2), мезомикротермы (1). По отношению к освещённости изученные древесные растения делятся на гелиофиты (31 вид), сциофиты (14) и сциогелиофиты (37). По отношению к влаге изученные виды подразделяют на мезофиты (60 вид), ксерофиты (6), ксеромезофиты (7), гигромезофиты (7), гигрофиты (2).

Нами изучались адаптационные особенности декоративных древесных растений района исследований: засухоустойчивость и зимостойкость. Засухоустойчивость — это способность растений выносить значительное обезвоживание клеток тканей и органов, а также перегрев. Наиболее засухоустойчивы ксерофиты, к которым по своей способности выносить обезвоживание приближаются обитающие в сухих солнечных местах мезофиты.

В результате проведённых исследований установлено, что почти все виды декоративных древесных растений урбоэкосистем имеют высокую засухоустойчивость (V бал-

лов). И только некоторые из них имеют повреждения от повышенных температур (подгорают края листьев и венчики цветков), они оценены IV баллами: *Malus domestica*, *Prunus divaricata*, *Cerasus vulgaris*, *Cerasus avium*, *Persica vulgaris*, *Hibiscus syriacus* (рис. 1).

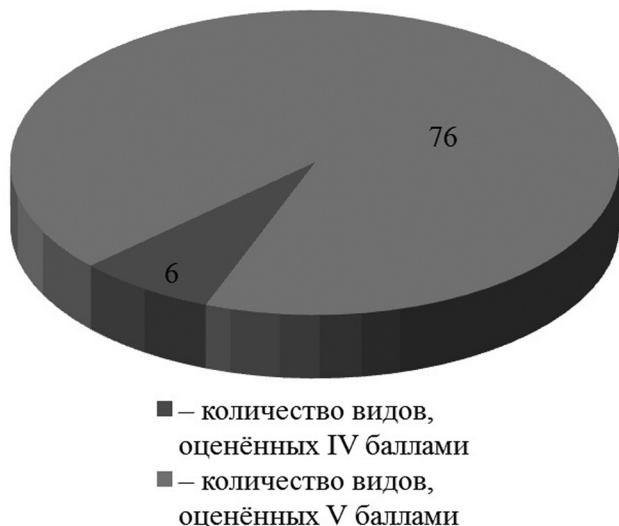


Рис. 1. Оценка засухоустойчивости декоративных древесных растений урбоэкосистем центральной зоны Краснодарского края (количество видов)

Морозоустойчивость (зимостойкость) — способность растений переносить температуру ниже 0 °С, низкие отрицательные температуры. Морозоустойчивые растения способны предотвращать или уменьшать действие низких отрицательных температур. Морозы в зимний период с температурой ниже минус 20 °С обычны для значительной части территории России. Растения переносят условия зимы в различные периоды онтогенеза. Способность многолетних декоративных древесных культур перезимовывать

обуславливается их достаточно высокой морозоустойчивостью. Ткани этих растений могут замерзать, однако растения не погибают.

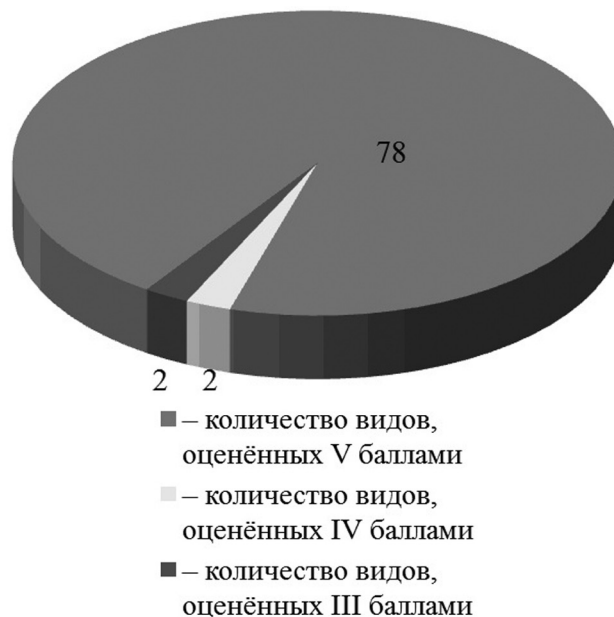


Рис. 2. Оценка зимостойкости декоративных древесных растений урбоэкосистем центральной зоны Краснодарского края (количество видов)

При проведении анализа зимостойкости декоративных древесных растений урбоэкосистем было установлено (рис. 2), что большинство растений являются зимостойкими, они оценены V баллами. Незначительные повреждения от низких температур получили *Lonicera etrusca* и *Cydonia oblonga*, оценены IV баллами (гибель до 50 % цветочных почек), но растения остаются достаточно декоративными. Балл III получили растения, повреждённые сильно (повреждение многолетних ветвей), у них декоративность явно снижена: *Robinia viscosa*, *Acacia dealbata*.

Библиографический список

- Бондорина И. А., Сапелин А. Ю.** Декоративно-лиственные деревья и кустарники для климатических условий России. Серия «Сады России». М., 2004.
- Вехов Н. К.** Справочник по декоративным деревьям и кустарникам Европейской части СССР. М., 1953.
- Дюваль-Строев М. Р.** Результаты акклиматизации деревьев и кустарников в Краснодаре. Краснодар, 1963.
- Карпун Ю. Н., Криворотов С. Б.** Декоративная дендрология Северного Кавказа. Краснодар, 2009.
- Косаревский И. А.** Композиция городского парка. Киев, 1977.
- Литвинская С. А.** Экологическая энциклопедия деревьев и кустарников (экология, география, полезные свойства). Краснодар, 2006.
- Плотникова П. С.** Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975.

УДК 574: 635.9 (470.620)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕКОРАТИВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДА СЛАВЯНСКА-НА-КУБАНИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

С. Б. Криворотов, К. А. Бойко, Е. В. Лучкаускайте
Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Выявлен видовой состав декоративной дендрофлоры г. Славянска-на-Кубани. Проведены таксономический, биоморфологический и экологический анализы. Изучены экологические особенности декоративных древесных растений: зимостойкость, засухоустойчивость, повреждаемость болезнями и вредителями исследуемых видов растений.

Озеленение населённых мест — это комплекс работ по созданию и использованию зелёных насаждений в урбоэкосистемах. В градостроительстве озеленение является составной частью общего комплекса мероприятий по планировке, застройке и благоустройству населённых мест. Оно имеет важное значение в жизни человека, оказывает огромное влияние на окружающую среду [Лунц, 1974]. Особенно это влияние заметно проявляется в городах. Зелёные насаждения в городе улучшают микроклимат урбоэкосистемы, создают хорошие условия для отдыха населения на открытом воздухе, предохраняют от чрезмерного перегревания почву, стены зданий и тротуары [Бородина, Сапелин, 2004].

Благоустройство и озеленение является важнейшей сферой деятельности муниципального хозяйства. Именно в этой сфере создаются те условия для населения, которые обеспечивают высокий уровень для здоровой комфортной, удобной жизни как для отдельного человека по месту проживания, так и для всех жителей города, района, квартала, микрорайона. Уровень развития благоустройства оказывает значительное влияние на условия труда и отдыха населения [Холявко, Глоба-Михайленко, 1980].

Основным материалом для озеленения являются деревья и кустарники. Видовой состав древесных растений определяет архитектурные качества насаждений, их санитарно-гигиенические свойства, долговечность и экологическую эффективность применения на различных объектах озеленения [Криворотов, Месяцева, 2015].

Деревья и кустарники в урбоэкосистеме поглощают большое количество углекислого газа и выделяют кислород. Так, подсчитано,

что 1 га городских насаждений поглощает в течение часа 8 кг углекислого газа, т. е. такое количество, которое выделяют за это же время 200 человек. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), на одного городского жителя необходимо иметь 50 м² городских зелёных насаждений [Боговая, Теодоронский, 1990].

Деревья и кустарники обладают свойством улучшать ионный состав воздуха и увеличивать в нём содержание лёгких ионов с отрицательным зарядом. Наиболее благоприятное влияние ионного режима оказывают хвойно-лиственные насаждения [Бухарина, Поварницина, Ведерников, 2007].

В настоящее время отмечается ярко выраженная тенденция повышения градостроительной роли насаждений. В качестве полноправного конструктивного градостроительного элемента они участвуют в организации территории города, в формировании городского ландшафта, могут быть центром или осью пространственного решения городского ансамбля, его обрамлением [Озеленение населённых мест, 1987].

Материал и методы

Объектом исследования являются 67 видов и форм декоративных древесных растений, которые относятся к 2 отделам — Голосеменные (Pinophyta) и Покрытосеменные (Magnoliophyta), 23 семействам и 45 родам.

Исследования проводились в 2014—2015 гг. на территории г. Славянска-на-Кубани. Для изучения древесных насаждений, используемых в озеленении, применяли маршрутный метод. Определение растений и их систематического положения осуществляли по определителям И. С. Косенко [1970],

А. И. Галушко [1980], А. С. Зернова [2006].

Для определения степени акклиматизации декоративных древесных растений определяли их зимостойкость и засухоустойчивость. Зимостойкость определяли по пятибалльной шкале, предложенной А. К. Веховым [1957] с изменениями М. Р. Дюваль-Строева [1969], учитывающими повреждаемость растений низкими температурами. Засухоустойчивость определяли по методике, предложенной П. С. Плотниковой [1975].

Повреждаемость болезнями и вредителями определяли по известной методике [Гусев, 1989; Журавлев, 1962].

Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований составлен систематический список декоративных древесных растений г. Славянска-на-Кубани, который включает 67 видов и форм из 45 родов и 23 семейств. Количественный состав семейств декоративных древесных растений представлен в табл. 1.

Таблица 1

Количественный состав семейств декоративных древесных растений г. Славянска-на-Кубани

Семейство	Количество видов и форм	Процент от общего количества видов и форм
1	2	3
Rosaceae	20	29,80
Cupressaceae	8	11,92
Salicaceae	6	8,94
Malvaceae	4	5,90
Araliaceae	3	4,20
Grossulariaceae	3	4,20
Betulaceae	2	2,98
Bignoniaceae	2	2,98
Tiliaceae	2	2,98
Oleaceae	2	2,98
Juglandaceae	2	2,98
Moraceae	2	2,98
Fabaceae	1	1,662
Viburnaceae	1	1,56
Vitaceae	1	1,56
Aceraceae	1	1,56

Окончание табл. 1

1	2	3
Cannabaceae	1	1,56
Hippocastanaceae	1	1,56
Platanaceae	1	1,56
Buxaceae	1	1,56
Simaroubaceae	1	1,56
Caesalpiniaceae	1	1,56
Fagaceae	1	1,56
<i>Всего</i>	67	100

Наибольшее число видов древесных растений относятся к следующим семействам: Rosaceae (20 видов), Cupressaceae (8), Salicaceae (6), Malvaceae (4), Araliaceae (3), Grossulariaceae (3). На долю этих семейств приходится 64,9 % видового состава изучаемых древесных растений.

При изучении декоративных древесных растений, используемых в озеленении г. Славянска-на-Кубани был проведён биоморфологический анализ, по результатам которого установлено, что исследуемые декоративные растения относятся к трём жизненным формам: деревья, кустарники и лианы. Распределение видов и форм по биологическим группам представлено в табл. 2.

Таблица 2

Биоморфологический анализ декоративных древесных растений г. Славянска-на-Кубани

Биологическая группа	Жизненная форма			Итого
	деревья	кустарники	лианы	
Хвойные	6	2	—	8
Лиственные вечнозелёные	—	1	2	3
Лиственные листопадные	37	15	4	56
<i>Всего</i>	43	18	6	67

На исследуемой территории преобладают лиственные листопадные деревья (37 видов) и кустарники (15 видов). Из вечнозелёных деревьев произрастают: биота восточная, ель европейская, туя западная, сосна обыкновенная и др. Вечнозелёный кустарник — самшит колхидский, а из вечнозелёных лиан произрастает плющ колхидский.

В результате проведённого экологиче-

ского анализа выявлены экологические формы декоративных древесных растений по отношению к внешним факторам окружающей среды: термоморфы, гелиоморфы, гидроморфы. По отношению к повышенным температурам атмосферного воздуха изученные виды древесных растений делятся на мезотермы (30 видов), микротермы (21), мезомикротермы (16). По отношению к освещённости изученные древесные растения делятся на гелиофиты (13 видов), сциофиты (20) и гелиосциофиты (34). По отношению к влаге изученные виды подразделяют на мезофиты (36 видов), ксеромезофиты (15), гигромезофиты (15).

Индивидуальные особенности развития каждого растения, как и его ареал распространения, в первую очередь, определяются основными характеристиками окружающей среды, к примеру, такими как температура. В процессе исследования была проведена оценка зимостойкости исследуемых видов.

Нами составлена диаграмма, отображающая количественный состав зимостойких видов изученных растений (рис. 1).

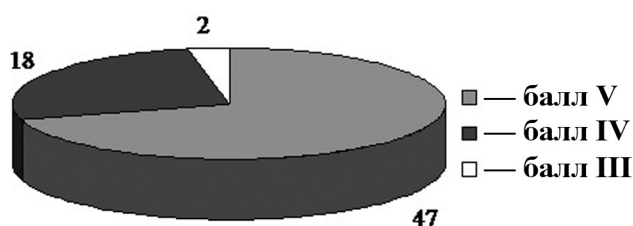


Рис. 1. Оценка зимостойкости декоративных древесных растений г. Славянска-на-Кубани (количество видов)

Проведённые исследования показали, что основная часть видов изучаемых декоративных растений достаточно хорошо переносят низкие температуры.

Балл V получили 47 видов (70,15 % от общего числа исследуемых растений). Представителями этих растений являются: *Picea pungens forma glauca* Hort., *Quercus robur* L., *Thuja occidentalis* L., *Populus pyramidalis* ROZIER, *Juglans nigra* L., *Cerasus vulgaris* MILL., *Spiraea vanhouttei* (BRIOT.) ZAV. и др.

Балл IV получили 18 видов, что составляет 26,87 % от общего числа — *Humulus lupulus* L., *Hibiscus syriacus* L., *Ribes nigrum* L., *Grossularia reclinata* (L.) MILL., *Cerasus avium* (L.) MOENCH., *Rosa canina* L. и др. У этих

растений в случае понижения температуры происходит слабое повреждение однолетнего прироста или цветковых почек.

Балл III получили 2 растения (2,98 % от общего числа видов) — *Rosa micrantha* SMITH., *Rosa chinensis* JACQ. У этих растений сильно повреждаются побеги, что снижает их декоративные свойства.

Растений с баллами I и II обнаружено не было.

При атмосферной засухе в сочетании с высокой температурой и солнечной инсоляцией отмечается значительная задержка роста стеблей и листьев растений. Внезапно возникающие суховеи вызывают высыхание и отмирание значительной части листьев и верхушек ветвей. Суховеями повреждаются цветочные органы, формирующиеся плоды и семена. Всё это сильно снижает декоративность насаждений.

Большинство исследуемых видов достаточно засухоустойчивы и хорошо переносят высокие температуры. Балл V получило 54 вида (80,6 % от общего числа видов), такие, как *Pinus sylvestris* L., *Biota orientalis* ENDL., *Hedera colchica* K. КОСН, *Betula pendula* Roth. и др. Остальные 13 видов получили балл IV, что составило 19,4 %. У этих растений отмечается слабое повреждение (подгорают края листьев и цветков): *Corylus avellana* L., *Salix babylonica* L., *Berberis vulgaris* L. и др. Составленная нами диаграмма отображает количественный состав засухоустойчивых видов изученных растений (рис. 2).

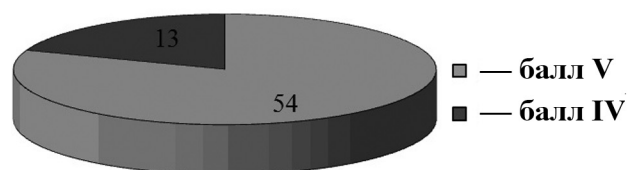


Рис. 2. Оценка засухоустойчивости исследуемых видов декоративных растений (количество видов)

Повреждаемость болезнями и вредителями декоративных древесных растений г. Славянска-на-Кубани изучалась нами в 2015 г. Повреждения, наносимые насекомыми-вредителями, объединены по сходным признакам и зависят от строения ротовых органов и яйцеклада, способа питания вредителей, а также от физических свойств и

физиологической реакции самого растения. Во время питания, откладывания яиц или устройства временного убежища вредителями повреждаются все органы и части растений (Гусев, 1984).

Типы повреждений исключительно разнообразны, многие из них видоспецифичны. К основным типам повреждений относят следующие: 1) выедание (выгрызание) и протачивание ходов и полостей в древесине, ветвях и побегах, минирование листьев и хвои; 2) нанесение насечек и надразов, пропилов и проколов, выгрызание ямок и площадок в коре; 3) грубое полное или частичное объедание хвои и листьев, скусывание и перегрызание побегов и корней; 4) скелетирование листьев; 5) загибание, скручивание и стягивание паутиной листьев и побегов при их поедании; 6) высасывание соков из всех частей и органов растений; 7) образование галлов на листьях, почках, побегах и ветвях (Гусев, 1989).

Болезни растений — это нарушение нормального обмена веществ, которое проявляется в изменении физиологических и анатомо-морфологических особенностей растений и вызывается живыми организмами или неблагоприятными условиями окружающей среды природного и антропогенного характера (Жуков, 1978). Болезни, вызываемые живыми организмами и передающиеся от больного растения к здоровому, называются инфекционными. Возбудителями инфекционных болезней могут быть грибы, бактерии, вирусы и другие организмы. На древесных и кустарниковых растениях наиболее распространены грибные болезни, реже встречаются

бактериальные и вирусные. Болезни, возникающие под воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды и не передающиеся от больного растения к здоровому, называются неинфекционными. Причинами неинфекционных болезней могут быть факторы внешней среды, отрицательно влияющие на растения и вызывающие у них нарушения физиолого-биохимических функций и анатомо-морфологические изменения. К ним относятся неблагоприятные метеорологические и почвенные условия, загрязнение среды, рекреационные нагрузки и другие антропогенные факторы (Журавлев, 1962). Диаграмма (рис. 3) отображает количественный состав видов с различной повреждаемостью вредителями и болезнями.

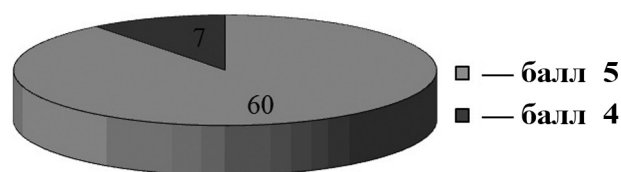


Рис. 3. Повреждаемость вредителями и болезнями декоративных древесных растений (количество видов)

Проведённые исследования показали, что основная часть изучаемых видов декоративных древесных растений (89,5 %) не подвержены повреждению вредителями и болезнями. Они оценены баллом 5 (*Catalpa bignonioides* WALT., *Viburnum opulus* L., *Populus alba* L., *Acer platanoides* L. и др.). Балл 4 (вредители и болезни не наносят ощутимого вреда растениям) получили 7 представителей, что составило 10,5 % (*Berberis vulgaris* L., *Pyrus communis* L. и др.)

Библиографический список

- Боговая И. О., Теодоронский В. С.** Озеленение населённых мест. М., 1990.
- Бородина Н. А., Сапелин А. Ю.** Декоративно-лиственные деревья и кустарники для климатических условий России. М., 2004.
- Бухарина И. Л., Поварницина Т. М., Ведерников К. Е.** Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде: монография. Ижевск, 2007.
- Вехов В. Н.** Интродукция растений и зелёное строительство. М.; Л., 1957.
- Галушко А. И.** Флора Северного Кавказа. Определитель: в 3 т. Ростов н/Д., 1978—1980.
- Гусев В. И.** Определитель повреждений деревьев и кустарников, применяемых в зелёном строительстве. М., 1989.
- Дюваль-Строев М. Р.** Озеленение населённых мест. Краснодар, 1969.
- Жуков А. М.** Грибные болезни лесов. Новосибирск, 1978.
- Журавлёв И. И.** Диагностика болезней леса. М., 1962.

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

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

Криворотов С. Б., Месяцева Л. А. Декоративные древесные растения Центрального парка станицы Новомышастовской Краснодарского края // Актуальные вопросы и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXVIII Межресп. науч.-практ. Краснодар, 2015. С. 21—25.

Лунц Л. Б. Городское зелёное строительство. М., 1974.

Озеленение населённых мест: справочник / В. И. Ерохина [и др.]; под ред. В. И. Ерохиной. М., 1987.

Плотникова П. С. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975.

Холявко В. С., Глоба-Михайленко Д. А. Дендрология и основы зелёного строительства. М., 1980.

ПРИБРЕЖНО-ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ РЕКИ БЕЛОЙ БЕЛОРЕЧЕНСКОГО РАЙОНА

М. В. Нагалеvский, О. В. Букарева, Е. С. Татарникова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Работа посвящена изучению прибрежно-водной растительности р. Белой Белореченского района. Исследован видовой состав флоры и проведены таксономический, биоморфологический и экологический анализы.

Благодаря своим биологическим, морфологическим и экологическим особенностям прибрежно-водные растения занимают особое положение в системе растительного мира. Прибрежно-водные растения имеют важную роль и значение: их используют в качестве пищевого ресурса, корма для сельскохозяйственных птиц и животных, промышленного сырья. Также они являются пищевым ресурсом и местом обитания для многих рыб, птиц и животных. Прибрежно-водная растительность способна обеспечить устойчивость водоёмов к воздействиям окружающей среды, а также ускорить их самоочищение от ядохимикатов, тяжёлых металлов и нефтепродуктов [Нагалеvский, Бергун, Ищенко, 2015].

Материал и методы

Объектом нашего исследования является прибрежно-водная растительность р. Белой Белореченского района. Видовая принадлежность растений устанавливалась при помощи следующих определителей: «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» [Косенко, 1970] и «Флора Северо-Западного Кавказа» [Зернов, 2006]; а так же полевого атласа «Растения Российского Западного Кавказа» [Зернов, 2010]. Для экологического анализа флоры реки Белой применяли классификацию Б. А. Быкова [1978]. Классификация основана на отношении растений к влажности субстрата и продолжительности пойменного режима. При выделении жизненных форм растений нами использовались наиболее известные биоморфологические классификации Х. Раункиера [Raunkiaer, 1934] и И. Г. Серебрякова [1962].

Результаты и обсуждение

В результате исследований, проведённых в 2015 г., было выявлено 86 видов прибрежно-водных растений, относящихся к 35

семействам и 75 родам. Таксономический анализ показал, что к политипным относятся 6 семейств, что составляет 17,34 %: Fabaceae, Lamiaceae, Gramineae, Compositae и др.; к олиготипным — 12 семейств (34,29 %): Polygonaceae, Ranunculaceae, Cruciferae, Rosaceae и др.; к монотипным — 17 семейств (48,57 %): Amaranthaceae, Cannabaceae, Scrophulariaceae, Verbenaceae и др.

Биоморфологический анализ (рис. 1) прибрежно-водной растительности р. Белой, по И. Г. Серебрякову, показал, что 57 видов — это многолетние травянистые растения, что составляет 66,28 % от общего количества исследуемых видов; 21 вид — однолетние травянистые растения; 3 — двулетние травянистые растения.

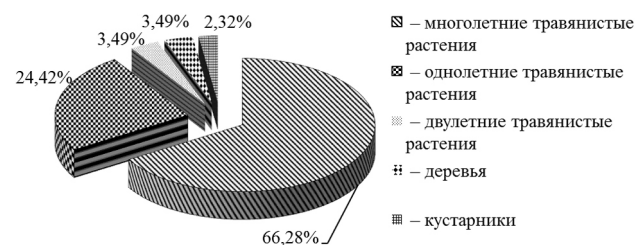


Рис. 1. Биоморфологический спектр флоры прибрежно-водной растительности р. Белой Белореченского района, по И. Г. Серебрякову (1962), %

Также выявлено 3 вида деревьев и 2 вида кустарников.

При анализе жизненных форм, по Х. Раункиеру (рис. 2), было выявлено преобладание гемикриптофитов — 48 видов, что составляет 55,82 % от общего количества видов.

Терофитов насчитывается 42 вида (27,42 %), криптофитов — 12 видов (13,95 %), фанерофитов — 5 видов (5,81 %).

По отношению к световому режиму (табл. 1) среди прибрежно-водной растительности р. Белой можно выделить 2 экоморфы: сциогелиофиты и гелиофиты.

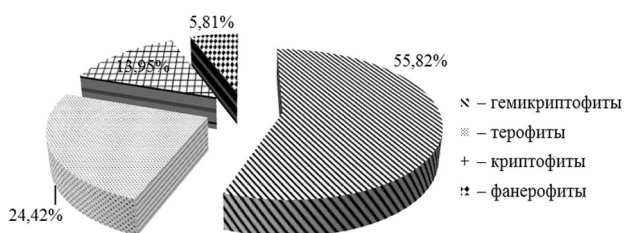


Рис. 2. Биоморфологический спектр флоры прибрежно-водной растительности р. Белой Белореченского района, по Х. Раункиеру [Raunkiaer, 1934], %

в растительных сообществах преобладают мезофиты, представленные 41 видом, что составляет 47,67 % от общего количества растений.

Таблица 2

Экоморфы прибрежно-водной растительности р. Белой Белореченского района по отношению к влаге

Экоморфы	Количество видов	Процент от общего числа видов
Мезофиты	41	47,67
Ксерофиты	1	1,16
Гигрофиты	10	11,63
Гидрофиты	6	6,98
Мезогигрофиты	8	9,31
Гигромезофиты	5	5,81
Мезоксерофиты	12	13,95
Ксеромезофиты	3	3,49
<i>Всего</i>	86	100

Таблица 1

Экоморфы прибрежно-водной растительности р. Белой Белореченского района по отношению к свету

Экоморфы	Количество видов	Процент от общего числа видов
Сциогелиофиты	18	20,93
Гелиофиты	68	79,07
<i>Всего</i>	86	100

Анализ экоморф по отношению к влаге (табл. 2) прибрежно-водной растительности р. Белой Белореченского района показал, что

Наименьшее количество растений относится к ксеромезофитам — 3 и 1 вид к ксерофитам.

Библиографический список

- Быков Б. А.** Геоботаника. Алма-Ата, 1978.
Зернов А. С. Растения Российского Западного Кавказа. Полевой атлас. М., 2010.
Зернов А. С. Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006.
Косенко И. С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.
Нагалецкий М. В., Бергун С. А., Ищенко М. С. К изучению прибрежно-водной растительности реки Понура // Труды КубГАУ. Краснодар, 2015. № 53. С. 145—150.
Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. М., 1962.
Raunkiaer Ch. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford, 1934.

УДК 581.5 (470.620)

РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА РОДА *ARTEMISIA* L. ТЕМРЮКСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

М. В. Нагалецкий, М. С. Ходыка, Д. П. Кассанелли
Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Проведён анализ встречаемости видов рода *Artemisia* L. в фитоценозах Темрюкского района. Метод, применяемый в работе — экологический.

Представители рода *Artemisia* L. — компоненты растительных ассоциаций Восточного Приазовья. Полыни в большинстве случаев являются эдификаторами и участвуют в образовании следующих типов степей: полынно-дерновинно-злаковые (с преобладанием *Artemisia taurica*, *Artemisia austriaca* и *Artemisia scoparia*), где встречаются житняки и ковылы; полынно-злаковые с преобладанием пырея ползучего, мятлика узколистного, встречаются типчак, тёрн; полынно-злаковые с широким распространением типчаковых ценозов; полынно-ковыльные; разнотравно-полынно-злаковые степи, составленные овсяницево-полынным фитоценозом со значительным участием представителей семейства злаковых и разнотравья, ковыльно-полынным фитоценозом и т. д., в травостое в качестве доминантов выступают типчак, ковыль волосатик, полынь крымская. Полынь принимает участие в формировании зопниково-полынно-типчаковой и полынно-кермеково-типчаковой ассоциаций, составляющих разнотравно-типчаковую степь, а также встречается среди таких представителей дерновинно-злаковой степи, как ковыль Лессинга, овсяница валезийская, солянка, мятлик луковичный, кермек татарский, житняк гребневидный, ежа сборная, мятлик луговой, тимофеевка, плевел [Сергеева, Мельникова, Нагалецкий, 2004].

Многие виды этого рода имеют высокую экономическую ценность в качестве лекарственных средств, продуктов питания, кормов, декоративных растений и являются почвенными стабилизаторами антропогенно-нарушенных мест обитания; некоторые таксоны являются токсичными или аллергенными, некоторые виды являются инвазивными сорняками, которые негативно влияют на урожай. Полынь также рассматривается как индикатор степного климата [Phylogenetic analysis ... , 2009].

Во флоре Восточного Приазовья встречаются 13 представителей рода *Artemisia* L.: *Artemisia annua* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia austriaca* JACQ., *Artemisia abrotanum* L., *Artemisia pontica* L., *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia scoparia* WALDST., *Artemisia salsoloides* WILLD., *Artemisia campestris* L., *Artemisia arenaria* DC., *Artemisia maritima* L., *Artemisia monogyna* WALDST. & KIT., *Artemisia taurica* WILLD. [Эколого-ценотическая ... , 2015].

Материал и методы

Объектом нашего исследования послужили представители рода *Artemisia* L. во флоре Темрюкского района. В ходе маршрутных исследований и обработки литературных данных нами было выявлено в районе исследования 13 видов рода *Artemisia* L.

В течение летнего сезона 2015 г. нами были проведены исследования фитоценозов с участием рода полынь Темрюкского района. В результате маршрутных исследований был собран гербарный материал; сделаны фотографии; зафиксированы для анатомического исследования лист и стебель разных видов полыней. Отмечены особенности мест произрастания изучаемых видов, условия обитания.

Геоботанические исследования проводились с использованием общепризнанных методик [Воронов, 1973], при этом использовали метод маршрутных ходов, метод трансект, глазомерный метод и т. д.

Участие (обилие) исследуемых видов в фитоценозах определяли глазомерным методом с использованием усовершенствованной трёхбалльной шкалы Друде [Воронов, 1973].

Исследования проводились на маршрутных ходах методом профилей-трансект: проводили непрерывное с начала до конца трансекты описание, картографирование и зарисовку растительного покрова [Воронов,

1973]. На учётных площадках по ходу геоботанического разреза сделаны горизонтальные и вертикальные проекции участков фитоценозов Темрюкского района в четырёх точках исследования: Вербяная коса, солончак за Куликовским гирлом, вулкан Тиздар, коса Чушка. Для характеристики густоты стояния мы пользовались методом трансект, т. е. на каждой пробной площадке в произвольном направлении протягивался шнур длиной 25 м, на миллиметровой бумаге с соблюдением масштаба зарисовывались растения, основание которых касались шнура.

Результаты и обсуждение

Представители рода *Artemisia* L. распространены в аридной зоне. Чаше они встречаются в степях, полупустынях и пустынях, а некоторые являются сорняками во всех зонах.

Методом маршрутных ходов было выяснено, что в районе исследования встречается 10 видов рода *Artemisia* L. Были выделены 2 формы *Artemisia taurica* WILLD.: сизая и серебристая. Встречаемость видов представлена в таблице.

Анализ встречаемости видов рода *Artemisia* L. в фитоценозах Темрюкского района

Род, вид	Обилие по Друде
1	2
<i>Artemisia annua</i> L. Полынь однолетняя	Sol
<i>Artemisia absinthium</i> L. Полынь горькая	Cop
<i>Artemisia austriaca</i> Jacq. Полынь австрийская	Sp
<i>Artemisia vulgaris</i> L. Полынь обыкновенная	Sp

Окончание таблицы

1	2
<i>Artemisia scoparia</i> WALDST. Полынь метельчатая	Sp
<i>Artemisia salsoloides</i> WILLD. Полынь солянковая	Cop
<i>Artemisia campestris</i> L. Полынь полевая	Sol
<i>Artemisia marschalliana</i> SPRENG. Полынь песчаная	Cop
<i>Artemisia maritima</i> L. Полынь приморская	Sol
<i>Artemisia taurica</i> WILLD. Полынь таврическая форма сизая	Cop
<i>Artemisia taurica</i> WILLD. Полынь таврическая форма серебристая	Cop

Примечание: Cop — обильно (доминирует); Sp — рассеяно (не доминирует); Sol — единично (редко).

Наиболее часто встречается *Artemisia taurica* форма, сизая и серебристая, *Artemisia absinthium* L., *Artemisia salsoloides* Willd. Пятнами и небольшими зарослями встречаются *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia austriaca* JACQ., *Artemisia scoparia* WALDST. Данные виды могут доминировать или образовывать чистые заросли. В различных фитоценозах их обилие колебалось от Cop до Sol. Но в целом чаще можно дать оценку Sp. Единично, по железнодорожным насыпям, вдоль дорог, тропинок, среди зарослей встречаются *Artemisia annua* L., *Artemisia campestris* L., *Artemisia maritima* L.

В результате проведённого анализа были сделаны оценки встречаемости рода *Artemisia* L. в фитоценозах Темрюкского района по трёхбалльной шкале Друде. Они приведены в таблице

Библиографический список

- Воронов А. Г.** Геоботаника: учеб. пособие для ун-тов и пед. ин-тов. М., 1973.
- Сергеева В. В., Мельникова Е. В., Нагалецкий М. В.** Флора и растительность Северного Кавказа (местная флора). Краснодар, 2004.
- Эколого-ценотическая сравнительная характеристика видов рода *Artemisia* L. Восточного Приазовья и Тихорецкого района / М. В. Нагалецкий [и др.] // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы науч.-практ. конф. Краснодар, 2015. С. 48—51.
- Phylogenetic analysis of *Artemisia* L. (Asteraceae) based on micromorphological traits of pollen grains / M. Q. Hayat [et al.] // African Journal of Biotechnology. 2009. Vol. 8 (23). P. 6561—6568.

УДК 574 (470. 620)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОДА *ACHILLEA* L. ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА КРАСНОДАРА

М. В. Нагалецкий, М. С. Ходыка, Д. П. Кассанелли
Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Работа посвящена изучению экологических особенностей рода *Achillea* L. окрестностей г. Краснодара. Выявлен видовой состав рода *Achillea* L. во флоре г. Краснодара. Проведены биоморфологический и экологический анализы.

Род тысячелистник насчитывает 150 видов, широко произрастающих на территории Европы, Азии, Северной Америки, Северной Африки. Этот вид весьма полиморфный и имеет много форм различного таксономического значения, обычно неясно ограниченных друг от друга [Калинкина, Дембицкий, Березовская, 2000].

Растительное сырьё видов рода *Achillea* L. используется в фармацевтической промышленности, ветеринарии, народной медицине, является предметом экспорта. Сырьё также применяется в качестве биологических добавок для увеличения лактации в молочном животноводстве, а эфирное масло из различных видов рода *Achillea* L. используется в пищевой и парфюмерной промышленности, мыловарении, производстве препаратов защиты растений от вредителей и болезней [Жданова, Букарева, Криворотов, 2014].

Материал и методы

Объектом исследования стали экологические и фитоценотические особенности рода *Achillea* L. окрестностей г. Краснодара. Материал для написания работы составляют: гербарий травянистой растительности исследуемого района, полевые записи и дневники, фотографии, а также литературные данные.

Для экологического анализа рода *Achillea* L. окрестностей г. Краснодара применялась классификация экоморф, основанная на типах отношения растений к водному режиму почв [Поплавская, 1948]. При выделении

жизненных форм растений нами использовалась наиболее известная биоморфологическая классификация Раункиера [Raunkiaer, 1934].

Географический анализ проводили по схеме, разработанной А. Л. Ивановым (1998).

Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований нами было установлено, что к роду *Achillea* L. во флоре окрестностей г. Краснодара относится 2 вида: *Achillea millefolium* L. — тысячелистник обыкновенный, *Achillea setacea* WALDST. — тысячелистник щетинистый.

Под экологической группой понимают совокупность растений, обитающих в сходных условиях окружающей среды [Варминг, 1901]. Нами рассматривались два вида частных экоморф: по отношению к режиму увлажнения почвы, согласно классификации, предложенной Г. И. Поплавской [1948] и по отношению к световому режиму.

По отношению к увлажнению представители рода *Achillea* L. во флоре окрестностей г. Краснодара относятся к мезофитам (2 вида, 100 %).

По отношению к световому режиму представители рода *Achillea* L. изучаемого района относятся к гелиофитам (2 вида, 100 %).

Для анализа биоморф использована классификация жизненных форм Ch. Raunkiaer [1934], которая основывается на расположении и степени защищённости почек возобновления в неблагоприятные для растений периоды жизни.

Географическое происхождение представителей рода *Achillea* L. окрестностей г. Краснодара

Вид	Географический тип	Географический комплекс
<i>Achillea millefolium</i> L. — тысячелистник обыкновенный	Евразийский степной тип	Евросибирский (Палеоарктический) комплекс
<i>Achillea setacea</i> WALDST. — тысячелистник щетинистый	Бореальный тип	Евразийский комплекс

Биоморфологический анализ показал, что представители рода *Achillea* L. окрестностей г. Краснодара относятся к криптофитам — 2 вида (100 %).

За основу системы географических элементов, по своей сути являющихся географогенетическими, взяли схему, разработанную А. Л. Ивановым [1998] (см. таблицу).

Географический анализ показал, что представители рода *Achillea* L. окрестностей г. Краснодара относятся к 2 географическим типам: Евроазиатский степной тип (*Achillea millefolium* L.) и Бореальный тип (*Achillea setacea* WALDST.), соответственно по 50 % от общего числа видов.

Библиографический список

Варминг Е. Экологическая география. М., 1901.

Жданова Э. Д., Букарева О. В., Криворотов С. Б. Анализ структуры популяций близкородственных видов рода *Achillea* L. Лагонакского нагорья (Северо-Западный Кавказ) // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 47. С. 71—76.

Иванов А. Л. Флора Предкавказья и её генезис. Ставрополь, 1998.

Калинкина Т. И., Дембицкий А. Д., Березовская Т. П. Химический состав эфирных масел видов тысячелистника флоры Сибири // Химия растительного сырья. 2000. Т. 4, № 3. С. 13—16.

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

Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейство Asteraceae (Compositae). СПб., 1993. Т. 7.

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

УДК 582.29(470.6)

ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КОРЕНОВСКОГО РАЙОНА

М. В. Нагалецкий, Д. П. Кассанелли, А. А. Цыгичко

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье рассматриваются эколого-ценотические особенности прибрежно-водной растительности Кореновского района. Проводятся исследования таксономического, экоморфного, фенологического, фитоценотического составов.

Прибрежно-водные растения занимают особое положение в системе растительного мира благодаря своим морфологическим, биологическим и экологическим особенностям. Значение и роль прибрежно-водных растений трудно переоценить. Прежде всего, это пищевой ресурс и местообитание многих рыб, птиц и других животных. Прибрежно-водные растения используются в качестве промышленного сырья, корма для сельскохозяйственных животных и домашней птицы [Ковнер, Букарева, 2013]. Поглощая растворимые минеральные вещества, прибрежно-водные растения способствуют самоочищению водоёмов, в то же время ежегодное массовое отмирание растений способствует быстрому заиливанию водоёмов, ведёт к их заболачиванию и обмелению [Нагалецкий, Бергун, Ищенко, 2015].

Материал и методы

Материалом для данной работы является гербарий прибрежно-водной растительности исследуемых участков, полевые записи и дневники, фотографии. Видовая принадлежность гербарных образцов устанавливалась при помощи следующих определителей: «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» И. С. Косенко [1970], «Определитель растений Кавказа» А. А. Гроссгейм [1949], «Флора Северо-Западного Кавказа» А. С. Зернова [2006].

Для исследования использовались геоботанические площадки размером 1 м², которые закладывались случайным методом, а также метод трансект.

В качестве основной таксономической единицы была принята ассоциация.

Для оценки обилия популяций видов использовалась глазомерная усовершенствованная трёхбальная шкала Друде.

Для выделения яркости применялся

метод вертикального расчленения фитоценоза. Экоморфы выделены по шкале Быкова.

Результаты и обсуждение

В результате обработки материала было выявлено, что на территории Кореновского района произрастает 116 видов прибрежно-водных растений, которые относятся к 93 родам и 33 семействам. 28 семейств относятся к классу Magnoliopsida и 5 — к классу Liliopsida.

Был выделен ряд экоморф по отношению к влажности почвы. Преобладают мезофиты — 53 вида. На втором месте стоят гигрофиты — 16 видов. На третьем месте находятся гигромезофиты — 15 видов. Переходные группы ксеромезофиты и мезоксерофиты насчитывают 12 и 11 видов соответственно. Меньше всего мезогигрофитов — 9 видов.

Вегетация большинства видов прибрежно-водной растительности начинается в первой декаде марта, массовая вегетация наблюдается в первой — второй декадах апреля. Массовая бутонизация начинается в первой декаде мая. Цветение подавляющего числа видов прибрежно-водной растительности района исследования начинается во второй декаде апреля. Вегетационный период у растений, находящихся ближе к воде, наблюдается раньше, чем у тех, кто растёт поодаль от реки. Бутонизация и цветение раньше наступает у растений, которые произрастают на склоне берега реки, но не у самой кромки воды. Плодоношение у разных видов прибрежно-водной растительности продолжается в течение вегетационного сезона.

Было выявлено 8 ассоциаций, их эдификаторы, доминанты, а также яркость и обилие популяций видов.

Горцево-осоково-разнотравная ассоциация. Расположена ассоциация у уреза воды.

Эдификатором являются осока черноколосая. Доминантом в среднем ярусе является горец почечуйный. Разнотравье представлено 18 видами — будра плющевидная, бодяк полевой, амброзия полыннолистная, вербейник монетный, повой заборный, гравилат городской, ежовник куриное просо, крестовник весенний и др. В ассоциации преобладают гигрофиты и гигромезофиты. В составе ассоциации значительный процент сорных видов растений.

Кардариево-пырейно-разнотравная ассоциация. Расположена ассоциация на склоне берега в некотором удалении от уреза воды. Эдификатором является пырей ползучий, доминантом в среднем ярусе выступает кардария крупковая. Разнотравье представлено 21 видом — василёк раскидистый, кипрей болотный, лапчатка ползучая, морковь обыкновенная, мятлик однолетний, подмаренник цепкий, резеда жёлтая, трёхреберник непахучий и др. В ассоциации преобладают мезофиты и мезогигрофиты. Процент сорных видов незначительный.

Мятликово-бобово-разнотравная ассоциация. Ассоциация расположена в нижней части склона недалеко от уреза воды. Эдификатором здесь выступает популяция клевера ползучего, находящаяся в нижнем ярусе. Доминант верхнего яруса — мятлик луговой, однако его популяция разрежена. Разнотравье представлено 16 видами — люцерна хмелевидная, мятлик луковичный, вика мышинный горошек, щавель конский, горец птичий, амброзия полыннолистная, бодяк полевой, сурепка обыкновенная, кардария крупковая, василёк раскидистый и др. В ассоциации преобладают мезофиты. Данная ассоциация деградирующая и включает значительный состав сорных видов растений.

Зюзниково-рогозово-разнотравная ассоциация. Расположена ассоциация на мелководье и частично на берегу. Эдификатором является рогоз узколистый, доминантом в среднем ярусе выступает зюзник европейский. В данной ассоциации преобладают гигрофиты и гигромезофиты. Разнотравье представлено 9 видами — ирис ложноаирный, белозор болотный, вербейник мутовчатый, череда трёхраздельная, двуклесточник тростниковидный и др. Данная ассоциация ста-

бильна и не содержит в своём составе сорных видов.

Разнотравно-тростниковая ассоциация. Данная ассоциация расположена частично на мелководье и в непосредственной близости от уреза воды. Здесь доминируют гигрофиты и гигромезофиты. Эдификатором здесь выступает тростник южный, находящийся в верхнем ярусе. В других ярусах доминанты не выявлены. Разнотравье представлено 11 видами — молочай Сегиера, ирис ложноаирный, желтушник выгрызенный, череда трёхраздельная, зюзник европейский, ежовник куриное просо, горец земноводный, вейник наземный и др. Данная ассоциация устойчива, стабильна и почти не содержит сорных видов.

Тростниково-ежовниково-разнотравная ассоциация. Расположена в непосредственной близости от уреза воды. Эдификатором здесь является ежовник куриное просо, доминантом в верхнем ярусе является тростник южный, однако его популяция изрежена и частично угнетена. Разнотравье представлено 14 видами — двуклесточник тростниковидный, зюзник европейский, сусак зонтичный, горец почечуйный, синяк обыкновенный, дербенник иволистный, вейник наземный и др. В ассоциации преобладают гигрофиты. Ассоциация деградирует.

Кострово-тысячелистниково-разнотравная ассоциация. Расположена на склоне вдали от уреза воды. Эдификатором является тысячелистник обыкновенный, доминантом — костёр полевой. В данной ассоциации преобладают мезофиты. Разнотравье представлено 26 видами — овёс пустой, тимopheвка луговая, ежа сборная, цикорий обыкновенный, щирица запрокинутая, полынь обыкновенная, трёхреберник непахучий, резеда жёлтая, пижма обыкновенная, подорожник узколистый, клевер луговой, морковь обыкновенная, мелколепестник канадский, лопух репейник и др. Данная ассоциация стабильна, однако здесь встречены небольшие популяции сорных видов растений.

Разнотравно-пырейная ассоциация. Расположена ассоциация в средней части склона, обращённого к воде. Эдификатором является пырей ползучий. В других ярусах доминанты не выявлены. Разнотравье пред-

ставлено 19 видами — репешок аптечный, девясил британский, козлобородник злаколистный, цикорий обыкновенный, овсяница луговая, ежа сборная, подорожник узколистный, вязель пёстрый, гравилат городской, клевер луговой, донник лекарственный, шток роза морщинистая, вика мышинный горошек,

люцерна хмелевидная и др. В ассоциации преобладают мезофиты. Сходство ассоциаций заключается в наличии в каждом из них разнотравья. Различия — в доминировании в каждой ассоциации определённых экологических групп.

Библиографический список

Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. М., 1949.

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: материалы науч.-практ. конф. Краснодар, 2013. С. 41—43.

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

Нагалецкий М. В., Бергун С. А., Ищенко М. С. К изучению прибрежно-водной растительности реки Понура // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 2 (53). С. 145—150.

Садчиков А. П., Кудряшов М. А. Экология прибрежно-водной растительности. М., 2004.

УДК 581.5 (470. 630)

ПРИБРЕЖНО-ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ РЕКИ БОЛЬШАЯ КУГУЛЬТА ТРУНОВСКОГО РАЙОНА

М. В. Нагалеvский, Д. П. Кассанелли, М. С. Ходыка, И. И. Зайцева
Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Работа посвящена изучению прибрежно-водной растительности р. Большая Кугульта Труновского района. Выявлен видовой состав растений исследуемой территории. Проведены таксономический, биоморфологический и экологический анализы.

Одной из важнейших практических задач современной экологии является контроль состояния водных объектов. Речные бассейны весьма чувствительны к антропогенной нагрузке и отвечают на эту нагрузку негативными изменениями, которые ухудшают или ограничивают водопользование [Степаненко, Еременко, 2012].

Среди всех типов пресных водоёмов наиболее распространены малые реки. Малые реки формируются в специфических условиях отдельных регионов, и в функционировании каждой проявляются особенности [Ковнер, Букарева, 2013].

Прибрежно-водные растения — основные продуценты водных экосистем, в ходе фотосинтеза они не только образуют органические вещества, но и выделяют в окружающую среду кислород, который аэрирует воду и используется для дыхания рыб и других гидробионтов [Нагалеvский, Бергун, Ищенко, 2015].

Прибрежно-водные растения занимают особое положение в системе растительного мира благодаря своим морфологическим, биологическим и экологическим особенностям. Значение и роль прибрежно-водных растений трудно переоценить. Прежде всего, это пищевой ресурс и местообитание многих рыб, птиц и животных. Прибрежно-водные растения используются в качестве промышленного сырья, корма для сельскохозяйственных животных и домашней птицы. Кроме того, среди них много лекарственных, а также используемых в пищу человеком растений [Бергун, Глякина, 2011].

Материал и методы

Объектом исследования является прибрежно-водная растительность бассейна р. Большая Кугульта. Материал для написания работы составляют: гербарий травяни-

стой растительности исследуемого района, полевые записи и дневники, фотографии, а также литературные данные.

Для экологического анализа прибрежно-водной растительности флоры бассейна реки Большая Кугульта применялась классификация экоморф, основанная на типах отношения растений к водному режиму почв [Поплавская, 1948]. При выделении жизненных форм растений нами использовалась наиболее известная биоморфологическая классификация Х. Раункиера [Raunkiaer, 1934].

Результаты и обсуждение

Флора прибрежно-водной растительности бассейна р. Большая Кугульта насчитывает 41 вид растений, относящийся к 38 родам и 21 семейству (табл. 1).

При проведении таксономического анализа установлено, что исследуемая прибрежно-водная растительность относится к политипным, олиготипным и монотипным семействам. Политипные представлены 2 семействами (9,5 %, от общего числа семейств): Asteraceae, Poaceae; олиготипные — 4 семействами (19,1 %): Fabaceae, Caryophyllaceae, Polygonaceae; монотипные — 15 семействами (71,4 %): Amaranthaceae, Boraginaceae, Scrophulariaceae и др.

Таксономический анализ по отношению к родовому составу показал, что к олиготипным относится 1 род (2,6 %, от общего числа родов) — *Artemisia*, к монотипным 37 родов (97,4 %, от общего числа родов): *Atriplex*, *Barbarea*, *Tamarix* и др. Политипные рода не представлены.

Нами рассматривались два вида частных экоморф: по отношению к режиму увлажнения почвы, согласно классификации, предложенной Г. И. Поплавской [1948] (табл. 1, 2) и по отношению к световому режиму.

Таблица 1

Таксономический анализ прибрежно-водной растительности бассейна р. Большая Кугульта

Семейство	Род, вид	Гидро-морфы	Био-морфы	Эко-морфы
1	2	3	4	5
Amaranthaceae — Щирицевые	<i>Amaranthus retroflexus</i> L. — Щирица запрокинутая	мзкс	Т	G
Asteraceae — Астроцветные	<i>Senecio vulgaris</i> L. — Крестовник обыкновенный	ггмз	К	G
	<i>Carduus acanthoides</i> L. — Чертополох колючий	мзкс	G	G
	<i>Inula britannica</i> L. — Девясил британский	мз	К	G
	<i>Cichorium intybus</i> L. — Цикорий обыкновенный	кс	G	G
	<i>Xanthium californicum</i> GREENE — Дурнишник калифорнийский	мз	Т	G
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. — Амброзия полыннолистная	мзкс	G	G
	<i>Centaurea diffusa</i> LAM. — Василёк раскидистый	кс	G	G
	<i>Artemisia austriaca</i> JACQ. — Полынь австрийская	кс	К	G
	<i>Artemisia taurica</i> WILLD. — Полынь крымская	кс	Н	G
	<i>Artemisia campestris</i> L. — Полынь полевая	кс	Н	G
	<i>Artemisia vulgaris</i> L. — Полынь обыкновенная	кс	G	G
	<i>Taraxacum officinale</i> WEB. ex WIGG. — Одуванчик лекарственный	мз	G	G
	<i>Achillea setacea</i> WALDST. — Тысячелистник щетинистый	мз	G	G
<i>Erigeron canadensis</i> L. — Мелколепестник канадский	мз	Т	G	
Fabaceae — Бобовые	<i>Melilotus albus</i> DESR. — Донник белый	мз	G	G
	<i>Ononis arvensis</i> L. — Стальник пашенный	мзкс	Н	G
Boraginaceae — Бурачниковые	<i>Lappula patula</i> (LEHM) ASCHERS. ex GUERKE — Липучка пониклая	мзкс	Т	G
Scrophulariaceae — Норичниковые	<i>Veronica persica</i> POIR. — Вероника персидская	мз	Т	G
Ranunculaceae — Лютиковые	<i>Consolida arvensis</i> Opiz — Сокирки полевые	мзкс	Т	G
Poaceae — Мятликовые	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) TRIN. ex STEUDEL — Тростник южный	гг	К	G
	<i>Bromus arvensis</i> L. — Костёр полевой	мз	Т	G
	<i>Festuca pratensis</i> HUDS. — Овсяница луговая	мз	К	G
	<i>Elytrigia repens</i> (L.) DESV. ex NEVSKI — Пырей ползучий	мзкс	К	G
Convolvulaceae — Вьюнковые	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. BR. — Повой заборный	мз	К	G
Chenopodiaceae — Маревые	<i>Atriplex tatarica</i> L. — Лебеда татарская	мз	Т	G
Apiaceae — Сельдерейные	<i>Daucus carota</i> L. — Морковь дикая	мзкс	G	G
Caryophyllaceae — Гвоздичные	<i>Cerastium arvense</i> L. — Ясколка полевая	мз	G	G
	<i>Stellaria media</i> (L.) Cyr. — Звёздочка средняя, мокрица	ггмз	Т	G
Cucurbitaceae — Тыквенные	<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A. RICH. — Бешеный огурец обыкновенный	мз	К	G
Tamaricaceae — Гребенщиковые	<i>Tamarix gracilis</i> Willd. — Гребенщик изящный	мз	F	G
Polygonaceae — Гречишные	<i>Polygonum aviculare</i> L. — Горец птичий, спорыш	мз	Т	G
	<i>Rumex confertus</i> WILLD. — Щавель конский	мз	К	G
Malvaceae — Мальвовые	<i>Alcea rugosa</i> ALEF. — Шток-роза морщинистая	мз	К	G

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
Elaeagnaceae — Лоховые	<i>Elaeagnus orientalis</i> L. — Лох восточный	мз	F	G
Ulmaceae — Ильмовые	<i>Ulmus scabra</i> MILL. — Вяз шершавый	мз	F	G
Plantaginaceae — Подорожниковые	<i>Plantago major</i> L. — Подорожник большой	мзкс	G	G
Brassicaceae — Капустные	<i>Capsella bursa-pastoris</i> MEDIC. — Пастушья сумка обыкновенная	мз	T	G
	<i>Barbarea vulgaris</i> R. BR. — Сурепка обыкновенная	мз	G	G
Naloragaceae — Сланоягодниковые	<i>Myriophyllum spicatum</i> L. — Уруть колосовая	гд	K	G
Ceratophyllaceae — Роголистниковые	<i>Ceratophyllum demersum</i> L. — Роголистник погружённый	гд	K	G

Примечание: гд — гидрофит; F — фанерофит; гг — гигрофит; Н — хамефит; гзмз — гигромезофит; G — гемикриптофит; мз — мезофит; К — криптофит; кс — ксерофит; Т — терофит; мзкс — мезоксерофит; G — гелиофит.

Таблица 2

Экоморфы прибрежно-водной растительности р. Большая Кугульта

Экоморфы	Количество видов	Процент от общего числа видов
Гигрофиты	1	2,4
Гидрофиты	2	4,9
Гигромезофиты	2	4,9
Мезофиты	21	51,2
Мезоксерофиты	9	22
Ксерофиты	6	14,6
<i>Всего</i>	41	100

Из табл. 2 видно, что в растительных сообществах преобладают мезофиты, представленные 21 видом (51,2 % от общего числа видов). Далее за ними следуют мезоксерофиты, представленные 9 видами (22 % от общего числа видов), ксерофиты — 6 видов (14,6 % от общего числа видов), гидрофиты и гигромезофиты представлены по 2 вида (4,9 % от общего числа видов), гигрофиты — 1 вид (2,4 %).

По отношению к световому режиму среди прибрежно-водной растительности р. Большая Кугульта была выделена 1 экоморфа: гелиофиты — 41 вид (100 % от общего числа видов).

Для анализа биоморф использована классификация жизненных форм Ch. Raunkiaer [1934], которая основывается на расположении и степени защищённости почек возобновления в неблагоприятные для растений периоды жизни. Биоморфологический спектр прибрежно-водной растительности р. Большая Кугульта представлен в табл. 3.

Таблица 3

Биоморфологический спектр прибрежно-водной растительности р. Большая Кугульта

Биоморфа	Число видов	Процент видов
Фанерофиты, в том числе:	3	7,3
гемикриптофиты	12	29,3
криптофиты	12	29,3
терофиты	11	26,8
хамефиты	3	7,3
<i>Всего</i>	41	100,0

По принадлежности к жизненным формам флора прибрежно-водной растительности р. Большая Кугульта представлена криптофитами (12 видов, 29,3 %), гемикриптофитами (12 видов, 29,3 %), терофитами (11 видов, 26,8 %), фанерофитами (3 вида, 7,3 %) и хамефитами (3 вида, 7,3 %).

Библиографический список

Бергун С. А., Глякина Е. Г. К изучению прибрежно-водной растительности поймы реки Кубани Крымского района // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем юж-

Актуальные вопросы экологии и охраны природы южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2016
ных регионов России и сопредельных территорий: материалы науч.-практ. конф. Краснодар, 2011. С. 4—5.

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: материалы науч.-практ. конф. Краснодар, 2013. С. 41—43.

Нагалеvский М. В., Бергун С. А., Ищенко М. С. К изучению прибрежно-водной растительности реки Понура // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 2 (53). С. 145—150.

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

Степаненко Е. Е., Еременко Р. С. Анализ состояния загрязнённости вод реки Ташлы города Ставрополя // Вестник АПК Ставрополья. 2012. № 4 (8). С. 111—113.

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

УДК 582.632.2:632.15(470.620)

КРАСИВОПЛОДНЫЕ РАСТЕНИЯ ГОРОДА КРАСНОДАРА

В. В. Сергеева, М. В. Бейфус

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье представлены результаты исследований влияния техногенных загрязнений на красивоплодные растения г. Краснодара, проведён их таксономический и эколого-биологический анализ. Рекомендован ассортимент растений для озеленения г. Краснодара, с учётом различных видов загрязнений.

Краснодар — это мегаполис с миллионным населением, в котором действуют промышленные предприятия, крупная ТЭЦ, котельные, автотранспорт, которые ежедневно выбрасывают в атмосферу оксиды углерода, азота, серы, метан, тяжёлые металлы и другие токсичные примеси.

В ряду токсикантов достаточно опасны тяжёлые металлы. Они представляют большую опасность как для природных экосистем, так и для здоровья человека. Это связано с тем, что металлы достаточно быстро накапливаются в почве и древесине, но очень долго из них удаляются. Именно экологические последствия загрязнения фитоценозов могут привести к сдвигу экологического равновесия в ландшафтных системах. На урбанизированных территориях, испытывающих высокую техногенную нагрузку, важную роль в защите окружающей природной среды играют зелёные насаждения, которые необходимо преобразовывать и сохранять с учётом их функциональной роли, а при подборе ассортимента учитывать их устойчивость к загрязнениям.

Материал и методы

Объектом наших исследований являлись красивоплодные растения, применяемые в озеленении г. Краснодара. Материалом для написания работы послужили: собранный гербарий, полевые записи и дневники, фотографии, рисунки, данные метеостанции, архивные материалы.

Для определения и уточнения названий растений были использованы определители И. С. Косенко [1970], А. А. Гроссгейма [1949], А. И. Колесникова [1974]. Экологический анализ был проведён по методике В. Я. Нагалева (1987). Содержание тяжёлых металлов в растениях определяли химическим методом В. В. Ковальского, А. Д. Гололобова [1969] и

методом атомно-абсорбционной спектроскопии В. А. Лернера, З. Н. Кахновича [1985].

Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований и обработки литературных данных в период 2012—2016 гг. было выявлено 69 видов красивоплодных растений, используемых в озеленении г. Краснодара, которые относятся к 46 родам и 27 семействам. Таксономический анализ семейств показал, что политипных семейств одно — Rosaceae, 14 — олиготипных (Berberidaceae, Ulmaceae и др.) и 12 монотипных семейств (Rutaceae, Moraceae и др.).

Таксономический анализ родов показал, что из 46 родов 15 являются олиготипными: *Armeniaca* — 2 вида (*Armeniaca mandshurica*, *A. vulgaris* и др.), *Crataegus* — 4 вида (*Crataegus arnoldiana*, *C. macracantha* и др.), *Cotoneaster* — 2 вида (*Cotoneaster tomentosa*, *C. integerrima* и др.), *Rosa* — 3 вида (*Rosa cinnamomea*, *R. multiflora* и др.); 31 — монотипными: *Phellodendron*, *Paulownia* и др., политипных родов нет.

В ходе эколого-биологического анализа были выделены экогруппы по отношению к водному режиму: гигрофиты — 2 вида (*Ulmus laevis*, *Liquidambar styraciflua* и др.), мезофиты — 51 вид (*Prunus divaricata*, *Cerasus glandulosa* и др.), ксерофиты — 4 вида (*Celtis caucasica*, *Colutea arborescens* и др.), ксеромезофиты — 12 видов (*Sophora japonica*, *Maclura pomifera* и др.).

По отношению к освещённости были выделены экоморфы: гелиофиты — 35 видов (*Gymnocladus dioica*, *Gleditschia triacanthos* и др.), сциофиты — 5 видов (*Ulmus laevis*, *Euphytium europaeus* и др.), сциогелиофиты — 29 видов (*Armeniaca mandshurica*, *Sorbus torminalis* и др.).

По отношению к температуре воздуха нами было установлено, что 67 видов —

теплолюбивые, 2 вида — холодолюбивые (*Elaeagnus argentea*, *Phellodendron amurense*).

Содержание тяжёлых металлов определяли по их накоплению в фитомассе красивоплодных растений, растущих на улицах Краснодара. Деревья являются своеобразными, но весьма точными и чувствительными индикаторами состояния окружающей среды. Как показали наши исследования, динамика накопления металлов в листьях деревьев достоверно отражает степень загрязнения воздуха. Изучение аккумуляции тяжёлых металлов проводилось на стационарных опытных участках с различной интенсивностью автомобильного движения: пересечение улиц Ставропольской и Старокубанской (участок 1 — высокоинтенсивное автодвижение), улиц Красной и Бабушкина (участок 2 — интенсивное автодвижение), улиц Карасунской и Костылева (участок 3 — умеренное автодвижение), контроль — Учебный ботанический сад КубГУ (участок 4). Исследуемые растения: робиния ложноакация, дуб черешчатый, конский каштан обыкновенный, клён остролистный, липа мелколистная.

Сопоставляя полученные результаты, установили, что чётко прослеживается следующая корреляция: с увеличением интенсивности автодвижения увеличивается содержание меди и свинца в растениях.

Установлено, что наименьшее превышение содержания металлов в листьях исследуемых растений по сравнению с контролем отмечается на участке 3: Pb — в 8—9 раз (конский

каштан обыкновенный — $9,7 \pm 0,30 \text{ мг/кг}$), Cu — в 2—3 раза (робиния ложноакация — $0,8 \pm 0,04 \text{ мг/кг}$), однако даже в этом случае показатели достоверно превышают контроль. Значительное увеличение содержание меди и свинца в листьях растений отмечено на участке 2: Pb — в 9—10 раз (робиния ложноакация — $10,9 \pm 0,30 \text{ мг/кг}$), Cu — в 3—4 раза (дуб черешчатый — $0,9 \pm 0,01 \text{ мг/кг}$) и на участке 1: Pb — в 11—12 раз (робиния ложноакация — $12,1 \pm 0,20 \text{ мг/кг}$), Cu — в 4—5 раз (конский каштан обыкновенный — $1,2 \pm 0,04 \text{ мг/кг}$) (см. таблицу).

Результаты химического анализа свидетельствуют о значительном превышении по сравнению с контролем содержания таких металлов, как свинец и медь, — на трёх участках из четырёх.

С учётом результатов данных исследований нами был предложен ассортимент растений для озеленения г. Краснодара, с учётом различных техногенных загрязнений, выявлены декоративные качества красивоплодных деревьев и кустарников и их использование в озеленении, а также учтено функциональное назначение в различных условиях загрязнения. Важно выявить породы древесных растений, способных эффективно аккумулировать тяжёлые металлы, оставаясь при этом устойчивыми к их воздействию и не теряющими своей декоративности.

В связи с тем что участок 1 подвержен постоянно высоким концентрациям газов, рекомендуемые нами растения должны вы-

Содержание свинца и меди в фитомассе некоторых красивоплодных растений г. Краснодара, мг/кг

Название видов	Содержание меди				Содержание свинца			
	Участок				Участок			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Робиния ложноакация	$1,1 \pm 0,03$	$0,8 \pm 0,02$	$0,8 \pm 0,04$	$0,2 \pm 0,01$	$12,1 \pm 0,20$	$10,9 \pm 0,30$	$9,1 \pm 0,30$	$0,9 \pm 0,05$
Дуб черешчатый	$0,9 \pm 0,03$	$0,9 \pm 0,01$	$0,7 \pm 0,03$	$0,3 \pm 0,02$	$10,7 \pm 0,10$	$9,7 \pm 0,20$	$8,7 \pm 0,20$	$1,0 \pm 0,05$
Конский каштан обыкновенный	$1,2 \pm 0,04$	$1,0 \pm 0,03$	$0,6 \pm 0,04$	$0,2 \pm 0,01$	$11,2 \pm 0,30$	$10,5 \pm 0,30$	$9,7 \pm 0,30$	$0,9 \pm 0,04$
Клён остролистный	$0,9 \pm 0,05$	$0,9 \pm 0,04$	$0,5 \pm 0,05$	$0,2 \pm 0,03$	$10,2 \pm 0,30$	$8,9 \pm 0,20$	$9,4 \pm 0,10$	$1,0 \pm 0,06$
Липа мелколистная	$1,0 \pm 0,03$	$0,8 \pm 0,03$	$0,6 \pm 0,04$	$0,3 \pm 0,02$	$11,0 \pm 0,90$	$10,0 \pm 0,30$	$9,0 \pm 0,80$	$0,9 \pm 0,04$

держивать сильную запылённость и загазованность воздуха. По ул. Старокубанской, в сторону ул. Селезнева, вдоль дороги предлагаем рядовые посадки робинии ложноакалии, которая, накапливая свинец и медь, снижает загазованность воздуха и сохраняет свою декоративность.

На участке 2 по ул. Бабушкина между ул. Рашпилевской и ул. Аэродромной вдоль дороги нами рекомендованы рядовые посадки клёна остролистного, который интенсивно

накапливает свинец, пылеустойчив, ветроустойчив, обладает густой кроной и декоративными плодами.

На участке 3 по ул. Костылева в сторону ул. Чапаева рекомендуем заменить старые, сухие деревья вишни и гледичия на рядовые посадки липы мелколистной, так как она более устойчива к городской загазованности, обладает выраженной способностью к поглощению и накоплению свинца, пылеустойчива, неприхотлива.

Библиографический список

Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. М., 1949.

Ковальский В. В., Гололобов А. Д. Методы определения микроэлементов в органах и тканях животных, растениях и почвах. М., 1969.

Колесников А. И. Декоративная дендрология. М., 1974.

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

Лернер Л. А., Кахнович З. Н. Атомно-абсорбционная спектрометрия. М., 1985.

Нагалецкий В. Я. Учебная практика по систематике высших растений с основами геоботаники. Краснодар, 1987.

УДК 582.632.2(470.620)

К ИЗУЧЕНИЮ ДУБОВЫХ ЛЕСОВ БАССЕЙНА РЕКИ ЧЕХРАК В ПРЕДЕЛАХ МОСТОВСКОГО РАЙОНА

В. В. Сергеева, Е. С. Мальцева

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Работа посвящена изучению дубовых лесов бассейна р. Чехрак в пределах Мостовского района. Проведён фитоценологический анализ древесно-кустарниковых и травянистых растений дубовых лесов; выявлены основные типы дубняков, их структура, ярусность, травянистые сообщества.

Дубравы — основная лесная формация в долине р. Кубань и долинах её левобережных притоков в пределах Закубанской равнины. Они являются остатками естественной растительности и представлены вторичными лесами, которые образовались в результате длительного хозяйственного воздействия.

Высокая степень экологической напряжённости на этой части территории Краснодарского края, вызванная преимущественно интенсивным сельскохозяйственным производством, может быть снижена путём оптимизации ландшафта за счёт рационального сочетания аграрных и лесных пространств. Начальным этапом решения этой задачи должно стать восстановление средообразующих функций сохранившихся естественных лесов, находящихся в настоящее время в состоянии депрессии [Воробьёв, 1997].

Дубовые леса Мостовского района длительное время не были вовлечены в сферу научных исследований региона. Отсутствие научно обоснованных рекомендаций отрицательно сказалось на организации и результатах ведения хозяйства в этих лесах [Воробьёв, 1997].

В изучаемом районе исследования дубовых лесов не проводились с 1997 г. В настоящее время дубравы утратили способность к саморегуляции и находятся на стадии деградации в связи с аномальными климатическими явлениями, инвазиями филлофагов и болезнями, эмиссией промышленных выбросов, антропогенной трансформацией лесорастительных условий, лесопользования и т. д. Поэтому своевременное изучение дубняков, их экологии, биологии, особенно, фитоценологии является весьма актуальным.

Материал и методы

Объектом наших исследований являлись древесно-кустарниковые и травянистые

растения дубовых лесов. Материал исследований — гербарный материал, фотографии, рисунки пробных площадок, данные метеостанций и др.

Определение видов проводилось с помощью региональных определителей [Косенко, 1970; Зернов, 2006]. При проведении фитоценологических наблюдений использовали методику А. Г. Воронова [1973]. Обилие видов определялось по шкале О. Друде [1913].

Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований травянистого яруса дубовых лесов бассейна р. Чехрак, проведённых нами в весенне-осенний периоды 2014—2015 гг., было выявлено 75 видов растений, относящихся к 63 родам и 30 семействам.

К числу политипных относятся 2 семейства (Asteraceae, Poaceae); олиготипных — 9 (Ranunculaceae, Fabaceae, Lamiaceae и др.); монотипных — 19 (Amaryllidaceae, Hypericaceae, Urticaceae и др.).

В результате исследований древесно-кустарникового яруса дубовых лесов был выявлен 41 вид растений, относящихся к 30 родам и 17 семействам. К числу политипных относится 1 семейство (Rosaceae); олиготипных — 5 (Betulaceae, Fagaceae, Cornaceae и др.); монотипных — 11 семейств (Berberidaceae, Sambucaceae, Viburnaceae и др.).

Фитоценологические исследования дубовых лесов бассейна р. Чехрак Мостовского района проводились в весенне-осенний период 2014—2015 гг. Всего нами было выявлено пять типов дубовых лесов: бузиновый, кленово-ясеневый, кленовый, лещиновый, ясе-нево-лещиновый, в каждом из которых было заложено по 10 пробных площадок размером 100 м² и по 5 пробных площадок в травянистом ярусе.

Бузиновый дубняк. Встречается в окрестностях хут. Восточного, в долине р. Чехрак, на высоте 370—400 м над уровнем моря. Почвы тёмно-серые и серые лесные.

Древостой одноярусный, по существу односоставный. Кроме дуба черешчатого (*Quercus robur*), единично встречается ясень высокий (*Fraxinus excelsior*), граб восточный (*Carpinus orientalis*). Подлесок состоит из бузины чёрной (*Sambucus nigra*), клёна полевого (*Acer campestre*), боярышника мелколистного (*Crataegus microphylla*) и бересклета европейского (*Euonymus europaeus*). Господствует бузина чёрная и клён полевой (подрост).

В данном типе леса зарегистрированы травянистые ассоциации: молочайно-яснотковая, яснотково-фиалковая, звездчатково-верониковая. Доминантом в молочайно-яснотковой ассоциации чаще выступает яснотка пурпурная, содоминантом — молочай лозный, ассектаторы — чистотел большой, незабудка лесная и др. Выделены два яруса: в 1-м ярусе (20—30 см) — незабудка лесная; во 2-м ярусе (30—70 см) — яснотка белая, молочай лозный, чистотел большой. Общее проективное покрытие составляет 48 %.

Кленово-ясеневый дубняк расположен в окрестностях хут. Славянского, на высоте 300—350 м над уровнем моря. Почвы аллювиальные луговые.

Древостой образован следующими породами: в первом ярусе — дуб Гартвиса (*Quercus hartwissiana*); во втором — ясень высокий, клён полевой. В подлеске бузина чёрная, бересклет европейский, боярышник мелколистный. Господствует бересклет европейский.

В травянистом ярусе зарегистрированы: коротконожково-крапивная, чистяково-луковичная ассоциация. Доминантом в коротконожково-крапивной ассоциации выступает крапива двудомная, содоминантом — коротконожка лесная, ассектаторы — копытень грузинский, яснотка белая и др. Выделены два яруса: в 1-м (10—15 см) — копытень грузинский; во 2-м (50—100 см) — крапива двудомная, яснотка белая, коротконожка лесная. Общее проективное покрытие составляет 59,5 %.

Кленовый дубняк расположен

в окрестностях хут. Славянского, на высоте 300—350 м над уровнем моря. Почвы аллювиальные луговые.

Древостой образован следующими породами: в первом ярусе — дуб черешчатый; во втором — ясень высокий, клён полевой, граб восточный. В подлеске: бересклет европейский, боярышник однопестичный (*Crataegus monogyna*), свидина южная (*Thelycrania australis*), лещина обыкновенная (*Corylus avellana*). Господствует бересклет европейский и лещина обыкновенная.

В травянистом ярусе отмечены крапивно-молочайная, чистяково-подснежниковая, гушинолуково-ветреницевая ассоциации. Доминантом в крапивно-молочайной ассоциации является молочай лозный, содоминантом — крапива двудомная, ассектаторы — лютик клубненосный, ясменник душистый, паслён чёрный и др. Выделены два яруса: в 1 ярусе (30—50 см) — лютик клубненосный, молочай лозный, ясменник душистый; во 2 (60—100 см) — паслён чёрный, крапива двудомная. Общее проективное покрытие составляет 61,5 %.

Лещиновый дубняк. Этот тип леса отмечен на аллювиальных луговых почвах в окрестностях хут. Северного, на высоте 350—380 м над уровнем моря.

В древостое в первом ярусе — дуб черешчатый; во втором — ясень высокий. Единично встречается липа кавказская (*Tilia caucasica*). В подлеске бересклет европейский, боярышник однопестичный, бузина чёрная, лещина обыкновенная. Господствует лещина обыкновенная.

В данном типе леса выделены: коротконожково-яснотковая, фиалково-яснотковая ассоциации. Доминантом в коротконожково-яснотковой ассоциации является яснотка пурпурная, содоминантом — коротконожка лесная, ассектаторы — ячмень заячий, чистотел большой и др. Ассоциация представлена двумя ярусами: в 1-м (15—30 см) — ячмень заячий, яснотка пурпурная; во 2-м (40—60 см) — коротконожка лесная, чистотел большой. Общее проективное покрытие составляет 47,5 %.

Ясеневолещиновый дубняк. Расположен в окрестностях с. Унароково,

приурочены к водораздельным плато, на высоте 340—460 м над уровнем моря. Почвы аллювиальные луговые.

Древостой образован следующими породами: в первом ярусе — дуб черешчатый; во втором — ясень высокий, клён полевой, граб восточный. В подлеске бересклет европейский, боярышник однопестичный, бузина чёрная, лещина обыкновенная. Господствует лещина обыкновенная.

В данном типе леса зарегистрированы фиалково-гусиноволуковая, подорожниково-чистотеловая ассоциации. Доминантом в фиалково-гусиноволуковой ассоциации является гусиный лук жёлтый, содоминантом — фиалка полевая, ассектаторы — крапива двудомная, копытень грузинский и др. Выделены два яруса: в 1-м (5—20 см) — фиалка полевая, копытень грузинский, гусиный лук жёлтый; во 2-м (80—90 см) — крапива двудомная. Общее

проективное покрытие составляет 61 %.

Результаты фитоценологических исследований показали, что в изучаемом районе произрастают в основном леса из дуба черешчатого и дуба Гартвиса, реже встречается дуб скальный. Нами зарегистрированы типы дубняков: бузиновый, кленово-ясеневый, кленовый, лещиновый, ясенево-лещиновый. В данных типах леса соответственно были выделены 18 травяных ассоциаций, из них наиболее широко распространёнными являются: молочайно-яснотковая, коротконожково-крапивная, крапивно-молочайная, коротконожково-яснотковая и фиалково-гусиноволуковая. Доминантом в травянистом ярусе чаще выступают в летних ценозах: яснотка белая, крапива двудомная, молочай лозный, яснотка пурпурная, гусиный лук жёлтый, а в весенних — фиалка полевая, вероника полевая, лук медвежий, ветреница нежная.

Библиографический список

- Воробьёв В. А.** Долинные дубравы реки Кубань и их восстановление: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Новочеркасск, 1997.
- Воронов А. Г.** Геоботаника. М., 1973.
- Зернов А. С.** Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006.
- Косенко И. С.** Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.
- Drude O.** Ökologie der Pflanzen. Braunschweig, 1913.

УДК 633.2(470.620)

ЛУГОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ МОСТОВСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

В. В. Сергеева, К. А. Тихолаас

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Работа посвящена изучению луговой растительности Мостовского района Краснодарского края. В результате проведённых исследований были проведены биоэкологический и таксономический анализ, выделено 7 типов лугов, в состав которых входит 16 наиболее распространённых ассоциаций, определена их продуктивность.

Вопросы по изучению луговой растительности в настоящее время являются весьма актуальными, так как с каждым годом потребность в кормовой базе растёт, а кормовые угодья находятся в крайне запущенном состоянии из-за нерегулированного выпаса скота и бессистемного сенокосения, в результате чего мощные заросли сорняков почти полностью вытеснили первичную луговую растительность. Луга заросли кустарниками, вредными и ядовитыми травами. Луга и пастбища никакого ухода не получают, часто используются не эффективно, вследствие чего продуктивность их падает. Кормовые угодья оказались под мощным влиянием антропогенных факторов [Косенко, 1958].

Последние исследования лугов Мостовского района проводились Е. В. Шифферс [1953], И. С. Косенко [1958], И. С. Косенко, Т. Г. Гичкина, И. П. Вареник [1964].

Ввиду слабой изученности луговой растительности, её поясного распределения, а также устаревших данных по структуре лугов и проведены данные исследования.

Материал и методы

Материалом исследования является гербарный материал, фотографии, рисунки пробных площадок. Объектом исследования являлась луговая растительность Мостовского района. При определении видовой принадлежности гербарных образцов использовались следующие издания: «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» [Косенко, 1970], «Растения Северо-Западного Кавказа» [Зернов, 2000]. Для определения продуктивности травянистых сообществ использовали «Методику полевого изучения растительности и флоры» [Алехин, 1938]. Используя классификацию Д. Н. Цыганова [1976], провели эколого-биологический метод исследования кормовых растений.

Результаты и обсуждение

Исследуя луговую растительность Мостовского района Краснодарского края, нами было установлено, что изучаемые растения объединяются в 29 семейств, 93 рода, 132 вида. Проведённый нами таксономический анализ показал, что к политипным относятся 4 семейства: Злаковые (14 родов), Бобовые (9 родов), Астровые (14 родов) и Яснотковые (9 родов). Олиготипных семейств 10: Лютиковые (6 родов), Зонтичные (4 рода) и др. Монотипных семейств 15: Колокольчиковые, Гераниевые, Осоковые и др.

Экологический анализ луговых растений показал, что по отношению к влаге выделены следующие группы: мезофиты — 105 видов (астра альпийская, буквица лекарственная и др.), ксерофиты — 13 видов (овсяница овечья, тимофеевка степная и др.), субмезофиты — 6 видов (колокольчик Биберштейна, овсяница луговая и др.), субксерофиты — 4 вида (вика заборная и др.), пермезофиты — 3 вида (козлятник лекарственный, крапива двудомная, яснотка белая), гигрофиты — 1 вид (дербенник иволистный).

В течении 2014—2015 гг. были проведены комплексные фитоценологические исследования луговой растительности Мостовского района, при этом нами выявлены 7 типов лугов, а также часто встречаемые и наиболее широко распространённые растительные ассоциации, слагающие их. Всего было заложено 150 учётных площадок, из них: 30 — в окрестности ст-цы Бесленевской; 40 — в окрестности пос. Мостовского; 30 — в окрестности ст-цы Беноково; 50 — в окрестности ст-цы Баговской. Исследования проводились в различных растительных поясах: от степного до субальпийского. Наиболее подробно результаты исследования на примере субальпийского пояса представлены в таблице.

Таким образом, в настоящее время лу-

Продуктивность луговых сообществ Мостовского района

Типы луговой растительности	Название луговых ассоциаций	Шифферс, 1953	Косенко, 1957	Вареник, 1960	Сергеева, 2003	Наши данные
Субальпийские луга						
Пёстрый злаково-разнотравный	Злаково-разнотравная	18,0–22,0	—	—	—	26,5
	Пёстро-бромонсиевая разнотравная	—	—	36,8	22,0	—
	Крупномятликово-разнотравная	—	37,0	35,1	—	—
	Бобово-кульбабовая	—	—	—	—	10,5
	Бобово-разнотравная	—	—	—	—	12,6
Злаковый	Пестроовсянищевая	—	30,2	30,4	32,0	—
	Крупномятликовая	—	24,0	33,2	—	—
	Костроовсянищеве-вейниковая	—	20,0–25,0	36,9	—	—
Разнотравно-злаковый	Клеверово-коротконожковая	—	—	—	22,0	—
	Кульбабово-мятликовая	—	—	—	—	12,6
	Черноголовково-мятликовая	—	—	—	—	18,8
	Кульбабово-мятликовая	—	—	—	—	12,8

говая растительность Мостовского района находится в худшем состоянии, чем она была 60 лет назад — упала продуктивность луговых сообществ и произошла смена растительности во всех поясах. В субальпийском поясе вместо крупномятликово-разнотравных, пестроовсянищевых, вейниково-разнотравных сообществ, появились злаково-разнотравные, бобово-разнотравные, бобово-кульбабовые и др. На послелесных лугах среднего горного пояса ранее были распространены трясунково-разнотравные, вейниково-полевищевые, полевищеве-разнотравные ассоциации, в настоящее время появились разнотравно-росичковые, пахучково-росичковые, разнотравно-крестовниковые и др. Из остепненных лугов на смену кострово-разнотравным, коротконожково-разнотравным, типчаково-осочково-

разнотравным ассоциациям луговой растительности пришли лядвенцево-росичковые, разнотравно-злаковые, тысячелистниково-росичковые.

Данные таблицы показали, что наиболее продуктивными ассоциациями в субальпийском поясе являются: злаково-разнотравная (26,5 ц/га); крупномятликово-разнотравная (37,0 ц/га); пестроовсянищевая (32,0 ц/га). Ассоциации с низкой продуктивностью — кульбабово-мятликовая (12,8 ц/га); бобово-разнотравная (12,6 ц/га); бобово-кульбабовая (10,5 ц/га).

В степном поясе продуктивность составляет от 10,7 до 20,3 ц/га. В лесостепном — от 20,3 до 23,5 ц/га. В среднем горном лесном поясе продуктивность варьирует от 18,2 до 22,6 ц/га.

Библиографический список

Алехин В. В. Методика полевого изучения растительности и флоры. М., 1938.
 Зернов А. С. Растения Северо-Западного Кавказа. М., 2000.
 Косенко И. С. Естественные сенокосы и пастбища как важный резерв повышения продуктивности животноводства на Кубани // Пути повышения продуктивности животноводства на Кубани: тр. первой краевой науч. конф. Краснодар, 1958. С. 23—27.
 Косенко И. С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.
 Косенко И. С., Гичкина Т. Г., Вареник И. П. К итогам изучения естественных кормовых угодий предгорий и гор Краснодарского края // Тр. Кубанского с/х ин-та. Краснодар, 1964. Вып. 9. С. 113—115.
 Цыганов Д. Н. Экоморфы флоры хвойно-широколиственных лесов. М., 1976.

УДК 582.3/.99:58:069.029

ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ УЧЕБНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА КУБГУ

В. В. Сергеева, Е. Л. Шулепова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Работа посвящена изучению ядовитых растений Учебного ботанического сада. В результате проведённых исследований составлен систематический список ядовитых растений естественных экотопов (36 видов), а также культиваров (66 видов). Проведён биоэкологический анализ, изучена фенология некоторых ядовитых растений. Рекомендованы ассортименты растений для озеленения населённых пунктов.

В России не так много районов, во флоре которых широко представлены ядовитые растения. На Северном Кавказе одним из таких районов является Краснодарский край, который отличается исключительным разнообразием природных условий и естественных ресурсов. Во флоре Краснодарского края насчитывается более 3 000 цветковых и высших споровых растений, из них ядовитых — 280, условно ядовитых — 158 [Косенко, 1970].

Многие виды растений детально изучены и используются как в народной, так и официальной медицине, обладают широким фармакологическим спектром действий, используются в качестве средств для борьбы с грибковыми заболеваниями, заболеваниями центральной нервной системы, желудочно-кишечного тракта, печени, почек, для лечения кожных заболеваний и т. д. [Гаммерман, 1983].

Однако сведения о некоторых ядовитых растениях естественных экотопов, а также культиваров в литературе встречаются фрагментарно, до конца не изучены их биология, фенология, распространение и т. д. Поэтому изучение растений этой группы является весьма актуальным и полезным.

Материал и методы

Материалом для написания работы послужили гербарные образцы ядовитых растений, фотографии, различные литературные источники, полевые записи. Изучение растений проводили путём визуального наблюдения. Для определения ядовитых растений использовали различные определители [Косенко, 1970; Гроссгейм, 1945; Зернов, 2006; Былов, 1983]. При выполнении экологического анализа нами была применена классификация экоморф Д. Н. Цыганова [1976]. Жизненные формы растений изучали по

И. Г. Серебрякову [1964]. При проведении фенологических наблюдений использовали методику Г. Н. Зайцева [1978].

Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований и обработки литературных данных нами был составлен систематический список ядовитой флоры естественных экотопов, который включает 36 видов из 20 родов и 14 семейств, а также культиваров, который включает 66 видов из 31 рода и 23 семейств.

В результате проведённого таксономического анализа ядовитой флоры естественных экотопов территории Учебного ботанического сада КубГУ нами было выделено 4 олиготипных семейства: Lamiaceae (3 рода), Papaveraceae (2 рода), Ranunculaceae (3 рода), Asteraceae (2 рода) и 10 монотипных: Apiaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae и др. Политипных семейств нет.

Данные таксономического анализа видового и сортового состава ядовитых культиваров показали, что они объединены в 4 олиготипных семейства: Asteraceae (3 рода), Solanaceae (4 рода) и др.; 19 монотипных — Primulaceae, Iridaceae, Rosaceae, Fabaceae и др. Политипных семейств нет.

Проведённый экологический анализ ядовитых растений естественных экотопов показал, что: на долю ксерофитов приходится 2 вида (молочай мелкосмоковник, василёк раскидистый.); мезофитов — 25 (зверобой красильный, будра плющевидная и др.); гигрофитов — 3 (лютик ядовитый, хвощ болотный, аронник восточный); мезоксерофитов — 4 (миндаль обыкновенный, повилика европейская и др.); ксеромезофитов — 2 (паслён сладко-горький, цинанхум острый).

Экологический анализ изучаемых культиваров показал следующие результаты: ме-

зофитов — 42 вида (дурман обыкновенный, красавка белладонна и др.); мезоксерофитов — 8 видов (асфоделина тонкая, бешеный огурец обыкновенный и др.); ксеромезофитов — 7 видов (ваточник сирийский и др.); ксерофитов — 8 видов (полынь кавказская и др.); гигрофит — 1 (частуха подорожниковая).

При изучении жизненных форм ядовитых растений по И. Г. Серебрякову (1964) установлено, что на долю многолетних травянистых растений приходится 55 видов (сорго алепское, полынь кавказская, очиток едкий и др.), однолетних — 27 видов (пикульник ладанный, чистец однолетний, ваточник сирийский и др.), двулетних — 4 вида (синяк обыкновенный, болиголов пятнистый, белена чёрная и др.), деревьев — 9 (бересклет японский, б. европейский и др.), кустарников — 4 (зверобой красильный, миндаль низкий и др.), полукустарников — 3 (барвинок травянистый, б. малый, паслён сладко-горький). Данный анализ показал, что преобладание многолетней растительности свидетельствует о стабильности видового состава во времени и о структурной сформированности фитоценозов.

Проведённый экологический анализ гелиоморф ядовитых растений показал, что: к группе сциофитов относится 23 вида (тис ягодный, тамус обыкновенный и др.), к группе семигелиофитов — 15 видов (переступень белый, бересклет японский, пикульник ладанный и др.), к группе гелиофитов — 64 вида (сумах дубильный, золотарник обыкновенный, синяк обыкновенный и др.).

В результате проведённых фенологических исследований ядовитых растений как культиваров, так и естественных экотопов Учебного ботанического сада КубГУ были выделены *по длительности вегетации* 2 группы растений: длительновегетирующие (период вегетации — 2—3 месяца) и коротковегетирующие: (период вегетации — 1 месяц). К длительновегетирующим растениям относятся 50 видов растений (бересклет японский, безвременник теневой и др.), к коротковегетирующим относятся 52 вида (подснежник кавказский, очиток едкий, пион крымский и др.).

Нами также были выделены 2 группы растений *по длительности цветения*: растения с длительным периодом цветения (2—3

Таблица 1

Весенне-осенний ассортимент 1

Название вида	Период цветения					
	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Птицемлечник Воронова						
Ваточник сирийский						
Дурман обыкновенный						

Таблица 2

Весенне-осенний ассортимент 2

Название вида	Период цветения				
	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Астрагал эспарцетовый					
Лаконос американский					
Табак душистый					

Таблица 3

Летне-осенний ассортимент

Название вида	Период цветения			
	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Крестовник весенний				
Клевер гибридный				
Шафран красивый				

месяца) и с коротким цветением (период цветения до 1 месяца). К первой группе относятся 62 вида (бересклет японский, барвинок малый и др.), с коротким цветением — 40 видов (переступень белый, дурман обыкновенный, астрагал нутовый и др.). Массовое цветение большинства ядовитых растений начинается в середине июня (мак самосейка, крестовник Якова, полынь однолетняя и др.)

В ходе проведённых исследований нами установлено, что видовой состав ядовитых растений, используемых для озеленения населённых мест и в частности г. Краснодара, довольно беден. Растения, используемые в озеленении, представлены в основном инземными видами и формами, которые очень часто не приживаются в условиях местного

засушливого климата, поэтому возникает необходимость изучать, а затем внедрять в различные структуры городского ландшафтного дизайна растения аборигенной флоры. В связи с этим нами рекомендованы три ассортимента растений, которые по проведённым нами наблюдениям наиболее подходят к местным климатическим условиям произрастания и создают впечатление «сада непрерывного цветения».

Весенне-осенний 1 и весенне-осенний 2 ассортименты рекомендуем использовать для оформления рабаток, бордюров, миксбордеров, клумб (см. табл. 1—3).

Летне-осенний ассортимент может быть рекомендован для клумб, каменистых горок и миксбордеров.

Библиографический список

- Былов В. И.** Цветочно-декоративные травянистые растения. М., 1983.
- Гаммерман А. Ф.** Терапевтическое значение некоторых растений. М., 1983.
- Гроссгейм А. А.** Определитель растений Кавказа. М., 1945.
- Зайцев Г. Н.** Фенология травянистых однолетников. М., 1978.
- Зернов А. С.** Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006.
- Косенко И.С.** Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.
- Серебряков И. Г.** Экологическая морфология растений. М., 1962.
- Цыганов Д. Н.** Экоморфы флоры хвойно-широколиственных лесов. М., 1976.

УДК 581.9(282.247.383)

К ИЗУЧЕНИЮ ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БАССЕЙНА РЕКИ УРУП ОТРАДНЕНСКОГО РАЙОНА

Я. В. Шевченко, С. А. Бергун

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Приводятся результаты изучения прибрежно-водной растительности бассейна р. Уруп Отрадненского района. Зарегистрировано 111 видов растений, относящихся к 95 родам и 33 семействам. Проведены таксономический, экологический и фенологический анализы. Определена степень содержания тяжёлых металлов в пробах воды р. Уруп.

Прибрежно-водные растения — это не только пищевой компонент для организмов, но и среда обитания. Водные растения вместе с микроскопическими водорослями обогащают воду кислородом, регулируют концентрацию углекислоты, кислотность, влияют на минеральный состав вод и весь гидрохимический режим водоёмов. В зарослях растений формируются благоприятные температурные условия и газовый режим, способствующие размножению и интенсивному росту животных. Также прибрежно-водные растения ослабляют волнение воды и препятствуют размыванию берегов водоёмов. Ряд прибрежно-водных растений используется в качестве строительного и плетёчного материала, среди них есть съедобные, кормовые, лекарственные, ядовитые, медоносные, содержащие дубильные вещества и декоративные растения [Садчиков, 2011]. Несмотря на то, что изучение прибрежно-водной растительности края в последние годы значительно активизировалось [Нагалецкий, Букарева, Кассанелли, 2012; Бергун, Мавропуло, 2013; Нагалецкий, Бергун, Ищенко, 2015; Представители семейства Роасеае ... , 2015; Неверова, Букарева, 2015], данных по бассейну реки Уруп практически нет, что и обуславливает актуальность нашего исследования.

Материал и методы

Объектом исследования является прибрежно-водная растительность р. Уруп Отрадненского района ст-цы Отрадной. Видовая принадлежность гербарных образцов определялась по изданиям: «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» И. С. Косенко [1970] и «Флора Северо-Западного Кавказа» А. С. Зернова [2006].

Для экологического анализа флоры была

использована общепринятая классификация экологических групп [Шенников, 1964]. Классификация основана на отношении растений к влажности субстрата и продолжительности пойменного режима. При выделении жизненных форм растений нами использовалась наиболее известная биоморфологическая классификация Х. Раункиера [Raunkiaer, 1934]. При составлении фенологического спектра применялся метод М. С. Шалыта [1946], отрезки фенофаз располагаются слева направо от весеннего пробуждения до осеннего увядания.

Химический анализ проб воды осуществлялся на химическом факультете Кубанского государственного университета в лаборатории рентгенофлуорисцентного анализа. Лабораторные исследования образцов воды р. Уруп на содержание тяжёлых металлов: железо (ПНДФ 14.1:2.2–95), свинец (ПНДФ 14.1:2.54–96), медь (ПНДФ 14.1:2:4.48–96), кадмий (ПНДФ 14.1:2.45–96), цинк (ПНДФ 14.1:2:4.60–96), марганец (ПНДФ 14.1:2.61–96), никель (ПНДФ 14.1.:46–96) — проводились по стандартным методикам, внесённым в Государственный реестр методик количественного химического анализа вод.

Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований нами было установлено, что флора прибрежно-водной растительности бассейна р. Уруп насчитывает 111 видов растений, относящихся к 95 родам и 33 семействам.

Данные таксономического анализа показали, что из всего видового состава растений можно выделить 6 политипных семейств: Compositae, Brassicaceae, Gramineae, Rosaceae, Labiatae, Leguminosae; 9 олиготипных семейств: Betulaceae, Salicaceae, Malvaceae, Chenopodiaceae, Cyperaceae, Juncaceae, Typha-

ceae, Plantaginaceae, Polygonaceae; 18 моно-типных семейств: Boraginaceae, Elaeagnaceae, Onagraceae, Geraniaceae, Urticaceae, Ranunculaceae, Papaveraceae, Gentianaceae, Hypericaceae, Solanaceae, Potamogetonaceae, Haloragaceae, Equisetaceae, Polypodiaceae, Alismataceae, Apiaceae, Moraceae, Convolvulaceae.

Анализ гидроморф показал, что в растительных сообществах господствуют мезофиты — 64 вида: *Lamium album* L., *Centaurea salicifolia* L., *Polygonum aviculare* L. и др., что составляет 58 % от общего числа видов. Далее идут гигрофиты — 20 видов: *Rumex confertus* L., *Phragmites australis* L., *Typha angustifolia* L. и др., что составляет 18 % от общего числа видов, гигромезофиты — 14 видов: *Althea officinalis* L., *Potentilla reptans* L., *Vicia cracca* L. и др., что составляет 13 % от общего числа видов, мезоксерофиты — 6 видов: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Centaurea minus* L., *Erigeron annuus* L. и др., что составляет 5 % от общего числа видов, ксеромезофиты — 5 видов: *Barbarea vulgaris* R. Br., *Chenopodium album* L., *Capsella bursa-pastoris* L. и др., что составляет 4 % от общего числа видов, и наименее всего представлены гидрофиты — 2 вида: *Potamogeton lucens* L., *Myriophyllum spicatum* L., что составляет 2 % от общего числа видов.

В результате проведения биоморфологического анализа было выявлено, что преобладающими являются гемикриптофиты. Они насчитывают 38 видов: *Sonchus palustris* L., *Tanacetum vulgare* L., *Lamium album* L. и др., что составляет 34 % от общего количества видов. Следом идут терофиты — 23 вида (21 %): *Bromus arvensis* L., *Potentilla supine* L., *Matricaria recutita* L. и др. Фанерофиты насчитывают 15 видов (13 %): *Rubus caesius* L., *Betula pendula* L., *Pyrus communis* L. и др. Геофиты насчитывают 13 видов (12 %): *Ranunculus repens* L., *Mentha piperita* L. и др. Меньшую часть составляют гелофиты — 11 видов (10 %): *Rumex palustris* Sm. и др., а также криптофиты —

11 видов (10 %): *Salvia nemorosa* L. и др.

Фенологический анализ позволил выявить, что к длительно вегетирующим растениям относится 4 вида (лапчатка ползучая, камыш лесной, крапива двудомная, мелколестник обыкновенный), к коротко вегетирующим растениям относится 5 видов (вика мышинный горошек, горец птичий, клевер ползучий, пырей ползучий, тимopheевка луговая).

Экологическое состояние водоёмов складывается в результате взаимодействия факторов самоочищения и техногенной нагрузки. Показатели экологического состояния водоёма включают в себя значительное число гидрохимических характеристик, основной из которых является уровень содержания тяжёлых металлов.

В 2015 г. нами был проведён анализ проб воды р. Уруп, отобранных в ст-це Отрадной Отраденского района (см. таблицу). Значения ПДК брали из ГН 2.1.5.1315-03 [Гигиенические нормативы ... , 2003].

Химический анализ вод р. Уруп, мг/л

Наименование вещества	Количество вещества	Величина ПДК
Железо (Fe)	0,1200	0,3000
Свинец (Pb)	0,0080	0,0100
Медь (Cu)	0,4500	1,0000
Кадмий (Cd)	0,0004	0,0010
Цинк (Zn)	0,9300	1,0000
Марганец (Mn)	0,1000	0,1000
Никель (Ni)	0,0100	0,0200
Ртуть (Hg)	0,0001	0,0005

В результате химического анализа вод р. Уруп установлено, что показатели находятся в пределах ПДК. Значения близкие к ПДК имеют лишь цинк (0,93 мг/л) и марганец (0,1 мг/л), поэтому их содержание необходимо контролировать.

Библиографический список

Бергун С. А., Мавропуло М. К. Анализ прибрежно-водной растительности Адлерского района города-курорта Сочи // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXVI Межресп. науч.-практ. конф. с международным участием, посвящённой 100-летию со дня рождения А. П. Тильбы (г. Краснодар, 18 октября 2013 г.). Краснодар, 2013. С. 12—16.

Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации

- Актуальные вопросы экологии и охраны природы южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2016
- (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. М., 2003.
- Зернов А. С.** Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006.
- Косенко И. С.** Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.
- Нагалеvский М. В., Бергун С. А., Ищенко М. С.** К изучению прибрежно-водной растительности реки Понура // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2015. № 53. С. 145—150.
- Нагалеvский М. В., Букарева О. В., Кассанелли Д. П.** Анализ воздействия на окружающую среду пожаров плавней Восточного Приазовья // Известия Кубанского государственного университета. Естественные науки. Краснодар, 2012. № 1. С. 74—78.
- Неверова М. Н., Букарева О. В.** Антропогенное воздействие на формацию тростника южного в окрестностях станицы Алексее-Тенгинской Тбилисского района // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXVIII Межресп. науч.-практ. конф., посвящённой 40-летию биологической станции «Камышанова поляна» им. проф. В.Я. Нагалеvского. Краснодар, 2015. С. 48—51.
- Представители семейства Роасеае прибрежной зоны реки Кубань Усть-Лабинского района / М. В. Нагалеvский [и др.] // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXVIII Межресп. науч.-практ. конф., посвящённой 40-летию биологической станции «Камышанова поляна» им. проф. В. Я. Нагалеvского. Краснодар, 2015. С. 46—48.
- Садчиков А. П.** Роль прибрежно-водной растительности в самоочищении водоёмов. М., 2011.
- Шалыт М. С.** О фитофенологических спектрах // Сов. ботаника. 1946. № 4. С. 25—30.
- Шенников А. П.** Введение в геоботанику. Л., 1964.
- Raunkiaer Ch.** The Life forms of plants and statistical plant geography. Oxford, 1934.

УДК 581.9 (470.620)

О РАСПРОСТРАНЕНИИ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ И ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

О. А. Шумкова¹, С. Б. Криворотов², М. В. Нагалецкий², Д. П. Кассанелли²

¹НИИ прикладной экологии КубГАУ, г. Краснодар, Россия

²Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Изучено распространение 71 вида редких и охраняемых растений на территории Краснодарского края. Уточнены местонахождения некоторых видов, занесённых в Красную книгу Краснодарского края.

Изучение и сохранение природных экосистем является важнейшей задачей современной экологии. Необходимое условие решения этой проблемы — инвентаризация и контроль разнообразия организмов. Эта задача в отношении многих таксонов и регионов ещё далеко не решена.

Одним из приоритетов экологической доктрины Российской Федерации и концепции развития является национальная стратегия по сбалансированному использованию и сохранению биоресурсов. В настоящее время происходит усиленное уничтожение всех компонентов экосистем и исчезновение разных видов живых организмов. Этот факт может привести к дестабилизации биоты, к необратимым последствиям.

На территории Северо-Западного Кавказа флористический состав богат и разнообразен. По данным Е. В. Шифферс [1953], он включает 3 500 видов, по Р. М. Середину [1979] — 3 800, по А. А. Гроссгейму [1948] — 3 000, по А. И. Галушко [1978; 1980а, б] — 3 760.

На Северо-Западном Кавказе сохранились реликтовые и эндемичные виды растений. Большая часть редких и охраняемых видов сосредоточена на охраняемых природных территориях, что связано с большей изученностью флоры этих территорий. Но это не отражает реального распространения редких и охраняемых видов растений в Краснодарском крае.

На территории Краснодарского края произрастает большое количество редких и исчезающих видов растений, занесённых в региональную Красную книгу и Красную книгу РФ.

Материал и методы

Маршрутные и стационарные геобота-

нические исследования [Воронов, 1973] проводились нами в 2013—2015 гг. в различных районах края: в степной зоне в Кущёвском, Калининском, Славянском, Успенском районах; предгорной и горной зонах — Апшеронском, Мостовском, Отрадненском, Северском районах и в окрестностях города-курорта Горячий Ключ. Исследования проводились также на побережье Азовского и Чёрного морей (окрестности городов Сочи, Новороссийск, Геленджик, Анапа), в Темрюкском, Приморско-Ахтарском и Щербиновском районах. Списки видов растений приводятся по И. С. Косенко [1970] и А. С. Зернову [2006].

Результаты и их обсуждение

На хр. Гуама (Апшеронский район) под пологом самшитового леса обнаружен колючий зелёный (*Asplenium viride* HUDS.), который занесён в Красную книгу Краснодарского края [2007] со статусом 3 РД. В Курджипском ущелье обнаружены: иглица колхидская (*Ruscus colchicus* P. F. YEO), самшит колхидский (*Buxus colchica* POJARK.).

В окрестностях г. Апшеронска в дубовых лесах впервые отмечены для этих мест: ятрышник раскрашенный (*Orchis morio* subsp. *picta* (LOISEL.) K. RICHT.), любка двулистная (*Platanthera bifolia* subsp. *picta* (LOISEL.) K. RICHT.), тайник овальный (*Listera ovata* (L.) R. BR.), зимовник кавказский (*Helleborus caucasicus* A. BROWN), цикламен косский (*Cyclamen coum* MILL.).

Во время экспедиций в Северском районе обнаружены: зимовник кавказский (*Helleborus caucasicus* A. BROWN), клекачка перистая (*Staphylea pinnata* L.). Лес, в котором отмечены охраняемые виды, представлен грабовым и буковым сообществами с подлеском из бузины чёрной (*Sambucus nigra*), клекачки перистой (*Staphylea pinnata*), кизила обыкновен-

венного (*Cornus mas*) и боярышника (*Crataegus*). Если травянистый ярус не выражен, то развиваются мёртвопокровные ассоциации.

Большое количество охраняемых видов сосредоточено в колхидских лесах черноморского побережья в окрестностях города-курорта Сочи. Здесь отмечены: ладанник крымский (*Cistus tauricus* C. PRESL), анакамптис пирамидальный (*Anacamptis pyramidalis* (L.) RICH.) (окрестности пос. Хлебороб, Лазаревский р-н), зимовник кавказский (*Helleborus caucasicus* A. BROWN) (окр. с. Верхнеармянская Хобза, Лазаревский р-н), иглица колхидская (*Ruscus colchicus* P. F. YEO) (лесопарк Благодать, окр. с. Верхнеармянская Хобза), зверобой кустарниковый (*Hypericum hidcote* (SPRAN) N. ROVSON) (лесопарк Благодать, р. Сочи, окр. пос. Пластунка, водопад Безымянный, окр. с. Аибга), клекачка колхидская (*Staphylea colchica* STEV.) (лесопарк Благодать, р. Верхняя Хобза), ладанник шалфеелистный (*Cistus salviifolius* L.) и серапиас сошниковый (*Serapias vomeracea* (BURM. F.) BRIQ.) (окр. пос. Чемитоквадже, пос. Хлебороб), ложнодрок монпельский (*Teline monspesulana* (L.) K. KOSN) (р. Агура, Сутугинская балка), лимодорум недоразвитый (*Limodorum abortivum* (L.) Sw.), гранат (*Punica granatum* L.) (приморские склоны в окр. пос. Чемитоквадже), адиантум венерин волос (*Adiantum capillus-veneris* L.) (приморские склоны пос. Чемитоквадже), витекс священный (*Vitex agnus-castus* L.) (приморские склоны пос. Чемитоквадже), офрис оводоносная (*Ophrys oestriifera* ВЕВ.) (окр. пос. Хлебороб), скребница аптечная (*Ceterach officinarum* WILLD.) (ущелье р. Псоу), костенец чёрный (*Asplenium adiantum-nigrum* L.) (окр. с. Верхнеармянская Хобза), птерис критский (*Pteris cretica* L.) (р. Верхняя Хобза).

В Туапсинском районе (Греческая щель) произрастают: клекачка колхидская (*Staphylea colchica* STEV.), зимовник кавказский (*Helleborus caucasicus* A. BROWN). Шалфей раскрытый (*Salvia ringens* Sm.) произрастает на щебнистых обрывах Греческой щели. Иглица колхидская (*Ruscus colchicus* P. F. YEO) встречена в окрестностях водопада Разочарования, под пологом букового леса.

Ущелье р. Дедеркой характеризуется наличием смешанных лиственных лесов с

элементами колхидских сообществ. Основными лесобразующими древесными видами являются дуб скальный, бук восточный, граб обыкновенный. На этой территории отмечено большое видовое разнообразие охраняемых растений. Встреченные растения принадлежат к лесным видам: тис ягодный (*Taxus baccata* L.), зимовник кавказский (*Helleborus caucasicus* A. BROWN), горянка колхидская (*Epimedium colchicum* (BOISS.) TRAUTV.), пион кавказский (*Paeonia caucasica* (SCHIPCZ.) SCHIPCZ.), цикламен косский (*Cyclamen coum* MILL.), клекачка перистая (*Staphylea pinnata* L.), пальцекорник Дюрвиля (*Dactylorhiza urvilliana* (STEUD.) H. BAUMANN & KUENKELE), лимодорум недоразвитый (*Limodorum abortivum* (L.) Sw.), ятрышник мужской (*Orchis mascula* (L.) L.), я. мелкоточечный (*O. punctulata* STEV. & LINDL.), я. трёхзубчатый (*O. tridentata* SCOP.). На сырых скалах в большом количестве произрастает папоротник адиантум венерин волос (*Adiantum capillus-veneris* L.).

В окр. пос. Красный Конь, по краям грунтовой дороги на Ачуевскую косу (Приморско-Ахтарский район) нами описана большая популяция большеголовника серпуховидного (*Rhaponticum serratuloides* (GEORGI) BOBR.). В степных сообществах выявленные синусии содержат до 10 экз. этого растения.

Крымско-Новороссийская подпровинция Черноморской провинции характеризуется (у прибрежной части) сухим климатом. Растительность в основном представлена шибляковыми зарослями из дуба пушистого, грабинника, ясеня обыкновенного, видов можжевельников. Уникальные для российского побережья фитоценозы с сосной пицундской (*Pinus pityusa* STEV.) требуют охраны. Этот сравнительно небольшой район с его довольно обеднённой средиземноморской флорой содержит, однако, много редких видов. На данной территории произрастает большое количество видов растений, занесённых в Красную книгу Краснодарского края [2007].

В окрестностях водохранилища Сукко отмечено более 10 видов, занесённых в региональную Красную книгу: можжевельник вонючий (*Juniperus foetidissima* WILLD.), м. высокий (*J. excelsa* ВЕВ.), астрагал колючковый (*Astragalus arnacantha* M. ВЕВ.), клекачка перистая (*Staphylea pinnata* L.), железница

крымская (*Sideritis taurica* СТЕРН. ex WILLD.), шалфей раскрытый (*Salvia ringens* СИВТН. & SM.), пыльцеголовник крупноцветковый (*Cephalanthera damasonium* (MILL.) DRUCE), ятрышник мелкоточечный (*Orchis punctulata* STEV. & LINDL.), я. трёхзубчатый (*O. tridentata* SCOP.), я. обезьяний (*O. simia* LAM.). В урочище «Кедровый бугор» отмечены: онома многолистная (*Onosma polyphylla* LEDEV.), жимолость этруская (*Lonicera etrusca* SANTI), можжевельники вонючий и высокий (*Juniperus foetidissima* WILLD., *J. excelsa* ВИБ.), фибигия мохнатоплодная (*Fibigia eriocarpa* (DC.) BOISS.), астрагал пузыристый (*Astragalus utriger* PALL.), остролодочник Палласа (*Oxytropis pallasii* PERS.), мелкоракитник Вульфа (*Chamaecytisus wulffi* (V. KRESZ.) KLASKOVA), лапчатка крымская (*Potentilla taurica* WILLD.), касатик низкий (*Iris pumila* L. aggr.), ятрышник обезьяний (*Orchis simia* LAM.).

На открытых и террасированных склонах в окрестностях г. Новороссийска, пос. Убых (Тоннельные горы) отмечены: пион тонколистный (*Paeonia tenuifolia* L.), асфоделина крымская (*Asphodeline taurica* (PALL. ex ВИБ.) KUNTH), бобовник низкий (*Amygdalus nana* L.), адонис весенний (*Adonis vernalis* (L.)), касатик низкий (*Iris pumila* L. aggr.). В карьерах (окр. г. Новороссийска, Маркхотский хр.) произрастают: борщевик Стевена (*Heracleum stevenii* MANDER.), желтушник красивоплодный (*Erysimum callicarpum* ЛИНСКУ). По берегам р. Яшемба отмечен ятрышник мелкоточечный (*Orchis punctulata* STEV. & LINDL.). В Широкой щели выявлены: ятрышник раскрашенный (*Orchis morio* subsp. *picta* (LOISEL.) K. RICHT.), тюльпан Геснера (*Tulipa gesneriana* L.). В окрестностях Юшкина колодца отмечена ветреница нежная (*Anemone blanda* SCHOTT & KOTSCHY). В районе Плесецких водопадов отмечены: тис ягодный (*Taxus baccata* L.), ятрышник раскрашенный (*Orchis morio* subsp. *picta* (LOISEL.) K. RICHT.). На склонах г. Тхачегочук встречается клекачка перистая (*Staphylea pinnata* L.).

Анапская пересыпь — это комплекс песчаных дюн, где выделяются следующие типы растительности: плавневый (болотный), луговой, лугово-степной, солончаковый, пойменно-лесной и псаммофильный. На песчаном субстрате флористический состав раститель-

ных сообществ меняется. Появляются такие виды, как синеголовник морской (*Eryngium maritimum* L.) и полынь солянковидная (*Artemisia salsoloides* WILLD.).

В окрестностях г. Горячий Ключ (в Горячеключевском заказнике, Кладбищенская и Бабакова щели) в дубово-грабовых, буково-дубовых, грабовых лесах в большом количестве произрастает зимовник кавказский (*Helieborus caucasicus* A. BROWN).

В долине р. Чекупс (Крымский район) на послелесных лугах-полянах отмечена большая популяция ветреницы нежной (*Anemone blanda* SCHOTT & KOTSCHY). В буково-дубовом лесу, в подлеске, обнаружены клекачка перистая (*Staphylea pinnata* L.), которая занесена в Красные книги Краснодарского края и РФ. Из семейства Ятрышниковые здесь выявлены два вида: ятрышник мелкоточечный (*Orchis punctulata* STEV. & LINDL.) и я. пурпурный (*O. purpurea* HUDS.).

В Краснодарском крае степные сообщества практически не сохранились, и их остатки встретить очень сложно. В Кущёвском районе остатки степей относятся к Западно-Кубанскому району Евразийской степной области. Здесь на неудобьях сохранились участки целинной ковыльно-разнотравной степи, в которых произрастают редкие виды: касатик солелюбивый (*Iris halophila* PALL.), бобовник низкий (*Amygdalus nana* L.), майкараган волжский (*Calophaca wolgarica* (L. fil.) DC.), бельвалия великолепная (*Bellevalia speciosa* WORONOW ex GROSSH.).

Предлагаемая территория к созданию ООПТ природный парк «Урупский» в Отрадненском районе отличается богатым флористическим составом. Растительность среднего и верхнего горного пояса в основном представлена послелесными лугами. Травянистый покров лугов очень густой, в большинстве случаев двух- и многоярусный. Особенность этих лугов — наличие дёрнообразовательного процесса в результате ежегодного отмирания вегетативной массы и накопления органического вещества. Эти луга весьма разнообразны по флористическому составу и образуют многочисленные формации, которые можно объединить в три основные группы: злаковые, злаково-разнотравные, разнотравные. Здесь были отмечены охраняемые виды

растений: ятрышник Дюрвиля (*Orchis urvilleana* (Steud.) H. BAUMANN & KUENKELE), пыльцеголовник красный (*Cephalanthera rubra* (L.) Rich.), ятрышник раскрашенный (*Orchis morio* subsp. *picta* (LOISEL.) K. RICHT.), шпажник тонкий (*Gladiolus tenuis* ВИВ.).

В Успенском районе нами обследовалась луговая степь гидрогенного типа с реликтовым засолением. Здесь описаны различные ассоциации, в которых произрастают охраняемые виды: жостер Палласа (*Rhamnus pallasii* FISCH. & C. A. MEY.), дифелипея красная (*Diphelypaea coccinea* (ВИВ.) NICOLSON), касатик солелюбивый (*Iris halophila* PALL.), шпажник тонкий (*Gladiolus tenuis* ВИВ.). Жостер Палласа отмечен в дубовой (из дуба скального) разнотравной ассоциации, а дифелипея красная — в тростниковой ассоциации на склоне г. Острый Курган. Данные местонахождения охраняемых видов на территории края указываются нами впервые.

Охраняемые виды растений не образуют больших по численности популяций, встречаются редко. Лимитирующими для их распространения факторами являются антропо-

генные: рекреационная деятельность, строительство, вытаптывание, выжигание, сбор лекарственного сырья, выпас домашних животных. Красивоцветущие охраняемые растения незаконно собирают на букеты, выкапывают для озеленения приусадебных участков. Черноморские виды краснокнижных растений (мачок жёлтый, фибигия мохнатоплодная, шалфей раскрытый и др.), произрастающие в прибрежной полосе, страдают от чрезмерной рекреационной нагрузки. Степные виды чаще всего подвергаются выжиганию, вытаптыванию и поеданию домашними животными.

К естественным факторам, способствующим сокращению численности популяции краснокнижных растений, относятся: сложное биологическое возобновление, низкая всхожесть семян, влияние вредителей и болезней, ограниченность естественного ареала.

Необходим контроль за состоянием и численностью популяций охраняемых видов растений, дальнейшее изучение их экологии и биологии, естественного ареала распространения.

Библиографический список

- Воронов А. Г.** Геоботаника. М., 1973.
- Галушко А. И.** Флора Северного Кавказа. Ростов н/Дон, 1978. Т. 1.
- Галушко А. И.** Флора Северного Кавказа. Ростов н/Дон, 1980а. Т. 2.
- Галушко А. И.** Флора Северного Кавказа. Ростов н/Дон, 1980б. Т. 3.
- Гроссгейм А. А.** Растительный покров Кавказа. М., 1948.
- Зернов А. С.** Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006.
- Косенко И. С.** Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.
- Красная книга Краснодарского края (Растения и грибы). 2-е изд. / отв. ред. С. А. Литвинская. Краснодар, 2007.
- Середин Р. М.** Флора и растительность Северного Кавказа. Краснодар, 1979.
- Шифферс Е. В.** Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья. М.; Л., 1953.

УДК 581.9 (470.620)

К ИЗУЧЕНИЮ СТЕПНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

О. А. Шумкова¹, А. А. Гайдай¹, С. Б. Криворотов², М. В. Нагалецкий², Д. П. Кассанелли²

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

²Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Изучены некоторые степные фитоценозы Краснодарского края. Выявлены местонахождения сохранившихся степных растительных сообществ, приведена их краткая характеристика, указаны виды растений, занесённых в Красную книгу Краснодарского края.

Значительную антропогенную нагрузку в Краснодарском крае испытывают степные фитоценозы. Степные сообщества подвергаются рекреационной нагрузке, пожарам, выпасу, сенокошению. Большие площади степной зоны распаханы под сельскохозяйственные культуры. Степные сообщества в естественном состоянии в Краснодарском крае практически не сохранились. На это указывал ещё А. П. Тильба [1981]: «...Более 70 % площадей степей распахано, занято сельскохозяйственными культурами. Степная растительность сохранилась лишь вдоль дорог и рек, балок и оврагов, около лесных полос и населённых пунктов, в местах, не пригодных для сельскохозяйственного освоения...».

Материал и методы

Исследования проводились маршрутными методами и на стационарных геоботанических площадях квадратной формы (10 × 10 м) по известной методике [Воронов, 1983]. Использована шкала увлажнения и шкала ступенной пастбищной дигрессии Л. Г. Раменского (1938). Видовые названия растений приводятся по И. С. Косенко [1970] и А. С. Зернову [2004].

Результаты и обсуждение

В результате проведённых на территории Краснодарского края в 2014—2015 гг. исследований выявлены незначительные участки территорий с сохранившимися степными сообществами в районах: Тихорецком, Кущёвском, Темрюкском, Успенском, Крыловском, Новокубанском.

Кубанские степи на севере края в Кущёвском и Крыловском районах относятся к типичным (настоящим) степям европейского типа. Они являются продолжением степей Европейской равнины, развивающихся в ус-

ловиях умеренно засушливого климата и черноземных почв. На правом, высоком берегу р. Кавалерки, на северной окраине ст-цы Кисляковской, располагается ур. Бугелы. Это целинная степь, которая сохранилась благодаря тому, что располагается на неудобьях, на крутых склонах берега реки. Здесь произрастают разнотравно-злаковые сообщества с участием ковыля (*Stipa* L.) и охраняемого вида ириса солелюбивого (*Iris halophila* PALLAS). Эти степные сообщества подвержены пожарам.

На восточной окраине ст-цы Кущёвской, в излучине р. Куго-Ея, сохранились степные сообщества с галофильными видами. На обследованном участке описана большая популяция бобовника низкого. Он отмечен в степных и рудеральных сообществах вдоль грунтовых дорог. На пробной площади (100 м²) произрастает около 100 экз. бобовника. Здесь же отмечен майкаган волжский, его популяция насчитывает 10 экземпляров. Немногочисленные популяции бельварии великолепной и ириса солелюбивого выявлены на кромке искусственных насаждений робинии ложноакалии. Популяция каждого вида насчитывает по 5—8 экз. Встреченные виды произрастают в степях, на сухих холмах, солонцеватых буграх, на плакорных участках, во вторичных местообитаниях. Лимитирующими факторами являются антропогенные: неумеренный выпас скота, прямое уничтожение декоративных раннецветущих и лекарственных растений, распашка степей, скашивание и стравливание растительности до созревания семян, вытаптывание, рекреация, пожары; биологические факторы: сложный цикл и слабое возобновление растений, длительность периода цветения, низкая конкурентоспособность.

Степная растительность в излучине р. Куго-Ея представлена следующими рас-

тительными ассоциациями: разнотравно-типчачково-ковыльной с участием различных видов кустарников, разнотравно-злаковой, злаково-солодковой. В разнотравно-типчачково-ковыльной ассоциации в первом ярусе из злаков распространены такие виды, как: типчак (*Festuca valesiaca* SCHLEICH. ex GAUDIN) и ковыль волосатик (*Stipa capillata* L.), тонконог гребенчатый (*Koeleria cristata* (L.) PERS.), мятлики (*Poa trivialis* L. и *P. pratensis* L.) и др. Разнотравье представлено следующими видами: лук круглый (*Allium rotundum* L.), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* MILLER), василистник малый (*Thalictrum minus* L.), сокирки полевые (*Consolida arvensis* OPIZ.), шалфей мутовчатый (*Salvia verticillata* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), чернокорень обыкновенный (*Cynoglossum officinale* L.), василёк восточный (*Centaurea orientalis* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.) и др. В этом же сообществе произрастают кермек широколистный (*Limonium platyphyllum* LINCZ.) и гониолимон татарский (*Goniolimon tataricum* (L.) VOISS.), что говорит о засоленности почвы. Высота травостоя может достигать 60—70 см, общее проективное покрытие 90 %. Видовое разнообразие 35—40 видов на площади 100 м². Второй ярус представлен разными видами злаковых, имеющих кормовое значение. Степень увлажнения по шкале, разработанной Л. Г. Раменским (1938), составляет 4 (среднестепное увлажнение). По шкале пастбищной дигрессии (ПД) это сообщество характеризуется 1—2-й степенью (отсутствие сенокосения и выпаса).

Обязательным условием существования естественной растительности степей является умеренный выпас крупных фитофагов или умеренное сенокосение. При отсутствии выпаса или сенокосения степи деградируют — зарастают кустарниками и корневищными злаками (пыреем ползучим, вейником наземным и др.).

Степная растительность в Тихорецком заказнике представлена ковыльно-разнотравными и злаково-разнотравными сообществами, встречающимися на неудобьях. Большая часть территории заказника распахана под сельскохозяйственные угодья.

Ковыльно-разнотравная ассоциация расположена на склонах речной террасы

р. Терновки. Из злаковых здесь распространены такие виды, как: типчак (*Festuca* L.), ковыль волосатик (*Stipa capillata* L.), мятлики (*Poa trivialis* L. и *P. angustifolia* L.). Разнотравье представлено следующими видами: лук круглый (*Allium rotundum* L.), шалфей мутовчатый (*Salvia verticillata* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), тимьян двуформенный (*Thymus dimorphus* КЛОК.), синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.) и др. На более увлажнённых участках произрастает тростник южный (*Phragmites australis* (Cav.) TRIN. ex STEUDEL) и вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) ROTH.). Высота травостоя может достигать 60—70 см, общее проективное покрытие 80 %. Видовое разнообразие — около 40 видов. Второй ярус представлен злаковыми, имеющими кормовое значение. Увлажнение — среднестепное (4-я ступень), пастбищная дигрессия — 1—2-й ступени. Виды, занесённые в Красную книгу Краснодарского края, здесь не выявлены.

Значительная часть видов флоры Краснодарского края имеет хозяйственное значение (как источники древесины, кормовые, лекарственные, медоносные, пищевые растения и др.) В Тихорецком заказнике в степных сообществах нами выявлены следующие хозяйственно-ценные группы растений: кормовые (на исследуемом участке их отмечено 9 видов), лекарственные (18), медоносные (33), пищевые дикорастущие растения (17), декоративные (5), технические (3).

Балки Крутая, Пионер и Ириновка в Крыловском районе характеризуются мезофильными степными сообществами. Здесь нами описаны разнотравные и злаково-разнотравные ассоциации, в которых произрастают степные виды: шалфей поникающий и сухостепной (*Salvia nutans* L., *S. nemorosa* L.), тимьян двухформенный (*Thymus dimorphus* КЛОК.), зопник клубненосный (*Phlomis tuberosa* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), подорожник степной (*Plantago urvillei* Opiz.), жабник полевой (*Filago arvensis* L.), ковыль (*Stipa* sp.) и другие мезофильные виды, характерные для данной растительной зоны.

Гора Острый курган находится в Успенском районе, на северной окраине хут. Ве-

сёлого. Здесь расположены остатки луговой степи гидрогенного типа с реликтовым засолением. Основные ассоциации, представленные на этом участке: разнотравная, злаково-тысячелистниковая, тысячелистниковая, тростниковая, бобово-разнотравная, ковыльно-разнотравная и др. В этих ассоциациях произрастают как степные, так и луговые виды растений: живучка Лаксмана (*Ajuga laxmannii* (L.) BENTH.), василёк русский (*Centaurea ruthenica* LAM.), лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.), птицемлечник дуговой (*Ornithogalum arcuatum* STEV.), виды рода лук (*Allium* L.), тимьян Маршалла (*Thymus marschallianus* WILLD.), осока лисья (*Carex vulpina* L.), астрагал датский (*Astragalus danicus* RETZ.), лисохвост (*Alopecurus* L.), овсяница (*Festuca*), ковыль Лессинга (*Stipa lessingiana* TRIN. & RUPR.), синяк обыкновенный (*Echium vulgare*), кермек прутьевидный (*Limonium scoparium* (PALLAS ex WILLD.) STANK.), люцерна хмелевая (*Medicago lupulina* L.), жабник (*Filago* L.), касатик солелюбивый (*Iris halophila*), шалфей сухостепной (*Salvia nemorosa*), ш. эфиопский (*S. aethiopsis* L.), винцетоксикум Альбова (*Vincetoxicum albovianum* KUSN.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*). Сомкнутость травянистого покрова составляет 100 %, травянистый покров многоярусный, высота травостоя составляет 30—70 см, видовое разнообразие — около 200 видов на площади 100 м².

В степных ассоциациях произрастают лох (*Elaeagnus* L.), боярышник (*Crataegus* L.), клён татарский (*Acer tataricum* L.). В

местах, где раньше были жилые постройки, произрастает болиголов пятнистый (*Conium maculatum* L.). На понижениях и на склоне г. Острый курган произрастает тростник южный (*Phragmites australis*), очевидно, по этому склону идёт водоносный слой. В этой ассоциации отмечен краснокнижный вид — дифелипея красная (*Diphelypaea coccinea* (POIRET) NICOLSON).

На северной окраине хут. Весёлого произрастает дубовый лес из дуба скального (*Quercus petraea* L. ex LIEBL.). Из-за засоления почвы деревья достигают высоты 3—4 м, диаметр стволов: 15—20 см, возраст: 50—70 лет. Сомкнутость крон: 20—30 %. Имеется хороший подрост дуба семенного происхождения, здесь же отмечен подрост граба восточного и ясеня. Из кустарников встречаются бирючина (*Ligustrum* L.), жостер Палласа (*Rhamnus pallasii* FISCH. & MEY.), жимолость каприфоль (*Lonicera caprifolium* L.). В травянистом покрове хорошо развит мятлик и вместе с дубом образует дубово-мятликтовую ассоциацию. В травянистом ярусе также произрастают виды: ясенец кавказский (*Dictamnus albus* subsp. *caucasicus* FISCHER & C. A. MEYER) N. WINTER), мятлик обыкновенный (*Poa trivialis* L.), спаржа лекарственная (*Asparagus officinalis* L.), очиток кавказский (*Sedum maximum* subsp. *caucasicum* GROSSH.).

В результате проведённых исследований выявлены местонахождения 4 видов растений, занесённых в Красную книгу Краснодарского края, которые ранее не отмечались для этих растений.

Библиографический список

- Воронов А. Г. Геоботаника. М., 1973.
Зернов А. С. Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006.
Косенко И. С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.
Раменский Л. Г. Ведение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. М., 1938.
Тильба А. П. Растительность Краснодарского края: учеб. пособие. Краснодар, 1981.

ЖИВОТНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ

УДК 574.635:628.35

СОСТАВ БИОЦЕНОЗА АКТИВНОГО ИЛА КРАСНОПОЛЯНСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

В. Е. Жданова, Т. Ю. Пескова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В 2015 г. в составе биоценоза активного ила Краснополянских очистных сооружений было обнаружено 30 родов организмов, включающих серобактерии, амёб, жгутиковых, свободноплавающих и сидячих колониальных инфузорий, а также коловраток, тихоходок, нематод и водных грибов. Отмечена сезонная динамика состава биоценоза. Судя по показателям состава биоценоза активного ила Краснополянские очистные сооружения в 2015 г. работали в оптимальном режиме.

В настоящее время проблемы эффективной очистки сточных вод от бытовых и промышленных загрязнений стоят особенно остро. Из существующих индустриальных способов очистки воды наиболее предпочтительной по экономичности, скорости процесса и эффективности признана биологическая очистка, происходящая в аэротенках с помощью организмов активного ила по тем же принципам биологического самоочищения, что и в природных водоёмах [Шарапова, 2010].

Материал и методы

Материалом для работы послужили пробы активного ила Краснополянских очистных сооружений. Для определения качественного состава организмов активного ила пробы отбирались 3 раза в месяц с 3-кратной повторностью. Всего было изучено 108 проб. Определения проводились до рода [Фауна аэротенков, 1984]. Был проведён гидробиологический анализ активного ила аэротенка по стандартной методике [Жмур, 2009].

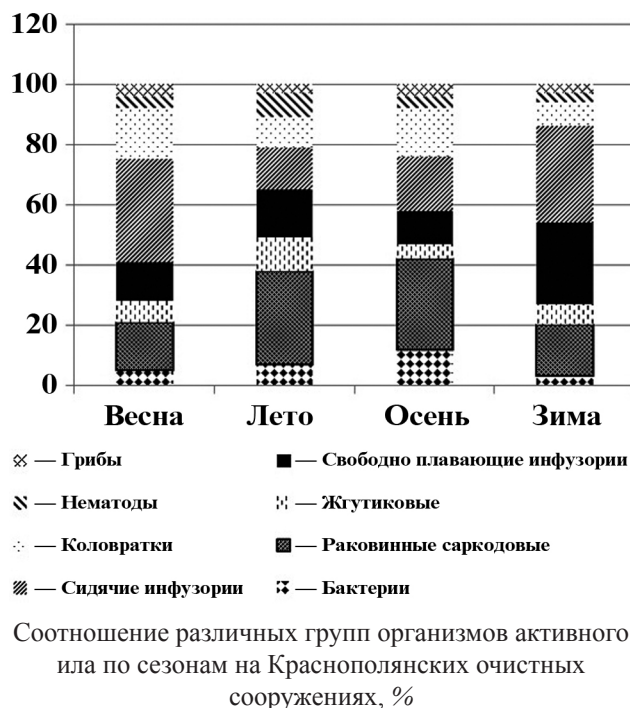
Результаты и обсуждение

В составе биоценоза активного ила Краснополянских очистных сооружений в 2015 г. были обнаружены следующие группы организмов: сульфатные бактерии (3 рода — *Beggiatoa*, *Thiothrix*, *Zoogloea*), свободноживущие простейшие (саркодовые — 4 рода —

раковинные саркодовые *Arcella*, *Centropyxis*, *Euglypha*, а также Амёба, жгутиконосцы — 3 рода — *Monas*, *Bodo*, *Euglena*, инфузории — 5 родов — *Aspidisca*, *Chilodonella*, *Litonotus*, *Tetrahymena*, *Stylonychia*), сидячие колониальные инфузории — 4 рода — *Carchesium*, *Epistyles*, *Tokophrya*, *Vorticella*, коловратки — 3 рода — *Lecane*, *Rotaria*, *Monostyla*, тихоходки, круглые черви и водные грибы — по 1 роду. Всего было обнаружено 25 родов. Сравнительно небольшое количество видов, отмеченное нами, видимо, объясняется меньшей нагрузкой на Краснополянские очистные сооружения по сравнению с очистными сооружениями других городов.

Хотя во все сезоны исследования в биоценозе активного ила присутствовали все указанные группы организмов, количество родов различалось. Так, в весеннем биоценозе активного ила было найдено только 2 рода бактерий, отсутствовали некоторые свободно живущие простейшие — саркодовые и жгутиконосцы. Во все весенние месяцы не отмечено 2 рода свободно живущих инфузорий. Летом в биоценозе активного ила уменьшается разнообразие инфузорий — как свободно плавающих, так и сидячих. Осенний биоценоз отличается отсутствием также саркодовых и некоторых жгутиконосцев. В зимнем биоценозе уменьшается общее количество видов по сравнению с другими сезонами, за счёт жгутиконосцев и сидячих инфузорий.

Такие рода свободноплавающих инфузорий, как *Stylonychia* и *Tetrahymena*, встречаются в отдельные месяцы лета (июнь) и зимы (январь), весной и осенью они не отмечены вообще. Такие простейшие, как *Amoeba* и *Monas*, отмечены в ценозе активного ила только в январе, феврале, марте, а также в июне.



На рисунке показана сезонная динамика состава биоценоза активного ила Краснополянских очистных сооружений. Данные рисунка свидетельствуют о том, что в целом, весной в биоценозе активного ила преобладают сидячие инфузории, в 2 раза меньше раковинных саркодовых и коловраток. Летом и осенью в биоценозе преобладают раковинные саркодовые, но летом на втором месте по численности представлены свободно плавающие и сидячие колониальные инфузории, а осенью такую же численность имеют сидячие инфузории и коловратки. Зимой высокую численность имеют обе экологические группы инфузорий, на втором месте — раковинные саркодовые. Почти во все сезоны года (кроме лета) стабильным является количество грибов и нематод. При этом абсолютного преоблада-

ния одной группы во все сезоны не отмечено, что говорит о сбалансированном составе биоценоза и стабильной работе Краснополянских очистных сооружений.

Сравнение распределения организмов активного ила по сезонам с помощью критерия Пирсона показало, что сезонные различия отмечены в распределении различных экологических групп простейших. Парное сезонное сравнение их распределения показало достоверные различия между всеми сезонами (весна-лето — $\chi^2 = 44,94$; весна-осень — $\chi^2 = 22,33$; весна-зима — $\chi^2 = 14,02$; лето-осень — $\chi^2 = 8,65$; лето-зима — $\chi^2 = 44,20$; осень-зима — $\chi^2 = 34,15$). В литературе также отмечается индикаторное значение именно данного комплекса (Ковальчук, 2002). В то же время сравнение сезонных распределений бактерий, коловраток, нематод и грибов достоверных различий не показало (во всех случаях $\chi^2 < \chi^2_{\text{станд}} = 5,99$).

Определение индекса Шеннона, проведенное в 2015 г., показало, что он в течение всего года находился в пределах 3,1—4,6 единицы. Данный индекс зависит от количества видов в ценозе активного ила и распределения численности представителей каждого вида [Жмур, 2009]. Технологическая норма данного показателя составляет 2,5—4,0 единицы [Шекета, 2008].

Таким образом, в 2015 г. в состав биоценоза активного ила Краснополянских очистных сооружений было обнаружено 30 родов организмов, включающих серобактерии, амёб, жгутиковых, свободноплавающих и сидячих колониальных инфузорий, а также коловраток, тихоходок, нематод и водных грибов. Весной в составе биоценоза активного ила преобладают сидячие инфузории, летом и осенью — раковинные саркодовые, зимой — свободноплавающие и сидячие инфузории. Судя по показателям разнообразия видового состава активного ила во все сезоны 2015 г. Краснополянские очистные сооружения работали в оптимальном режиме.

Библиографический список

- Жмур Н. С. Методическое руководство по гидробиологическому и бактериологическому контролю процесса биологической очистки на сооружениях с аэротенками. М., 2009.
- Ковальчук А. А. Экофизиология некоторых групп простейших и мелких беспозвоночных животных // Гидробиол. журн. 2002. Т. 38, № 5. С. 55.

Фауна аэротенков (атлас) / под ред. Л. А. Кутиковой. Л., 1984.

Шарапова И. В. Структура и пространственно-временная динамика населения биоценоза активного ила: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Воронеж, 2010.

Шекета А. Н. Комплексная система оптимизации технологических процессов аэробной биологической очистки сточных вод: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Щёлково, 2008.

УДК 595.772:1-751.2(470.620)

К ВОПРОСУ ОБ ОХРАНЕ ПРЯМОШОВНЫХ КОРОТКОУСЫХ ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA, BRACHYCERA — ORTHORRHAPHA) ЗАКАЗНИКА «КАМЫШАНОВА ПОЛЯНА»

А. Е. Сысоев

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье предложен список видов двукрылых подотряда прямошовных короткоусых двукрылых, предлагаемых для включения в новое издание Красной книги Краснодарского края с указанием категории статуса редкости.

Прямошовные короткоусые двукрылые (Brachycera — Orthorrhapha) отличаются разнообразием типов питания. Имаго и личинки таких семейств, как Asilidae, Dolichopodidae, Therevidae, Rhagionidae, являются активными хищниками, которые ограничивают размножение многих вредителей сельского и лесного хозяйств и регулируют их численность в природе [Кривошеина, Кривошейна, 2015]. При этом подавляющее большинство видов, которые относятся к надсемейству Empidoidea имеют двойственное питание: имаго сочетают хищничество с нектарофагией. Гематофаги представлены видами из таких семейств, как Tabanidae и Rhagionidae, а их личинки — активные хищники. Нектарофагами являются имаго многих видов семейств Bombyliidae, Acroceridae, Nemestrinidae. Личинки Xylomyidae и Stratiomyidae относятся к некрофагам и некрোসпрофагам [Нестеренко, 2013].

Мировая фауна подотряда включает около 30 семейств, объединяемых в 3 инфраотряда (Xylophagomorpha, Stratiomyomorpha, Tabanomorpha) и более 160 тыс. видов. На территории России подотряд представлен 16 следующими семействами: Bombyliidae, Scenopinidae, Therevidae, Asilidae, Acroceridae, Nemestrinidae, Tabanidae, Stratiomyidae, Xylophagidae, Rhagionidae, Nemestrinidae, Empididae, Hybotidae, Atelestidae, Microphoridae, Dolichopodidae [Нарчук, 2003].

На небольшой по площади территории заказника «Камышанова поляна», около 3 025 га, эти двукрылые представлены 150 видами из 13 семейств, из которых шаровки (Acroceridae) представлены единственным видом *Ogcodes gibbosus*; ктыри (Asilidae) — 13 видами; жужжала (Bombyliidae) — 2 видами; бекасницы (Rhagionidae) — 3 видами; львинки (Stratiomyidae) — 10 видами; слепни (Ta-

banidae) — 8 видами; стволоедки (Xylophagidae) — 2 видами; лжектыри (Therevidae) — 2 видами; ателестиды (Atelestidae) — одним видом *Atelestus pulicarius*; мухи-зеленушки (Dolichopodidae) — 19 видами; толкунчики (Empididae) — 50 видами; гиботиды (Hybotidae) — 38 видами; микрофориды (Microphoridae) — одним видом *Microphor anomalus* [Энтомофауна ... , 2013].

В настоящее время в Красной книге Краснодарского края содержатся сведения о 16 видах Diptera, из которых к семействам Stratiomyidae и Nemestrinidae относятся по 2 вида, к семействам Empididae, Dolichopodidae, Bombyliidae, Asilidae — по 1 виду, соответственно [Красная книга ... , 2007]. На территории заказника «Камышанова поляна» эти таксоны не найдены.

Материал и методы

Материалом для написания работы послужили сборы 2015 г. и ревизия коллекционных фондов биологического факультета КубГУ. В работе приводится список видов, предлагаемых для внесения в новое издание Красной книги Краснодарского края. Сборы двукрылых производились по общепринятым методикам.

Результаты и обсуждение

Список таксонов, предлагаемых к включению в Красную книгу Краснодарского края [Михайличенко, 2013], мы дополняем 4 новыми маркерными таксонами для сообществ широколиственных и смешанных лесов низкогорного и среднегорного поясов с территории заказника. Перечень видов и категория редкости для каждого таксона даны ниже.

Семейство Tabanidae: *Theriopectes tricolor pallidicauda* ZELLER, 1842 — 3 «Ред-

кий»; *Tabanus unifasciatus* LOEW, 1858 — 3 «Редкий»; семейство Asilidae: *Dioctria speculiformis* WIEDEMANN, 1820 — 3 «Редкий»; семейство Stratiomyidae: *Pachygaster leachii* CURTIS, 1824 — 3 «Редкий».

Необходимо отметить, что из представленных выше видов прежде не были отмечены на территории заказника «Камышанова поляна» *T. unifasciatus* и *P. leachii*. Рекомен-

дованные маркерные таксоны редко встречаются и на территории Республики Адыгеи, граничащей с этой ООПТ [Нестеренко, 2013]. Эффективными мерами охраны данных видов двукрылых являются: усиление контроля за соблюдением правил пребывания людей на территории заказника, ограничение хозяйственной деятельности и отдыха в его пределах.

Библиографический список

Красная книга Краснодарского края (животные) / науч. ред. А. С. Замотайлов. 2-е изд. Краснодар, 2007.

Кривошеина Н. П., Кривошеина М. Г. Определитель двукрылых насекомых подотряда Brachycera — Orthorrhapha по личинкам. М., 2015.

Нарчук Э. П. Определитель семейств двукрылых насекомых (Insecta: Diptera) фауны России и сопредельных стран (с кратким обзором семейств мировой фауны). СПб., 2003.

Энтомофауна ландшафтного заказника «Камышанова поляна». 2. Двукрылые (Diptera) / Т. В. Михайличенко [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 44. С. 94—111.

Нестеренко С. В. К вопросу охраны мух-львинок (Diptera, Stratiomyidae) Северо-Западного Кавказа и Крыма // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). 2013. № 94. URL: <http://www.ej.kubagro.ru/archive.asp?n=94>.

УДК 597.851:574.3

ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ ОЗЁРНОЙ ЛЯГУШКИ В РАВНИННЫХ РАЙОНАХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

М. О. Тертышная

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье приведены показатели флуктуирующей асимметрии (ЧАПП и ЧАПО) озёрной лягушки из 3 водоёмов равнинных районов Северо-Западного Предкавказья.

Цель данной работы — изучить стабильность развития озёрной лягушки *Pelodytes punctatus* PAL. по показателям флуктуирующей асимметрии в водоёмах равнинных районов Северо-Западного Предкавказья.

Материал и методы

Материал собирали в трёх водоёмах: на территории г. Краснодара, в окрестностях ст-ц Новолеушковской и Кущёвской Краснодарского края. Степень загрязнения исследованных водоёмов различна.

В районе г. Краснодара (центральная часть степной зоны Западного Предкавказья) учитывали показатели флуктуирующей асимметрии озёрной лягушки в водоёме Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета (1-я популяция). Водоём в ботаническом саду состоит из нескольких водных секторов овальной формы, соединённых друг с другом. Глубина колеблется от 0,3 до 1,5 м. Дно илистое, берега покрыты травянистой растительностью. Характер растительности прибрежный, прибрежно-водный и собственно водный (в водоёме растут кувшинки и лотос). Пополняется за счёт грунтовых и дождевых вод. Водоём визуально чистый.

Ст-ца Новолеушковская (восточная часть степной зоны Западного Предкавказья) расположена на р. Тихонькая — правостороннем притоке р. Челбас (2-я популяция). В реке обитают взрослые озёрные лягушки, а место их размножения — котлован искусственного происхождения с обрывистыми берегами, расположенный в 150 м от берега р. Тихонькая.

В окрестностях ст-цы Кущёвской (северная часть степной зоны на равнине) исследовали озёрных лягушек в р. Ея, в которую впадает правый приток — Куго-Ея (3-я популяция). Куго-Ея — крупнейший правый приток р. Ея. Представляет собой сильно за-

болоченную и пересыхающую летом реку с незначительным стоком из-за многих плотин, перегораживающих русло. Долина Ея в низовье сильно заболочена, а сама река образует ряд маленьких лиманов, заросших тростником, камышом, осокой и другими водолюбами.

Флуктуирующую асимметрию озёрной лягушки оценивали по показателям ЧАПО (частота асимметричного проявления на особь) и ЧАПП (частота асимметричного проявления на признак). При выявлении флуктуирующей асимметрии и для оценки стабильности развития использовали подходы, предлагаемые в «Здоровье среды: практика оценки» [2000]. Для балльной оценки ЧАПО и ЧАПП озёрной лягушки использовали уточнённую шкалу применительно к южной части ареала вида [Пескова, Жукова, 2007]. Полученные данные обработаны стандартными статистическими методами [Лакин, 1980].

Результаты и обсуждение

Показатели флуктуирующей асимметрии озёрной лягушки в трёх водоёмах равнинной зоны Северо-Западного Предкавказья приведены в таблице.

Стабильность развития популяций озёрной лягушки в водоёмах равнинной зоны Северо-Западного Предкавказья (min—max, M ± m)

Биотоп	ЧАПО	ЧАПП	Балл
Водоём Учебного ботанического сада КубГУ	0—0,80 0,34 ± 0,033	0,16—0,56 0,35 ± 0,029	1
Река Тихонькая, ст-ца Новолеушковская	0—0,68 0,41 ± 0,039	0—0,46 0,42 ± 0,035	2
Река Ея, ст-ца Кущёвская	0,22—0,66 0,43 ± 0,051	0,23—0,62 0,49 ± 0,032	2

Для сравнения мы приводим литературные данные по величине флуктуирующей

асимметрии озёрной лягушки в водоёмах равнинной зоны Краснодарского края. Так, в р. Кочеты в ст-це Динской ЧАПО озёрной лягушки составляет $0,21 \pm 0,044$ (балл 1) в 400 м от отстойника Сахарного завода, но $0,47 \pm 0,069$ (балл 2), — в непосредственной близости от отстойника, а в самих отстойниках $0,53 \pm 0,061$ и $0,58 \pm 0,043$ (балл 3) (Герасимова, Жукова, 2012). В ст-це Роговской определяли флуктуирующую асимметрию озёрной лягушки на р. Кирпили (загрязнённый водоём) и в двух рыбопродуктивных прудах — более чистых водоёмах (Стром, Пескова, 2010). ЧАПО лягушек из р. Кирпили $0,52 \pm 0,030$ (полосатая морфа) и $0,58 \pm 0,039$ (пятнистая морфа) (балл 3); в обоих рыбопродуктивных прудах флуктуирующая асимме-

трия озёрной лягушки проявляется одинаково — ЧАПО $0,43 \pm 0,031$ (балл 2). В пруду, расположенном между ст-цей Северской и с. Львовским, куда регулярно сливают канализационные отходы, ЧАПП озёрной лягушки — $0,72 \pm 0,03$ (балл 5) (Пескова, Васютина, 2005). По данным этих авторов, на равнине в пруду в окрестностях ст-цы Шапсугской, где поблизости находились рисовые чеки, из которых в водоём попадают пестициды, ЧАПП озёрной лягушки — $0,64 \pm 0,120$ (балл 4).

Таким образом, в равнинных водоёмах Северо-Западного Предкавказья стабильность развития популяций озёрной лягушки определяется с помощью показателей флуктуирующей асимметрии от первого до пятого баллов в зависимости от уровня загрязнения.

Библиографический список

Герасимова О. П., Жукова Т. И. Флуктуирующая асимметрия озёрной лягушки (*Pelophylax ridibundus* PAL.) в водоёмах степной зоны Западного Предкавказья // Животные: экология, биология и охрана. Саранск, 2012. С. 88—90.

Здоровье среды: практика оценки / В. М. Захаров [и др.]. М., 2000.

Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1980.

Пескова Т. Ю., Васютина А. В. Сравнение флуктуирующей асимметрии в популяциях озёрной лягушки в горных и равнинных водоёмах // Горные экосистемы и их компоненты. Т. 2. Нальчик, 2005. С. 53—55.

Пескова Т. Ю., Жукова Т. И. Использование земноводных для биоиндикации загрязнения водоёмов // Наука Кубани. 2007. № 2. С. 45—54.

Стром И. А., Пескова Т. Ю. Определение нарушения гомеостаза развития с помощью показателей флуктуирующей асимметрии озёрной лягушки в Западном Предкавказье // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2010. С. 74—76.

ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ ОЗЁРНОЙ ЛЯГУШКИ В ПРЕДГОРНЫХ РАЙОНАХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

М. О. Тертышная

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье приведены показатели флуктуирующей асимметрии (ЧАПП и ЧАПО) озёрной лягушки из 6 водоёмов предгорных районов Северо-Западного Предкавказья.

Цель данной работы — изучить стабильность развития озёрной лягушки *Pelophylax ridibundus* PAL. по показателям флуктуирующей асимметрии в водоёмах предгорных районов Северо-Западного Предкавказья.

Материал и методы

Материал собирали в пяти водоёмах окрестностей г. Хадыженска (высота 120 м над уровнем моря) и в одном водоёме биостанции «Камышанова поляна» им. профессора В. Я. Нагалева (высота 1 200 м над уровнем моря), Апшеронский район Краснодарского края. Исследованные водоёмы различаются степенью загрязнения.

Верхнее р. Хадажка (1-й водоём) визуальна самая чистая точка, находится за чертой г. Хадыженска. Участок неглубокий, дно рельефное, имеется множество перекатов. Вода прозрачная, чистая. Выше по течению нет никаких населённых пунктов, нет промышленных предприятий и, соответственно, источников антропогенного загрязнения.

Озеро Верхнее (2-й водоём) также находится за чертой Хадыженска, выше уровня города. Глубина колеблется от 0,5 до 2 м. Вода чистая, прозрачная, не обнаружены какие-либо факторы, пагубно действующие на окружающую среду. Озеро пополняется за счёт ручьёв, стекающих с гор, и ключей, которые бьют на дне водоёма.

Лодочное озеро (3-й водоём) — старое русло р. Пшиш, неглубокий водоём, во время дождей пополняется водой из ручьёв, которые стекают с близлежащих гор, при переполнении озера вода уходит в ручей, который соединяется с р. Пшиш. Озеро заросло ряской и камышом. Сильной антропогенной нагрузки водоём не испытывает, так как в непосредственной близости нет промышленных предприятий и стоки бытовых отходов в данный водоём не попадают.

Очистное озеро (4-й водоём) — искусственное озеро-отстойник. Сточные воды и содержимое септиков проходят очистку, после чего порционно сбрасываются в очистное озеро. Водоём соединён с р. Пшиш, куда и попадает вода из озера при повышении его уровня. Озеро захлавлено бытовым мусором.

Старое русло р. Пшиш (5-й водоём) на данный момент представляет собой ручей. Дно исследуемого участка неровное, глубина колеблется от 0,5 до 1,5 м. В водоём не попадают бытовые, сточные воды, но при осадках с близлежащих гор стекают ручьи, которые могут смывать нефтяные отходы заброшенных нефтяных скважин.

Оценивали флуктуирующую асимметрию озёрной лягушки по показателям ЧАПО (частота асимметричного проявления на особь) и ЧАПП (частота асимметричного проявления на признак). При выявлении флуктуирующей асимметрии и для оценки стабильности развития использовали подходы, предлагаемые в книге «Здоровье среды: практика оценки» [2000]. Для балльной оценки ЧАПО и ЧАПП озёрной лягушки использовали уточнённую шкалу применительно к южной части ареала вида [Пескова, Жукова, 2007]. Полученные данные обработаны стандартными статистическими методами [Лакин, 1980].

Результаты и обсуждение

Данные по флуктуирующей асимметрии озёрной лягушки в окрестностях г. Хадыженска приведены в таблице. Баллом 1 оцениваются Верхнее и Лодочное озёра (высокий уровень стабильности развития), баллом 2 оцениваются участок р. Хадажка выше г. Хадыженска и старое русло р. Пшиш (начальный уровень отклонений от нормы). Наиболее загрязнено Очистное озеро, оно оценивается баллом 4 (значительные отклонения от нормы).

Стабильность развития популяции озёрной лягушки в различных биотопах окрестностей г. Хадыженска (min—max, M ± m)

Биотоп	ЧАПО	ЧАПП	Балл
Верховье р. Хадажка (1-й водоём)	0,20—0,70 0,46 ± 0,028	0,25—0,60 0,46 ± 0,038	2
Верхнее озеро (2-й водоём)	0—0,60 0,22 ± 0,039	0,05—0,35 0,20 ± 0,037	1
Лодочное озеро (3-й водоём)	0—0,60 0,28 ± 0,043	0,10—0,45 0,27 ± 0,055	1
Очистное озеро (4-й водоём)	0,20—0,90 0,61 ± 0,042	0,30—0,70 0,61 ± 0,046	4
Старое русло р. Пшиш (5-й водоём)	0,10—0,70 0,43 ± 0,039	0,30—0,55 0,42 ± 0,046	2

Для сравнения мы взяли из литературы данные по ЧАПО озёрной лягушки ещё из четырёх водоёмов Хадыженска [Пескова, 2007]. Автором были определены следующие значения ЧАПО озёрной лягушки: 1) р. Хадажка в районе ул. Суздальской 0,53 ± 0,019 (балл 2); 2) Сорокино озеро 0,56 ± 0,027 (балл 3), находится на окраине г. Хадыженска, неглубокий водоём, куда стекают канализационные стоки; 3) Майское озеро 0,64 ± 0,031 (балл 4) искусственный обмелевший водоём, выкопанный в 1930-е гг. для осушения долины р. Пшиш; питание водоёма дождевое и родниковое; по берегам довольно много бытового мусора; водоём расположен в центре

города, неподалёку проходит трасса на Туапсе и Горячий Ключ; 4) р. Хадажка в районе ул. Комсомольской 0,87 ± 0,011 (балл 5 — критическое состояние); вода с мутным оттенком, попадают канализационные стоки близлежащих домов, по берегам имеется бытовой мусор.

В популяции озёрной лягушки из окрестностей биостанции «Камышанова поляна» нами определены следующие значения ЧАПО и ЧАПП: пределы составляют 0—0,40 и 0,10—0,35; среднее — 0,18 ± 0,031 и 0,18 ± 0,032 соответственно, балл 1. Это говорит о том, что популяция находится в оптимальных условиях с высоким уровнем стабильности развития. В одной из более ранних работ [Пескова, Васютина, 2005] было установлено, что для озёрной лягушки из этого же водоёма показатель флуктуирующей асимметрии составил 0,26 ± 0,070, что также составляет балл 1. Эти результаты говорят о том, что водоём не загрязнён и не подвержен никакой антропогенной нагрузке, и такое состояние характерно для этого водоёма в течение нескольких лет.

У озёрной лягушки из окрестностей г. Хадыженска по показателям флуктуирующей асимметрии из 9 исследованных водоёмов два оцениваются баллом 1, три — баллом 2, один — баллом 3, два — баллом 4 и один — баллом 5.

Библиографический список

Здоровье среды: практика оценки / В. М. Захаров [и др.]. М., 2000.

Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1980.

Пескова Т. Ю. Оценка уровня антропогенного загрязнения биотопов в Западном Предкавказье с помощью малоазиатской лягушки (*Rana macrocnemis*) // Горные экосистемы и их компоненты. Ч. 3. М., 2007. С. 32—37.

Пескова Т. Ю., Васютина А.В. Сравнение флуктуирующей асимметрии в популяциях озёрной лягушки в горных и равнинных водоёмах // Горные экосистемы и их компоненты. Т. 2. Нальчик, 2005. С. 53—55.

Пескова Т. Ю., Жукова Т. И. Использование земноводных для биоиндикации загрязнения водоёмов // Наука Кубани. 2007. № 2. С. 45—54.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

УДК 636.987:637'8:574.4

КРАБОВЫЕ ПАЛОЧКИ — УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КОРМ ДЛЯ АКВАРИУМНЫХ ГИДРОБИОНТОВ

М. Х. Емтыль, Я. Ю. Нецадим, М. Д. Степанец

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье приведены результаты экспериментального исследования влияния крабовых палочек как корма для аквариумных гидробионтов.

Правильное питание играет очень важную роль в жизни рыб. Весь материал, идущий на построение рыбы и образование энергии, необходимой для осуществления процессов их жизнедеятельности, поступает в организм рыбы из корма. Жизнедеятельность рыб зависит от количества и качества корма [Гуржий, 2010].

В аквариумном рыбоводстве обычно применяются четыре группы кормов: живые, сухие, замороженные и искусственные.

Живые корма (дафнии, циклопы, мoiny) являются наиболее полноценными, однако разведение их в искусственных условиях сопряжено с определёнными трудностями: дополнительные аквариумы, слабо эффективные корма для этих кормовых гидробионтов. В основном для кормления используют дрожжи или планктонные водоросли, которые также необходимо разводить искусственно.

Кроме того, живые корма, отловленные в естественных водоёмах, где обитают рыбы, могут привести к заносу в аквариум заразного начала болезней рыб, а также их врагов.

Сухие и замороженные корма (дафнии, гаммарусы) дорогостоящие и мало эффективны, поскольку содержат недостаточно витаминов (например, в Краснодаре стоимость корма «Tetra Min» для всех видов рыб в среднем составляет 150—340 р. за 250 г).

Искусственные корма, в основном импортного производства, отличаются очень высокой ценой. Отечественные искусственные корма для взрослых аквариумных рыб производят в последние годы низкого качества. Молодь же рекомендуется кормить яич-

ным желтком, сухим молочным порошком, творогом и толокном, а также сбалансированным кормом микролин [Белов, 2002]. Однако все эти корма имеют свои недостатки (кроме микролина) и являются вынужденными.

В связи с перечисленным возник вопрос о подборе искусственного корма, который стал бы эффективным и универсальным для всех гидробионтов в культивируемых аквариумах.

Для решения вопроса мы использовали крабовые палочки в качестве корма для аквариумных рыб, выпускаемые белорусскими и российскими фирмами. Здесь мы приводим основные характеристики и состав данных кормов (см. таблицу).

Опыты по применению крабовых палочек проводили в течение трёх лет с 2012 по 2015 г. на кафедре водных биоресурсов и аквакультуры биологического факультета Кубанского государственного университета.

Для выращивания аквариумных рыб использовали: один аквариум — 150 л и три аквариума по 50 л, а для выращивания дафний (*Daphnia magna*) — три аквариума: один — 80 л и два аквариума по 3 л.

В качестве подопытных рыб использовали следующие виды и породы рыб: вуалехвост (*Carassius gibelio* forma *auratus*), телескоп (*Carassius auratus moor*), данио рерио (*Brachydanio rerio*), барбус суматранский (*Barbus tetrazona tetrazona*), барбус чёрный (*Barbus nigrofasciatus*), кардинал (*Tanichthys albonubes*), голубой неон (*Paracheirodon innesi*), тернеция (*Gymnocorymbus ternetzi*), скалярия (*Pterophyllum scalare*), гуппи (*Poecilia*

Основные характеристики и состав различных кормов (крабовых палочек)

Ингредиенты	Торговая марка корма					
	«VICI»	«Красная цена»	«Советские»	«Северная гавань»	«Эконом маркет»	«Сезон крабов»
Фарш рыбный сурими	+	+	+	+	+	+
Вода питьевая	+	+	+	+	—	—
Крахмал пшеничный	+	+	+	+	+	+
Крахмал картофельный	+	—	—	—	+	+
Крахмал тапиоковый модифицированный	+	—	+	—	—	—
Мука пшеничная	—	—	—	—	+	+
Соль	+	+	+	+	+	+
Масло растительное		+	—	+	+	+
Масло рапсовое	+	—	+			
Белок яичный	+	—	—	+	+	+
Яичный порошок	—	+	—	—	—	—
Сахар	+	+	+	+	+	+
Соевый белок	—	+	+	—	—	+
Ароматизатор идентичный натуральному	+	+	+	+	+	+
Влагоудерживающий агент: полифосфаты	+	+	—	—	+	+
Усилитель вкуса и аромата E621, E627, E631	+	+	+	+	+	+
Красители E120, E171г, E160с	+	+	+	+	+	+
Загуститель — каррагенан	+	+	+	+	+	+
Подсластитель — сорбитол	+	+	+	+	+	+
Пищевая ценность в 100 г:						
белков	7,8	5,6	5,0	5,0	3,5	4,5
углеводов	17,5	18,0	10,0	10,0	16,0	14,0
жиров	0,8	0,6	0,2	1,0	0,8	2,0
Энергетическая ценность, ккал	108,4	99	61,8	69	75	90
Масса, г	220	200	200	220	200	200

reticulata), красный меченосец (*Xiphophorus helleri*), пецилия (*Xiphophorus variatus*), моллинезия (*Mollinesia sphenops*), гамбузия (*Gambusia holbrooki*), тилипия мозамбикская (*Sarotherodon mossambicus*), цихлозома восьмиполосая (*Nandopsis octofasciatum*), сомик обыкновенный (*Corydoras paleatus*), сомик стурисома (*Sturisoma panamense*).

Кроме рыб крабовые палочки охотно потребляли брюхоногие моллюски — катушки (роговая обыкновенная, роговая розовая, мелопия песчаная, ампулярия гигантская), а в пылеобразном состоянии дафния магна (*Daphnia magna*).

Результаты и обсуждение

В процессе выращивания, при корм-

лении крабовыми палочками, гибель гидробионтов не отмечали. Рыбы не теряли своей естественной окраски. Живородящие рыбы, моллюски и дафнии регулярно размножались. Биомасса дафний доходила до 0,5—1,0 г/л.

В большинстве случаев крабовые палочки имеют одинаковый состав, отличаясь лишь вкусовыми добавками или дополнительными ингредиентами.

Стоимость крабовых палочек значительно ниже импортных кормов для аквариумных рыбок. Цена 100 г крабовых палочек составляет 47—49 р., 200 г — 76—78 р. Импортные сухие корма (хлопья, гранулы) стоят на 70—77 % дороже.

В целом при применении санкций и объявлении эмбарго зарубежными фирмами на

корма есть хороший способ импортозамещения — это крабовые палочки, выпускаемые в основном отечественными производителями. В перспективе, очевидно, будет возможно использовать крабовые палочки в товарном рыбоводстве при выращивании молоди различных видов рыб.

Библиографический список

Белов Н. В. 10 000 советов. Аквариум. Минск, 2002.

Гуржий А. Н. Аквариумистика. Большая энциклопедия. М., 2010.

УДК 597.556.31(262.5)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СКОРПЕНЫ (*SCORPAENA PORCUS*) ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ЧЁРНОГО МОРЯ В РАЙОНЕ ПОСЁЛКА АРХИПО-ОСИПОВКА

С. Н. Комарова, И. И. Войтук

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Изучена биологическая характеристика черноморской скорпены (*Scorpaena porcus*) в прибрежной зоне моря в районе пос. Архипо-Осиповка. Представлены данные по линейно-массовому составу, возрастной и половой структурам популяции, степени зрелости половых продуктов, а также некоторые показатели физиологического состояния и особенностей питания рыб.

В последние годы запасы гидробионтов в Чёрном море существенно сократились. Это связано с неконтролируемым выловом промысловых видов рыб, антропогенным воздействием на море в результате хозяйственной деятельности человека, появлением гребневика, нанёсшего огромный ущерб планктонным формам ракообразных и рыб [Вершинин, 2003].

Скорпена является одной из тех рыб, которых практически не затронули современные проблемы Чёрного моря. Напротив, её численность выросла. Связан этот факт с отсутствием хищников, промыслового изъятия и повышенной устойчивостью скорпены на разных стадиях онтогенеза к загрязнению водной среды [Виноградов, 1987]. Доминирование скорпены в прибрежной зоне Чёрного моря определяется отчасти особенностями её биологии, изучение которых представляет интерес.

Материал и методы

Сбор материала проводился с сентя-

бря по октябрь 2015 г. в Чёрном море в районе пос. Архипо-Осиповка. Вылов рыбы осуществлялся жаберными сетями с шагом ячеи 30—34 мм с ночного до утреннего времени суток на удалении от берега 5—160 м и глубине 0,5—7,0 м.

Для биологического анализа было исследовано 82 особи черноморской скорпены. Материал обрабатывался по общепринятым стандартным методикам [Чугунова, 1959; Правдин, 1966; Лакин, 1973; Пряхин, Шкицкий, 2008].

Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований были установлены закономерности изменения линейных и массовых приростов, возрастная и половая структуры популяции черноморской скорпены, а также некоторые показатели физиологического состояния и особенностей питания рыб.

Среди исследованных рыб были отмечены особи длиной от 13 до 24 см, массой от 37 до 275 г (табл. 1).

Таблица 1

Линейно-массовая характеристика скорпены

Возраст	L, см	l, см	M, г	m, г
	Min—max M ± m	Min—max M ± m	Min—max M ± m	Min—max M ± m
Сеголетки	13,0—17,0 15,0 ± 1,40	10,0—14,0 12,0 ± 1,50	37,0—87,0 62,0 ± 18,60	33,0—80,0 56,5 ± 18,10
Двухлетки	13,0—19,0 16,0 ± 2,40	12,0—15,0 13,5 ± 1,10	48,0—145,0 96,5 ± 35,40	47,0—125,0 86,0 ± 29,80
Трёхлетки	13,5—21,0 17,2 ± 3,00	10,5—17,0 13,7 ± 2,50	54,0—164,0 109,0 ± 39,80	49,0—149,0 99,0 ± 39,70
Четырёхлетки	15,0—22,0 18,5 ± 2,80	12,0—18,0 15,0 ± 2,30	63,0—226,0 144,5 ± 56,40	55,0—203,0 129,0 ± 54,20
Пятилетки	21,0—24,0 22,5 ± 1,00	17,0—20,0 18,5 ± 1,10	177,0—275,0 226,0 ± 36,00	158,0—254,0 206,0 ± 34,50

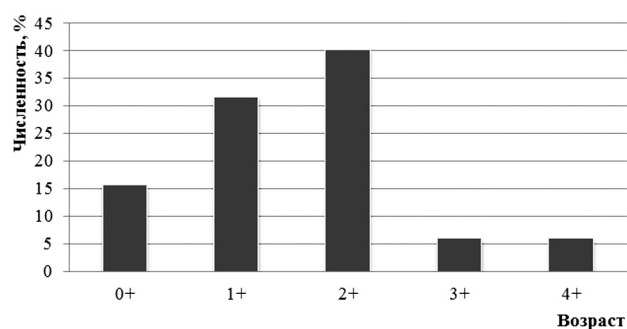
Таблица 2

Темпы линейного роста скорпены

Возраст	L, см M ± m	Min—max	Количество, экз.	Прирост	
				см	%
Сеголетки	15,0 ± 1,40	13,0—17,0	13	—	—
Двухлетки	16,0 ± 2,40	13,0—19,0	26	1,0	6,7
Трёхлетки	17,2 ± 3,00	13,5—21,0	33	1,2	7,5
Четырёхлетки	18,5 ± 2,80	15,0—22,0	5	1,3	7,6
Пятилетки	22,5 ± 1,00	21,0—24,0	5	4,0	21,6

Из табл. 2 видно, что линейный прирост скорпены медленно увеличивается от двухлеток (6,7 %) к трёхлеткам (7,5 %) и четырёхлеткам (7,6 %) и значительно возрастает у рыб пятилетнего возраста (21,6 %). Темпы массового роста скорпены (табл. 3) понижаются от двухлеток (55,6 %) к трёхлеткам (12,9 %) и повышаются от трёхлеток к четырёхлеткам (32,5 %) и пятилеткам (56,4 %). Подобная динамика линейно-массового роста характерна для данного вида рыб. Известно, что активный рост черноморской скорпены происходит до трёх лет. В трёхлетнем возрасте наблюдается заметное снижение прироста, связанное с высокими энерготратами у впервые нерестующих рыб. В дальнейшем наблюдается стабильный прирост биомассы рыб [Дехник, 1979].

В состав исследованной части популяции скорпены входили особи пяти возрастных групп: сеголетки (15,8 %), двухлетки (31,7 %), трёхлетки (40,3 %), количество четырёхлеток и пятилеток было одинаковым и составило 6,1 % в каждой группе. На рисунке показано, что основную массу популяции составляли двух- и трёхлетки, численность рыб четырёхлетнего и пятилетнего возраста была наименьшей.



Возрастная структура скорпены

Изучение половой структуры популяции выявило доминирование в ней самцов (59,5 %) над самками (40,5 %), соотношение полов в среднем составило 1 : 1,5. Сеголетки имели ювенальную стадию зрелости половых продуктов. Среди двухлеток доля самок составила 34,6 %, самцов — 65,4 %, среди трёхлеток самок — 36,3 %, самцов — 63,7 %, среди четырёхлеток самок — 80 %, самцов — 20 %, среди пятилеток самок — 60 %, самцов — 40 % (табл. 4). Таким образом, в двух- и трёхлетнем возрасте в половом составе скорпены преобладают самцы, а в четырёх- и пятилетнем — самки.

С целью оценки физиологического состояния популяции черноморской скорпены были исследованы показатели упитанности и степени ожирения внутренностей рыб. Как видно из табл. 5, коэффициенты упитанности скорпены разных возрастных групп были

Таблица 3

Темпы массового роста скорпены

Возраст	M, г M ± m	Min—max	Количество, экз.	Прирост	
				г	%
Сеголетки	62,0 ± 18,60	37,0—87,0	13	—	—
Двухлетки	96,5 ± 35,00	48,0—145,0	26	34,5	55,6
Трёхлетки	109,0 ± 39,80	54,0—164,0	33	12,5	12,9
Четырёхлетки	144,5 ± 56,40	63,0—226,0	5	35,5	32,5
Пятилетки	226,0 ± 36,00	177,0—275,0	5	81,5	56,4

Таблица 4

Половая структура скорпены по возрастным группам

Возраст	Количество самок, экз.	Количество самцов, экз.	Численность, %		Соотношение полов ♀ : ♂
			♀	♂	
Сеголетки	—	—	—	—	—
Двухлетки	9	17	34,6	65,4	1 : 1,9
Трёхлетки	12	21	36,3	63,7	1 : 1,8
Четырёхлетки	4	1	80	20	4 : 1
Пятилетки	3	2	60	40	1,5 : 1
<i>Всего</i>	28	41	40,5	59,5	1 : 1,5

Таблица 5

Упитанность скорпены по возрастным группам, %

Возраст	КУ (Фультон) Min—max М	КУ (Кларк) Min—max М	Количество, экз.
Сеголетки	2,98—4,40 3,51	2,59—5,60 3,44	13
Двухлетки	2,77—4,33 3,47	2,59—4,01 3,05	26
Трёхлетки	2,59—8,33 3,83	2,45—4,97 3,41	33
Четырёхлетки	3,64—4,78 4,05	3,18—4,16 3,58	5
Пятилетки	2,46—3,74 3,41	2,10—3,42 3,07	5

довольно близкими. Степень ожирения внутренних сеголеток составляла 0,5 балла, двухлеток — 0,5, трёхлеток — 0,4, четырёхлеток — 0,6 и пятилеток — 0,8 балла.

Для определения степени зрелости половых продуктов скорпены расчисляли значения гонадосоматических индексов (ГСИ) рыб. В результате было установлено, что ГСИ скорпены увеличивается с возрастом рыб от 0,75 % у двухлеток до 1,99 % у пятилеток.

Исследование особенностей питания скорпены показало, что степень наполнения желудочно-кишечных трактов рыб была различной: от 0 до 5 баллов, наибольшую сред-

нюю степень наполнения желудков имели рыбы пятилетнего возраста — 3,2 балла. В желудках были обнаружены крабы, креветки, молодь рыб. Рыба встречалась в желудках особей старшего возраста, что объясняется их лучшей приспособленностью к добыче активных пищевых объектов.

Определённая в ходе проведённых исследований биологическая характеристика черноморской скорпены свидетельствует о хорошем состоянии популяции данного вида рыб, обитающей в прибрежной зоне моря в районе пос. Архипо-Осиповка.

Библиографический список

- Вершинин А. О.** Жизнь Чёрного моря. М., 2003.
Виноградов К. А. Как пополнить кладовые Нептуна. М., 1987.
Дехник Т. В. Состав ихтиофауны и основы биологической продуктивности Чёрного моря / под ред. В. Н. Грус. Киев, 1979.
Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1973.
Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М., 1966.
Пряхин Ю. В., Шкицкий В. А. Методы рыбохозяйственных исследований: учеб. пособие. Ростов н/Д, 2008.
Чугунова И. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М., 1959.

УДК 591.524.1(26)

ДИНАМИКА РАЗМНОЖЕНИЯ ГРЕБНЕВИКА *MNEMIOPSIS LEIDYI* В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЧЁРНОГО МОРЯ

А. Н. Манчук, А. В. Абрамчук

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье представлены результаты исследования динамики размножения гребневика *Mnemiopsis leidy* в летний период в прибрежной зоне северо-восточной части Чёрного моря.

Mnemiopsis leidy A. AGASSIZ, 1865, гребневик, коренным образом преобразовавший экосистему Чёрного моря в конце прошлого столетия, расширяя свой ареал, отмечается в ранее не известных ему районах Мирового океана.

Особенностью размножения гребневика *Mnemiopsis leidy* является диссогония. Мнemiопсис может размножаться на стадии личинки, недавно вышедшей из яйца, которая репродуцирует жизнеспособные мелкие яйца. У личинок «родительского» поколения с ростом гонады рассасываются, но через несколько недель уже у взрослого гребневика они вновь формируются [Bakker, 1974].

Динамика численности гребневика *Mnemiopsis leidy* в северо-восточной части Чёрного моря подвержена сезонным колебаниям. По данным Н. Е. Лупповой [2014], в этой части моря он встречается практически постоянно, однако его численность в зимний и ранневесенний период не превышает 0,005 экз./м³.

Материал и методы

Материалом для написания статьи послужили результаты исследований динамики размножения гребневиков (*Mnemiopsis leidy*). Сбор материала проводился на базе берего-

вой лаборатории Южного отделения Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН (г. Геленджик, Голубая бухта) с 9 по 17 июля и с 28 июля по 14 августа 2015 г. Гребневиков для всех экспериментов отбирали вручную ежедневно, в прибрежной зоне северо-восточной части Чёрного моря с конца пирса при помощи планктонной сети Джеди.

Результаты и обсуждение

Одна из задач исследования — выявление динамики размножения гребневиков в прибрежной зоне северо-восточной части Чёрного моря. В ходе первой части проводимой работы (с 9 по 17 июля) было установлено, что количество особей в популяции, находящихся в состоянии репродукции, постепенно снижалось. Так, в первой пробе их доля составила порядка 38,5 %. В четвёртой пробе их доля составила порядка 25,0 %. В трёх последующих пробах животных в состоянии репродукции выявлено не было. К концу II декады июля нами также были отмечены гребневики в состоянии размножения, но их доля составляла 7—14 % (рис. 1).

В конце III декады июля и в I—II декаде августа максимальное количество личинок в пробе составило 14 шт., а максимальное количество личинок, находящихся в состоянии

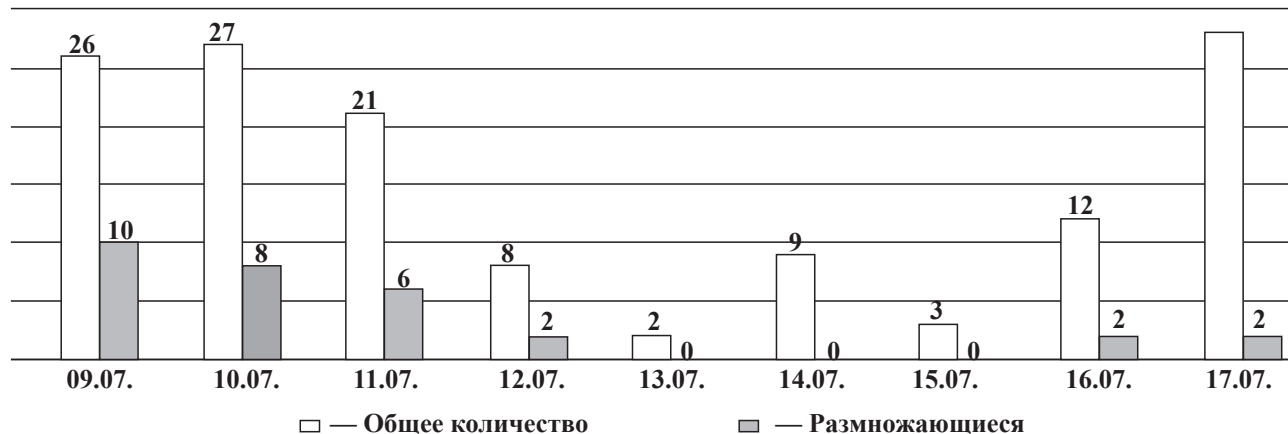


Рис. 1. Количество личинок *Mnemiopsis leidy* в состоянии репродукции во II декаде июля 2015 г.

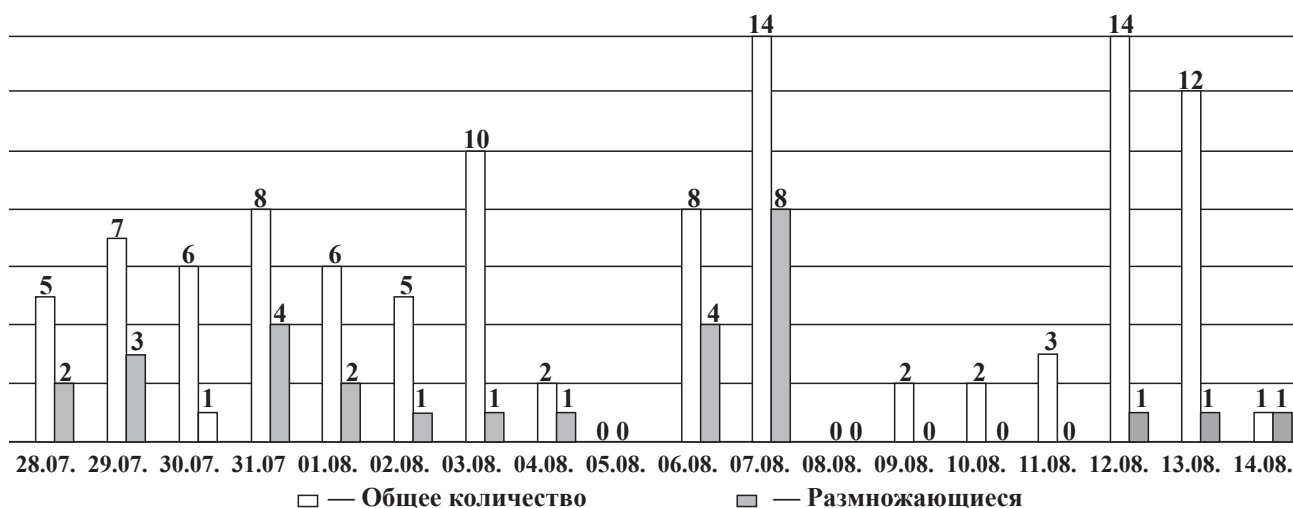


Рис. 2. Количество личинок *Mnemiopsis leidyi* в состоянии репродукции в конце июля – начале августа 2015 г.

репродукции составило 8 *шт.* (рис. 2).

В ходе второй части опыта практически во всех пробах, отобранных с конца III декады июля до конца I декады августа, отмечались гребневики в состоянии репродукции, их доля была примерно одинаковой. В пробах, отобранных 6—7 августа, количество гребневиков было значительно больше по сравнению с началом наблюдений, что

связано, вероятно, с порывистым восточным ветром, который усиливал вихревую активность и вдольшельфовый перенос воды, перенося гребневиков из других районов моря. С этим, видимо, связано и отсутствие гребневиков в пробах, отобранных накануне и день спустя. В последующем особи в состоянии репродукции отмечались только в конце периода наблюдений.

Библиографический список

Луппова Н. Е. Динамика численности и структуры популяции гребневика-вселенца *Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz, 1865 (Mnemiopsida, Tentaculata) в прибрежной зоне северо-восточной части Чёрного моря // Поволжский экологический журнал. 2014. № 4. С. 537—543.

Baker J. D., Reeve M. R. Laboratory culture of lobate ctenophore *Mnemiopsis mccradyi* with notes on feeding and fecundity // Marine Biol. 1974. Vol. 26, № 1. P. 57—62.

УДК 597.2/.5 (285.2)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НИЛЬСКОЙ ТИЛЯПИИ (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) ИЗ ОЗЕРА СТАРАЯ КУБАНЬ И МОЗАМБИКСКОЙ ТИЛЯПИИ (*OREOCHROMIS MOSSAMBICUS*) ИЗ ОЗЕРА КАРАСУН

Р. Р. Мухтаров, П. С. Цой, С. Н. Комарова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье рассматривается сравнительная характеристика нильской тилляпии (*Oreochromis niloticus*) и мозамбикской тилляпии (*Oreochromis mossambicus*) из оз. Старая Кубань и Карасун. Приводятся данные по половой и возрастной структурам, темпам линейного и массового роста, а также некоторые физиологические показатели данных видов рыб.

Мозамбикская [*Oreochromis mossambicus* (PETERS, 1852)] и нильская [*Oreochromis niloticus* (LINNAEUS, 1758)] тилляпии в их естественном ареале являются ценными объектами рыболовства и интенсивного прудового хозяйства. В России это объекты рыбоводства в прудах и в водоёмах-охладителях, кроме того, в последних используется в качестве биологических мелиораторов [Веригин, 1963]. Частичный сброс тёплых вод с Краснодарской ТЭЦ в оз. Карасун и Старая Кубань сделал возможным обитание этих теплолюбивых видов в условиях г. Краснодара.

Материал и методы

Сбор биологического материала проводился в сентябре—октябре 2015 г. Всего было выловлено и исследовано 70 экз. мозамбикской тилляпии из оз. Карасун и 80 экз. нильской тилляпии из оз. Старая Кубань. Обловы производились поплавочной снастью в различное время суток. Материал обрабатывался по общепринятым стандартным методикам [Правдин, 1966; Лакин, 1973; Пряхин, Шкицкий, 2008].

Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований были установлены закономерности, характеризующие возрастной, половой, размерный и весовой составы, темпы линейного и массового роста, а также изучены некоторые физиологические показатели мозамбикской и нильской тилляпии.

Среди сеголеток нильской тилляпии самок насчитывается 62,5 %, самцов — 37,5 %, среди двухлеток самок — 64,5 %, самцов — 35,5 %, среди трёхлеток самок — 85,0 %, самцов — 15,0 %, среди четырёхлеток самок — 62,5 %, самцов — 37,5 %, среди пятилеток самок — 60,0 %, самцов — 40,0 % (табл. 1). Как видим, количество самцов нильской тилляпии уменьшается на третьем году жизни, а количество самок возрастает на четвёртом и пятом годах.

Среди сеголеток мозамбикской тилляпии самок насчитывается 47,7 %, самцов — 52,9 %, среди двухлеток самок — 64,3 %, самцов — 35,7 %, среди трёхлеток самок — 60,0 %, самцов — 40,0 %, среди четырёхле-

Таблица 1

Половая структура нильской и мозамбикской тилляпий по возрастным группам

Вид	Возраст	Численность в популяции, %	Количество самок, экз.	Количество самцов, экз.	Численность в группе, %		Соотношение полов в целом
					♀	♂	
Нильская тилляпия	0+	20,0	10	6	62,5	37,5	♀ : ♂ 2,2 : 1
	1+	38,8	20	11	64,5	35,5	
	2+	25,0	17	3	85,0	15,0	
	3+	10,0	5	3	62,5	37,5	
	4+	6,2	3	2	60,0	40,0	
Мозамбикская тилляпия	0+	24,3	8	9	47,7	52,9	♀ : ♂ 1,4 : 1
	1+	40,0	18	10	64,3	35,7	
	2+	28,6	12	8	60,0	40,0	
	3+	7,1	3	2	60,0	40,0	

ток самок — 60,0 %, самцов — 40,0 %. Как видим, количество самок мозамбикской тилапии повышается на втором году жизни и незначительно понижается на третьем, а число самцов на втором году жизни, наоборот, уменьшается (см. табл. 1).

Таким образом, в популяциях обоих видов рыб доминируют самки. Причём доминирование более сильно проявляется в популяции нильской тилапии, где соотношение полов составляет в целом 1 : 2,2. В популяции мозамбикской тилапии оно менее выражено — соотношение полов 1 : 1,4.

Средняя масса сеголеток нильской тилапии составила 40,5 г, двухлеток — 90,0, трёхлеток — 155,0, четырёхлеток — 207,0 и пятилеток — 245,5 г. Максимальное количество особей нильской тилапии (38,8 %) имело длину от 12,0 до 14,0 см и массу от 60,0 до 120,0 г, минимальное количество особей (6,2 %) имело длину от 20,0 до 24,0 см и массу от 225,0 до 266,0 г. Линейная структура тилапии мозамбикской была представлена особями длиной от 10,0 до 24,5 см, массовая структура — от 16,0 до 295,0 г. Максимальное количество особей мозамбикской тилапии имело массу 86,0—155,0 г, минимальное — массу 226,0—295,0 г. Максимальное количество особей

(38,6 %) имело длину 13,6—17,2 см, тогда как минимальное количество особей (12,8 %) — длину 10,0—13,5 см (табл. 2).

Темпы линейного прироста у двухлеток мозамбикской тилапии составили 4,0 см (30,7 %), у трёхлеток — 3,0 см (17,6 %), у четырёхлеток — 3,5 см (17,5 %). Таким образом, максимальный темп линейного прироста имели двухлетки (30,7 %), у рыб трёх- и четырёхлетнего возраста темп роста уменьшается и составляет 17,6 и 17,5 % соответственно (табл. 3). Этот факт можно объяснить тем, что после наступления половой зрелости большое количество энергии, полученное с пищей, тратится на созревание половых продуктов, что приводит к снижению темпа роста рыб.

Массовый прирост двухлеток нильской тилапии составил 49,5 г, или 122,2 %, трёхлеток — 65,0 г, или 72,2 %, четырёхлеток — 48,0 г, или 24,7 %, пятилеток — 38,5 г, или 18,6 % (табл. 4).

Таким образом, с увеличением возраста темпы массового роста нильской тилапии замедляются. Максимальный массовый прирост — 122,2 % наблюдается у двухлеток. Массовый прирост двухлеток мозамбикской тилапии составил 60,0 г, или 130,4 %, трёх-

Таблица 2

Линейно-массовая характеристика нильской и мозамбикской тилапии

Вид	Возраст	L, см	l, см	M, г	m, г
		min—max M ± m	min—max M ± m	min—max M ± m	min—max M ± m
Нильская тилапия	0+	10,5—11,5 11,0 ± 0,25	8,5—9,0 ,8 ± 0,14	22,0—59,0 40,5 ± 2,00	18,0—26,0 22,0 ± 2,70
	1+	12,0—14,0 13,0 ± 0,42	10,0—12,0 11,0 ± 0,22	60,0—120,0 90,0 ± 3,70	40,0—100,0 76,0 ± 3,80
	2+	14,5—16,0 15,2 ± 0,35	13,0—14,5 13,8 ± 0,37	121,0—189,0 155,0 ± 6,30	105,0—166,0 119,0 ± 4,60
	3+	16,5—19,0 17,8 ± 0,28	15,0—16,0 15,5 ± 0,31	190,0—224,0 207,0 ± 4,20	172,0—208,0 190,0 ± 7,30
	4+	20,0—24,0 22,0 ± 0,53	17,0—20,0 18,5 ± 0,41	225,0—266,0 245,5 ± 11,00	210,0—234,0 14,0 ± 13,40
Мозамбикская тилапия	0+	10,0—16,0 13,0 ± 1,20	8,0—12,5 10,25 ± 1,50	16,0—76,0 46,0 ± 14,50	13,0—68,0 40,5 ± 11,40
	1+	14,0—20,0 17,0 ± 1,20	11,5—16,5 14,0 ± 1,30	55,0—157,0 106,0 ± 23,50	45,0—138,0 91,5 ± 20,60
	2+	17,0—23,0 20,0 ± 1,40	14,0—19,0 16,5 ± 1,20	100,0—232,0 166,0 ± 30,20	86,0—205,0 145,5 ± 27,50
	3+	22,5—24,5 23,5 ± 1,40	18,5—20,5 19,5 ± 1,20	237,0—295,0 266,0 ± 38,10	211,0—261,0 236,0 ± 36,80

Таблица 3

Темпы линейного роста нильской и мозамбикской тилапии

Вид	Возраст	L, см M ± m	Min—max	N, экз.	Прирост	
					см	%
Нильская тилапия	0+	11,0 ± 0,25	10,0—11,5	16	—	—
	1+	16,0 ± 0,42	12,0—14,0	31	5,0	45,5
	2+	18,0 ± 0,35	14,5—16,0	20	2,0	12,5
	3+	19,8 ± 0,28	16,5—19,0	8	1,8	9,7
	4+	20,5 ± 0,53	20,0—24,0	5	0,8	3,8
Мозамбикская тилапия	0+	13,0 ± 1,20	10,0—16,0	17	—	—
	1+	17,0 ± 1,20	14,0—20,0	28	4,0	30,8
	2+	20,0 ± 1,40	17,0—23,0	20	3,0	17,6
	3+	23,5 ± 1,40	22,5—24,5	5	3,5	17,5

Таблица 4

Темпы массового роста мозамбикской и нильской тилапии

Вид	Возраст	M, г M ± m	Min—max	N, экз.	Прирост	
					г	%
Нильская тилапия	0+	40,5 ± 2,00	22—59	16	—	—
	1+	90,0 ± 3,70	60—120	31	49,5	122,2
	2+	155,0 ± 6,30	121—189	20	65,0	72,2
	3+	207,0 ± 4,20	190—224	8	48,0	31,0
	4+	245,5 ± 11,00	225—266	5	38,5	18,6
Мозамбикская тилапия	0+	46,0 ± 1 4,50	16—76	17	—	—
	1+	106,0 ± 23,50	55—157	28	60,0	130,4
	2+	166,0 ± 30,20	100—232	20	60,0	56,6
	3+	266,0 ± 38,10	237—295	5	100,0	60,2

леток — 60,0 г, или 56,6 %, четырёхлеток — 100,0 г, или 60,2 %. Как видим, максимальный прирост массы мозамбикской тилапии наблюдается у двухлеток — 130,4 %, в последствии он понижается до 56,6 % у трёхлеток и незначительно возрастает у четырёхлеток (60,2 %).

Физиологическое обследование обоих видов рыб не выявило у них признаков

видимых заболеваний. Также с целью оценки физиологического состояния рыб были рассчитаны коэффициенты упитанности по Фультону и Кларк (табл. 5).

Упитанность по Фультону сеголеток нильской тилапии составила 6,04 %, двухлеток — 6,76, трёхлеток — 5,96, четырёхлеток — 5,56 и пятилеток — 3,88 % (см. табл.

Таблица 5

Показатели упитанности нильской и мозамбикской тилапии

Вид	Возраст	Коэффициент упитанности, %		N, экз.
		по Фультону	по Кларк	
Нильская тилапия	0+	6,04	5,30	16
	1+	6,76	5,70	31
	2+	5,96	4,58	20
	3+	5,56	5,10	8
	4+	3,88	3,38	5
Мозамбикская тилапия	0+	4,27	3,76	17
	1+	3,86	3,33	28
	2+	6,05	5,30	20
	3+	3,59	3,18	5

5). Упитанность по Кларк составила у сеголеток 5,30 %, у двухлеток — 5,70, у трёхлеток — 4,58, у четырёхлеток — 5,10 и у пятилеток — 3,38 %. Таким образом, значения коэффициентов упитанности нильской тилапии как по Фультону, так и по Кларк с увеличением возраста рыб уменьшаются: от 6,04 % (по Фультону) и 5,30 % (по Кларк) у сеголеток до 3,88 % (по Фультону) и 3,38 % (по Кларк) у пятилеток. Среди особей мозамбикской тилапии максимальные коэффициенты упитанности имели трёхлетки — 6,05 % (по Фультону) и 5,30 % (по Кларк). У сеголеток они состави-

ли 4,27 и 3,76 %, у двухлеток — 3,86 и 3,33 %, у четырёхлеток — 3,59 и 3,18 % по Фультону и Кларк соответственно.

Показатели упитанности нильской тилапии превышают аналогичные показатели тилапии мозамбикской. Это может быть связано или с большей пищевой активностью нильской тилапии, или с лучшими кормовыми условиями, сложившимися в оз. Старая Кубань по сравнению с таковыми в оз. Карасун. Упитанность обоих видов рыб, за исключением трёхлеток мозамбикской тилапии, с возрастом уменьшается.

Библиографический список

Веригин Б. В. Проблема биологической мелиорации водоёмов и охладителей ТЭС и их рыбохозяйственное использование // Проблемы рыбохозяйственного использования растительноядных рыб в водоёмах СССР. Ашхабад, 1963.

Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1973.

Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М., 1966.

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

УДК 591.69:597.317.1(262.5)

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАРАЗИТОФАУНЫ РЫБ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЧЁРНОГО МОРЯ

А. А. Сафарян, Г. А. Москул, А. М. Иваненко

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

На основании вскрытия и исследования установлена паразитофауна 18 видов черноморских рыб, которая насчитывает 41 вид, из них: простейших (царство Protista) — 3 вида, плоских червей (тип Platyhelminthes) — 20 видов, скребней (тип Acanthocephala) — 4 вида, круглых червей (тип Nematoda) — 7 видов, паразитических рачков (подтип Crustacea) — 7 видов.

Все виды промысловых рыб, обитающие в морях и океанах, в той или иной степени поражены различными паразитами. Паразиты могут встречаться в любом органе рыбы, однако, не все они в одинаковой мере наносят вред своему хозяину и препятствуют использованию поражённой рыбы в пищевых целях. Рыб, не имеющих паразитов, в природе практически нет, и поэтому факт наличия в рыбе паразитов не может служить основанием для её выбраковки [Полянский, 1955; Быховская-Павловская, 1987]. Поэтому паразитологические исследования рыб Чёрного моря являются весьма актуальными.

Материал и методы

Материалом послужили сборы ихтиопатологического материала, осуществлённые в вегетационный период (май — октябрь) 2015 г. в составе экспедиций научно-исследовательской лабораторией ООО «Краснодаррыба». Лов рыбы проводили ставными неводами в 3—5 и 10 км от берега.

Всего полному паразитологическому вскрытию подверглись 253 экз. рыб, относящихся к 18 видам. При паразитологическом обследовании рыб использовали методику полного паразитологического вскрытия [Быховская-Павловская, 1987]. Кроме того применяли методики В. Е. Сударикова с соавторами [Метацеркарии трематод ... , 2003] и Ю. В. Курочкина [1989] по выявлению паразитов и паразитарных поражений, а так же методику по диагностированию основных групп паразитов и паразитарных поражений предложенную В. А. Мусселиус [1967].

Для эколого-фаунистической оценки заражённости рыб использовали общепринятые показатели: экстенсивность инвазии и индекс обилия [Гаевская, Ковалёва, 1975, 1991].

Результаты и обсуждение

Согласно дневникам вскрытий было исследовано 253 экз. рыб, относящихся к 18 видам (табл. 1).

Таблица 1

Количество вскрытых рыб и экстенсивность их инвазии

Вид рыбы	Вскрыто рыб, шт.	Заражённых рыб (шт.) и Э.И. (%)
1. <i>Engraulis encrasicolus</i> (LINNAEUS, 1758)	30	12 (40,0)
2. <i>Atherina boyeri pontica</i> (EICHWALD, 1838)	30	16 (53,1)
3. <i>Liza ramado</i> (RISSO, 1810)	8	5 (62,5)
4. <i>Mugil cephalus</i> LINNAEUS, 1758	7	5 (71,4)
5. <i>Belone belone euxini</i> GÜNTHER, 1866	10	4 (40,0)
6. <i>Mullus barbatus ponticus</i> ESSIPOV, 1927	15	8 (53,1)
7. <i>Scomber scombrus</i> LINNAEUS, 1758	15	14 (93,3)
8. <i>Sarda sarda</i> (BLOCH, 1793)	18	15 (83,3)
9. <i>Pomatomus saltatrix</i> (LINNAEUS, 1766)	17	5 (29,4)
10. <i>Chelidonichthys lucernus</i> (LINNAEUS, 1758)	1	1 (100,0)
11. <i>Trachinus draco</i> LINNAEUS, 1758	15	13 (86,7)
12. <i>Lepadogaster lepadogaster</i> (BONNATERRE, 1788)	15	0,0
13. <i>Platichthys flesus</i> (LINNAEUS, 1758)	28	26 (92,9)
14. <i>Pegusa lascaris</i> (RISSO, 1810)	1	1 (100,0)
15. <i>Merlangius merlangus</i> (LINNAEUS, 1758)	15	12 (79,8)
16. <i>Hippocampus guttulatus</i> (CUVIER, 1829)	5	2 (40,0)
17. <i>Syngnathus typhle</i> LINNAEUS, 1758	2	1 (50,0)
18. <i>Syngnathus abaster</i> RISSO, 1827	21	13 (61,9)
Всего вскрыто:		253

***Engraulis encrasicolus* (LINNAEUS, 1758) — хамса, анчоус**

Обследовано 30 рыб, размер которых колебался от 11 до 14 см. Средний вес — 12 г. Обследованные рыбы были заражены только двумя видами паразитов: в кишечнике найдена трематода *Aphanurus virgula* LOOSS, 1907 у 13,2 % рыб; и личинки нематод *Contracaecum aduncum* (RUDOLPHI, 1802) в полости тела и в кишечнике.

***Atherina boyeri pontica* (EICHWALD, 1838) — черноморская атерина**

Нами было произведено вскрытие 30 рыб, размеры которых колебались от 7 до 10 см. В кишечнике исследованных рыб найден *Bothriocephalus atherinae* (TSCHERNYSCHENKO, 1949) у одной рыбы и *Telosentis exiguus* (VON LINSTOW, 1901) у 13,2 % рыб. На коже и плавниках 39,9 % рыб обнаружены цисты *Rossicotrema donicum* (SKRJABIN & LINDTROP, 1919). В жаберной полости у 3 рыб были обнаружены равноногие рачки *Mothocya taurica* (CZERNIAVSKY, 1868).

***Liza ramado* (RISSO, 1810) — кефаль-головач**

Удалось вскрыть только 8 экз. кефали-головача размером от 15 до 20 см и весом до 83 г. Их паразиты представлены в табл. 2.

***Mugil cephalus* LINNAEUS, 1758 — лобан**

Нами было исследовано 7 кефалей этого вида. Размер рыб колебался от 33 до 45 см, вес — до 1 200 г. Данные о паразитах, обнаруженных в этих 7 рыбах представлены в табл. 3.

***Belone belone euxini* GÜNTHER, 1866 — черноморский сарган**

Было вскрыто 10 рыб этого вида, из них 4 самки и 6 самцов. Рыбы имели длину 30—40 см и вес от 29 до 69 г. В табл. 4. приведены виды паразитов, встреченные у саргана.

***Mullus barbatus ponticus* ESSIPOV, 1927 — черноморская барабулька, или султанка**

Нами было вскрыто 15 рыб этого вида:

Таблица 2

Паразиты, обнаруженные у *Liza ramado*

Паразит	Локализация	Заражено рыб, шт.	Интенсивность инвазии		
			Мин.	Макс.	Средн.
<i>Ancyrocephalus vanbenedeni</i> (PARONA & PERUGIA, 1890)	жабры	2	—	—	—
<i>Saccocoelium tensum</i> LOOSS, 1902	кишечник	1	29	29	29
<i>Phyllodistomum acceptum</i> LOOSS, 1901	кишечник	3	1	23	14
<i>Haploplanchnus pachysomus</i> EYSENHARDT, 1829	кишечник	1	1	1	1
<i>Neoechinorhynchus agilis</i> (RUDOLPHI, 1819)	кишечник	1	1	1	1
<i>Ergasilus nanus</i> VAN BENEDEN, 1871	жабры	2	1	1	1

Таблица 3

Паразиты, встреченные у *Mugil cephalus*

Паразит	Локализация	Заражено рыб, шт.	Интенсивность инвазии		
			Мин.	Макс.	Средн.
<i>Myxobolus exiguus</i> THELOHAN, 1895	жабры, стенка кишечника	2	—	—	—
<i>Ancyrocephalus vanbenedeni</i> (PARONA & PERUGIA, 1890)	жабры	5	1	25	12
<i>Haploporus longicollum</i> (WLASSENKO, 1931)	кишечник	3	5	9	6
<i>Phyllodistomum acceptum</i> LOOSS, 1901	кишечник	2	2	9	5
<i>Caligus centrodoni</i> BAIRD, 1850	ротовая полость	2	5	15	10

Таблица 4

Паразиты, встреченные у саргана

Паразит	Локализация	Заражено рыб, шт.	Интенсивность инвазии		
			Мин.	Макс.	Средн.
<i>Axine belones</i> ABILDGAARD, 1794	жабры	3	1	3	2
<i>Knipowitschiatrema nicolai</i> ISSAITCHIKOW, 1927	полость тела	1	59	59	59
<i>Eutetrarhynchus sp. larva</i>	кишечник	1	1	1	1
<i>Cymothoa recta</i> DANA, 1853	жабры	1	1	1	1

9 самок и 6 самцов, размером от 11 до 15 см и весом от 14 до 37 г. Паразитофауна обследованных рыб оказалась небогатой и заражённость слабой. В жёлчном пузыре и в кишечнике обнаружены личинки *Contracaecum sp.* у 19,8 % рыб. На жабрах у двух рыб найден *Ergasilus sieboldi* (VON NORDMANN, 1832), в каждой рыбе по одному экземпляру. По данным И. М. Исайчикова [1927], П. В. Власенко [1931], У. С. Османова [1940] известные для *Mullus barbatus ponticus* трематоды *Proctotrema bacilliovatum* (ODHNER, 1911), *Aponurus tschugunovi* ISSAITCHIKOW, 1928, *Distomum rufoviride* (RUDOLPHI, 1819), в наших рыбах не найдены.

***Scomber scombrus* LINNAEUS, 1758 — скумбрия**

Нами было обследовано 15 экз. данного вида размером 15—27 см и весом до 185 г. В табл. 5. приведены виды паразитов, встреченные у скумбрии.

***Sarda sarda* (BLOCH, 1793) — пелагида**

Было произведено исследование 18 экз. этой рыбы размером от 18 до 60 см и весом до 1 500 г. В табл. 6 приведены виды паразитов, встреченные у пелагиды.

***Pomatomus saltatrix* (LINNAEUS, 1766) — луфарь**

Нами было обследовано 17 рыб, на которых были встречены следующие в виды паразитов (табл. 7).

Как видно из табл. 7, паразитофауна луфаря не богата и интенсивность заражения невелика. Однако это может быть объяснено тем, что вскрытые рыбы были сравнительно молодыми, длиной от 14 до 30 см, тогда как взрослые луфары имеют длину 85—90 см и достигают даже 1,5 м.

***Chelidonichthys lucernus* (LINNAEUS, 1758) — морской петух**

В нашем распоряжении была только одна рыба данного вида. Это была самка длиной 35 см. Из паразитов обнаружен *Contracaecum aduncum* (RUDOLPHI, 1802), 20 экз. в печени и 41 — в кишечнике. Кроме того, в кишечнике найдены личинки *Eutetrarhynchus sp.*

***Trachinus draco* LINNAEUS, 1758 — морской дракончик, или скорпион**

Нами было вскрыто 15 рыб, из них: 11 самок и 4 самца. Длина рыб колебалась от 13 до 17 см, вес — от 13 до 37 г. В табл. 8 приведены виды паразитов, найденные в исследованных рыбах.

Таблица 5

Паразиты, встреченные у скумбрии

Паразит	Локализация	Заражено рыб, шт.	Интенсивность инвазии		
			Мин.	Макс.	Средн.
<i>Didymozoon scombri</i> TASCHEBERG, 1879	жабры	1	2	2	2
<i>Synaptobothrium caudiporum</i> (RUDOLPHI, 1819)	желудок	1	1	1	1
<i>Lecithocladium excisum</i> (RUDOLPHI, 1819)	желудок, кишечник	10	1	35	14
<i>Caligus centrodoni</i> BAIRD, 1850	поверхность тела	3	1	4	2

Таблица 6

Паразиты, встреченные у пелагиды

Паразит	Локализация	Заражено рыб, шт.	Интенсивность инвазии		
			Мин.	Макс.	Средн.
<i>Didymozoon scombri</i> TASCHEBERG, 1879	жабры	15	2	100	20
<i>Synaptobothrium caudiporum</i> (RUDOLPHI, 1819)	желудок и кишечник	5	2	20	7
<i>Acanthocephaloides kostylewi</i> MEYER, 1933	желудок	1	1	1	1

Таблица 7

Паразиты, встреченные у луфаря

Паразит	Локализация	Заражено рыб, шт.	Интенсивность инвазии		
			Мин.	Макс.	Средн.
<i>Microcotyle pomatomi</i> GOTO, 1899	жабры	1	7	7	7
<i>Ectenurus lepidus</i> LOOSS, 1907	кишечник	1	2	2	2
<i>Philometra saltatrix</i> RAMACHANDRAN, 1973	полость тела, гонады	2	1	много	—
<i>Eustrongylides excisus</i> JÄGERSKIÖLD, 1909	мышцы	1	1	1	1
<i>Nerocila tartakowskii</i> HALE, 1940	поверхность тела	2	1	1	1

Известная для *Trachinus draco* трематода *Sterrhurus musculus* LOOSS, 1907 [Османов, 1940] в нашем материале не была встречена.

***Lepadogaster lepadogaster* (BONNATERRE, 1788) — прилипало, или морская уточка**

Нами было вскрыто 15 рыб этого вида, однако ни в одной из них паразитов найдено не было.

***Platichthys flesus* (LINNAEUS, 1758) — глосса**

Нами было вскрыто 28 рыб, которые имели размеры от 16 до 45 см длины и вес от 55 до 800 г. Данные о заражении вскрытых рыб приведены в табл. 9.

Нахождение пресноводных паразитов *Diplostomum spathaceum* и *Pomphorhynchus laevis* в рыбах можно объяснить тем, что часть рыб, была выловлена в устье реки (18 экз.), где они и приобрели этих паразитов. 10 рыб, чисто морских, были заражены теми же паразитами за исключением пресноводных форм.

***Pegusa lascaris* (Risso, 1810) — морской язык**

В наших уловах встретился только один морской язык, в котором были обнаружены

3 личинки трематоды *Timoniella imbutiforme* (MOLIN 1859).

***Merlangius merlangus* (LINNAEUS, 1758) — черноморский мерланг**

Нами были вскрыты только 5 мерлангов. Три из них были самками, 2 — молодыми особями. Длина рыб была от 13 до 15 см, вес — 15—22 г. Из паразитов только у 2 рыб были найдены *Contracaecum aduncum* larva в печени и кишечнике. Такая бедность паразитофауны черноморского мерланга и отсутствие их специфических паразитов связаны с отсутствием их промежуточных хозяев на юге и с редкостью окончательного хозяина — тресковых рыб (только два вида).

***Hippocampus guttulatus* (CUVIER, 1829) — морской конёк**

Нами были обследованы 5 рыб морского конька, которые оказались практически свободными от паразитов. Только в 3 вскрытых коньках обнаружены *Tetrarhynchus sp.*

***Syngnathus typhle* LINNAEUS, 1758 — длиннорылая рыба-игла**

Было вскрыто только 2 рыбы этого вида. Одна рыба была самкой, длиной 23 см

Таблица 8

Паразиты, встреченные у морского дракончика

Паразит	Локализация	Заражено рыб, шт.	Интенсивность инвазии		
			Мин.	Макс.	Средн.
<i>Eutetrarhynchus sp.</i> larva	кишечник	1	3	3	3
<i>Scolex polymorphus</i> RUDOLPHI, 1819	кишечник	2	2	5	3
<i>Philometra filiformis</i> (STOSSICH, 1896)	половые органы	2	2	5	3
<i>Contracaecum aduncum</i> (RUDOLPHI, 1802) larva	стенка кишечника, печень, почки, полость тела	12	2	30	8

Таблица 9

Паразиты, обнаруженные у глоссы

Паразит	Локализация	Заражено рыб, шт.	Интенсивность инвазии		
			Мин.	Макс.	Средн.
<i>Glugea stephani</i> (HAGENMÜLLER, 1899)	стенка кишечника, печень	6	1	—	—
<i>Diplostomum spathaceum</i> (RUDOLPHI, 1819)	хрусталик	8	1	15	7
<i>Scolex polymorphus</i> RUDOLPHI, 1819	кишечник	6	1	60	18
<i>Eutetrarhynchus sp.</i> larva	стенка кишечника, жёлчный пузырь, половые органы	4	1	20	7
<i>Pomphorhynchus laevis</i> (ZOEGER in MÜLLER 1776)	кишечник	5	1	12	7
<i>Acanthocephaloides kostylewi</i> MEYER, 1933	кишечник	1	4	4	4
<i>Contracaecum clavatum</i> (RUDOLPHI, 1809)	кишечник	5	1	6	3
<i>Contracaecum aduncum</i> (RUDOLPHI, 1802)	кишечник	5	1	40	10
<i>Dichelyne (Cucullanellus) minutus</i> (RUDOLPHI, 1819)	кишечник	1	1	1	1

и весом 3 г; другая — самец размером 17,5 см и весом 3,5 г. Из паразитов встречена только *Trichodina domerguei* WALLENGREN, 1897 на жабрах самки. Самец паразитов не имел.

***Syngnathus abaster* Risso, 1827 — пухлощё- кая рыба-игла**

Нами была вскрыта 21 особь этих рыб со средней длиной 11 см. У одной рыбы найден в кишечнике один экземпляр *Nicolla skrjabini* (IVANITZKY, 1928) и у одной обнаружены 2 личинки *Timoniella imbutiforme* (MOLIN 1859).

Таким образом, из исследованных 18 видов рыб заражёнными оказались 17 видов и только у *Lepadogaster lepadogaster* (BONNATERRE, 1788) не было найдено пара-

зитов. Исследованные рыбы были заражены, главным образом, червями (плоскими и круглыми). Заражение простейшими и рачками незначительно. Всего обнаружено 41 вид паразитов.

Простейшие (царство Protista) поражают 3 вида исследованных рыб; плоские черви (тип Platyhelminthes) — 30 видов, из них: трематоды (класс Trematoda) — 18 видов, моногенеи (класс Monogenea) — 4 вида, цестоды (класс Cestoda) — 8 видов; скребни (тип Acanthocephala) — 5 видов; круглые черви (тип Nematoda) — 11 видов; паразитические рачки (подтип Crustacea) — 6 видов.

Общая заражённость исследуемых 253 экз. рыб составила 57,1 % (145 экз.).

Библиографический список

- Быховская-Павловская И. Е.** Паразиты рыб. Руководство по изучению морских рыб. Л., 1987.
- Власенко П. В.** К фауне паразитических червей рыб Чёрного моря // Тр. Карадагской биол. ст. 1931. Вып. 4. С. 150—159.
- Гаевская А. В., Ковалёва А. А.** Болезни промысловых рыб Атлантического океана. Калининград, 1975.
- Гаевская А.В., Ковалёва А. А.** Справочник основных болезней и паразитов промысловых рыб Атлантического океана. Калининград, 1991.
- Исайчиков И. М.** Новая трематода из семейства Heterophyidae // Сборник в честь Н. М. Книповича. М., 1927. С. 127—130.
- Курочкин Ю. В.** Методы паразитологического инспектирования морской рыбы и рыбной продукции (морская рыба-сырец, рыбы охлаждённая и мороженная). М., 1989.
- Метацеркарии трематод — паразиты гидробионтов бассейна Каспийского моря / В. Е. Судариков [и др.]; отв. ред. В. И. Фрезе. М., 2003.
- Мусселиус В. А.** Паразиты и болезни растительноядных рыб и меры борьбы с ними. М., 1967.
- Османов С. У.** Материалы к паразитофауне рыб Чёрного моря // Уч. зап. Лен. гос. пед. ин-та. 1940. Т. 30. С. 189—263.
- Полянский Ю. И.** Материалы по паразитологии рыб северных морей. Паразиты рыб. Баренцево море // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1955. Т. 19. С. 7—21.

УДК 567.4:597.541(282.247.36)

ЛИНЕЙНО-МАССОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕРЕСТОВОГО СТАДА ЧЕРНОМОРСКО-АЗОВСКОЙ ПРОХОДНОЙ СЕЛЬДИ [*ALOSA PONTICA* (EICHWALD, 1838)] НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ДОН

Д. В. Шумейко, А. С. Ляпало, А. С. Земских, А. В. Абрамчук
Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Цель работы — сформировать картину современной популяции нерестового стада черноморско-азовской проходной сельди из нижнего течения р. Дон. Для этого была проведена выборка 18 апреля 2014 г. в количестве 61 шт. Описаны половая и возрастная структуры, линейная и массовая характеристики производителей.

Условия, сложившиеся в водоёмах страны, в частности в Азово-Черноморском бассейне, в результате хозяйственной деятельности человека, привели к уменьшению объёмов воспроизводства и промысла ценных видов рыб. Одним из них является черноморско-азовская проходная сельдь, чья популяция в настоящее время мало изучена и имеет большой потенциал для промысла.

Черноморско-азовская проходная сельдь *Alosa pontica* (EICHWALD, 1838) — самая крупная и ценная в пищевом отношении среди сельдей Азово-Черноморского бассейна. Живёт в море, на нерест идёт в реки и связанные с ними озёра и лиманы. Эта сельдь — самая жирная и ценная по вкусовым качествам из всех сельдей рода *Alosa* [Троицкий, Цуникова, 1988]. Достигает 39 см в р. Днепр, 30 см — в р. Дон (обычно 14—18 см), максимально известная длина — 43—45 см [Емтыль, 1997].

Материал и методы

Материалом для настоящего сообщения послужили результаты вылова особей нерестового стада черноморско-азовской проходной сельди 18 апреля 2014 г. в р. Дон у хут. Обуховка Азовского района Ростовской области в количестве 61 шт.

Линейно-массовые показатели измеряли с помощью линейки и электронных весов. Массу измеряли с точностью до десятых долей грамма, длину — до миллиметра. Для основных расчётных значений использовали следующие обозначения: — среднее значение признака; — стандартная ошибка среднего; min, max — пределы колебания значения признака; C_v — коэффициент вариации.

Возраст определяли по чешуе [Пряхин, Шпицкий, 2008; Правдин, 1966]. Материал обрабатывали с помощью стандартных статистических методов [Лакин, 1990].

Результаты и обсуждение

В целях изучения линейно-массовой характеристики выборки были произведены расчёты количества и процентного соотношения рыб различных возрастных групп и полов.

В результате исследования было выяснено, что в выборке преобладают самцы — 77 % (47 экз.), в то время как относительная численность самок составила 23 % (14 экз.). Соотношение полов составило 3,4 самца на 1,0 самку (рис. 1).

В состав исследованных рыб вошли особи двух возрастных групп. Среди самцов преобладали двухгодовики — 38 экз.

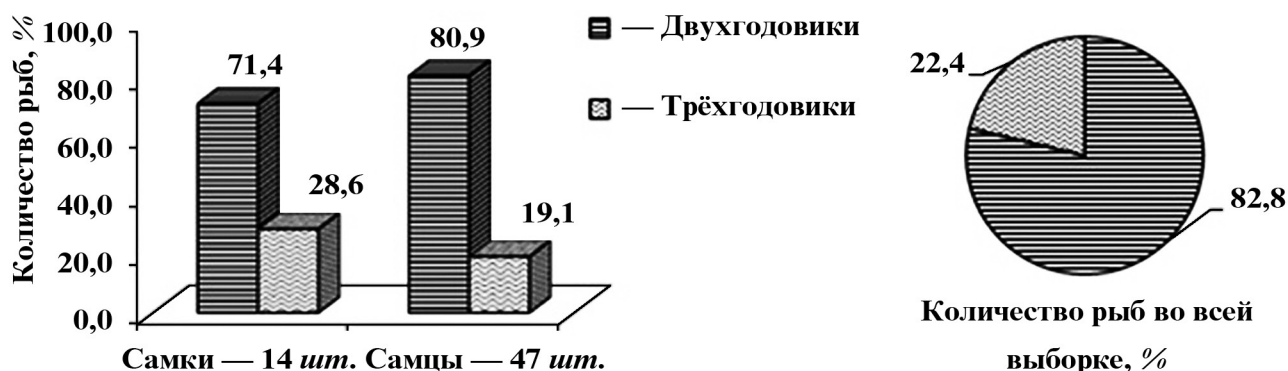


Рис. 1. Возрастная структура производителей черноморско-азовской проходной сельди в нижнем течении р. Дон

Таблица 2

Массовая характеристика производителей черноморско-азовской проходной сельди из нижнего течения р. Дон

Пол	Показатель	Двухгодовики	Трёхгодовики
♀	$\bar{x} \pm m_{x, z}$	68,7 ± 7,06	194,6 ± 3,12
	min—max, z	32,4—101,5	187,0—200,0
	Cv, %	32,5	3,2
♂	$\bar{x} \pm m_{x, z}$	61,9 ± 2,59	91,2 ± 3,97
	min—max, z	36,9—110,0	75,6—109,0
	Cv, %	22,6	13
♀ + ♂	$\bar{x} \pm m_{x, z}$	63,3 ± 2,32	123,0 ± 14,07
	min—max, z	32,4—110,0	75,6—200,0
	Cv, %	25,3	41,2

(80,9 %), далее следовали трёхгодовки — 9 экз. (19,1 %). Возрастная структура самок характеризовалась преобладанием также двухгодовиков — 10 экз. (71,4 %). На долю трёхгодовалых самок пришлось 28,6 % (4 экз.). В целом по выборке: двухгодовиков — 48 шт. (82,8 %) и трёхгодового — 13 шт. (22,4 %) (см. рис. 1).

При исследовании линейно-массовых характеристик сельди было выяснено, что на нерест идут особи с минимальной абсолютной длиной 15,6 см, максимальной — 28,4 см (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика абсолютной длины производителей черноморско-азовской проходной сельди из нижнего течения р. Дон

Пол	Показатель	Двухгодовики	Трёхгодовики
♀	$\bar{x} \pm m_{x, z}$, см	19,4 ± 0,70	28,0 ± 0,25
	min—max, см	15,6—22,1	27,3—28,4
	Cv, %	11,4	1,78
♂	$\bar{x} \pm m_{x, z}$	19,0 ± 0,43	22,2 ± 0,36
	min—max, см	16,8—22,5	21,0—24,2
	Cv, %	6,9	4,9
♀ + ♂	$\bar{x} \pm m_{x, z}$	19,1 ± 0,22	24,0 ± 0,81
	min—max, см	15,6—22,5	21,0—28,4
	Cv, %	8,0	12,1

Минимальная масса тела рыб в выборке составляла 32,4 г, максимальная — 200,0 г (табл. 2).

Размерную структуру производителей сельди оценивали по 13 размерным классам с интервалом 1,0 см (рис. 2). Минимальная величина размерной группы составила 15,5—16,4 см, а максимальная — 27,5—28,4 см. Наибольшей представительностью характеризовались размерные классы 19,5—20,4 см (15 экз., 24,6 %) и 18,5—19,4 см (12 экз., 19,7 %). Следующими по численности были особи длиной 17,5—18,4 см (8 экз., 13,1 %), 21,5—22,4 см (6 экз., 9,8 %), 16,5—17,4 см (5 экз., 8,2 %) и 20,5—21,4 см (5 экз., 8,2 %). Рыбы размерных классов 24,5—25,4 см и 25,5—26,4 см отсутствовали.

Массовую структуру исследованных рыб оценивали по 12 классам с интервалом 15 г (рис. 3).

Минимальная величина класса со-

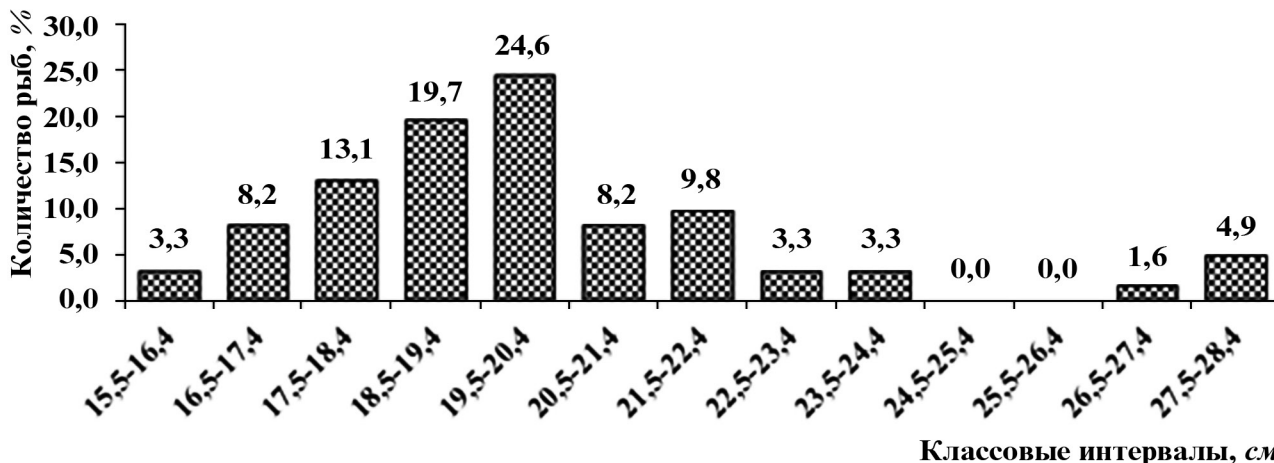


Рис. 2. Вариационный ряд абсолютной длины производителей черноморско-азовской проходной сельди из нижнего течения р. Дон

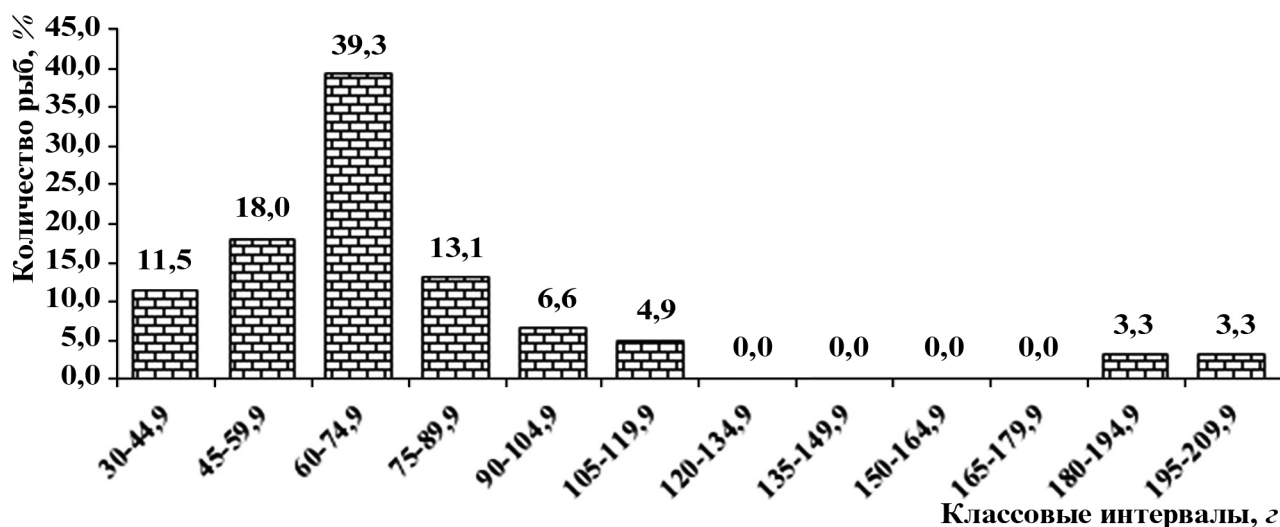


Рис. 3. Вариационный ряд массы производителей черноморско-азовской проходной сельди из нижнего течения р. Дон

ставила 30,0—44,9 г, а максимальная — 195,0—209,9 г. Наиболее представительной по численности была группа рыб массой 60,0—74,9 г, содержащая 24 рыбы (39,3 %). Достаточно многочисленными были особи в интервалах от 30,0 до 59,9 г и 75,0—89,9 г. Рыбы в массовых классах в интервале от 120 до 179,9 г отсутствовали.

В результате исследования была сформирована картина современной популяции нерестового стада черноморско-азовской проходной сельди из нижнего течения р. Дон, которая представлена производителями с

преобладанием самцов — 3,4 : 1,0, сформированными двумя возрастными группами: двух- и трёхгодовиками, при этом среди самцов преобладают двухгодовики — 80,9 %, среди самок также двухгодовики — 71,4 %. На нерест идут особи с минимальными показателями длины и массы — 15,6 см и 32,4 г, а максимальными — 28,4 см 200,0 г, но наиболее многочисленны производители в интервале длин — 19,5—20,4 см (24,6 %) и 18,5—19,4 см (19,7 %), масс — 60,0—74,9 г (39,3 %).

Библиографический список

- Емтыль М. Х. Рыбы Краснодарского края и республики Адыгея. Краснодар, 1997.
 Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1990.
 Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М., 1966.
 Пряхин Ю. В. Шпицкий В. А. Методы рыбохозяйственных исследований. Ростов н/Д, 2008.
 Троицкий С. К., Цуникова Е. П. Рыбы бассейнов Нижнего Дона и Кубани. Ростов н/Д, 1988.

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

УДК 616-097

СЕРОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА АУТОИММУННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МЕТОДОМ НЕПРЯМОЙ ИММУНОФЛУОРЕСЦЕНЦИИ

Т. В. Алферова, Г. Г. Вяткина

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Данная статья посвящена встречаемости маркеров системной красной волчанки, ревматоидного артрита и ювенильного ревматоидного артрита среди пациентов ГБУЗ НИИ ККБ № 1 им. проф. С. В. Очаповского.

Аутоиммунные заболевания (АЗ) — это группа болезней, при которых происходит разрушение органов и тканей организма под действием собственной иммунной системы [Галактионов, 1998].

В настоящее время аутоиммунные заболевания представляют собой актуальную проблему, поскольку распространены повсеместно, поражают 5—7 % населения земного шара [Пономарев, 2010]. АЗ поражают практически все органы и системы организма. В настоящее время иммунологам известно более 80 различных аутоиммунных заболеваний. Многие из них приводят к тяжёлым страданиям, ограничению физических возможностей и даже смертельному исходу [Фаворова, 1998].

Диагностика АЗ основывается на клинических и лабораторных признаках. Решающее значение для подтверждения заболевания имеет обнаружение в сыворотке крови различных антител.

Основными диагностическими лабораторными маркерами ревматических заболеваний являются: антинуклеарные антитела (АНА), антитела к нативной ДНК, антитела к цитоплазме нейтрофилов (АНЦА, ANCA — anti-neutrophil cytoplasmic antibodies), ревматоидный фактор (РФ), антитела к циклическому цитруллиновому пептиду (АЦЦП, Anti-CCP — anti-cyclic citrullinated peptide) [Сорока, Кучинская, Гончар, 2011].

Основными методами лабораторной диагностики аутоиммунных заболеваний являются: непрямая иммунофлуоресценция (НИФ), иммуноферментный анализ (ИФА)

и иммуноблоттинг. В клинической практике чаще используют метод НИФ.

Материал и методы

Метод НИФ — основной скрининговый метод для первичного обследования пациента с подозрением на аутоиммунный процесс. Суть метода заключается в следующем. Сыворотка крови больного инкубируется с клетками или тканями мишенями, выступающими в качестве антигена, на предметном стекле. После этого комплексы аутоантител с мишенями выявляются с помощью человеческого антисывороток с флюоресцеином. Комплексы «антиген — антитело» видны в виде светящихся структур во флюоресцентном микроскопе.

Достоинством метода является то, что сыворотку крови пациента можно тестировать на наличие сразу более чем 100 различных антител. Отрицательный результат этого теста в 95 % случаев позволяет исключить системную красную волчанку (СКВ), лекарственную волчанку, синдром Шегрена, смешанное заболевание соединительной ткани, системный склероз, дерматомиозит/полимиозит [Сорока, Кучинская, Гончар, 2011].

Объектами исследования послужили 775 образцов сыворотки крови. Образцы сыворотки пациентов с предполагаемым диагнозом системной красной волчанки (354 образца) были исследованы на наличие антинуклеарных антител (АНА), а также на наличие антител к нативной ДНК. Образцы сыворотки крови пациентов с предполагаемым диагнозом ревматоидный артрит (110 образцов) и

ювенильный ревматоидный артрит (311 образцов) были проверены на ревматоидный фактор (РФ), наличие антинуклеарных антител (АНА) и антител к циклическому цитруллинированному пептиду (Anti-CCP).

Для определения антинуклеарных антител методом непрямой иммунофлуоресценции использовали набор «Autoantibody Test System» (ImmuGlo Diagnostics, США). Данный набор применяли в диагностике заболеваний соединительных тканей, включая системную красную волчанку, смешанное заболевание соединительной ткани, синдром Шегрена, склеродермию. Антинуклеарные антитела в данном методе обнаруживаются благодаря их связыванию с внутриклеточными антигенами перевиваемой линии клеток эпителия человека (HEp-2). Ядро и цитоплазма клеток HEp-2 содержит все антигены, характерные для человеческой клетки, что позволяет выявлять в одном тесте все основные антинуклеарные антитела.

Для определения антител к нативной ДНК использовали набор «Anti-native DNA (nDNA) Antibody Test» (ImmuGlo Diagnostics, США). Антитела к нативной ДНК специфичны для системной красной волчанки, а также встречаются у пациентов страдающих ревматоидным артритом, склеродермией и другими аутоиммунными заболеваниями. В данном наборе в качестве антигенного субстрата использовались клетки *Crithidia luciliae*, имеющие кинетопласт — органеллу, содержащую кольцевую ДНК, которая при положительном результате теста окрашивается в яркий яблочно-зелёный цвет.

Для анализа слайдов использовался люминесцентный микроскоп для клинической лабораторной диагностики МИКМЕД-2 фирмы «ЛОМО», г. Санкт-Петербург.

Результаты теста на определение специфических антител класса G к циклическому цитруллинированному пептиду (Anti-CCP)

в человеческой сыворотке были получены в иммунологической ИФА-лаборатории с использованием тест-системы «DIASTAT Anti-CCP», США.

Ревматоидный фактор определялся в биохимической лаборатории с помощью автоматического биохимического анализатора Advia1650 (Siemens, Германия) и набора реагентов «AdviaChemistry», Великобритания.

Результаты и обсуждение

По итогам иммунологических исследований можно сделать следующие выводы:

1. Из 354 человек (304 женщины, 39 мужчин и 11 детей) положительные результаты на маркеры системной красной волчанки (СКВ) были выявлены у 58 женщин (19,1 % от всех обследованных женщин), у 9 мужчин (23,1 % от всех обследованных мужчин) и у 1 ребёнка (9,1 % от всех обследованных детей). Наибольшее число больных СКВ, как мужчин, так и женщин, находились в возрасте от 21 года до 40 лет.

2. Из 110 человек (88 женщин и 22 мужчины) с предварительным диагнозом ревматоидный артрит (РА) положительные результаты на маркеры РА были обнаружены у 22 женщин (25 % от всех обследованных женщин) и 4 мужчин (18,2 % от всех обследованных мужчин). Сомнительные результаты были получены у 6 женщин (5,5 % от общего числа проб) и 2 мужчин (1,8 %). Наибольшее число больных РА находились в возрасте от 51 года до 70 лет.

3. Среди 311 пациентов (136 мальчиков и 175 девочек) с предварительным диагнозом ювенильный ревматоидный артрит (ЮРА) было выявлено 5 положительных результатов (1,6 % от общего числа проб): 1 у мальчика (0,7 % от обследованных мальчиков) и 4 у девочек (2,3 % от обследованных девочек), а у 15 пациентов результат был признан сомнительным.

Библиографический список

- Галактионов В. Г. Иммунология. М., 1998.
- Пономарев В. В. Аутоиммунные заболевания в неврологии. Минск, 2010.
- Сорока Н. Ф., Кучинская Э. А., Гончар О. А. Современные возможности иммунологической диагностики ревматических заболеваний // Здоровоохранение. 2011. № 8. С. 17—23.
- Фаворова О. О. Аутоиммунные заболевания как следствие утраты иммунной системой способности отличать «своё» от «чужого» // Соровский образовательный журнал. 1998. № 2. С. 19—24.

УДК 616.36-004

ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ЦИРРОЗЕ ПЕЧЕНИ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ

К. В. Баркова, Н. Н. Улитина

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Неблагоприятные факторы среды оказывают значительное влияние на развитие цирроза печени. Решающее значение в диагностике принадлежит оценке биохимических показателей при выявлении этиологии, что позволяет предотвратить риск прогрессирования заболевания и назначить эффективное лечение.

Известно, что основное действие разнообразных экологических факторов заключается в образовании так называемых свободных радикалов. Это различные по своей структуре молекулы, имеющие активный центр, который может оказывать повреждающее воздействие на клетки организма, разрушая их оболочку и приводя к гибели. Именно так и развивается болезнь печени.

По результатам исследования, проведённого Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), показатель смертности от цирроза печени увеличился на 50 млн за последние два десятилетия [Бакулин, Сандлер, 2014]. Также отмечается, что последние 20 лет в мире прослеживается чёткая тенденция к росту числа заболеваний циррозом печени различной этиологии (алкогольной, вирусной, обусловленной метаболическими нарушениями, приёмом гепатотоксичных лекарственных препаратов). Так в мире ежегодно умирают 40 млн человек от вирусного цирроза печени. В России же основополагающей причиной является токсическая этиология на фоне алкогольной зависимости, что составляет от 11,9 до 23,4 % [Алкогольная болезнь печени, 2008].

Известно, что максимально ранняя диагностика цирроза печени (ЦП) позволяет провести комплекс лечебных мероприятий, направленных на уменьшение степени прогрессирования фиброзных процессов в печени, результатом которых служит увеличение продолжительности жизни и сохранение трудоспособности больных [Liver related mortality ... , 2010]. Однако сложность диагностирования ЦП заключается в том, что, с одной стороны, он может проявить себя как острый гепатит или как хроническое активное поражение печени, а с другой стороны, может в течение длительного промежутка времени

протекать бессимптомно. В связи с этим возникает необходимость использования комплекса наиболее информативных методов: инструментальных, лабораторных — для ранней диагностики и оценки степени развития патологического процесса. Именно поэтому ЦП остаётся глобальной медико-социальной и экономической проблемой, имеющей тенденцию к неуклонному росту по всему миру [Клинико-генетическое исследование ... , 2009].

Ввиду широкого спектра различных этиологий ЦП выявлена следующая тенденция к развитию заболевания (см. рисунок).

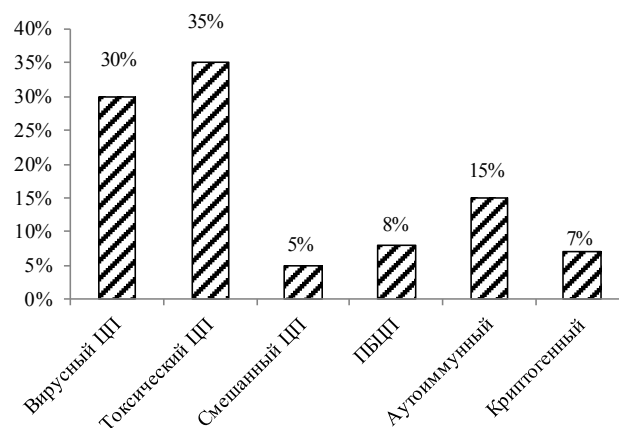


Диаграмма встречаемости ЦП в зависимости от этиологии

Из диаграммы следует, что наиболее распространёнными причинами развития ЦП являются вирусные гепатиты (от 30 %) и хроническая интоксикация алкоголем (от 30 до 40 %). Аутоиммунная этиология — следующая по значимости причина (15 %). Не менее губительное воздействие оказывает первичный билиарный цирроз печени (ПБЦП), который составляет примерно 6—12 %. Смешанные и криптогенные ЦП встречаются гораздо реже, но они более затруднительны в диагностировании и имеют тенденцию к неуклонному росту.

Материал и методы

Общее количество обследованных — 90 чел., из которых 20 вошли в контрольную группу, а остальные были распределены по группам в зависимости от этиологии заболевания:

- (А) вирусной этиологии — 31;
- (Б) токсической этиологии — 10;
- (В) аутоиммунной этиологии — 18;
- (Г) смешанной этиологии — 8;
- (Д) ПБЦП — 13.

Материалом клинико-биохимического исследования стала сыворотка крови больных циррозом печени различной этиологии. К необходимым условиям для получения материала относятся:

- забор венозной крови в утренние часы натощак;
- получение сыворотки крови, что является результатом двухступенчатого биохимического процесса: коагуляции крови и ретракции сгустка.

В исследовании применялись спектрофотометрические методы на биохимическом анализаторе компании Beckman Coulter, где оценивались следующие показатели: количество белка и белковых фракций; активность АЛТ, АСТ, ЛДГ, ГГТ и ЩФ; содержание фракций билирубина; мочевины, мочевиная кислота и креатинин; общий холестерин и триглицериды; ионы натрия и хлора.

Результаты и обсуждение

В ходе исследования динамики биохимических показателей ЦП выяснили роль каждого показателя для ранней диагностики и оценки функционального состояния печени. Рассматривали различные ЦП: вирусный (А), токсический (Б), аутоиммунный (В), смешанный (Г) и билиарный циррозы (Д).

ЦП токсической этиологии относится к большой группе заболеваний, связанных с гепатотоксическим действием различных веществ и факторов, таких как: лекарственные препараты, продукты бытовой химии, профессиональные вредности и т. д.

Выявлено, что при данной этиологии значительно возрастают АСТ, ГГТ и ЩФ. Это можно охарактеризовать глубоким нарушением окислительных процессов, расстройством углеводного и жирового обмена, что проис-

ходит при воздействии алкоголя на гепатоциты. Повышение ЩФ, увеличение общего ХС, ЛПНП и снижение уровня ЛПВП наблюдается при повышенном уровне ацетальдегида, при этом происходит накопление ЖК и ТГ в гепатоцитах, что предполагает развитие жировой дистрофии. Уровень мочевиной кислоты всегда повышается при массивной гибели клеток и отмечается хроническая почечная недостаточность.

Вирусный цирроз возникает в результате повреждающего действия вируса на гепатоциты, развития инфекции, воспалительных и аутоиммунных реакций. Было выявлено, что при этой этиологии значительно повышается концентрация фракций билирубина, в особенности конъюгированного, который связывается не полностью и в большом количестве поступает в кровь, что вызывает его увеличение в 6—7 раз относительно контрольной группы. В 2—3 раза повышаются значения аминотрансфераз — это является свидетельством поражения гепатоцитов. Наблюдается уменьшение концентрации альбуминов, сопровождающееся массивным поражением паренхимы и нарушением кислотно-щелочного баланса, что подтверждается снижением концентрации хлоридов (см. таблицу).

Чаще всего при постановке диагноза — смешанный ЦП наблюдается алкогольно-вирусное поражение печени. Было отмечено повышение концентрации фракций билирубина, АЛТ, АСТ. Они характерны для ЦП вирусной этиологии. При этом следует обратить внимание на резкое повышение показателей ЩФ, общего ХС, характерных для ЦП токсической этиологии. Резкое повышение ГГТ свидетельствует об одновременном действии на его концентрацию факторов, свойственных как для токсического, так и для вирусного ЦП (см. таблицу). Таким образом, при смешанной этиологии наблюдается повышение показателей, характерных для обеих этиологий. Повышение уровня креатинина предположительно связано с функциональным нарушением почек.

Аутоиммунный ЦП характеризуется клиническими симптомами воспаления печени и гистологическими изменениями (некрозы и инфильтраты портальных полей), поэтому при биохимическом анализе сыворотки

Изменение биохимических показателей при циррозе печени

Показатели	А	Б	В	Г	Д	Контроль- ная группа (X ± m)
АЛТ, Ед/л	44,29±17,12*	66,28±14,91**	58,4±16,8	58,43±25,48	53,62±19,96	31,6±5,11
АСТ, Ед/л	48,88±21,54	81,54±17,81*	82,9±22,6	71,29±22,98	70,69±18,64	23,1±2,61
Билирубин общий, мкмоль/л	34,4±15,86	52,22±14,67**	33,22±8,75	52,39±34,57	75,86±47,23	14,39±1,39
Билирубин конъю- гированный, мкмоль/л	21,5±12,84	33,12±12,04	15,98±3,1	37,2±29,32	82,2±44,39	4,79±0,59
ГГТ, Ед/л	65,13±25,4	60,24±16,31	190,8±141,4	48,17±29,13**	151,7±71,57	34,35±5,41
Альбумины, г/л	30,5±4,86	33,7±2,82**	34,3±6,64	37,7±5,85	35,7±4,55	41,22±1,04
Амилаза крови, Ед/л	75,6±18,4	93,3±14,6	69±26,8	77±26,3	117±64,3*	79,1±9,34
Мочевая кислота, мкмоль/л	328,6±111,2**	292,1±56,15	4,94±1,4	440,5±48,46	5,07±0,86	320,9±25,6
ХС общий, ммоль/л	4,6±1,3	3,49±0,46	4,19±0,74	3,78±0,79	4,86±1,74*	3,97±0,26

Примечание: * — различия достоверны при $p > 0,05$; ** — различия достоверны при $p > 0,01$.

больного следует обращать внимание на такие показатели, как: АЛТ, АСТ, которые свидетельствуют о расширении воротной и селезеночной вены на почве умеренного цитолиза гепатоцитов. Уровень мочевой кислоты всегда повышается при массивной гибели клеток, что сопровождается хронической почечной недостаточностью (см. таблицу).

ПБЦП — это медленно прогрессирующее аутоиммунное заболевание, встречающееся преимущественно у женщин в период менопаузы. Отмечается воспалительное изменение портальных трактов и аутоиммунное расширение внутрипеченочных желчных протоков. Незначительное повышение аминотрансфераз предполагает уменьшение воспалительных проявлений, что характерно для 3-й стадии заболевания. Повышение уровня билирубина в свою очередь говорит о развитии септального фиброза, который

характеризуется массивным некрозом. При этом происходит активное образование распространяющихся из портального тракта фиброзных септ, нарушающих строение долек печени. Показатели ЩФ резко повышаются в три раза, что свидетельствует о разрушении внутрипеченочных желчных протоков. ГГТ и ЩФ — показатели развития холестаза. Амилаза неспецифична, но может являться маркером почечной недостаточности (см. таблицу).

Таким образом, для оценки состояния печени необходимо проводить в комплексе несколько тестов, большинство из которых не являются строго специфичными и не обеспечивают точного диагноза, но по их результатам можно сделать заключение о функциональном состоянии органа, подтвердить поражение печени, а также судить о его тяжести, что позволяет назначить эффективный курс лечения заболевания.

Библиографический список

- Алкогольная болезнь печени. Руководство для врачей / А. И. Хазанов [и др.]. М., 2008.
- Бакулин И. Г., Сандлер Ю. Г. Цирроз печени: что нового в лечении // Эффективная фармакотерапия. 2014. № 43. С. 42—50.
- Клинико-генетическое исследование синдрома перегрузки железом при хронических диффузных заболеваниях печени / Е. А. Кулагина [и др.] // Сибирский научный медицинский журнал. Новосибирск, 2009. Т. 29, № 9. С. 36—41.
- Liver related mortality in the US is underestimated / S. K. Asrani [et al.] // Hepatology. 2010. № 52. P. 408.

УДК 616.9

ЧАСТОТА ВЫЯВЛЕНИЯ СОЧЕТАННЫХ ГЕРПЕСВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ У ДЕТЕЙ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП С ЭПШТЕЙН-БАРР ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

Ф. М. Гилязова, С. Н. Диденко

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Данное исследование посвящено изучению частоты выявления сочетанных инфекций (вирус Эпштейн-Барр (ВЭБ), вирус герпеса человека 6-го типа (ВГЧ-6), цитомегаловирус (ЦМВ), вирус простого герпеса (ВПГ)) у детей разных возрастных групп с обострением Эпштейн-Барр вирусной инфекции.

В мире ежегодно вирусом Эпштейн-Барр заражаются от 16 до 800 лиц на 100 000 населения. По данным зарубежных исследователей, у 50 % детей до 10 лет и у 80—100 % взрослых выявляются антитела к вирусу. В России ежегодно регистрируются 40—80 случаев инфекционного мононуклеоза на 100 000 населения. Это связано как с истинным увеличением заболеваемости, так и с улучшением диагностики. За последние 10—15 лет возросло число пациентов с рецидивирующими герпесвирусными инфекциями, в том числе вызываемыми ВЭБ. По данным ВОЗ, в структуре инфекционной патологии смертность в результате заболеваний, обусловленных герпесвирусной инфекцией, занимает второе место после гриппа [Казмирчук, Мальцев, 2011; Carbonero, Torronteras, Cintado, 1999].

В современных условиях проблема герпесвирусных инфекций является одной из актуальных для педиатрии. Она связана с широкой циркуляцией этих возбудителей среди населения, а также с их способностью поражать практически все органы и системы организма человека, вызывая латентную, острую или хроническую формы инфекции [Баннова, 2010; Исаков, Архипова, Исаков, 2013].

По мнению многих авторов, персистенция инфекции приводит к возникновению иммунной недостаточности, являющейся тем патогенетическим фоном, который формирует контингент часто болеющих детей [Лесина, Курмаева, 2010].

Материал и методы

Работа проводилась на базе клинично-диагностической лаборатории многопрофильного детского лечебного стационара.

Объектами исследования были различные биологические жидкости, взятые у паци-

ентов с обострением Эпштейн-Барр вирусной инфекции: кровь, моча и слюна. Исследование проводилось с помощью метода ПЦР-диагностики. Пациенты были распределены на следующие возрастные группы: 1-я группа — от 1 до 3 лет (30 детей), 2-я группа — от 4 до 6 лет (35 детей), 3-я группа — от 7 до 12 лет (23 человека) и 4-я группа — от 13 до 18 лет (12 детей). При этом в каждой возрастной группе обнаруживалась ВЭБ-инфекция в различных сочетаниях с другими герпесвирусными инфекциями.

Результаты и обсуждение

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о высокой частоте выявления инфекций в сочетании вирус Эпштейн-Барр + вирус герпеса человека 6-го типа. Частота встречаемости инфекционных агентов и различных их комбинаций в различных возрастных группах отличается. Так, в первой группе наблюдается высокая частота смешанной инфекции в сочетании ВЭБ + ВГЧ-6 (73 %), в то время как сочетание ВЭБ + ЦМВ составило 14 %, а ВЭБ + ВГЧ-6 + ЦМВ — 13 %.

Во второй группе выявление ВЭБ + ВГЧ-6 составило 66 %, ВЭБ + ЦМВ — 20 %, и сравнительно низкая встречаемость таких сочетаний, как ВЭБ + ВГЧ-6 + ЦМВ (8 %), ВЭБ + ВГЧ-6 + ВПГ (3 %) и ВЭБ + ЦМВ + ВПГ (3 %).

В третьей группе встречаемость инфекций в сочетании ВЭБ + ВГЧ-6 была максимальной (78 %) в сравнении с другими возрастными группами, в то же время ВЭБ + ВГЧ-6 + ЦМВ составило 13 %, ВЭБ + ЦМВ — 5 %, ВЭБ + ВГЧ-6 + ВПГ — 4 %.

В четвертой группе наблюдается схожая картина выявления инфекций в сочетании

ВЭБ + ВГЧ-6 — 75 %, после которой следуют ВЭБ + ВГЧ-6 + ЦМВ (17 %) и ВЭБ + ВПГ (8 %).

В ходе исследований было установлено, что у детей всех возрастных групп с обо-

стрением Эпштейн-Барр вирусной инфекции и наличием сопутствующих герпесвирусных инфекций значительно преобладает сочетание вирус Эпштейн-Барр + вирус герпеса человека 6-го типа.

Библиографический список

Баннова С. Л. Возрастные клиничко-иммунологические аспекты инфекционного мононуклеоза Эпштейн-Барр вирусной этиологии на современном этапе. СПб., 2010.

Исаков В. А., Архипова Е. И., Исаков Д. В. Герпесвирусные инфекции человека: руководство для врачей / под ред. В. А. Исакова. СПб., 2013.

Казмирчук В. Е., Мальцев Д. В. Диагностика и лечение инфекции, вызванной Эпштейн-Барр вирусом (вирусом герпеса человека 4-го типа): метод. рекомендации. Киев, 2011.

Лесина О. Н., Курмаева Д. Ю. Катамнез часто болеющих пациентов, перенёсших инфекционный мононуклеоз и эффективность иммунореабилитации // Медицинские науки. Клиническая медицина. 2010. № 2 (14). С. 63—68.

Carbonero C., Torronteras S. R., Cintado B. C. Infectious mononucleosis: study on hospitalized children // An Esp. Pediat. 1999. Vol. 51, № 6. P. 664—666.

УДК 577.1:611.018.5:616-006

ДИНАМИКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПРИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТА ЮФО

Д. С. Демин, Н. Н. Улитина

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Наибольшему риску неблагоприятного течения заболевания подвергается средневозрастная группа женщин, поскольку большинство показателей, таких как креатинин, АЛТ, АСТ, хлориды, в сравнении с другими группами превышают референтный интервал. Возможно, это связано с тем, что женщины выполняют больше социальных функций и у них остаётся меньше времени, чтобы уделять внимание своему здоровью, в результате — рецидивирование хронических заболеваний с прогрессирующей симптоматикой.

В структуре заболеваемости мочекаменная болезнь (МКБ, нефролитиаз) широко распространена и во многих странах мира имеет тенденцию к росту. В Российской Федерации и других странах существуют области, где данное заболевание наиболее распространено (Северный Кавказ, Поволжье, Урал; Малая Азия, южные и восточные районы Азии, Северная Америка). В Европе мочекаменная болезнь широко распространена в Норвегии, Англии, Нидерландах, Германии, Венгрии [Распространённость ... , 1992]. Своевременная диагностика МКБ сохраняет свою актуальность во всём мире в связи с широкой распространённостью среди населения, тяжестью и длительностью течения заболевания и её осложнений, высокой частотой рецидивов камнеобразования и нередко развитием у больных тяжёлой инвалидности в трудоспособном возрасте. Всё это значительно ограничивает работоспособность больных и приводит к резкому ухудшению качества жизни. Поэтому так важно вовремя диагностировать данную патологию, приступить к лечению на ранних стадиях и начать профилактику ранних и поздних осложнений. Несмотря на научные и технические достижения, большое число людей продолжает страдать от МКБ.

Мочекаменная болезнь до настоящего времени является одним из самых распространённых урологических заболеваний, занимает второе место после ИМП, поражая людей трудоспособного возраста от 18 до 60 лет (около 3,8 % населения России). В 2002 г. заболеваемость МКБ составила 535,8 случаев на 100 *тыс.* населения, в развитых странах мира на 10 *млн* человек 400 *тыс.* страдают МКБ [Дзеранов, Казаченко, Бешлиев, 2002]. В Краснодарском крае в 2002 г. заболеваемость МКБ составила 379 случаев на 100 *тыс.* насе-

ления, а в 2009 г. — 480 случаев на 100 *тыс.* населения [Эпидемиология ... , 2009].

На возникновение данной патологии влияют следующие факторы: возраст, пол, раса, климатические и географические условия, профессия, генетические заболевания, экологическая обстановка в регионе. Мочекаменная болезнь приводит к нарушению пассажа мочи вследствие обтурации конкрементом чашечно-лоханочной системы, верхних мочевыводящих путей, в результате чего возникают воспалительные процессы, нарушение оттока мочи вплоть до прекращения её поступления в мочевой пузырь и другие осложнения: гидронефроз, пионефроз, септический шок, острая почечная недостаточность [Дзеранов, Константинова, 2006].

Факторы, способствующие возникновению нефролитиаза, делятся на две категории — эндогенные и экзогенные [Ващула, 2006]. Эндогенные инфекции мочевыводящих путей: эндокринопатии, нарушения метаболизма, генетические факторы [Вайнберг, 1971]. К экзогенным факторам относятся особенности питания, характер жизнедеятельности, приём лекарственных препаратов.

Материал и методы

Материалом исследований стала сыроворотка крови больных с диагнозом мочекаменная болезнь. Определялись следующие биохимические показатели: общий белок, мочевины, креатинин, АЛТ, АСТ, электролиты, С-реактивный белок. Биохимические исследования выполняли на автоматических анализаторах Konelab 30, Konelab prime 30.

Результаты и обсуждение

Исследования проводились в МБУЗ «Краснодарская городская клиническая боль-

ница скорой медицинской помощи». Общее количество исследуемых пациентов составило 49 чел. возрастом от 18 до 82 лет с диагнозом мочекаменная болезнь. В контрольную группу вошли относительно здоровые 12 чел. (К. гр. I и II).

Испытуемых разделили на две группы по половому признаку: группа мужчин — I, группа женщин — II. В каждой группе выделили возрастные подгруппы: а — от 18 до 40 лет, б — от 41 до 60 лет, в — от 61 до 82 лет (см. таблицу).

В исследуемых образцах подгрупп Ia, Ib, Iv уровень общего белка укладывается в референтный интервал, мочевины в Ia и Iv — в пределах референтных значений, креатинин и уровень АСТ укладывается в границы референтного интервала во всех трёх подгруппах мужчин, АЛТ в Ib и Iv входят в рамки референтных значений. Уровень натрия, калия, хлора укладывается в референтный интервал.

В подгруппе Ia общий белок равен или ниже границ референтных значений. В подгруппе Ib уровень мочевины находится у верхней грани референтных значений, уровень АЛТ в подгруппе Ia — у верхнего значения референтного интервала и выше, чем показатели Ib и Iv.

В подгруппах IIa, IIб, IIв уровень общего белка, мочевины укладывается в референтные интервалы. Уровень креатинина, трансфераз в подгруппах IIa и IIв укладывается в референтный интервал. Натрий, калий укладываются в показатели у подгрупп IIa, IIб, IIв. Хлориды в подгруппах IIa и IIв соответствуют референтным значениям. Уровень креатинина и трансфераз, хлоридов превышает грани-

цы показателей в подгруппе IIб. В подгруппе IIб 4 биохимических показателя превышают референтные значения.

Во всех подгруппах мужчин и женщин С-реактивный белок выше референтной зоны, особенно в подгруппах IIв и IIб, вероятно, это связано с тем, что в эти подгруппы входят пациенты с большим количеством хронических заболеваний.

В ходе исследований было обнаружено, что в исследуемых образцах подгрупп Ia и IIa уровень общего белка соответствует референтным значениям, так как, вероятно, происходила потеря белка в результате усиленного выведения его с мочой при остром воспалительном процессе, в результате травматизации ЧЛС конкрементом. В подгруппах Ib, Iv, IIб, IIв такого результата мы не наблюдаем, вследствие того, что произошёл переход из острой фазы в фазу хронического воспаления [Лабораторная оценка ... , 2008].

Большинство биохимических показателей в подгруппах Ib и IIб превышают референтные значения в отличие от остальных подгрупп. Вероятно, это связано с тем, что в эти подгруппы вошли пациенты средних лет, у которых происходило прогрессирование данного состояния с вовлечением сопутствующих патологий. В подгруппах Ia и IIa пациенты более молодого возраста, которые не имели серьёзных патологий, а в подгруппах IIв и IIб показатели укладываются в референтные значения, поскольку пожилое поколение чаще обращается за медицинской помощью, ведёт более размеренную жизнь и в пожилом возрасте высока летальность от различных заболеваний и их осложнений.

Биохимические показатели сыворотки крови

Показатели, ед. изм.	Группа I (мужчины)			К. гр. I	Группа II (женщины)			К. гр. II	Референтные значения
	Ia	Iб	Iв		IIa	IIб	IIв		
Общий белок, г/л	60,00	72,50	70,71	72,25	66,63	74,25	67,26	74,38	60,00—85,00
Мочевина, ммоль/л	4,20	7,28	5,81	6,83	4,29	6,15	5,41	6,33	2,20—7,20
Креатинин, мкмоль/л	66,80	88,67	84,86	89,25	71,31	121,50	76,36	83,00	62,00—115,00
АСТ, МЕ/л	26,20	26,83	21,00	16,00	19,00	42,75	17,00	19,00	0,00—35,00
АЛТ, МЕ/л	41,40	35,00	19,71	22,75	22,94	52,50	26,64	18,25	0,00—45,00
Натрий, ммоль/л	142,34	145,53	143,99	147,58	145,76	147,93	145,76	147,58	135,00—150,00
Калий, ммоль/л	4,31	4,38	4,35	4,24	4,36	4,83	4,37	4,56	3,90—6,10
Хлориды, ммоль/л	106,64	104,37	106,63	105,95	108,02	111,90	107,71	109,40	95,00—110,00
С-реактивный белок, мг/л	31,20	26,17	45,29	4,00	25,88	32,00	37,18	5,50	0,00—6,00

Таким образом, наибольшему риску неблагоприятного течения заболевания подвергается средневозрастная группа женщин, поскольку большинство показателей, такие как креатинин, АЛТ, АСТ, хлориды, в сравнении с другими группами превышают референтный интервал. Возможно, это связано с тем, что

женщины выполняют больше социальных функций и у них остаётся меньше времени, чтобы уделять внимание своему здоровью, в результате это приводит к рецидивированию хронических заболеваний с прогрессирующей симптоматикой.

Библиографический список

Вайнберг З. С. Камни почек. М., 1971.

Ващула В. И. Мочекаменная болезнь. Этиотропное и патогенетическое лечение, профилактика. Минск, 2006.

Дзеранов Н. К., Казаченко А. В., Бешлиев Д. А. Лечение мочекаменной болезни // Урология. 2002. № 6. С. 3—8.

Дзеранов Н. К., Константинова О. В. Мочекаменная болезнь // Рациональная фармакотерапия в урологии / под ред. Н. А. Лопатина, Т. С. Перепановой. М., 2006. С. 824.

Лабораторная оценка эффективности лечебно-профилактических мероприятий при нефролитиазе / С. И. Сулейманов [и др.] // Материалы пленума правления Российского общества урологов. СПб., 2008. С. 81—82.

Распространённость мочекаменной болезни среди взрослого населения РФ / А. Ф. Даренков [и др.] // Тез. докл. пленума Всероссийского научного общества урологов. Ростов н/Д, 1992. С. 43—45.

Эпидемиология мочекаменной болезни в различных регионах Российской Федерации / О. И. Аполихин [и др.] // Бюллетень медицинских конференций. 2011. С. 167.

УДК 616.9

ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ — ВОЗБУДИТЕЛИ ГНОЙНО-СЕПТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В УРОЛОГИЧЕСКИХ И ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ ОТДЕЛЕНИЯХ

Ф. Х. Джамирзе, Г. Г. Вяткина

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Данное исследование посвящено изучению этиологического вклада различных грамотрицательных бактерий в гнойно-септические процессы урологических и гинекологических больных.

Проблемой современной медицины являются внутрибольничные инфекции как одно из наиболее частых осложнений в период госпитализации.

Существующая в настоящее время сложная эпидемиологическая ситуация обосновывает повышенное внимание к профилактике инфекционных заболеваний и рост требований к качеству дезинфекционных мероприятий, направленных на уничтожение возбудителей инфекций на объектах окружающей среды, являющихся факторами их передачи [Тихомиров, 2007].

Проблема ВБИ и инфекционного контроля стала приоритетной по ряду причин, к которым относятся следующие:

– смертность от ВБИ в медицинских стационарах выходит на первое место;

– инфекция, полученная больным в стационаре, значительно удорожает его лечение, поскольку предполагает использование дорогостоящих антибиотиков и увеличивает сроки госпитализации;

– инфекции — основная причина болезни и смерти новорождённых, особенно недоношенных (например, у 25 % недоношенных детей в отделении интенсивной терапии развивается сепсис, делая частоту смерти в 2 раза выше и госпитализацию длиннее);

– потеря трудоспособности в связи с ВБИ несёт значительные финансовые проблемы для больного и его семьи [Онищенко, 2006].

Сегодня в эру антибиотиков и технического прогресса данная проблема не теряет своей актуальности.

Материал и методы

Наиболее часто в урологическом отделении НИИ ККБ № 1 материалом для исследования служили пробы мочи. В гинекологическом отделении изучали пробы отделяемого

цервикального канала и мочи. Идентификация бактерий семейства Enterobacteriaceae, родов *Pseudomonas* и *Acinetobacter* проводили согласно приказу Минздрава РФ № 535 от 22 апреля 1985 г.

Результаты и обсуждение

В июне—августе 2012 и 2013 гг. из 1 728 проб, взятых от больных урологического отделения, положительными оказались 602. Чаще всего возбудители гнойно-септических инфекций обнаруживали в пробах мочи (60 % от всех положительных проб).

В гинекологическом отделении за этот же период из 207 полученных проб положительными были 91 проба. Наибольшее количество проб с возбудителями было выявлено при исследовании отделяемого цервикального канала (74 % от всех положительных проб).

Из 602 выделенных штаммов от больных урологического отделения грамотрицательными оказались 382 культуры бактерий (63,4 % от всех культур выделенных возбудителей). Ведущая роль принадлежала *Escherichia coli* — 31,5 % от общего числа патогенных микроорганизмов. Значительный вклад в этиологию также вносили *Klebsiella pneumoniae* (16,5 %) и *Acinetobacter baumannii* (11 %).

За исследуемый период от больных гинекологического отделения было выделено 88 культур возбудителей, грамотрицательными оказались 58 штаммов (65,9 %). Чаще всего выделяли штаммы *E. coli* (39,6 %), *Pseudomonas aeruginosa* (10 %) и *K. pneumoniae* (10,5 %).

Анализ чувствительности к антибактериальным препаратам выделенных штаммов показал, что среди культуры *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae* наибольшую эффективность проявили препараты имипенем и меропенем.

Библиографический список

Об унификации микробиологических (бактериологических) методов исследования, применяемых в клиничко-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждений: приказ Минздрава РФ № 535 от 22 апреля 1985 г. М., 1985.

Онищенко Г. Г. О состоянии заболеваемости внутрибольничными инфекционными болезнями // Стерилизация и госпитальные инфекции. 2006. № 1. С. 5—7.

Тихомиров А. Л., Сарсания С. И. Воспалительные заболевания женских половых органов. Брошюра практического гинеколога. М., 2007.

УДК 577.1:611.018.5:616-006

ГЛИКОЗИЛИРОВАННЫЙ ГЕМОГЛОБИН В ДИАГНОСТИКЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА

М. М. Дьячкова, Н. Н. Улитина

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В настоящее время в диагностике метаболического синдрома гликозилированный гемоглобин имеет большое значение. Он позволяет диагностировать сахарный диабет на ранних стадиях.

В настоящее время одной из самых актуальных проблем современной медицины является метаболический синдром, который в основном связан с ведением нездорового образа жизни. Его распространённость составляет от 20 до 40 %, чаще всего встречается у лиц среднего и старшего возраста [Чазова, Ратова, Бойцов, 2013].

Метаболический синдром представляет собой комплекс нарушений, характеризующийся увеличением массы тела, инсулинорезистентностью и гиперинсулинемией, которые вызывают развитие нарушений углеводного, липидного и пуринового обмена. Кроме того, приводят к формированию артериальной гипертензии и сопровождаются нарушениями системы гемостаза, возникновением хронического субклинического воспаления [Alberti, Zimmet, Shaw, 2005]. Помимо нездорового образа жизни на проявление метаболического синдрома оказывают влияние и экологические факторы. Через воздух и пищу наш организм подвергается различным видам загрязнения. Хотя он и способен избавляться от большинства загрязнителей, однако некоторые, постоянно присутствуя в окружающей нас среде (диоксин или полихлорированные бифенилы), могут постепенно накапливаться в тканях (больше в жировой). Накопления этих веществ оказывают пагубное воздействие на печень, сердечно-сосудистую систему и на функции поджелудочной железы.

Таким образом, метаболический синдром связан с такими факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний, как ожирение, дислипидемия, гипертензия и гипергликемия. Он является мощным предиктором диабета и сердечно-сосудистых заболеваний (связанная с ними смертность у людей с метаболическим синдромом гораздо выше) [Stern, 2000; De Fronzo, Ferrannini, 1995; Diagnosis and management ... , 2005].

Особенностью патофизиологии метаболического синдрома служит резистентность к инсулину, но прямое определение чувствительности к инсулину сложно и не всегда доступно. В диагностике используются антропометрические, гемодинамические и биохимические параметры [Magliano, Shaw, Zimmet, 2006]. Эти параметры включают концентрацию триглицеридов, уровень холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП), уровень артериального давления, концентрацию глюкозы в крови. В последнее время активно исследуются возможности диагностики с использованием уровня гликозилированного гемоглобина в качестве диагностического критерия, особенно в сравнении с уровнем глюкозы натощак и чувствительностью к инсулину [Ong, Tso, Lam, 2010; A1c between ... , 2010].

Материал и методы

Материалом для исследования уровня гликозилированного гемоглобина служит цельная кровь. Для анализа кровь отбирается в специальную ёмкость с антикоагулянтом.

Результаты и обсуждение

Гликозилированный гемоглобин образуется посттрансляционно вследствие «нагрузки» гемоглобина-А глюкозой без участия ферментов в тканях и в сосудистом русле. Степень гликозидации гемоглобина отражает средний уровень глюкозы в период от 4 до 6 недель до взятия крови на анализ и служит показателем компенсации углеводного обмена. При взаимодействии глюкозы и гемоглобина образуется три типа гликозилированного гемоглобина — это HbA1a, HbA1b, HbA1c. Количественно преобладающим является HbA1c и, как правило, используется в диагностике.

Преимущество определения HbA1c по

сравнению с определением глюкозы натощак состоит в том, что данный биохимический критерий характеризует средний уровень глюкозы за достаточно длительный промежуток времени. При этом уровень гликозилированного гемоглобина может не зависеть от концентрации гемоглобина в крови. А глюкоза крови является лабильным показателем, т. е. она зависит от различных факторов. К таким факторам можно отнести приём пищи — вызывает увеличение углеводов на несколько часов, стресс — увеличивает глюкозу в крови за счёт выработки гормонов, физические нагрузки — понижают уровень глюкозы.

Исследования показывают, что при увеличении концентрации HbA1c на 1 % повышается и средний уровень глюкозы в плазме примерно на 2 ммоль/л [Вельков, 2008]. Гликозилированный гемоглобин используется в качестве одного из диагностических критериев для определения диабета, а также категории повышенного риска развития сахарного диабета, что позволяет выявлять его на ранних стадиях. Однако последние исследования, которые проводились среди афроамериканцев, корейцев и некоторых других этнических групп, показывают, что HbA1c может также использоваться и как критерий метаболического синдрома при отсутствии диабета [Osei, Rhinesmith, Gaillard, 2003]. Тем не менее необходимы дальнейшие исследования в других этнических группах, поскольку данные для разных этносов могут различаться.

Распространённость метаболического синдрома составила 8,5 % при определении уровня глюкозы по директиве IDF, в то время как она же составляла 10,9 % на основе уровня HbA1c более 5,65 % как диагностического критерия [Usefulness of glycated hemoglobin ... , 2012]. Другими словами, с помощью критерия HbA1c $\geq 5,65$ % может быть диагностировано большее число случаев метаболического синдрома. Таким образом, диагностика только на основе гипергликемии натощак может иметь возможность пропустить высокий уровень риска сердечно-сосудистых заболеваний.

Ряд других исследований также подтверждают, что HbA1c может стать лучшим прогностическим параметром сердечно-сосудистых заболеваний и смертности от ишемической болезни сердца, чем исследование глюкозы натощак даже у пациентов, не имеющих диабета [Park, Barrett-Connor, Shan, 1996; Hyperglycaemia ... , 2000].

В настоящее время использование гликозилированного гемоглобина в качестве диагностического критерия метаболического синдрома — одна из самых перспективных методик. Измерение его не требует воздержания от пищи, а также является высоко стандартизированным и широкодоступным. Тем не менее существуют некоторые ограничения в интерпретации результатов. HbA1c часто вводит в заблуждение пациентов с некоторыми типами анемии и гемоглобинопатии, и существуют ряд проблем в области стандартизации измерений [American Diabetes Association ... , 2010]. Результаты анализа могут быть недостоверны при различных состояниях организма, которые влияют на срок жизни эритроцитов. К таким состояниям можно отнести кровотечения или гемолиз, которые вызывают ложное снижение результата, а также железодефицитные анемии, при которых наблюдается ложное повышение результата. Интерпретация анализа может быть затруднена присутствием вариантных форм гемоглобина (в том числе наличием гемоглобина A2 при β -талассемии, фетального гемоглобина у детей до 6 месяцев).

Определение HbA1c необходимо при профилактике заболеваний сердечно-сосудистой системы и ишемической болезни. Также в связи с повсеместным распространением метаболического синдрома и его последствий развитие средств диагностики принимает особую важность. Дальнейшие исследования уровня HbA1c как диагностического критерия метаболического синдрома должны быть направлены на выяснение значимости этого критерия в различных этнических группах и выяснение его связи с резистентностью к инсулину.

Библиографический список

Вельков В. В. Гликозилированный гемоглобин в диагностике диабета и в оценках ри-

сков его осложнений // Новые возможности для диагностики, терапии и оценки рисков. Пушчино, 2008. С. 63—65.

Чазова И. Е., Ратова Л. Г., Бойцов С. А. Диагностика и лечение МС // Российские рекомендации, третий пересмотр. М., 2013. С. 23—25.

Alberti G., Zimmet P., Shaw J. The metabolic syndrome — a new worldwide definition // *Lancet*. 2005. Vol. 366, № 9491. P. 1059—1062.

A1c between 5,7 and 6,4 % as a marker for identifying pre-diabetes, insulin sensitivity and secretion, and cardiovascular risk factors: the Insulin Resistance Atherosclerosis Study (IRAS) / C. A. Lorenzo [et al.] // *Diabetes Care*. 2010. P. 2104.

American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*. 2010.

De Fronzo R. A., Ferrannini E. Insulin resistance: a multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease // *Diabetes Care*. 1995. P. 173—194.

Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association / S. M. Grundy [et al.] // National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. 2005. P. 112.

Hyperglycaemia is associated with all-cause and cardiovascular mortality in the Hoorn population: the Hoorn Study / F. A. Vegt [et al.] // *Diabetologia*. 2000. P. 926—931.

Magliano D. J, Shaw J. E., Zimmet P. Z. How to best define the metabolic syndrome // *Medicine*. 2006. P. 34—41.

Ong K. L., Tso A. W., Lam K. S. Using glycosylated hemoglobin to define the metabolic syndrome in United States adults // *Diabetes Care*. 2010. P. 156—158.

Osei K., Rhinesmith S., Gaillard T. Is glycosylated hemoglobin A1c a surrogate for metabolic syndrome in nondiabetic, first-degree relatives of African-American patients with type 2 diabetes? // *Endocrinol Metab*. 2003. P. 88.

Park S., Barrett-Connor E., Shan J. GHb is a better predictor of cardiovascular disease than fasting or postchallenge plasma glucose in women without diabetes: the Rancho Bernardo Study // *Diabetes Care*. 1996. P. 450—456.

Stern M. P. Diabetes and cardiovascular disease: the common soil hypothesis // *Diabetes*. 2000. P. 369—381.

Usefulness of glycated hemoglobin as diagnostic criteria for metabolic syndrome / S. H. Park [et al.] // *Korean Med. Sci*. 2012. P. 57—61.

УДК 579.8.06

БАКТЕРИАЛЬНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЗАПАДНОГО СКЛОНА Г. ЭЛЬБРУС И СНЕЖНИКА ПЛАТО ЛАГО-НАКИ

Н. П. Жарченко, Э. В. Карасева

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Данная работа посвящена изучению бактериального разнообразия западного склона г. Эльбрус и снежника плато Лаго-Наки с помощью исследования фрагментов генов 16S рРНК с использованием молекулярно-биологических методов.

Благодаря молекулярно-генетическим исследованиям микробных сообществ, представления о границах жизни изменились [Экология микроорганизмов, 2004]. Снег с высокогорных и полярных зон, считавшийся практически стерильным, оказался местообитанием для целого ряда организмов, относящихся к 3 филумам. В гренландском льду были обнаружены представители разных таксономических групп микроорганизмов, которые росли при температурах от 2 до 37 °С, отличались своей ферментативной активностью и даже устойчивостью к антибиотикам. У культивируемых бактерий, найденных в ледниках, проанализирована ферментативная активность по отношению к различным субстратам [Culturable bacteria ... , 2004].

Изучение микробного разнообразия снежного покрова высокогорных ледников позволяет очертить лимитирующие жизнь границы и факторы. Данное исследование позволяет выявить психрофилов, представляющих интерес для биотехнологии.

Цель данной работы состояла в изучении микробного разнообразия в ледниках западного склона г. Эльбруса и снежника плато Лаго-Наки с помощью молекулярно-генетических методов.

Материал и методы

Образцом для изучения стала базальная часть керна льда ледника западного склона г. Эльбрус и снег со снежника плато Лаго-Наки. Выделенная из льда и снега ДНК была амплифицирована с помощью трёх праймерных систем, представленных вырожденными праймерами (338Fb com2mod на область V3-V5 генов 16S рРНК; 515mF и 1054Rb на область V4-V6 генов 16S рРНК; 1492R и модифицированный праймер w001: 5'-AAGAGTTTGATCMTGGCT-3', где

M = A : C на полноразмерный ген) [DNA signature ... , 2004]. После этого было произведено клонирование ДНК в компетентных клетках *E. coli*. Полученные клоновые библиотеки в ходе рестрикционного анализа были разбиты на группы. Представители каждой группы были отправлены на секвенирование. Полученные нуклеотидные последовательности были выравнены и идентифицированы.

Результаты и обсуждение

В результате исследования образца льда с ледника г. Эльбрус было выделено 15 фило-типов, 9 из которых были определены как контаминанты. Остальные фило-типы относятся к 3 филумам: Betaproteobacteria (*Undibacterium oligocarboniphilum*, *Ralstonia* sp., *Curvibacter gracilis*), Gammaproteobacteria (*Pseudomonas toyotomiensis*, *Ewingella americana*), Actinobacteria (*Rhodococcus qingshengii*). Из образца снега снежника плато Лаго-Наки было выделено 8 доминантных фило-типов *Rhodobacter ovatus*, *Caulobacter* sp., *Methylibium* sp., *Antarctic bacterium*, *Rickettsiella costelytrae*, *Prostheco bacter fluviatilis*, *Microbacterium bacterium*, *Candidatus Saccharibacter*, пять из которых являются микрофлорой холодных мест обитания *Candidatus Saccharibacter*, *Methylibium* sp., *Antarctic bacterium*, *Microbacterium bacterium*, *Rhodobacter ovatus*.

Для определения родства фило-типов, выделенных из образца базальной части керна льда, с наиболее близкими опубликованными и культивируемыми нуклеотидными последовательностями из GenBank были построены филогенетические деревья с использованием метода Maximum Parsimony (рис. 1—3). В дальнейшем планируется изучение микробного разнообразия в других горизонтах керна льда западного ледника г. Эльбрус и снежника плато Лаго-Наки.

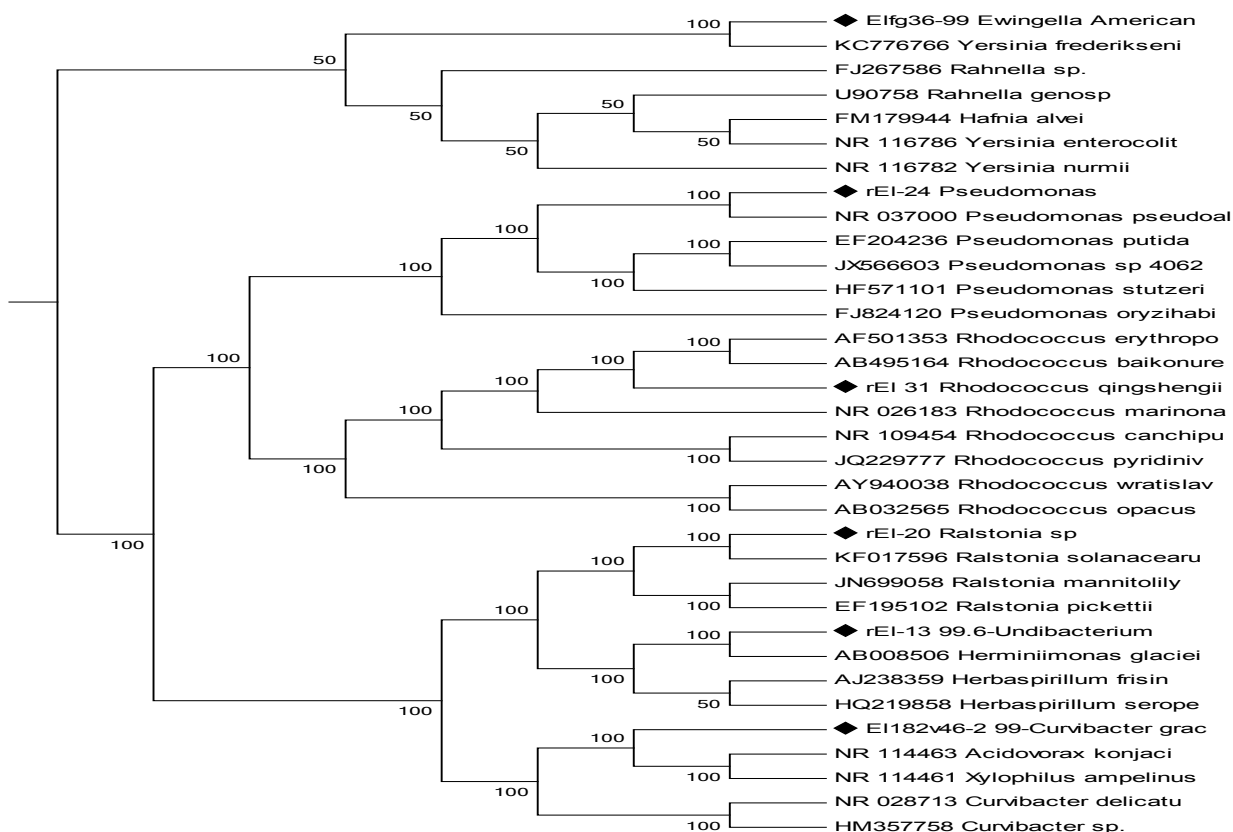


Рис. 1. Филогенетическое дерево для истинных филотипов образца льда ледника г. Эльбрус, выявленных в ходе настоящего исследования. Ромбом отмечены истинные филотипы

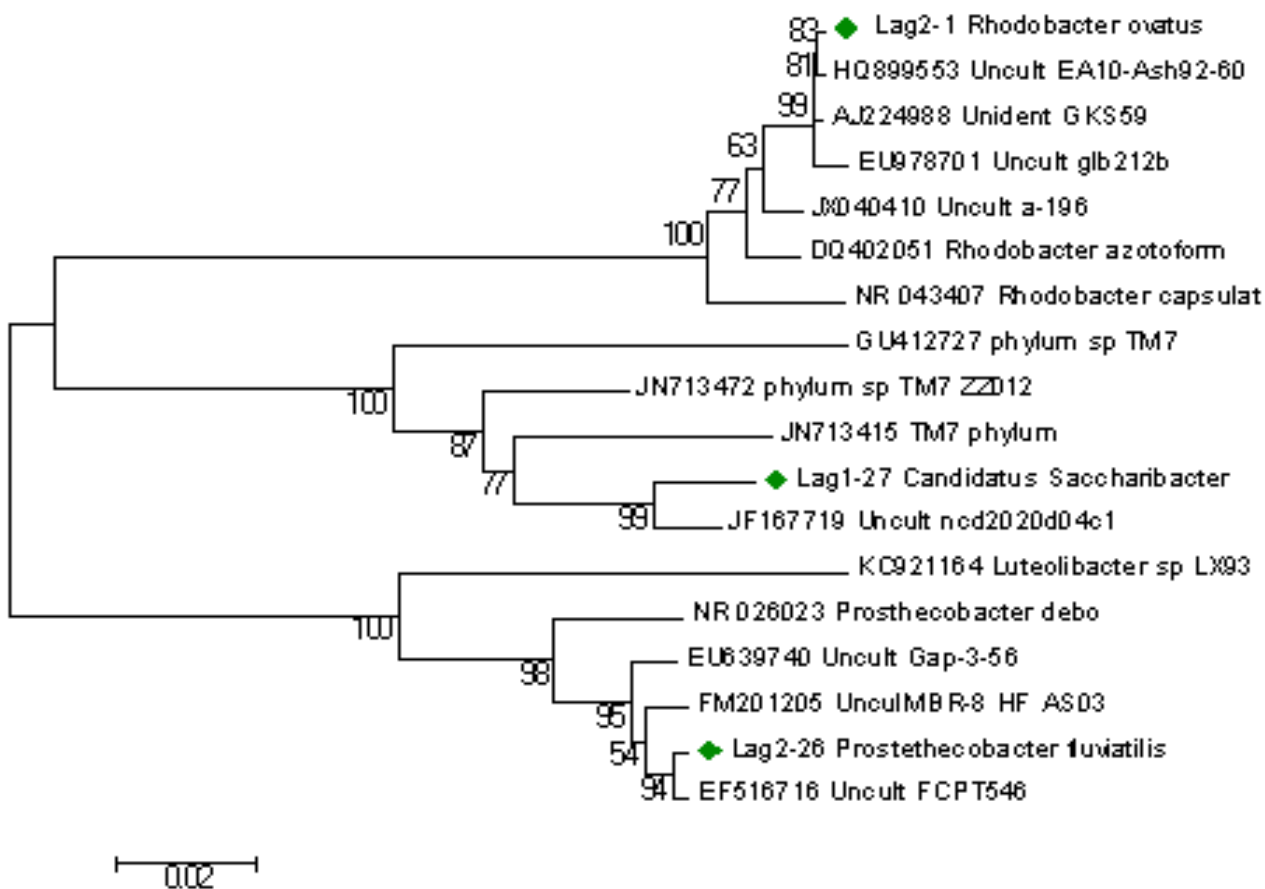


Рис. 2. Филогенетическое дерево филотипов, построенное для области (v3—v5) гена 16S рРНК образца снега со снежника плато Лаго-Наки. Ромбом отмечены истинные филотипы

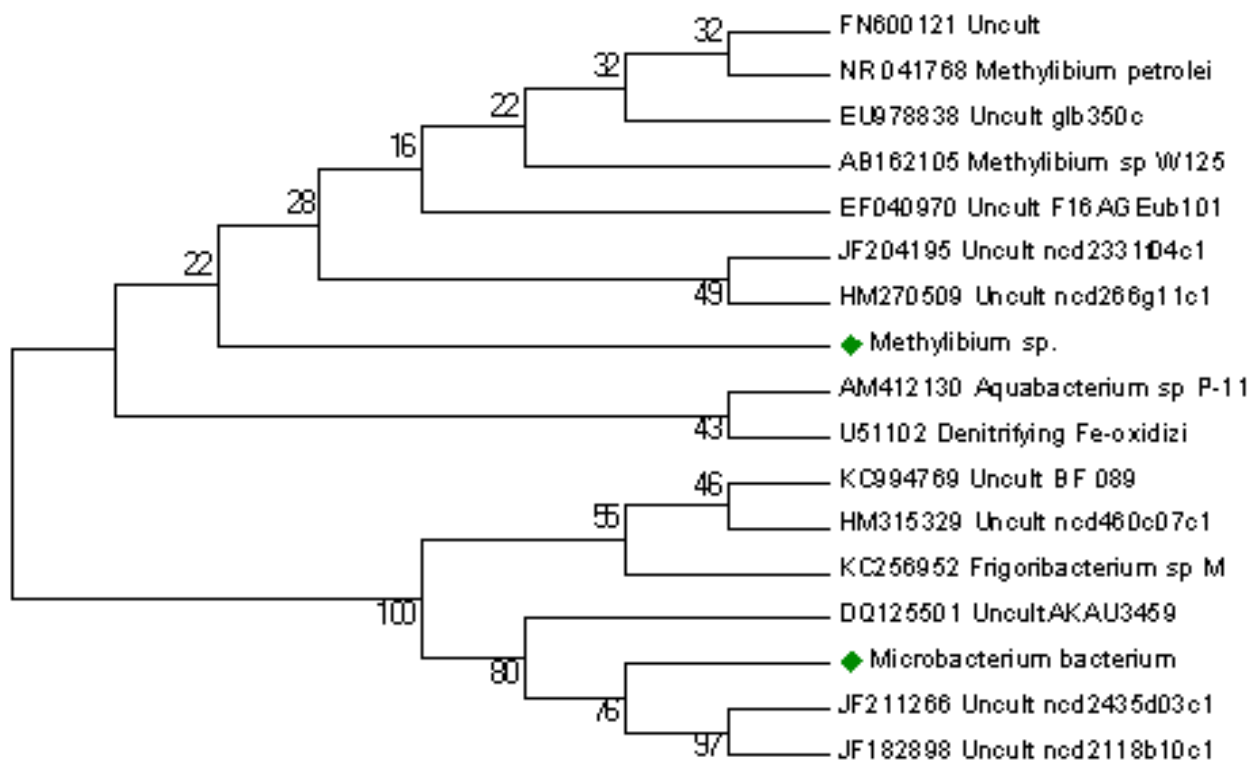


Рис. 3. Филогенетическое дерево библиотек генов Lag1(v4—v8), Lag2(v4—v8) образца снега со снежника плато Лаго-Наки. Ромбом отмечены истинные филоциты

Библиографический список

Экология микроорганизмов / под ред. А. И. Нетрусова. М., 2004.

Culturable bacteria in subglacial sediments and ice from two Southern Hemisphere glaciers / J. Foght [et al.] // Microb. Ecol. 2004. Vol. 47, № 4. P. 329—340.

DNA signature of thermophilic bacteria from the aged accretion ice of Lake Vostok, Antarctica: implications for searching for life in extreme icy environments / S. A. Bulat [et al.] // Int. J. Astrobiology. 2004. Vol. 3, № 1. P. 1—12.

УДК 579.66, 606:620.95

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНСОРЦИУМА БАКТЕРИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИХ ВЛИЯНИЯ НА РОСТ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ *MEDICAGO SATIVA*

Ю. С. Журавель, Д. Н. Отрошко, Н. Н. Волченко, А. А. Самков
Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье рассматривается влияние консорциума микроорганизмов на рост люцерны посевной *Medicago sativa* в условиях чистых и загрязнённых углеводородом почв.

Современное интенсивное растениеводство немислимо без использования удобрений, регуляторов роста и онтогенеза растений, контроля численности вредителей и полезных микро- и макроорганизмов [Елинов, 1995]. В условиях загрязнения экосистемы углеводородами стало очень важным содержание в почве бактерий-деструкторов. В настоящее время известно, что окислению при благоприятных условиях могут быть подвергнуты практически любые углеводороды, причём скорость их деградации прямо зависит от вида микроорганизма [Биодеструкция нефти ... , 2013].

Материал и методы

Объектом исследования был нефтео-кисляющий штамм *Rhodococcus erythropolis* B2, являющийся перспективным фитостимулятором [Отрошко, 2013], который был выбран из коллекции микроорганизмов кафедры генетики, микробиологии и биотехнологии КубГУ [Опыт биоремедиации земель ... , 2005], а также азотфиксирующий микроорганизм *Azotobacter* sp., который был выделен из загрязнённого нефтью грунта.

Результаты и обсуждение

Почвенный эксперимент проводился в лабораторных условиях. В качестве субстрата для выращивания люцерны посевной и внесения суспензий микроорганизмов использовались различные типы почвенных субстратов: почва; почва, загрязнённая нефтью; песок; песок, загрязнённый нефтью.

На третьи сутки эксперимента была учтена всхожесть семян. Данные отражены в табл. 1. Из приведённых результатов видно, что положительный результат по сравнению с контролем наблюдается в опыте с чистым песком и добавлением монокультуры *Rhodococcus erythropolis* B2 и в опыте с чистой почвой с добавлением суспензии *Rhodococcus*

erythropolis B2 и *Azotobacter* sp. вместе. Разница соответственно составила 1,2 и 1,8 раз.

Таблица 1

Энергия прорастания люцерны посевной на третьи сутки, %

Условия эксперимента	Песок	Песок + нефть	Почва	Почва + нефть
Аборигенная микрофлора	100	100	100	100
Монокультура <i>R. erythropolis</i> B2	120	0	55	92
Монокультура <i>Azotobacter</i> sp.	84	117	69	71
Суспензия <i>R. erythropolis</i> B2 и <i>Azotobacter</i> sp.	80	83	179	54

Также из табл. 1 видно, что углеводороды оказывают выраженное угнетающее действие на растения, снижая всхожесть растений на песке и почве соответственно на 20—50 %. При этом внесение микроорганизмов оказывало разноплановое влияние. Обработка *Rhodococcus erythropolis* B2 стимулировала без углеводорода на 20 %, а на почве наоборот угнетало на 10 %. На седьмые сутки была учтена энергия прорастания семян люцерны посевной. Данные приведены в табл. 2.

Таблица 2

Всхожесть семян люцерны посевной на седьмые сутки, %

Условия эксперимента	Песок	Песок + нефть	Почва	Почва + нефть
Аборигенная микрофлора	100	100	100	100
Монокультура <i>R. erythropolis</i>	94	15	91	70
Монокультура <i>Azotobacter</i> sp.	93	130	111	58
Суспензия <i>R. erythropolis</i> и <i>Azotobacter</i> sp.	93	110	118	56

На 7-е сутки эксперимента картина имела иной характер — максимальный стимулирующий эффект в случае не загрязнённой нефтью почвы был отмечен при обработке её консорциумом *Azotobacter* sp. и *Rhodococcus erythropolis* В2 на 18 %. *Azotobacter* sp. как монокультура также стимулировал всхожесть в песке с нефтью и незагрязнённой почве на 30 % и 11 % соответственно.

Таким образом, можно сделать вывод,

что микроорганизмы *Rhodococcus erythropolis* В2 и *Azotobacter* sp. способны оказывать фитостимулирующий эффект на люцерну посевную *Medicago sativa* при культивировании растений как в черноземной почве, так и в песке, не загрязнённых углеводородами. Энергия прорастания люцерны после инокуляции почвы и песка монокультурами бактерий выше в среднем на 20 %.

Библиографический список

Биодеструкция нефти отдельными штаммами и принципы составления микробных консорциумов для очистки окружающей среды от углеводородов нефти / А. А. Ветрова [и др.] // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. 2013. Вып. 2, ч. 1. С. 241—257.

Елинов Н. П. Основы биотехнологии. СПб., 1995.

Опыт биоремедиации земель, загрязнённых тенгизской нефтью в результате несанкционированного доступа в нефтепровод / Э. В. Карасева [и др.] // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2005. № 1. С. 29—37.

Отрошко Д. Н. Фитостимулирующие свойства нефтеокисляющих микроорганизмов коллекции КубГУ. Краснодар, 2013.

УДК 616.24-002

ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ПНЕВМОНИЯХ, ВЫЗВАННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ

А. А. Киселева¹, М. Л. Золотавина¹, В. В. Хаблюк¹, О. В. Чернявская²

¹Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

²ГБУЗ «СКИБ», г. Краснодар, Россия

Статья посвящена особенностям биохимических показателей сыворотки крови при пневмонии, вызванной возбудителями: *Streptococcus pneumonia*, вирусом гриппа В и возбудителем неутонченной этиологии. Изменения наблюдались наиболее выражено в таких показателях, как СРБ, КФК, ЛДГ, АЛТ и АСТ, что позволило выстроить биохимическую картину каждого заболевания. В работе также представлены данные о заболеваемости населения Краснодарского края.

В настоящее время большое внимание в медицине и здравоохранении уделяют проблемам экологии. Особое место занимает вопрос проникновения с загрязнённой водой и воздухом в организм человека тяжёлых металлов, токсинов, бактерий и вирусов, что приводит к ухудшению здоровья человека. В первую очередь это отражается на дыхательной системе.

Согласно официальной статистике, заболеваемость внебольничной пневмонией достигает 14—15 %, а общее число больных ежегодно превышает 1,5 млн чел. [Яковленко, Кравченко, 2014]. Кроме того, происходит рост разнообразных осложнений, что приводит к инвалидизации и возрастающей летальности [Кругликов, 2013].

Основная функция биохимических исследований заболеваний лёгких состоит в улучшении диагностики и сопровождении лечения больных, выявлении заболеваний на ранних стадиях развития, что предотвращает их переход в острую форму [Лычев, Клестер, 2012].

Цель исследования: определение особенностей биохимических показателей при пневмониях, вызванных *Streptococcus pneumonia*, вирусом гриппа В и возбудителем неутонченной этиологии.

Материал и методы

Исследование выполнялось на базе клинико-диагностической лаборатории ГБУЗ «СКИБ» г. Краснодара с января 2014 по июнь 2015 г. Была исследована сыворотка крови у 94 больных пневмонией, а также у 20 условно здоровых людей. Биохимические исследования выполнялись на автоматическом анализаторе Beckman Coulter AU 480.

Результаты и обсуждение

Возраст пациентов в исследовании находился в пределах от 18 до 74 лет. Количество заболевших мужчин составляло 66 %, а женщин — 44 %. В возрастной группе от 18 до 25 лет преобладали лица женского пола, а в возрастной группе от 25 до 74 лет — мужского.

Процентное соотношение пневмоний разной этиологии было следующим: у 79,88 % (75 чел.) пневмония неутонченной этиологии, у 18 % (16 чел.) — пневмония, вызванная *Streptococcus pneumonia*, и у 2,12 % (3 чел.) была вызвана вирусом гриппа В.

При распределении больных пневмонией по полу, возрасту и этиологии получилось следующее соотношение (табл. 1):

Таблица 1

Количество больных пневмонией

Заболевание	Возраст, лет	Женщины, чел.	Мужчины, чел.
Пневмония, вызванная <i>Streptococcus pneumonia</i>	18—25	3	1
	25—75	4	8
Пневмония, вызванная вирусом гриппа В	18—25	—	—
	25—75	4	4
Пневмония неутонченной этиологии	18—25	5	8
	25—75	31	26

Таким образом, наиболее частой формой заболевания оказалась пневмония неутонченной этиологии, подобные данные были получены другими авторами [Особенности ... , 2012]. В табл. 2 представлены результаты биохимических показателей сыворотки крови у больных с тремя формами пневмонии. Контрольную группу составили 20 условно здоровых человек в возрасте от 18 до 30 лет.

Биохимические показатели при пневмониях, вызванных различными возбудителями

Показатель, ед. измер.	Референтное значение	Контрольная группа ($X \pm \sigma$)	Показатель при пневмонии, вызванной <i>Streptococcus pneumonia</i> ($X \pm \sigma$)	Показатель при пневмонии, вызванной вирусом гриппа В ($X \pm \sigma$)	Показатель при пневмонии, не уточнённой этиологии ($X \pm \sigma$)
СРБ, мг/л	0—5	2,16 ± 0,33	175,07 ± 55,3	15,13 ± 5,77	215 ± 13,31
Мочевина, мкмоль/л	1,7—8,3	5,27 ± 0,42	4,9 ± 0,5	6,75 ± 0,9	5,91 ± 1,2
Креатинин, мкмоль/л	53—115	85,71 ± 3,6	81,2 ± 4,7	58,3 ± 0,98	86,22 ± 2,6
АЛТ, ед/л	5—40	29,18 ± 1,69	56,44 ± 16,5	38,0 ± 6,6	47 ± 9,04
АСТ, ед/л	5—40	29,57 ± 1,79	58,44 ± 15,2	39,8 ± 8,8	59,17 ± 7,6
ЛДГ, ед/л	200—450	310,6 ± 16,08	383,8 ± 49	343,87 ± 35,3	376,65 ± 21,36
КФК, ед/л	25—200	97,05 ± 11,2	231,2 ± 46,08	318,375 ± 106,9	264,88 ± 35,6
Глюкоза, ммоль/л	3,9—6,5	5,15 ± 0,17	6,43 ± 0,8	—	6,18 ± 0,42

В табл. 2 отмечено, что при пневмонии, вызванной *Streptococcus pneumonia*, показатель СРБ повышается резко (более чем в 30 раз превышая максимально допустимые значения). Мочевина и креатинин остаются в норме. Трансаминазы немного повышены, что связано с приёмом антибиотиков [Кругликова, Нарышкина, 2014]. Уровень ЛДГ находится в пределах нормы, но слегка увеличен по сравнению с контрольной группой — это говорит о незначительном повреждении лёгочной ткани. Показатель КФК увеличен. Глюкоза остаётся в норме, что показывает отсутствие нарушений в углеводном обмене.

При пневмонии, вызванной вирусом гриппа В, наблюдается более быстрое нарастание клинических проявлений: выражена интоксикация, одышка и сухой кашель, а также боль в грудной клетке [Сухов, Сухова, 2006]. Биохимические показатели изменяются следующим образом: при вирусной инфекции уровень СРБ возрастает (до 20 мг/л), поскольку воспалительные процессы протекают не столь обширно, как при бактериальной инфекции. Мочевина и креатинин остаются в норме. Показатели АЛТ и АСТ остаются в норме, так как лечение вирусных заболеваний принципиально отличается от лечения бактериальных. Антибиотики при данной форме пневмонии практически не используются, лечат вирусные заболевания препаратами, содержащими интерфероны [Чучалин, 2014]. ЛДГ находится в норме, что говорит нам об

отсутствии деструктивных процессов. В табл. 2 показано, что показатель КФК увеличен, что связано с интоксикацией.

Пневмония неуточнённой этиологии часто встречается у больных с сопутствующими патологиями. Чаще всего данный вид заболевания проявляется у людей в пожилом возрасте. Этот возраст сам по себе уже является фактором риска неблагоприятного исхода пневмонии. В биохимических показателях наблюдаются сильные колебания, что связано со сбоями в метаболизме, наличием хронических заболеваний и т. п. [Внебольничные пневмонии ... , 2014]. В табл. 2 показано, что уровень СРБ очень высокий. Это говорит об острых воспалительных процессах. Мочевина и креатинин не выходят за рамки референтных значений. Уровень АЛТ и АСТ немного повышен из-за приёма лекарственных средств. Показатель ЛДГ находится в норме, но слегка повышен по сравнению с контрольной группой, это связано с тем, что в лёгочной ткани происходят деструктивные процессы, но не слишком обширно. Показатель КФК резко повышен (по сравнению с контрольной группой более, чем в 2 раза), что показывает нам выраженную интоксикацию. Уровень глюкозы в среднем остаётся в норме.

Итак, мы видим, что неблагоприятные факторы окружающей среды негативно воздействуют на организм человека, что отражается в повышенной заболеваемости пневмонией именно неуточнённой этиологии.

По результатам работы сделаны следующие выводы: 1) пневмония неуточнённой этиологии является более распространённой, нежели остальные её формы; наибольшее количество заболевших людей оказалось в возрастной группе от 25 до 75 лет; 2) при пневмонии, вызванной *Streptococcus pneumoniae*, СРБ повышается более чем в 30 раз; наблюдается повышение КФК в 1,2 раза, АЛТ и АСТ по-

вышены в 2 раза по сравнению с контрольной группой; 3) при пневмонии, вызванной вирусом гриппа В, у больных наблюдается повышение СРБ в 3 раза; КФК повышен почти в 2 раза; 4) при пневмонии, вызванной возбудителем неуточнённой этиологии, уровень СРБ повышен в 45 раз; КФК повышена в 1,5 раза; показатели АЛТ и АСТ повышены в 1,3 раза.

Библиографический список

Внебольничные пневмонии у пожилых / Р. Ф. Хамитов [и др.] // Вестник современной клинической медицины. 2014. Вып. 5, т. 7. С. 39—43.

Кругликов Г. Г. Патология органов дыхания. М., 2013.

Круглякова Л. В., Нарышкина С. В. Современные подходы к лечению внебольничных пневмоний (обзор литературы) // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2014. Вып. 52. С. 110—115.

Лычев В. Г., Клестер Е. Б. Пневмония, связанная с оказанием медицинской помощи, и внебольничная пневмония: сравнительная характеристика, оптимизация лечения // Фундаментальные исследования. 2012. Вып. 7. С. 111—115.

Окороков А. Н. Диагностика болезней внутренних органов: в 3 т. СПб., 2009. Т. 3.

Особенности пневмоний различной этиологии / Ю. Г. Притулина [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=7478>.

Пульмонология: национальное руководство / под. ред. А. Г. Чучалина. М., 2014.

Сухов М. В., Сухова Е. В. Основы диагностики и принципы лечения заболеваний органов дыхания. Самара, 2006.

Яковленко О. Н., Кравченко Н. А. Особенности эпидемиологии внебольничных пневмоний // Сибирский медицинский журнал. 2014. № 2. С. 8—11.

УДК 616.9

ВЫЯВЛЕНИЕ *Mycoplasma hominis* И *Ureaplasma* spp. У ЖИТЕЛЕЙ Г. КРАСНОДАРА С УРОГЕНИТАЛЬНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ

Т. А. Ковалева, Г. Г. Вяткина

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Работа посвящена изучению частоты обнаружения основных возбудителей урогенитальных инфекций *Ureaplasma* spp. и *Mycoplasma hominis* у жителей г. Краснодара. Эффективность лечения пациентов с данной инфекцией зависит от качественного подбора антибиотиков.

В Российской Федерации сохраняется неблагоприятная ситуация с инфекциями, передаваемыми половым путём (ИППП). По данным Федеральной службы государственной статистики, несмотря на снижение числа впервые выявленных случаев ИППП, оно продолжает оставаться достаточно большим. [Барина, Разнатовский, 2012].

Одна из проблем современной медицины — заболевания, вызванные микроорганизмами семейства *Mycoplasmatales*. Патогенными для человека являются 4 вида — *Ureaplasma urealyticum*, *U. parvum*, *Mycoplasma hominis*, *M. genitalium* [Загртдинова, Боголюбская, Димакова, 2014]. Микоплазмы колонизируют урогенитальный тракт взрослых, детей и даже новорождённых, которые инфицируются при прохождении родовых путей. После достижения половой зрелости и увеличения частоты половых контактов инфицированность микоплазмами резко возрастает. Показатели инфицированности микоплазмами варьируют от 10 до 50 %. Возможен трансплацентарный путь переноса передачи антител к микоплазме [Микоплазменная инфекция, 2011].

Микоплазма в настоящее время рассматривается как патогенный микроорганизм, способный вызывать уретрит, цервицит, воспалительные заболевания органов малого таза и патологию беременности. Распространённость *M. genitalium* среди мужчин без признаков уретрита, по данным разных исследователей, колеблется от 0 до 17,7 %. У женщин с признаками вагинита в 7—10 % случаев в образцах шейки матки и/или эндометрия были выделены *M. genitalium* [Рахматулина, 2011].

Цель работы — выявление *Ureaplasma* spp. и *Mycoplasma hominis* у пациентов с урогенитальными инфекциями и изучение их антибиотикоустойчивости.

Материал и методы

Для выявления возбудителя и определение устойчивости к антибиотикам используют бактериологические посевы «Микоплазма ДУО и СИР» (производитель BIO-RAD). Микроорганизмы идентифицируют по способности метаболизировать аргинин — *M. hominis* и мочевины — *Ureaplasma* spp. Определение количества бактерий — метод разведений. Изменение цвета с жёлтого на красный в обеих лунках «U» означает присутствие *Ureaplasma* spp. в высоком титре. Чтение и интерпретация результатов осуществляются визуально по изменению цвета в лунках через 24—48 ч. Изменение цвета в лунках «H» указывает на наличие высокого титра *M. hominis*.

«Микоплазма СИР» — это набор для определения чувствительности урогенитальных микоплазм к антибиотикам: доксицилин (4 и 8 мг/л), азитромицин (2 и 4 мг/л), тетрацилин (4 и 8 мг/л), джозамицин (2 и 8 мг/л), эритромицин (1 и 4 мг/л), клиндамицин (2 мг/л), пристиномицин (2 мг/л), офлоксацин (1 и 4 мг/л).

Результаты и обсуждение

Нами были обследованы жители г. Краснодара, обратившиеся с жалобами на болезни урогенитального тракта. Пациенты сдали бактериологический посев на выявление возбудителей *M. hominis* и *Ureaplasma* spp. в период с 1 января по 31 декабря 2014 г.

Из 1 077 обследованных у 561 пациента (52 %) обнаружена *Ureaplasma* spp. Частота заболеваемости мужчин меньше (20 % от всех положительных проб).

Бактериологический посев на *M. hominis* всего сдали 604 пациента, у 79 пациентов был выделен данный возбудитель (13 %). Частота заболеваний, вызванных *M. hominis*, у мужчин меньше (30 %). Из 577 больных муж-

чин и женщин у 67 больных обнаружены оба возбудителя.

Были проведены посевы на определение устойчивости к антибиотикам. Большинство возбудителей *Ureaplasma* spp. проявили чувствительность к эритромицину и клиндамицину, а к тетрациклину, азитромицину,

офлоксацину часть выделенных возбудителей были слабо резистентные.

У большинства возбудителей *M. hominis* выявлена чувствительность к азитромицину и частичная устойчивость к тетрациклину, эритромицину.

Библиографический список

Барина А. Н., Разнатовский К. И. Эффективность и переносимость однократной терапии бактериального вагиноза, ассоциированного с микоплазменной инфекцией // Акушерство и гинекология. 2012. № 5. С. 92—96.

Загртинова Р. М., Боголюбская А. Л., Димакова Е. В. Оптимизация лечения урогенитальной микоплазменной инфекции у женщин // Акушерство и гинекология. 2014. № 9. С. 103—107.

Микоплазменная инфекция: метод. рекомендации. Ростов н/Д, 2011.

Рахматулина М. Р. Эффективность, безопасность и переносимость антимикробных препаратов в терапии ассоциированных урогенитальных инфекций // Акушерство и гинекология. 2011. № 1. С. 95—100.

УДК 579.61

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГНОЙНО-СЕПТИЧЕСКИХ ИНФЕКЦИЙ К АНТИМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТАМ

Н. И. Луковкина, Г. Г. Вяткина

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В работе рассматриваются основные микроорганизмы — возбудители гнойно-септических заболеваний и их устойчивость к антимикробным препаратам.

Проблема заболеваемости гнойно-септическими инфекциями (ГСИ) остаётся актуальной и трудноразрешимой в современной медицине как в мире, так и в нашей стране [Семина, 2002]. Одной из основных причин развития ГСИ является приобретение устойчивости микроорганизмов к антибиотикам, которое обусловлено двумя основными факторами — распространённостью генов резистентности и длительностью применения одного и того же антибиотика [Крутиков, 2002].

Материал и методы

Чувствительность микроорганизмов к антибиотикам определяется тремя способами: диско-диффузионным методом; с помощью аппаратов VITEK 2 (Biomérieux, Франция) и MicroScan WalkAway 96 plus [Siemens Healthcare Diagnostics Inc, США].

Результаты и обсуждение

Основными возбудителями гнойно-септических инфекций в ожоговом отделении и отделении гнойной хирургии ККБ № 1 были: *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*.

Грамположительные микроорганизмы проверяли на устойчивость к таким антибиотикам, как: тайгециклин, имипенем, меропенем, амикацин, эртапенем, гентамицин,

ESBL, цефоперазон, ципрофлоксацин, амоксициллин, цефтазидим, ванкомицин, цефокситин, клиндамицин, эритромицин, цефтаролин. Наиболее эффективными антибиотиками для *S. aureus* являлись ванкомицин и цефтаролин (100 % чувствительности), гентамицин (91 %), а для *K. pneumoniae* — тайгециклин (100 %), имипенем (92 %), меропенем (90 %).

К грамотрицательным возбудителям инфекционных процессов применялись такие антимикробные препараты, как: имипенем, меропенем, эртапенем, амикацин, цефоперазон, гентамицин, амоксициллин, ципрофлоксацин, цефтазидим, цефтриаксон, ESBL. Наиболее действенными антибиотиками (100 % эффективность) для *E. coli* были имипенем, меропенем, эртапенем.

Для проверки антибиотикорезистентности неферментирующих микроорганизмов использовали такие антибиотики, как: тайгециклин, тобрамицин, цефоперазон, амикацин, имипенем, меропенем, ципрофлоксацин, цефепим, цефтазидим, полимиксин Е. Наиболее эффективными для *P. aeruginosa* в изучаемых отделениях оказались антибиотики полимиксин Е (100 %), цефепим (58 %), амикацин (64 %), а для *A. baumannii* — тайгециклин (100 %), тобрамицин (73 %), цефоперазон (47 %). Максимальную устойчивость выделенные штаммы *A. baumannii* показали антимикробным препаратом ципрофлоксацин.

Библиографический список

Крутиков М. Г. Антибиотикопрофилактика послеоперационных инфекционных осложнений у больных с термическими поражениями // Антибиотики и химиотерапия. 2002. Т. 47, № 1. С. 21—25.

Семина Н. А. Актуальные проблемы внутрибольничных инфекций // Материалы VIII съезда всерос. общ-ва эпидемиологов, микробиологов и паразитологов. Москва, 26—28 марта 2002 г. М., 2002. Т. 3. С. 165—166.

УДК 577.1:611.018.5:616-006

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ГЕМОЛИТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ НОВОРОЖДЁННЫХ

Н. А. Лявина, Н. Н. Улитина

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Среди заболеваний новорождённых гемолитическая болезнь занимает особое место. Имея различные клинические проявления, патология характеризуется интенсивным повышением уровня непрямого билирубина, что приводит к повреждению центральной нервной системы и других органов, а также к стойкой инвалидизации или летальному исходу.

В России в 2014 г. гемолитическая болезнь новорождённых была диагностирована у 0,9 % новорождённых. Одно из основных направлений деятельности современной медицины — снижение не только перинатальной смертности, но и, что не менее важно, перинатальной заболеваемости. Гемолитическая болезнь плода и новорождённого влияет на оба показателя [[Савельева, 2005]. По мнению большинства авторов [Самсыгина, 1990; Серов, 2001; Кулаков, 2002; Ранние сроки беременности, 2005; Сидельникова, 2005], кроме медицинского гемолитическая болезнь имеет и социальный аспект: у 87—92 % женщин с резус-отрицательной кровью, которым после первой беременности не проводилась иммунопрофилактика, последующие беременности заканчиваются трагически. Неоднократная потеря ребёнка и связанные с этим психологические и моральные страдания родителей зачастую вызывают распад семьи. В антенатальном периоде развития большую значимость имеет состояние микросреды, в которой развивается ребёнок. Здоровье матери, качество её жизни, акушерский анамнез, течение беременности и родов — решающие факторы формирования здоровья ребёнка.

Материал и методы

Материал для исследования — сыворотка пуповинной и венозной крови. Общее количество обследуемых — 30: из них 20 детей находились на стационарном лечении в Перинатальном центре г. Краснодара (роддом № 5) в отделении патологии новорождённых и недоношенных детей (ОПННД), отделении реанимации и интенсивной терапии новорождённых (ОРИТН) (основная группа); и 10 детей — в отделении новорождённых (контрольная группа).

Анализировали следующие биохимические показатели: уровень общего билирубина, уровень прямого билирубина, уровень аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспартатаминотрансферазы (АСТ).

Лабораторные исследования выполняли на автоматических анализаторах Cobas Integra 400 plus и ABL 800 FLEX.

Результаты и обсуждение

Проведённые исследования показали, что гемолитическая болезнь новорождённых чаще встречается у девочек (60 %), чем у мальчиков (40 %). У мальчиков тяжёлая и среднетяжёлая формы гемолитической болезни новорождённых встречаются в три раза чаще, чем у девочек, поэтому определение пола является важным прогностическим тестом.

Основной клинической формой гемолитической болезни новорождённых является желтушная форма — 19 детей (95 %). Отёчная форма — наиболее тяжёлое проявление гемолитической болезни новорождённых — была у одного ребёнка. Изолированная анемическая форма гемолитической болезни новорождённых не встретилась.

При гемолитической болезни новорождённых отмечается значительное повышение уровня общего билирубина за счёт фракции непрямого билирубина. Уровень трансаминаз повышен только при отёчной форме гемолитической болезни новорождённых (см. таблицу).

Антигены системы резус содержатся в крови плода с девятой недели гестации, а групповые — с пятой недели, и при определённых условиях возможна ранняя сенсibilизация организма матери, в результате чего в её крови вырабатываются резус-антитела. Ма-

Основные биохимические показатели крови при гемолитической болезни новорождённых

Биохимический показатель	Пуповинная кровь	Лечение	Выписка	Контрольная группа
Общий билирубин, мкмоль/л	46,83 ± 20,76	194,34 ± 67,11	136,28 ± 47,23	54,18 ± 14,73
Прямой билирубин, мкмоль/л	8,98 ± 5,46	20,3 ± 11,81	15,04 ± 9,19	10,17 ± 4,11
АСТ, Ед/л	11,61 ± 4,18	20,44 ± 6,74	13,91 ± 5,14	6,17 ± 3,73
АЛТ, Ед/л	20,37 ± 7,43	34,18 ± 10,23	23,94 ± 9,45	13,83 ± 4,85

теринские антитела могут попадать к плоду и связываться с резус-антигеном, находящимся в липопротеидной оболочке эритроцитов, что в конечном итоге приводит к гемолизу эритроцитов. Этот механизм лежит в основе развития гемолитической болезни. Недостаточная функциональная способность печени новорождённого обуславливает быстрое накопление желчных пигментов в крови. Чем раньше появляется желтуха, тем тяжелее протекает гемолитическая болезнь новорождённых.

Биохимический контроль уровня билирубина — один из основных методов лабораторной диагностики желтушной формы гемолитической болезни новорождённых, позволяющий определить степень тяжести заболевания и риск развития билирубиновой

энцефалопатии [Конопляников, 2005].

Средняя длительность пребывания новорождённых на стационарном лечении в Перинатальном центре составила: при желтушной форме гемолитической болезни новорождённых — 11 дней; при отёчной форме гемолитической болезни новорождённых — 24 дня. Неблагоприятный акушерско-гинекологических анамнез матерей усугубляет течение гемолитической болезни новорождённых.

Таким образом, существует тесная корреляционная связь между развитием гемолитической болезни новорождённых и указанными биохимическими показателями. Наиболее диагностически значимыми (по нашим данным) являются общий билирубин, прямой билирубин.

Библиографический список

Камышников В. С. Методы клинических лабораторных исследований. Минск, 2001.

Конопляников Г. А. Гемолитическая болезнь плода при резус-сенсibilизации. М., 2005.

Кулаков В. И. Новые технологии и научные приоритеты в акушерстве и гинекологии // Акушерство и гинекология. 2002. № 5. С. 3—5.

Новиков Д. К. Медицинская иммунология. Минск, 2005.

Ранние сроки беременности / В. Е. Радзинский [и др.]. М., 2005.

Савельева Г. М. Диагностика, лечение, профилактика гемолитической болезни плода при резус-сенсibilизации // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2006. № 6. С. 73—79.

Самсыгина Г. А. Проблемы перинатологии и неонатологии на современном этапе развития педиатрии // Педиатр. 1990. № 10. С. 5—8.

Серов В. Н. Проблемы перинатального акушерства // Акушерство и гинекология. 2001. № 6. С. 3—5.

Сидельникова В. М., Антонов А. Г. Гемолитическая болезнь плода и новорождённого. М., 2004.

Сичинава Л. Г., Малиновская С. Я. Ультразвуковая диагностика гемолитической болезни плода // Вопросы охраны материнства и детства. 1981. № 1. С. 16—19.

Суханова Л. П. Динамика перинатальной смертности в акушерских стационарах России в 1991—2002 гг. // Акушерство и гинекология. 2005. № 4. С. 46—48.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИТЕЛ К ВИРУСУ КОРИ

А. А. Масютко, Г. Г. Вяткина

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Данное исследование посвящено выявлению специфических Ig G к вирусу кори у пациентов ККБ № 1 с использованием иммуноферментного метода.

Корь — высоко контагиозное острое вирусное заболевание, проявляющееся повышением температуры тела, воспалением слизистых оболочек дыхательных путей и конъюнктивы, этапно появляющейся пятнисто-папулезной сыпью [Баранова, 2002]. По оценкам ВОЗ, в 1980 г., до широкого распространения вакцинации, произошло 2,6 млн случаев смерти от кори. В 2014 г. от кори умерло 145 700 чел. [Всемирная организация здравоохранения ... , 2015].

Несмотря на успехи борьбы с корью, до настоящего времени в мире ежегодно заболевают около 30 млн чел. На долю кори приходится 4 % общего числа смертей детей первых 4 лет жизни, а смертность в группе лиц с иммунодефицитами достигает 25 % [Кузьменко, Овсянников, Киселёва, 2009].

В 2012 г. в Краснодарском крае осложнилась эпидемиологическая ситуация по кори, что связано с ростом заболеваемости и возобновлением циркуляции эндемичных для ряда стран Европы вирусов кори, а также неблагоприятием по кори в странах Азиатского региона и, как следствие, увеличением числа завозных случаев кори в край. На долю взрослых пришлось 45,7 % от числа заболевших, а доля детей составила 54,3 %. Учитывая геополитическое значение Краснодарского края — зимние Олимпийские игры 2014 г. сыграли важную роль в увеличении роста миграции населения, т. е. в регионе произошёл завоз и распространение инфекционных болезней, в частности вируса кори. Так в январе-феврале 2014 г. зарегистрировано 136 случаев кори, в 1,75 раза больше уровня заболеваемости 2013 г. Наибольшее количество случаев выявлено в городах Сочи и Краснодар [Министерство здравоохранения ... , 2014].

Материал и методы

В настоящее время в нашей стране, как и в большинстве стран мира, для диагности-

ки кори в основном используют иммуноферментный анализ (ИФА), который отвечает всем необходимым требованиям диагностики [Functional and structural ... , 2013]. Для диагностики кори могут быть реализованы два подхода: классический, основанный на обнаружении вирус специфических антител класса M, являющихся маркером текущей инфекции, и второй метод, позволяющий дифференцировать острую инфекцию от инфекции, перенесённой в прошлом, основанный на определении авидности вирус специфических антител класса G [Алтынбекова, Кусельман, Яковенко, 1984].

За время проведения работы (март — июль 2014 г.) на базе иммунологической лаборатории Краевой клинической больницы № 1 им. профессора С. В. Очаповского было исследовано 1 254 образцов крови (плазмы), которые проверялись на наличие специфических Ig G к вирусу кори.

Для проведения анализа была использована «Тест-система иммуноферментная для выявления иммуноглобулинов класса G к вирусу кори» («ИФА-Корь-IgG») производства ЗАО «ЭКОлаб» (Московская область, г. Электрогорск).

Результаты и обсуждение

Проведённые нами иммунологические исследования показали, что наибольшая частота положительных результатов (отсутствие специфических Ig G к вирусу кори) наблюдалась в марте, апреле и июле 2014 г.

У пациентов с зафиксированными данными (191 чел.) можно проследить наличие противокоревых Ig G среди мужчин и женщин. Женщин было обследовано 149 чел., мужчин — 42. Из результатов видно, что у женщин преобладает количество положительных результатов (76) над отрицательными (73). У мужчин наблюдается обратная зависимость — количество отрицательных

результатов (23) больше, чем положительных (19). Женщин, имеющих противокоревые Ig G, было в 4 раза больше, чем мужчин.

Если говорить о возрастном соотношении, то можно отметить, что дети обследованы не были, а возраст пациентов варьировал от 20 до 85 лет. Самой многочисленной группой обследованных является группа от 20 до 40 лет — 69 % (132 чел.). В каждой возрастной группе (1-я группа — от 20 до 40 лет, 2-я группа — с 41 года до 60 лет и с 61 года до 85 лет) удалось проследить динамику встречаемости противокоревых Ig G. В группе от 20 до 40 лет преобладает количество отрицательных результатов, на их долю пришлось 57,5 % (76 чел.), в свою очередь на долю положительных — 42,5 % (56 чел.). Во второй

группе картина иная: количество положительных результатов (69 % от числа обследованных, т. е. 34 чел.) доминирует над отрицательными (31 % — 15 чел.). В группе с 61 года до 85 лет количество исследованных образцов — 10. Положительных результатов столько же, сколько и отрицательных — по 5 чел. Но вывод по этой группе не учитывается, так как выборка была слишком малочисленной.

Количество положительных результатов у женщин преобладает над положительными результатами мужчин во всех трёх возрастных группах. В итоге можно сказать, что иммунитет против кори в Краснодарском крае имеют люди старше 40 лет, преимущественно женщины.

Библиографический список

Алтынбекова С. А., Кусельман А. Н., Яковенко Э. И. Клинико-иммунологические особенности современной кори // *Здравоохранение Казахстана*. 1984. № 9. С. 66—68.

Баранова А. А. *Детские болезни*. М., 2002.

Всемирная организация здравоохранения. Информационный бюллетень № 286. Корь. URL: <http://www.who.int/mediacentre>.

Кузьменко Л. Г., Овсянников Д. Ю., Киселёва Н. М. *Детские инфекционные болезни*. М., 2009.

Министерство здравоохранения Краснодарского края. О состоянии инфекционной заболеваемости и инфекционной службы в Краснодарском крае в 2012—2013 году. URL: www.skib-krasnodar.ru.

Functional and structural characterization of neutralizing epitopes of measles virus hemagglutinin protein / M. Tahara [et al.] // *J. Virol.* 2013. 87, № 1. P. 666—675. РЖ Биология. Вирусология. Микробиология/ 2014. № 4. 04Б1.83.

УДК 577.1:611.018.5:616-006

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТЕ

Ю. В. Машковцева, Н. Н. Улитина

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Хроническому гломерулонефриту свойственно прогрессирующее течение с исходом в хроническую почечную недостаточность. Однако интервал между проявлением первых симптомов болезни и первыми признаками хронической недостаточности почек весьма различен (от одного года до 40 лет). Первые симптомы его чаще всего обнаруживаются между 20 и 40 годами, а 70 % случаев заболеваний приходится на мужчин до 40 лет.

Статистика показывает, что в России заболеваниями почек страдают 350 из каждых 10 000 россиян, более восьми процентов европейцев (около 40 млн чел.). Первые симптомы его чаще всего обнаруживаются между 20 и 40 годами, а 70 % случаев заболеваний приходится на мужчин до 40 лет [Тареева, 2003].

По данным Всемирной организации здравоохранения, около 65 % хронического гломерулонефрита развивается по причине воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды [Гаврилов, Гаврилова, 1991].

По данным регистра, в России к хронической почечной недостаточности (ХПН) чаще всего ведёт хронический гломерулонефрит (61 % больных), что в пять раз выше мировой статистики. Хроническому гломерулонефриту свойственно прогрессирующее течение с исходом в хроническую недостаточность почек. Однако интервал между проявлением первых симптомов болезни и первыми признаками хронической недостаточности почек весьма различен (от одного года до 40 лет). При хроническом гломерулонефрите в организме накапливаются продукты белкового метаболизма (креатинин, мочевина, фенолы, конечные продукты гликирования и липоксифилирования белков и т. д.), которые называются «уремическими токсинами». Во всех клетках нарушается транспорт ионов (калий, кальций, фосфор, магний, водород, бикарбонат), что ведёт к электролитным сдвигам, нарушениям кислотно-основного состояния, ацидозу, гипокальцемии, гиперфосфатемии,

вторичному гиперпаратиреозу и остеопатии [Мухин, Тареева, 2005].

Патогенетическая роль экологических загрязнений в развитии заболеваний может проявляться в виде изменения структуры заболеваемости, затяжного и хронического течения болезней во всех возрастных группах, увеличение заболеваемости [Чиж, 2006].

Таким образом, проблема диагностики и лечения хронического гломерулонефрита имеет социальное значение. Профилактика и ранняя диагностика хронического гломерулонефрита на сегодня во всём мире является одной из важнейших проблем медицины в целом и должна занять одно из первых мест в области социально-экономических приоритетов [Пальцев, 2006].

Материал и методы

Для точной диагностики заболеваний почек и осуществления контроля эффективности лечения определяли показатели азотистого обмена и состояние электролитного баланса. Биохимические показатели, имеющие отклонение от нормы, указывают на возможные патологии почек. Биохимические исследования выполнялись на автоматических анализаторах Sapphir 400 и Indiko Plus.

Исследовали кровь у 35 больных с хроническим гломерулонефритом (основная группа) и группы людей без признаков каких-либо заболеваний (контрольная группа). В экспериментальную группу вошли мужчины в возрасте 25—50 лет (см. таблицу).

Основные диагностические показатели крови при патологии почек, мужчины 25—50 лет

Биохимический показатель	Поступление	Лечение	Выписка	Контрольная группа
Мочевина, ммоль/л	14,800 ± 3,50	15,900 ± 34,80	12,60 ± 2,60	6,300 ± 2,20
Креатинин, мкмоль/л	215,900 ± 5,70	165,500 ± 18,60	135,000 ± 26,80	89,000 ± 6,00
Кальций, ммоль/л	1,700 ± 1,12	2,000 ± 0,65	2,100 ± 0,55	2,400 ± 0,25
Калий, ммоль/л	6,950 ± 3,80	5,840 ± 24,60	5,600 ± 3,45	4,000 ± 1,20

Результаты и обсуждение

В исследованиях использовалась сыворотка крови больных, находящихся на стационарном лечении в МБУЗ Лабинского района «Центральная районная больница» с диагнозом хронический гломерулонефрит.

В исследуемых образцах сыворотки крови (основной группы) показатели мочевины, креатинина, калия превышают норму, показатели кальция — ниже нормы.

При хроническом гломерулонефрите происходит существенное повышение двух показателей — мочевины и креатинина. Причиной повышения мочевины может являться нарушение выделительной функции почек. Уровень мочевины возрастает, если скорость клубочковой фильтрации снижается вследствие блокирования клубочкового фильтра. Структура нефронов нарушена и соответственно нарушена их функция. Концентрация мочевины в плазме часто используется как показатель функции гломерулярного аппарата почек, но более точную оценку даёт измерение концентрации креатинина в плазме.

Определение креатинина широко используется в диагностике хронического гломерулонефрита. Повышение уровня креатинина и мочевины в крови — признак почечной недостаточности. Однако повышение концентрации креатинина при почечной недостаточности происходит раньше, чем повышение концентрации мочевины. Определение содержания креатинина в крови и моче используют для оценки скорости клубочковой фильтрации. Креатинин в меньшей степени, чем мочевина, зависит от уровня катаболизма, не реабсорбируется в почках, поэтому в большей мере отражает степень нарушения фильтрационной и выделительной функции почек.

Из-за нарушения фосфорно-кальциевого обмена в кровь выделяется много паратгормона, который вымывает кальций из костей. Возникает остеомалация — кости становятся менее прочными, болят, в них часто бывают патологические переломы (кости ломаются от небольших усилий, чего в норме не бывает).

На начальных стадиях хронического гломерулонефрита уровень калия в крови обычно снижен из-за полиурии («вынужденного диуреза»). Развивается ацидоз (закисление внутренней среды) из-за нарушения выделения кислот почками, образования в канальцевых клетках аммиака и усиленной секреции бикарбонатов.

Поскольку активная форма витамина D образуется в почках, при хроническом гломерулонефрите резко нарушается всасывание кальция в кишечнике, что ведёт к снижению уровня кальция в крови (гипокальциемия). Гипокальциемия может проявляться парестезиями (ощущение покалывания и «мурашек» на коже), мышечными подёргиваниями и судорогами. По механизму обратной связи в кровь поступает больше паратгормона, который вымывает кальций из костей [Камышников, 2001].

Таким образом, существует тесная корреляционная связь между развитием хронического гломерулонефрита и указанными биохимическими показателями. Наиболее диагностически значимыми (по нашим данным) являются показатели мочевины и креатинина в крови.

Получение первичных результатов позволяет назначать более углублённые исследования для точной дифференциальной диагностики заболеваний почек, а именно: гематологические, иммуноферментные, рентгенологическое, ультразвуковое, радиоизотопное исследования мочи — эти исследования помогают при диагностике и постановке правильного диагноза. Данные исследования дают полную картину для подтверждения точного диагноза, что позволяет лечащему врачу назначить адекватный курс лечения.

Влияют на прогноз возраст, сопутствующая патология (ИБС, сахарный диабет и т. д.), вредные привычки (алкоголизм, наркомания), социальное положение больных, своевременность оказания и уровень специализированной медицинской помощи.

Библиографический список

- Гаврилов Л. А., Гаврилова Н. С. Биология продолжительности жизни. М., 1991.
Камышников В. С. Методы клинических лабораторных исследований. Справочник по клинической химии. Минск, 2001.

Актуальные вопросы экологии и охраны природы южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2016

Мухин Н. А., Тареева Н. Е. Диагностика и лечение болезней почек. М., 2011.

Пальцев М. А. Проблема безопасности в современном мире // Экология человека. 2006. С. 38—44.

Тареева Е. М. Клиническая нефрология. Т. 2. М., 2003.

Чиж А. С. Нефрология в терапевтической практике. Минск, 1998.

УДК 616.9.612.112.91

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАГОЦИТАРНОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙТРОФИЛЬНЫХ ГРАНУЛОЦИТОВ У ПАЦИЕНТОВ КАРДИОЛОГИЧЕСКОГО И ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЙ ДККБ

З. М. Нехай, Г. Г. Вяткина

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Данное исследование посвящено изучению функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов у пациентов ДККБ, больных ювенильным артритом и хроническим гастродуоденитом.

Хроническое воспалительное заболевание суставов — ювенильный артрит (ЮА) и хроническое воспаление слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки — хронический гастродуоденит (ХГД) являются актуальными проблемами современной педиатрии [Соболева, 2008; Бельмер, Гасилина, 2009].

Эти заболевания характеризуются сложным аутоиммунным патогенезом, неуклонно прогрессирующим течением, частым развитием инвалидности у детей [Шахбазян, 2004].

Известно, что при ювенильном артрите и хроническом гастродуодените чаще всего отмечаются сочетанные и генетически обусловленные нарушения в основных звеньях специфического иммунитета — клеточного и гуморального [Маянский, 1991; Щербак, Витковский, Кузник, 2008].

Следует отметить, что в отличие от количественных и качественных показателей специфического лимфоцитарного иммунитета, в определённой степени изученных при ювенильном артрите и хроническом гастродуодените, в современной научной литературе имеется недостаточно сведений о морфофункциональной активности нейтрофильных гранулоцитов крови при данных заболеваниях. Между тем целесообразность исследования нейтрофилов при ювенильном артрите и хроническом гастродуодените обусловлена тем, что показатели функционального состояния данных клеток характеризуют активность патологического процесса и отражают его динамику [Али Салман, 2009].

Материал и методы

Объектом иммунологического исследования служила кровь 50 детей, больных ювенильным артритом, и 50 детей, больных

хроническим гастродуоденитом. Возраст обследуемых детей 4—16 лет.

Фагоцитарную активность нейтрофильных лейкоцитов периферической крови определяли по модифицированному методу И. В. Нестеровой [1992]. В качестве тест-объекта использовали музейный штамм золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus* лабораторный штамм № 209). Критерием умерщвления микроорганизмов выступали их фрагментация и изменение тинкториальных свойств (появление эозинофилии) при окраске азури-эозином по методу Романовского — Гимза.

Для регистрации фагоцитарной активности использовали световой микроскоп Amplival (Carl Zeiss Jena), масляная иммерсия — 90\10\1.5.

Для оценки активности микробицидной системы нейтрофилов использовали спонтанный и стимулированный NBT-тест [Нестерова, Колесникова, Чудилова, 1996]. В основе метода лежит реакция восстановления нитросинего тетразолия ионом водорода и супероксидным анионом, при этом в клетках образуются грубодисперсные тёмно-синие гранулы диформаза, оцениваемые с помощью световой микроскопии.

Результаты и обсуждение

Проведённые исследования позволили выявить у детей, больных ювенильным артритом и хроническим гастродуоденитом, достоверное уменьшение числа нейтрофилов, способных к фагоцитозу (на 12 % при ЮА и на 17 % при ХГД). У детей с ЮА и ХГД наблюдали нарушения поглотительной функции: фагоцитарного числа (ФЧ) и фагоцитарного индекса (ФИ). У больных ЮА было выявлено достоверное компенсаторное увеличение показателей ФЧ и ФИ. У детей с ХГД пока-

затели ФЧ и ФИ были достоверно ниже нормы. Выявлено снижение переваривающей активности: процента перевариваемости (%П), индекса переваривания (ИП). Наиболее значимое снижение %П было в возрастной группе 12—15 лет, где показатели при ЮА были ниже нормы на 9,3 %, а при ХГД — на 8,5 %. Наибольшие отклонения от возрастных норм по ИП — у детей с ЮА в возрасте 4—8 лет и

у детей с ХГД группы 12—15 лет.

При стимулированном NBT-тесте выявлены дефекты микробицидной системы НГ у детей с ЮА и ХГД, выраженные в достоверном увеличении СЦИ (в 3,6 раз) и КМ (в 1,5 раза) у детей с ЮА и достоверном снижении этих показателей у детей с ХГД (СЦИ — в 10 раз, КМ — в 2,5 раз).

Библиографический список

Али Салман Ф. Клинико-диагностическая значимость дисфункции нейтрофилов у детей с ювенильным ревматоидным артритом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ростов н/Д, 2009.

Бельмер С. В., Гасилина Т. В. Хронический гастродуоденит у детей. Спорные вопросы // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2009. № 3. С. 80—83.

Маянский Д. Н. Хроническое воспаление. М., 1991.

Нестерова И. В., Колесникова Н. В., Чудилова Г. А. Комплексное трёхуровневое исследование системы нейтрофильных гранулоцитов с возможной диагностикой иммунодефицитных состояний при различной патологии: методические рекомендации. М., 1996.

Соболева Н. Г. Ювенильный ревматоидный артрит у детей Краснодарского края: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Краснодар, 2008.

Шахбазян И. Е. Ювенильный ревматоидный артрит // Детские болезни: справочник. М., 2004. С. 108—119.

Щербак В. А., Витковский Ю. А., Кузник Б. И. Иммунные нарушения и обоснование их коррекции при хроническом гастродуодените у детей // Медицинская иммунология. 2008. Т. 10, № 1. С. 59—66.

УДК 579.66, 606:620.95

ВЛИЯНИЕ ВЗАИМОРАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОДОВ НА ЭЛЕКТРОГЕНЕЗ МИКРОБНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ БЕНТОСНОГО ТИПА

А. В. Олефир, Н. Н. Волченко, А. А. Самков

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В данной работе приведены результаты влияния взаиморасположения анода и катода на электрогенез микробных топливных элементов бентосного типа.

Одна из задач современной энергетики состоит в постепенном переходе на возобновляемые источники энергии. При этом всё большее место среди них занимает биоэнергетика, базирующаяся на использовании различных видов биомассы и её переработке. Одним из динамично развивающихся направлений в биоэнергетике является технология микробных топливных элементов.

Микробный топливный элемент (МТЭ, microbial fuel cell, MFC) — это устройство, осуществляющее прямое превращение биохимической энергии системы в электричество посредством катаболической активности биологического агента.

Перспективным направлением технологии микробных топливных элементов считаются бентосные (седиментные) или осадочные МТЭ — безмембранные элементы вертикального типа с размещением биоанода в донных иловых осадках. Поскольку бентосные МТЭ предполагают функционирование в условиях открытой системы (природных или техногенных водоёмов), актуален вопрос влияния на их электрогенность ряда факторов окружающей среды, в том числе толщины донного илового слоя и температуры воды.

Целью нашей работы было изучение влияния условий среды на электрогенез микробных топливных элементов бентосного типа.

Материал и методы

Объектом исследования выбраны лабораторные МТЭ с донными иловыми отложениями, содержащими естественные сообщества анаэробных микроорганизмов. В качестве инокулята для бентосных МТЭ использовали образцы ила из оз. Карасун. В различных вариантах опыта вносили ил в объёме 1, 2 и 3 л, что обеспечивало толщину слоя соответственно 5, 9 и 13 см (± 1 см).

Конструкция лабораторных МТЭ использована как наиболее простая для количественного масштабирования и представляет собой ёмкость рабочим объёмом 5 л с двумя электродами на основе углеродного войлока отечественного производства НТМ-200М. Ранее было показано, что этот материал применим как основа для биоанода [Самков, Волченко, Худокормов, 2014].

Электроды представляют собой плоскую пластинку размером 60 × 60 мм, закреплённую на пластиковой армирующей сетке. Через герметичное соединение войлок соединён с внешней цепью.

В исследовании был использован метод полного факторного эксперимента (ПФЭ) [Многофакторный эксперимент в биологии, 1980].

Результаты и обсуждение

На этапе однофакторного эксперимента, как показано в таблице, для запуска системы все 15 ячеек, заполненных илом, инкубировались при одинаковой комнатной температуре для формирования сходной электрогенной микрофлоры.

Матрица планирования ПФЭ
(Многофакторный эксперимент в биологии, 1980)

№ варианта среды	x_1	x_2
1	–	–
2	+	–
3	–	+
4	+	+
5	0	0

В таблице приведены результаты фиксации напряжения, создаваемого ячейками в начальный период первые 8 сут. эксперимента при естественной комнатной температуре (23,3—25,3 °С). Все значения получены на

основе средних величин из 3 параллелей.

Процесс начала электрогенеза во всех ячейках проходил сходно — кривые напряжения в течение первых 9 сут. опыта параллельны и сходны по величине (за исключением варианта № 3). В 1—2 сут. отмечен период кратковременного спада — вероятно обусловленный истощением попавшего в среду кислорода как конечного акцептора электронов в дыхательных цепях микроорганизмов. С 3 по 5—7 сут. отмечен постепенный рост электрогенеза до 210—382 мВ. Далее во всех МТЭ наступил период плато, когда наблюдались лишь небольшие колебания значений.

Можно отметить зависимость электрогенной активности ячеек от толщины илово-

го слоя (объёма ила). Так, уже в первые сутки в вариантах опыта № 1 и № 3 с минимальным слоем осадка — напряжение составляло 93 и 81 мВ. В вариантах № 2 и № 4 с максимальным слоем осадка — 125 и 130 мВ. В контрольном варианте № 5 со средним уровнем — 115 мВ. К 9 суткам в 4 из 5 вариантов опыта величины напряжения находились в пределах 336—388 мВ. При этом максимальные значения по-прежнему демонстрировали варианты опыта с максимальным заглублением анода в ил. Это можно объяснить как более эффективным анаэробнозом в более толстом слое осадка, так и большим количеством доступной для микрофлоры органики в сосуде с внесением 3 л ила.

Библиографический список

- Самков А. А., Волченко Н. Н., Худокормов А. А. Анаэробная биodeградация органических соединений в микробных топливных элементах // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 101 (07). Многофакторный эксперимент в биологии / под ред. В. Н. Максимова. М., 1980.

УДК 577.1:611.018.5:616-006

МОНИТОРИНГ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПО СПЕЦИФИЧЕСКИМ ОНКОМАРКЕРАМ

Т. Э. Слободянюк, Н. Н. Улитина

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В последнее время во многих странах, в том числе и в России, отмечается рост онкологической заболеваемости. Онкомаркеры в сочетании с другими методами исследования оказывают существенную помощь в диагностике злокачественного новообразования, контроле эффективности терапии и раннем выявлении рецидивов.

Онкологические заболевания как причина смертности стоит на втором месте после сердечно-сосудистой патологии. В последнее время во многих странах, в том числе и в России, отмечается рост онкологической заболеваемости. За последние 15 лет число больных с впервые установленным диагнозом злокачественное новообразование (ЗНО) увеличилось в России на 30 %. В Российской Федерации риск заболеть ЗНО в течение жизни имеет каждый пятый мужчина и каждая шестая женщина [Алексеева, Гусарова, Муллабаева, 2005]. По данным Всемирной организации здравоохранения, около 80 % ЗНО развивается по причине воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды.

Затраты на лечения больных раком могут неоправданно возрастать за счёт несвоевременной диагностики и отсутствия послеоперационного мониторинга эффективности операции и химиотерапии [Маршал, Бангерт, 2011; Камышников, 2012].

Для решения этой задачи широко используется лабораторный анализ — определение в крови онкомаркеров. Стоимость их определения многократно окупается экономией на расходах при хирургическом и послеоперационном лечении за счёт обоснованного отбора больных [Корниецкая, 2013; Roumequere, Van Velthoven, 2013].

Лабораторные исследования онкомаркеров играют важную роль в мониторинге онкологических заболеваний, поскольку по их динамике можно судить об эффективности проведённого лечения, выявить метастазы и рецидив опухоли до их клинических проявлений.

Материал и методы

В качестве материала для наших исследований использовалась сыворотка крови

больных, находящихся на лечении в ГБУЗ Краевой онкологической диспансер № 1 департамента здравоохранения Краснодарского края.

Исследовались показатели следующих онкомаркеров: простат специфического антигена (ПСА), ракового эмбрионального антигена (РЭА).

Профиль концентрации онкомаркеров наиболее быстро и ясно отражает эффективность проведённой хирургической операции, различных видов и схем терапии, указывает на полную или частичную ремиссию, позволяет выявлять рецидивы задолго до их клинического проявления.

Все биохимические исследования проводились на анализаторе IMMULITE 1000.

Результаты и обсуждение

Исследовали изменение концентрации онкомаркеров в сыворотке крови у 71 больного с различными онкологическими заболеваниями и группы людей без признаков каких-либо заболеваний (контрольная группа).

Контингент был разделён на шесть основных групп по диагнозам: группа 1 — пациенты с диагнозом рак предстательной железы (РПЖ); группа 2 — ЗНО слепой кишки; группа 3 — ЗНО восходящей ободочной кишки; группа 4 — ЗНО селезёночного изгиба ободочной кишки; группа 5 — ЗНО сигмовидной кишки; группа 6 — ЗНО прямой кишки.

Для РПЖ наиболее информативен онкомаркер ПСА, поскольку этот онкомаркер является органо-специфичным и характер изменения его концентрации в крови позволяет клиницисту выявлять рецидивы и метастазы до их клинических проявлений; прогнозировать течение злокачественного процесса, а также распознать и прервать неэффективную терапию. Для мониторинга ЗНО кишечника

Динамика уровня онкомаркеров в группах, нг/мл

Группа	I период	II период	III период	Контрольная группа
1	18,49 ± 1,221	13,54 ± 1,791	7,57 ± 1,688	0,58 ± 0,191
2	21,08 ± 2,838	15,19 ± 2,562	10,94 ± 2,384	1,27 ± 0,334
3	18,66 ± 3,269	14,81 ± 3,201	12,41 ± 2,136	
4	13,76 ± 1,752	11,79 ± 2,044	7,19 ± 1,342	
5	17,91 ± 2,425	12,08 ± 3,286	9,78 ± 1,961	
6	21,95 ± 2,298	18,74 ± 2,585	12,11 ± 1,509	

и прямой кишки наиболее информативен онкомаркер РЭА, поскольку его концентрация коррелирует с общей массой опухоли. Этот онкомаркер точно отражает активность болезни, позволяет распознать и прервать неэффективную терапию, а также дать дальнейший прогноз.

Для оценки ответа, по рекомендациям Американского сообщества клинической онкологии (ASCO) и Европейской группы по онкомаркерам (EGTM), онкомаркер должен определяться перед началом терапии и затем с регулярными интервалами в 2—3 месяца в течение по крайней мере первых двух лет после постановки диагноза.

Поэтому в каждой группе прослеживалась динамика изменения онкомаркеров у пациентов в течение трёх временных периода с интервалом в два месяца: I период – первое определение концентрации онкомаркера (с 01.01.14 по 28.02.14); II период — второе определение концентрации онкомаркера (с

01.03.14 по 30.04.14); III период — третье определение концентрации онкомаркера (с 01.05.14 по 30.06.14) (см. таблицу).

В исследуемых образцах сыворотки крови (в основных группах) показатели онкомаркеров постепенно снижались. Снижение концентрации онкомаркеров наблюдалось при правильно подобранном плане терапии. Постепенное снижение маркера можно наблюдать в результате облучения, гормон-терапии или химиотерапии [Armbruster, 1993].

Таким образом, динамика концентрации онкомаркеров при различных ЗНО в течение трёх временных периодов (по нашим данным) имеет одинаковый характер: постепенное снижение концентрации онкомаркеров.

Регулярное наблюдение за уровнем онкомаркера, информативного для опухоли конкретной локализации, позволяет лечащему врачу судить об эффективности выбранного лечения и выявлять рецидивы задолго до их клинического проявления.

Библиографический список

- Алексеева М. Л., Гусарова Е. В., Муллабаева С. М.** Онкомаркеры, их характеристика и некоторые аспекты клинико-диагностического использования // Проблемы репродукции. 2005. № 3. С. 65—79.
- Камышников В. С.** Онкомаркеры. М., 2012.
- Корниецкая А. Л.** Корреляция динамики опухолевых маркеров и эффективности проводимого лечения у больных колоректальным раком // Сибирский онкологический журнал. 2013. С. 57—58.
- Маршал В. Д., Бангерт С. К.** Клиническая биохимия. М., 2011.
- Armbruster D.** Prostate-specific antigen: Biochemistry, analytical methods and clinical application // Clinical Chemistry. 1993. Vol. 5, № 2. P. 181—195.
- Roumeguere T., Van Velthoven R.** Focus on the screening for prostate cancer by PSA // Revue medicale de Bruxelles. Bruxelles, 2013. Vol. 34. P. 311—314.

УДК 579.69

МИКРОФЛОРА БУРОВЫХ ОТХОДОВ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

А. А. Худокормов, В. И. Басов

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье рассматривается количественный и качественный состав микрофлоры буровых отходов различного происхождения. Показан биотехнологический потенциал аборигенной микрофлоры.

Основным техногенным фактором процесса нефтедобычи является технологическое загрязнение объектов природной среды отходами бурения, образующимися в процессе строительства и эксплуатации скважин [Хаустова, 2006]. Большинство существующих способов утилизации буровых шламов не обеспечивают полную экологическую безопасность, требуют больших затрат и дорогостоящего оборудования [Jerry, 2008]. В связи с этим актуально использование микроорганизмов-деструкторов, способных расти и проявлять активную биохимическую деятельность в условиях комплексного загрязнения [Шорникова, 2002]. Считается, что данный способ обезвреживания буровых отходов обеспечивает наиболее полное, экологически безопасное и экономически обоснованное восстановление загрязнённых буровыми отходами биоценозов [Ягафарова, 2006]. Поэтому изучение аборигенной микрофлоры буровых отходов и выделение активных микроорганизмов-биодеструкторов, способных обеспечить значительную степень детоксикации буровых отходов, представляет практический интерес [Беляков, 2014].

Материал и методы

Объекты исследования — 3 образца буровых шламов из Хохряковского, Никольского, Гун-Еганского нефтяных месторождений, а также образец модельного бурового шлама, полученный в результате смеси буровых шламов из различных шламонакопителей Краснодарского края. Для определения количественного и качественного состава микрофлоры использовались стандартные питательные среды. Нефтеокисляющую активность определяли на жидкой минеральной среде с нефтью, добавленной в количестве 1 % по объёму. Культивирование проводили на орбитальном шейкере при 180 об./мин и температуре 25 °С в течение 7 сут.

Результаты и обсуждение

Основной задачей на первом этапе работ было определение микрофлоры буровых шламов, выделение и изучение нефтеокисляющих бактерий как наиболее перспективных биодеструкторов с последующим созданием рабочей коллекции.

Развитие в буровом шламе сульфатредуцирующих микроорганизмов может способствовать накоплению в среде сероводорода, что ведёт к повышению общей токсичности буровых отходов и вызывает микробную коррозию. Причём под действием сульфатредуцирующих бактерий корродируют металлы и сплавы, которые являются коррозионностойкими [Гоник, 1976]. В связи с этим проводили оценку количества сульфатредуцирующих микроорганизмов. Также определяли общее количество гетеротрофных, целлюлозоразрушающих и нефтеокисляющих бактерий как наиболее активных деструкторов токсикантов (см. таблицу).

Определение количества аборигенных бактерий в буровых шламах, КОЕ* кл/мл

Группа микроорганизмов	Модельный буровой шлам	Хохряковское месторождение	Гун-Еганское месторождение	Никольское месторождение
Гетеротрофы	8×10^5	5×10^5	7×10^5	2×10^5
Нефтеокисляющие	5×10^4	5×10^3	7×10^3	5×10^4
Целлюлозоразлагающие	6×10^2	1×10^1	6×10^2	0
Сульфатредуцирующие	2×10^2	0	3×10^1	2×10^2

Примечание — * — колонии образующая единица.

Наибольший титр для всех групп микроорганизмов отмечался в модельном буровом шламе и отходах Гун-Еганского нефтяного месторождения. В микрофлоре буровых отходов Хохряковского месторождения отсутствовали сульфатредуцирующие бактерии, в единичных образцах встречались целлюлозоразлагающие микроорганизмы, а практически вся гетеротрофная микрофлора была представлена нефтеокисляющими бактериями, что связано с повышенной концентрации нефтепродуктов в данном отходе.

На втором этапе проводили морфологическое определение всех встречающихся в буровых отходах бактерий. В процессе изучения по морфологическим и культуральным признакам из всех образцов было выделено 19 штаммов микроорганизмов. Среди микрофлоры преобладали аэробные грамположительные споровые палочки (42 % от всех культур), предварительно отнесённые к роду *Bacillus*. На втором по численности месте (26 %) находились грамотрицательные кокки, которые были как одиночными, так и в парах либо в коротких цепочках. В незначительных количествах (менее 10 %) встречались мелкие, подвижные грамотрицательные палочки, предварительно отнесённые к роду *Pseudomonas*. Таким образом, микрофлора буровых отходов являлась достаточно бедной в видовом и количественном отношении, что связано с длительными сроками хранения отходов и наличием в них большого количества токсических компонентов как органической, так и неорганической природы.

Для выявления наиболее активных

штаммов-деструкторов исследуемые культуры высевались на минеральную среду с нефтью. Степень биодеградации нефти и прирост активной биомассы учитывали на первые, третьи и седьмые сутки культивирования. При этом дополнительно оценивали степень эмульгирования нефти, помутнение и окрашивание питательной среды, разрушение нефтяной плёнки, присутствие нефти на стенках колбы. Из 19 штаммов, отобранных на втором этапе, высокой нефтеокисляющей активностью обладали 6 культур (три культуры предварительно идентифицированы как *Bacillus* sp., а оставшиеся как *Acinetobacter* sp.). Данные штаммы уже на третьи сутки культивирования разрушали более 75 % внесённой в среду нефти. А на пятые сутки степень деструкции достигала 100 %. Также было выделено 2 штамма микроорганизмов проявляющих высокую эмульгирующую активность.

Таким образом, при исследовании буровых шламов были выделены высокоактивные бактерии-деструкторы нефти, устойчивые к токсическому действию буровых отходов. Такие микроорганизмы, как правило, обладают уникальными физиологическими особенностями: высокой эмульгирующей и деструктивной активностью по отношению к нефтепродуктам и другим ксенобиотикам, полирезистентностью к действию тяжёлых металлов, устойчивостью к повышенной минерализации и щёлочности среды. Это создаёт возможность перспективного использования этих микроорганизмов в процессах детоксикации буровых отходов и биоремедиации шламовых амбаров.

Библиографический список

- Беляков А. Ю. Плешакова Е. В., Амангалиева В. А. Эколого-функциональные особенности бактерий, выделенных из буровых шламов // Известия Самарского научного центра РАН. 2014. № 1, т. 16. С. 294—297.
- Гоник А. Л. Коррозия нефтепромыслового оборудования и меры её предупреждения. М., 1976.
- Хаустова А. П., Редина А. П. Охрана окружающей среды при добыче нефти. М., 2006.
- Шорникова Е. А. Некоторые возможные способы утилизации отходов бурения и нефтедобычи // Биологические ресурсы и природопользование. Сургут. 2002. № 5. С. 99—109.
- Ягафарова Г. Г. Утилизация экологически опасных буровых отходов // Нефтегазовое дело. 2006. № 2. С. 48—61.
- Jerry M. Estimation of bioavailability of metals from drilling mud barite // Intern. J. Syst. Bacteriol. 2008. Vol. 4, № 2. P. 184—193.

УДК 616.9

РОЛЬ *ACINETOBACTER BAUMANNII* И *PSEUDOMONAS AERUGINOSA* В ЭТИОЛОГИИ РАНЕВОЙ ОЖОГОВОЙ ИНФЕКЦИИ

Д. Х. Шеремук, М. В. Архипенко

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Данное исследование посвящено изучению этиологической роли *Acinetobacter baumannii* и *Pseudomonas aeruginosa* в развитии гнойных осложнений у пациентов ожогового отделения и реанимации.

Распространённость термической травмы в России остаётся достаточно высокой. Отделения реанимации и интенсивной терапии по праву считаются местами наибольшего риска формирования оппортунистических инфекций и местом образования госпитальных штаммов микроорганизмов, которые в дальнейшем распространяются в другие отделения.

Опираясь на данные 2001 и 2008 гг., прослеживается изменение динамики микробной этиологии, выявляется уменьшение частоты выделения представителей родов *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Escherichia*, в микробном «пейзаже» возбудителей гнойно-септических инфекций на передний план выходят представители грамотрицательной микрофлоры, которые делят лидерство между собой в ожоговых отделениях и реанимациях [Голубкова, Трофимова, Багин, 2014].

По опубликованным данным [Туртюков, Ибрагимов, Шмагунова, 2014], лидирующие позиции в этиологии гнойно-септических осложнений занимают неферментирующие грамотрицательные бактерии (НГБ) — *P. aeruginosa*, *A. baumannii* и *Acinetobacter* spp. Мониторинг помог отделить не только частоту выявления грамотрицательной микрофлоры, но и высокий уровень резистентности к антибиотикам госпитальных штаммов, что затрудняет процесс лечения.

Таким образом, можно сказать, что госпитальные штаммы — это результат селективного действия антибиотиков, так как они наиболее вирулентны и обладают множественной лекарственной устойчивостью [Донецкая, 2011].

Материалы и методы

Объектами исследования явились материалы от больных ожогового отделения и реанимации многопрофильного лечебного

учреждения: асцитическая жидкость, гной, раневое отделяемое, отделяемое дренажа, отделяемое свищей, перикардальная жидкость, перитонеальная жидкость, пункциаты, содержимое абсцессов.

Все данные объекты исследования объединяются в общую группу «Отделяемое открытых инфицированных ран».

Все исследования проведены согласно методикам, утверждённым Приказом Минздрава РФ № 535 от 22 апреля 1985 г.

Результаты и обсуждение

Анализ этиологической роли возбудителей гнойно-септических инфекций в нашей работе свидетельствует о преобладании грамотрицательной микрофлоры в ожоговом отделении и реанимации.

В ожоговом отделении за июнь-июль 2013 г. из 304 исследованных проб 122 оказались положительными и стали источником ГСИ (40,5 %). В реанимации ожогового отделения из 182 проб 109 были с возбудителями ГСИ (51 %).

Наиболее часто в качестве основных возбудителей внутрибольничных инфекций в ожоговом отделении были представлены два лидера: *Pseudomonas aeruginosa* — 45,8 % и *Acinetobacter baumannii* — 16 %, вслед за ними по высеваемости располагались *Klebsiella pneumoniae* и *Staphylococcus aureus* (по 7,1 %).

В реанимации ожогового отделения из 182 проб 109 были положительными и содержали возбудителей ГСИ (51 %).

По нашим данным, картина высеваемости в реанимации ожогового отделения показала первенство *P. aeruginosa* — 30,4 % и *A. baumannii* — 20,3 %, на третьем месте располагалась *K. pneumoniae* — 11,2 %, на четвертом месте *Serratia marcescens* — 9 %.

В ходе наших исследований было уста-

новлено, что высеваемость в ожоговом отделении и в реанимационном отделении различна. Так, *P. aeruginosa* в ожоговом отделении составляла 45,8 %, а в реанимационном отделении — 30,4 %. В то время как *A. bauman-*

nii — в ожоговом отделении составил 16 %, а в реанимационном — 20,3 %, *K. pneumoniae* — 7,1 % в ожоговом отделении и 11,2 % в реанимации.

Библиографический список

Голубкова А. А., Трофимова Ю. Ю., Багин В. А. Клиническое значение микробиологического мониторинга в системе эпидемиологического надзора за гнойно-септическими инфекциями в отделении реанимации и интенсивной терапии ожогового центра // Мед. альманах. 2014 № 4. С. 38—41.

Донецкая Г. А. Клиническая микробиология. М., 2011.

Приказ Минздрава РФ № 535 от 22 апреля 1985 г. «Об унификации микробиологических (бактериологических) методов исследования, применяемых в клинико-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждений». М., 1985.

Туртюков В. Б., Ибрагимова Т. Д., Шмагунова Е. В. Этиология гнойно-септических осложнений при ожоговой травме и мониторинг чувствительности микроорганизмов к антибиотикам // Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2014. № 2. С. 129.

УДК 634.22:631.52 (471.63)

ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИИ СОРТОВ СЛИВЫ НА ПОЗДНИХ СТАДИЯХ ОНТОГЕНЕЗА

Н. И. Щеглов¹, С. В. Богатырёва², Р. Ш. Заремук², В. А. Рухлова¹

¹Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

²Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства, г. Краснодар, Россия

В статье анализируется урожайность и устойчивость к болезням коллекции сортов сливы на последних стадиях онтогенеза за три года. Показано резкое снижение урожайности и зависимость поражения болезнями от условий года исследования.

За время жизни древесных растений характер их роста и развития заметно изменяется. Вначале у них обычно отмечаются активный рост в высоту, образование ветвей и корней разного порядка; потом они достигают периода цветения, плодоношения, когда ещё образуется много новых побегов. После достижения определённого максимума в объёме у них начинаются сильное ослабление роста и закладки новообразований, отмирание отдельных частей кроны, стеблей (у кустарников), корней, и в итоге растение отмирает.

Общие возрастные изменения возникают на основе свойственного данному виду растения генетически обусловленного хода жизненных процессов в онтогенезе, но они могут существенно ослабляться под влиянием внешних условий. Так, условия среды, способствующие интенсивному обмену и росту, всегда препятствуют цветению, оттягивают его, тогда как факторы, приводящие к подавлению роста, стимулируют генеративное развитие. Особенно убедительно это показано на плодовых растениях [Заремук, 2006].

Понятие о возрасте и возрастных изменениях целого растительного организма учитывает, что отдельные части растения — ветви, побеги, корни и другие органы — обладают известной долей автономности [Кузнецова, Волчков, Алексеенко, 2001; Оценка сортов и форм ... , 2006; Морозоустойчивость подвоев ... , 2010]. Они появляются на растении в разные периоды его жизни и проходят собственный цикл возрастных изменений. Вместе с тем эти части интегрированы в едином растительном организме, общие возрастные изменения которого накладывают сильный отпечаток на их возрастное состояние [Морозоустойчивость подвоев ... , 2010; Иммунологический подход ... , 2011]. Возрастные изменения включают в себя как

процесс старения, связанный с постепенным ослаблением жизнедеятельности, так и процесс омоложения, связанный с накоплением эмбриональных тканей и с общим усилением жизнедеятельности [Кузнецова, Щеглов, 2011; Кузнецова, Юшков, Кружков, 2012].

Старение — организованный процесс, его последовательные фазы запрограммированы генетически и имеют как общие, так и отличительные черты у разных видов и групп растений. Наблюдается отчётливая связь интенсивности старения с условиями существования, с корреляционными соотношениями разных органов в составе растений.

Работа проводилась в опытно-производственном хозяйстве «Центральное» Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства (СКЗНИИСИВ) в коллекционных садах площадью 1,7 га и производственных садах на площади более 20 га в 2012—2014 гг. СКЗНИИСИВ расположен в Прикубанской зоне Краснодарского края (г. Краснодар). Почвы — предкавказский выщелоченный чернозём. Участки выровненные, высота 30 м над уровнем моря (третья терраса р. Кубань). Система формирования деревьев — разрежено-ярусная. Объектом исследования послужили 15 сортов сливы домашней: Стенлей, Анна Шпет, Кубанская легенда, Кубанский карлик, Подруга, Предгорная, Прикубанская, Синяя птица, Краснодарская, Осенняя, Милена, Герцог, Чачакская улучшенная, Чачакская поздняя, Турчанка. Изучалась урожайность (кг/дер.), скороплодность (год вступления в плодоношение), поражение монилиозом и клястероспориозом (в июне и августе) (балл). Количественная оценка изменчивости урожайности проводилась с помощью дисперсионного анализа [Щеглов Н. И., Щеглов С. Н., 1999].

Дисперсионный анализ урожайности показал статистически достоверное влияние на этот признак генотипа сорта (29,5 %), условий года плодоношения (5,3 %) и их совместного действия (25,3 %). Скороплодность изученных сортов можно разделить по году вступления в плодоношение на три группы (плодоношение на третий, четвёртый и пятый год). Различий по урожайности между этими группами не обнаружено.

Средняя урожайность за три года составила 22,54 кг/дер. Урожайность выше средней была у сортов Краснодарская (36,67), Милена (33,33), Кубанская легенда (33,33), Чачакская улучшенная (31,25), Предгорная (27,67), Прикубанская (25,22), Турчанка (25,00), Стенлей (24,27). Минимальная урожайность была у сорта Осенняя (8,42).

Трёхлетние данные урожайности сортов сливы были изучены по методу определения урожайности и её стабильности [Щеглов, 2005]. Метод основан на соотношении степени изменчивости урожайности (коэффициента вариации) и суммы разности урожайности за несколько лет. Этот метод даёт более точную информацию об урожайности, так как учитывает возрастание или убывание урожайности по годам. Установлено, что положительную прибавку суммы разностей урожайности давали сорта Осенняя (8,5 кг/дер.) и Турчанка (0,33 кг/дер.). У остальных сортов сумма разностей урожайности оказалась отрицательной.

Таким образом, полученный результат показывает резкое снижение урожайности сортов сливы на последних стадиях онтогенеза деревьев, которые достигли возраста 18 лет. Потенциал урожайности этих деревьев оказался исчерпанным, и в 2015 г. сад был раскорчёван.

Также был проведён анализ устойчивости сортов сливы к заболеваниям. Поражение монилиозом уменьшилось у сорта Кубанский карлик и увеличилось у сортов Кубанская легенда, Герцог, Осенняя, Синяя птица, Краснодарская.

Поражение клястероспориозом в июне уменьшилось у сорта Синяя птица, а у остальных сортов осталось неизменным.

Поражение клястероспориозом в августе уменьшилось у сортов Осенняя, Синяя птица, Краснодарская, Подруга, Милена и увеличилось у сорта Кубанский карлик.

Отдельно по каждому году была прослежена динамика поражения клястероспориозом. При сравнительном анализе балла поражения в июне и августе установлено, что в 2012 г. поражение снизилось у сорта Кубанский карлик и повысилось у остальных сортов; в 2013 г. поражение снизилось у сорта Краснодарская, осталось неизменным у сортов Кубанский карлик, Милена, Подруга и повысилось у остальных сортов. Полученный результат иллюстрирует зависимость поражения клястероспориозом от условий года исследований.

Библиографический список

- Заремук Р. Ш.** Формирование сортифта для создания высокопродуктивных насаждений сливы на юге России. Краснодар, 2006.
- Иммунологический подход к созданию высокоадаптивных форм косточковых культур / А. П. Кузнецова [и др.] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2011. № 10. С. 42—48.
- Кузнецова А. П., Волчков Ю. А., Алексеенко А. В.** Новый статистический подход к эколого-генетическому анализу устойчивости плодовых косточковых культур к болезням // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2001. № 5. С. 17—19.
- Кузнецова А. П., Щеглов С. Н.** Новые подходы к оценке продуктивности сортоподвойных комбинаций сливы в условиях нестабильной внешней среды // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т. 28, № 2. С. 8—14.
- Кузнецова А. П., Юшков А. Н., Кружков А. В.** Оценка генетических ресурсов косточковых культур по устойчивости к низким температурам // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 31, № 1. С. 309—315.
- Ленивцева М. С., Кузнецова А. П., Маслова М. В.** Роль иммунологических исследований в создании высокоадаптивных форм косточковых культур // Агро XXI. 2010. № 10—12. С. 8.

Морозоустойчивость подвоев плодовых культур в условиях Краснодарского края / А. П. Кузнецова [и др.] // Проблемы интенсивного садоводства: науч. труды. 2010. С. 32—38.

Оценка сортов и форм подвоев косточковых культур по критериям прецизионности / А. П. Кузнецова [и др.] // Методологические аспекты создания прецизионных технологий возделывания плодовых культур и винограда. Краснодар, 2006. С. 319—322.

Щеглов Н. И., Щеглов С. Н. Статистические методы, применяемые в селекции плодовых и ягодных культур // Садоводство и виноградарство 21 века. Краснодар, 1999. С. 157—160.

Щеглов С. Н. Применение биометрических методов для ускорения селекционного процесса плодовых и ягодных культур. Краснодар, 2005.

УДК 634.22:631.52 (471.63)

ИНДУЦИРОВАНИЕ РОСТА КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ СЛИВЫ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПРЕПАРАТА «ПОЛИМИКС-АГРО»

С. Н. Щеглов¹, А. П. Кузнецова², М. А. Домаева¹, В. В. Касьяненко¹

¹Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

²Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства, г. Краснодар, Россия

В статье анализируется влияние препарата «ПолиМикс-Агро» на показатели роста и развития клоновых подвоев сливы. Установлены наиболее оптимальные варианты обработки.

Опыты по индуцированию росткорректирующих эффектов у клоновых подвоев при укоренении одревесневших черенков проводились в 2014—2015 гг. с помощью жидкого комплексного удобрения с микроэлементами «ПолиМикс-Агро» в питомнике плодовых культур ОПХ «им. К. А. Тимирязева» (Усть-Лабинский р-н). Объектами исследований были подвой Эврика 99, Кубань 86 и окулянты сливы на них: Стенлей, Чачакская улучшенная.

Клоновые подвой Эврика 99 и подвой Кубань 86 выведены на Крымской ОСС, включены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к размножению в РФ. Очень востребованы на Юге России саженцы сливы, персика, нектаринов на них.

Сорта сливы Стенлей (среднепозднего созревания), Чачакская улучшенная (позднего созревания) в условиях Северного Кавказа отличаются урожайностью, адаптивностью к стресс-факторам, стабильностью плодоношения, высокими вкусовыми качествами плодов. Востребованы привойно-подвойные комбинации для интенсивных насаждений, т. е. на клоновых подвоях, снижающих высоту и рост плодовых растений [Щеглов, 2015].

Материал и методы

Некорневая обработка «ПолиМикс-Агро» вегетирующих растений подвоев сливы Эврика 99, Кубань 86 (АП-1) в питомнике проводилась по следующим вариантам:

1. Контроль без обработки.
2. «ПолиМикс-Агро», 2-кратная обработка, срок № 1, доза препарата 3,75 мл/л.
3. «ПолиМикс-Агро», 2-кратная обработка, срок № 1, доза препарата 5,0 мл/л.
4. «ПолиМикс-Агро», 3-кратная обработка, срок № 1, доза препарата 3,75 мл/л.
5. ПолиМикс-Агро», 3-кратная обработ-

ка, срок № 1, доза препарата 5,0 мл/л.

6. «ПолиМикс-Агро», 2-кратная обработка, срок № 2, доза препарата 3,75 мл/л.

7. «ПолиМикс-Агро», 2-кратная обработка, срок № 2, доза препарата 5,0 мл/л.

8. «ПолиМикс-Агро», 3-кратная обработка, срок № 2, доза препарата 3,75 мл/л.

9. «ПолиМикс-Агро», 3-кратная обработка, срок № 2, доза препарата 5,0 мл/л.

Срок начала обработок:

1-я — при достижении отводков высоты 5 см;

2-я — при достижении отводков высоты 10 см.

Результаты и обсуждение

На современном этапе наиболее рентабельны питомники, использующие наименее энергозатратные технологии производства саженцев (Кузнецова, Тыщенко, 2015). Опытные участки (питомники) находятся в условиях, где одной из основных особенностей является недостаточное количество осадков, к тому же выращивание саженцев производится на богаре. В изменившихся климатических условиях Краснодарского края (увеличение положительных температур и частое проявление длительных засух) необходимы разработки технологий получения качественного посадочного материала.

С 2014 г. проводится испытание препарата «ПолиМикс-Агро», являющегося комплексным удобрением с микроэлементами в хелатной форме, по заявлению разработчиков снижающего стрессовое воздействие гербицидов, повышающего сопротивляемость растений к негативным воздействиям среды, в том числе к засухе и высоким летним температурам, и влияющего на рост и развитие растений [Кузнецова, Ефимова, Хилько, 2014; Кузнецова, 2015; Влияние биопрепарата ... ,

2015; Результаты производственных испытаний ... , 2015].

Цель исследований — выявить параметрические зависимости и закономерности изменения ростовых процессов при индуцировании росткорректирующих эффектов у саженцев для управления процессом создания качественного посадочного материала.

Одной из задач был подбор концентраций и вариантов использования препарата, чтобы растения не перерастали и имели разветвлённую корневую систему.

По полученным на данный момент биометрическим показателям нами установлено, что наибольшее увеличение диаметра штамба отмечено в вариантах с ранним сроком некорневой подкормки при использовании концентрации 0,5 % при 2- и 3-кратной обработке на 18 %. Достоверное увеличение высоты также в вариантах с ранним сроком внесения при концентрации 0,5 % (при 2- и 3-кратной обработке) и при трёх обработках в концентрации 0,375 %. Увеличение количества боковых ветвей отмечено в вариантах с более поздним внесением препарата (срок № 2) при 3-кратной обработке в концентрации 0,5 %.

Выявлено влияние концентрации при 2-кратной обработке на диаметр шейки, при 3-кратной обработке на количество разветвлений.

В результате исследований с помощью корреляционного анализа сделана попытка раскрыть особенности влияния препарата на биометрические характеристики растений. По общей выборке при изучении ППК

Стенлей на подвое Эврика 99 по собранным данным проведён корреляционный анализ. Установлено, что между всеми изученным признаками существуют положительные связи средней и высокой силы на уровне значимости 5 %: разветвления — высота ($r = 0,33$), длина прироста — высота ($r = 0,41$), высота — диаметр ($r = 0,54$); разветвления — диаметр ($r = 0,55$); длина однолетнего прироста — высота ($r = 0,56$), длина прироста — диаметр ($r = 0,67$). Подтверждены закономерности по тесной связи длины прироста и разветвлений ($r = 0,82$), длины однолетнего прироста и диаметра ($r = 0,70$).

Проводятся исследования по изучению влияния препарата на качество саженцев, произрастающих в различных условиях среды и на различные привойно-подвойные комбинации.

В результате исследований установлено, что наибольшее положительное влияние на рост и развитие саженцев отмечено в вариантах, когда проводилась 2- и 3-кратная обработка препаратом в концентрации 0,5 % и при 3-кратной обработке 0,375 % раствором.

При начале использования препарата в более поздние сроки во всех вариантах опыта отмечено значительное увеличение количества боковых разветвлений.

В результате исследований отмечено положительное влияние препарата на адаптивные способности саженцев сливы на этих подвоях в условиях высоких летних температур и жестокой засухи.

Библиографический список

Кузнецова А. П. Индуцирование росткорректирующих эффектов у клоновых подвоев косточковых культур при обработках «Полимикс-Агро» // Научные труды ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства». 2015. Т. 8. С. 130—134.

Кузнецова А. П., Ефимова И. Л., Хилько Л. А. Выявить параметрические зависимости при индуцировании росткорректирующих эффектов в питомниководстве садовых культур на основе усовершенствованных приёмов размножения и применения биоэффективных препаратов нового поколения для управления качеством посадочного материала // Отчёт о НИР / Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства. Краснодар, 2014.

Кузнецова А. П., Тыщенко Е. Л. Тенденции развития отечественного питомниководства на современном этапе // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. Вып. 4 (55). С. 124—128.

Результаты производственных испытаний эффективности применения препарата «По-

Актуальные вопросы экологии и охраны природы южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2016
лиМикс-Агро» на плодовых и ягодных насаждениях (рекомендации) / Т. Г. Причко [и др.].
Краснодар, 2015.

Щеглов Н. И. Сравнительная генетика растений. Краснодар, 2015.

Влияние биопрепарата «ПолиМикс-Агро» на рост и развитие подвоев сливы / С. Н. Щеглов [и др.] // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов и сопредельных территорий. Краснодар, 2015. С. 178—180.

УДК 634.22:631.52 (471.63)

ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНОК АБРИКОСА В РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Н. И. Щеглов, А. С. Моренец, С. Н. Щеглов, К. В. Панова
Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Явление флуктуирующей асимметрии наблюдается при нарушении стабильности развития организма и выражается тем отчетливее, чем сильнее внешние воздействия, в первую очередь антропогенное загрязнение. В статье показано что, проявление асимметрии листьев в разных районах выращивания почти однородно, но по отдельным признакам достигает значимых различий.

Исследование изменчивости как общебиологического явления имеет ряд основных аспектов. Исторически наиболее традиционны исследования морфологического разнообразия организмов, связанные с проблемами систематики и таксономии. Исследования внутривидовой изменчивости в связи с антропогенными изменениями среды обитания особенно широко развиваются последние десятилетия. Одно из новых направлений таких исследований — изучение флуктуирующей асимметрии [Солдатова, 2006].

Особенность этого направления в том, что в этом случае анализируется особая форма изменчивости — внутрииндивидуальное разнообразие как проявление случайной изменчивости развития [Захаров, Чубинишвили, 2001]. Уровень флуктуирующей асимметрии билатеральных признаков служит характеристикой общей стабильности развития, понимаемая под этим наличие стабилизированного потока, траектории развития или креода. Как показатель случайных отклонений в развитии, т. е. стабилизированности развития, флуктуирующая асимметрия одновременно является неспецифическим показателем условий развития, что даёт возможность использовать её для оценки условий существования как естественных, так и искусственных популяций. В связи с этим представляет интерес проведение сравнительного анализа флуктуирующей асимметрии билатеральных признаков у видов с широким ареалом для оценки стабильности развития в отдельных популяциях.

Эти исследования позволят выяснить значения параметров среды близкие к оптимальным в отношении стабильности развития и сделать определённые филогенетические выводы. Проблема актуальна в связи с перспективами применения флуктуирующей

асимметрии в системе биомониторинга.

Цель нашей работы — охарактеризовать уровень флуктуирующей асимметрии листьев абрикоса, растущего в разных экологических условиях.

Объектом исследования избрана плодовая культура — абрикос сорта Мелитопольский. Растение имеет чётко выраженную двустороннюю симметрию, что является главным требованием метода.

Сбор материала производился в июне 2015 г. в ООО «Плодовод» г. Краснодар и ООО «Горячий Ключ» г. Горячий Ключ. Материалом для исследования были 200 листьев, собранных в каждой зоне с 20 деревьев абрикоса сорта Светлоградский, и 200 листьев с 20 деревьев сорта абрикоса Мелитопольский.

С одного листа снимали показатели по пяти параметрам с левой и правой стороны листа: ширина половинки листа; длина второй жилки второго порядка от основания листа; расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка; расстояние между концами этих жилок; угол между главной жилкой и второй от основания жилкой второго порядка.

Оценка стабильности развития по каждому признаку сводилась к оценке асимметрии (учёт различий в значениях признаков слева и справа).

Для оценки влияния генотипа и среды на билатеральные признаки листа абрикоса был применён дисперсионный анализ, который позволил количественно оценить вклад факторов в общую дисперсию изучаемых показателей.

Изменчивость между сортами примерно может быть интерпретирована как генотипическая. Вклад в общую дисперсию составил от 0,7 до 17 %. Зона выращивания

сортов абрикоса оказывает существенное влияние на комплекс учтённых признаков, а различия между зонами составляют средовую компоненту изменчивости. Зона выращивания сортов оказала большое влияние на такие признаки, как ширина правой и левой стороны листа, вклад в изменчивость признаков в общую дисперсию составил 56,4 и 57,5 % соответственно. Велик также был вклад в долю общей дисперсии таких признаков, как длина второй жилки второго порядка правой и левой стороны листа, составил 55,5 и 56,4 % соответственно.

Выявлен эффект взаимодействия факторов, интерпретированный как взаимодействие «генотип × среда». То есть генетическая оставляющая присутствует в данной компоненте разложения общей изменчивости. Однако доля этой компоненты мала и колеблется в основном около 1,5—10,5 %. Тем не менее следует отметить такой признак, как угол между главной жилкой и второй жилкой второго порядка правой и левой стороны листа, который составил 16,6 и 26,7 % от общей изменчивости.

Остаточная дисперсия превалирует в структуре изменчивости, достигает 73,6 %. В её основе лежит индивидуальное разнообразие растений. Причина индивидуальных различий растений — в модификационной изменчивости.

Для выявления достоверных различий между средними по изучаемым билатеральным признакам листа сортов абрикоса Мелитопольский и Светлоградский был использован *t*-критерий Стьюдента.

Сравнения сортов абрикоса показали статистически достоверные результаты по семи билатеральным признакам из десяти. Не найдено различий по таким признакам, как ширина правой стороны листа, ширина левой стороны листа и угол между главной жилкой и жилкой второго порядка правой стороны листа.

Установлено, что выборочные коэффициенты корреляции между признаками асимметрии листовых пластинок сортов абрикоса, растущих в разных экологических зонах, не претерпели больших изменений. Коэффициенты корреляции между такими признаками, как левая и правая ширина листа и левая и

правая длина второй жилки второго порядка варьируют в пределах 0,65—0,72. Положительный коэффициент корреляции установлен также между признаками расстояние между внешними концами первой и второй жилками второго порядка и правой и левой шириной листа, составляет 0,55—0,60 у сорта абрикоса Мелитопольский. Выращивание сортов абрикоса в различных экологических условиях не оказало большого влияния на изменчивость симметричных признаков их листовых пластинок. Следовательно, асимметричность морфологических признаков листовых пластинок исследуемых сортов абрикоса регулируется в основном генотипом растения.

Установлена положительная корреляционная зависимость между количественными признаками плода. Так, у сорта Светлоградский масса плода коррелирует с длиной и шириной плода ($r = 0,88$ и $0,77$). У сорта Мелитопольский с увеличением массы зелёных листьев увеличивается масса сухих листьев и потеря воды за 24 ч ($r = 0,75$ и $0,81$). Представляет интерес установление достоверной корреляционной зависимости у сорта абрикоса Светлоградский между признаками массы сухих листьев и длиной и шириной плода ($r = 0,77$ и $0,80$), а также между массой сырых листьев и длиной плода ($r = 0,79$).

Явление флуктуирующей асимметрии наблюдается при нарушении стабильности развития организма и выражается тем отчетливее, чем сильнее внешние воздействия, в первую очередь антропогенное загрязнение.

Наши данные показывают: проявление асимметрии листьев в разных районах выращивания почти однородно (флуктуирующая асимметрия составляет 0,038 и 0,037), но по отдельным признакам она достигает значимых различий. В частности, значение угла между главной жилкой и второй жилкой второго порядка достоверно выше в популяции ООО «Плодовод», нежели в ООО «Горячий Ключ» (0,051 против 0,034). Показатель расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка в популяции ООО «Горячий Ключ» выше, чем в ООО «Плодовод» (0,072 против 0,056). По такому признаку, как ширина листа, различия между популяциями незначительны.

Библиографический список

Захаров В. М., Чубинишвили А. Т. Мониторинг здоровья среды на охраняемых природных территориях. М., 2001.

Солдатова В. Ю. Флуктуирующая асимметрия берёзы плосколистной (*Betula platyphylla* SUKACZ.) как критерий качества городской среды и территорий, подверженных антропогенному воздействию (на примере Якутии): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Якутск, 2006.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

- А**
Абрамчук А. В. 97, 108
Алферова Т. В. 111
Архипенко М. В. 152
Архипов Р. А. 7
- Б**
Бакташева Н. М. 11
Баркова К. В. 113
Басов В. И. 150
Бейфус М. В. 61
Бергун С. А. 15, 31, 72
Богатырёва С. В. 154
Бойко Д. В. 18
Бойко К. А. 43
Букарева О. В. 21, 24, 48
Буланов И. Г. 26
Бюрчиева А. Ю. 35
- В**
Войтюк И. И. 94
Волченко Н. Н. 129, 146
Воронина Д. Ю. 31
Вяткина Г. Г. 111, 121, 134, 136, 139, 144
- Г**
Гайдай А. А. 78
Гилязова Ф. М. 116
- Д**
Демин Д. С. 118
Джамирзе Ф. Х. 121
Диденко С. Н. 116
Домаева М. А. 157
Дорджиева В. И. 35
Дьячкова М. М. 123
- Е**
Емтыль М. Х. 90
- Ж**
Жарченко Н. П. 126
Жданова В. Е. 82
Журавель Ю. С. 129
- З**
Зайцева И. И. 57
Заремук Р. Ш. 154
Земских А. С. 108
Золотавина М. Л. 131
- И**
Иваненко А. М. 18, 103
- К**
Карасева Э. В. 126
Кассанелли Д. П. 24, 50, 52, 54, 57, 75, 78
Касьяненко В. В. 157
Киселева А. А. 131
Ковалева Т. А. 134
Комарова С. Н. 94, 99
Криворотов С. Б. 7, 40, 43, 75
Кузнецова А. П. 157
- Л**
Луковкина Н. И. 136
Лучкаускайте Е. В. 43
Лявина Н. А. 137
Ляпало А. С. 108
- М**
Мазирка У. Н. 40
Малич М. В. 40
Мальцева Е. С. 64
Манчук А. Н. 97
Масютко А. А. 139
Машковцева Ю. В. 141
Моренец А. С. 160
Москул Г. А. 103
Мухтаров Р. Р. 99
- Н**
Нагалеvский М. В. 6, 24, 48, 50, 52, 54, 57, 75, 78
Нехай З. М. 144
Нещадим Я. Ю. 90
- О**
Олефир А. В. 146
Орешина И. И. 21
Отрошко Д. Н. 129
- П**
Панова К. В. 160
Пескова Т. Ю. 82
- Р**
Рухлова В. А. 154
- С**
Самков А. А. 129, 146
Сафарян А. А. 103
Сергеева В. В. 61, 64, 67, 69
Сердюк О. А. 26
Слободянюк Т. Э. 148
Степанец М. Д. 90
Суржок Е. О. 11

Сысоев А. Е. 85

Т

Татарникова Е. С. 48

Тертышная М. О. 87, 89

Тихолас К. А. 67

У

Улитина Н. Н. 113, 118, 123, 137, 141, 148

Х

Хаблюк В. В. 131

Ходыка М. С. 50, 52, 57

Худокормов А. А. 150

Ц

Цой П. С. 99

Цыгичко А. А. 54

Ч

Чернявская О. В. 131

Ш

Шевченко Я. В. 72

Шеремук Д. Х. 152

Ширяева Е. П. 24

Шпак Е. А. 15

Шулепова Е. Л. 69

Шумейко Д. В. 108

Шумкова О. А. 75, 78

Щ

Щеглов Н. И. 151, 160

Щеглов С. Н. 157, 160

Научное издание

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

Материалы XXIX Межрегиональной
научно-практической конференции

Подписано в печать 08.07.2016. Печать цифровая. Формат 84×108^{1/16}.
Бумага тип. №1. Гарнитура «Times New Roman». Уч.-изд. л. 17,5.
Тираж 500 экз. Заказ № .

Кубанский государственный университет
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.

Издательско-полиграфический центр КубГУ
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.



Радуга над «Камышановой поляной»