



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

**г. Краснодар, 19 апреля, 2019 г.**

**Материалы XXXII межрегиональной  
научно-практической конференции**



*Ommatotriton vittatus* J. E. GRAY, 1835

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Краснодарское отделение Русского ботанического общества

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

Материалы XXXII межрегиональной  
научно-практической конференции

Краснодар, 19 апреля 2019 г.

Краснодар  
2019

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 XXXII межрегион. науч.-практ. конф. / отв. ред. М. В. Нагалеvский. — Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2019. — 124 с.: ил. 500 экз.  
ISBN 978-5-8209-1600-7

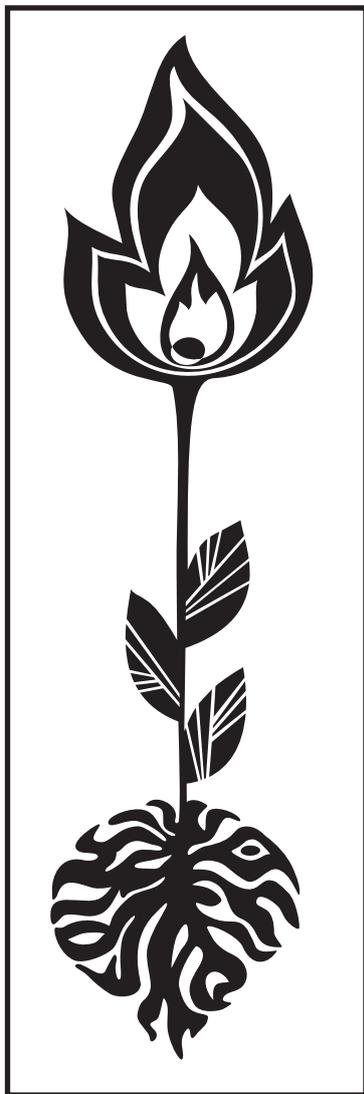
Освещаются актуальные вопросы экологии в различных областях знаний; приводятся данные о современном состоянии растительного и животного мира различных экосистем Юга России и сопредельных территорий; рассматриваются пути охраны и рационального использования природных ресурсов.

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

УДК 502(470+571)  
ББК 20.1(2Рос)

ISBN 978-5-8209-1600-7

© Кубанский государственный  
университет, 2019



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

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие . . . . .	6
<b>РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ</b>	
<i>Бибкова Е.П., Хоролец А.Э.</i> Акклиматизация некоторых представителей семейства Rosaceae, в коллекции Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета . . . . .	7
<i>Бибкова Е.П., Хоролец А.Э.</i> Лиственные кустарники семейства Rosaceae в коллекции Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета . . . . .	10
<i>Дорджиева В.И., Очирова К.С., Сапарова А.Р.</i> Анатомическая структура стебля горечавки крестовидной . . . . .	12
<i>Дорджиева В.И., Очирова К.С., Ветроградская А.А.</i> Строение генеративной сферы побегов льна зверобоелистного . . . . .	15
<i>Зюсман В.С., Криворотов С.Б.</i> Экология декоративных древесных растений посёлка Яблоновский (Республика Адыгея) . . . . .	18
<i>Иванова Н.А., Бергун С.А.</i> Влияние тяжёлых металлов на травянистую растительность урбоэкосистемы города Белореченск Краснодарского края . . . . .	21
<i>Кассанелли Д.П., Криворотов С.Б., Нагалеvский М.В.</i> Редкие и исчезающие виды макромицетов заказника «Камышанова поляна» Апшеронского района Краснодарского края . . . . .	23
<i>Кондрашина А.В., Бергун С.А.</i> Род Дейция ( <i>Deutzia</i> THUNB.) в коллекции Учебного ботанического сада КубГУ . . . . .	28
<i>Криворотов С.Б., Гузенко А.В.</i> Экология лишайников древесных насаждений некоторых урбоэкосистем Кореноvского района Краснодарского края . . . . .	30
<i>Манукян Р.А., Бергун С.А.</i> Водоросли-макрофиты прибрежной зоны бухты Инал Чёрного моря . . . . .	32
<i>Нагалеvский М.В., Кассанелли Д.П., Гурдин С.В., Яненко Т.Г.</i> Экологические особенности представителей семейства Rosaceae ВАРНН. в коллекции Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета . . . . .	34
<i>Свистунова А.А., Бергун С.А.</i> Декоративные деревья и кустарники, используемые в озеленении Тбилиcского района Краснодарского края . . . . .	38
<i>Сергеева В.В., Гриценко К.М.</i> Редкие и исчезающие растения Крымского района Краснодарского края . . . . .	42

<i>Сергеева В.В., Аралова А.А.</i> Травянистая степная растительность Новопокровского района Краснодарского края . . . . .	44
<i>Слащева А.А., Букарева О.В.</i> К изучению антропогенной трансформации растительности известняковых отложений Мостовского района Краснодарского края . . . . .	46
<i>Утка А.Д., Нагалецкий М.В., Букарева О.В.</i> К изучению видового состава фитопланктона Чёрного моря в районе с. Архипо-Осиповка Краснодарского края . . . . .	48
<i>Шумкова О.А., Криворотов С.Б., Гайдай А.А.</i> К изучению распространения охраняемых растений на черноморском побережье Краснодарского края . . . . .	50
<b>ЖИВОТНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ</b>	
<i>Гладун В.В., Гуртовая А.С.</i> К распространению и экологии <i>Dasytogn diadema</i> (FABRICIUS, 1781) (Diptera: Asilidae) на Таманском полуострове . . . . .	55
<i>Голиков В.И., Касян В.И.</i> Эффективность работы одиночных пчёл на цветках люцерны . . . . .	58
<i>Голиков В.И., Корнейчук М.М.</i> Видовой состав и вредоносность хищников, паразитов и клептопаразитов <i>Osmia rufa</i> L. . . . .	60
<i>Кобыляцкая Г.В., Пескова Т.Ю.</i> Дирофиляриоз домашних собак в Краснодаре . . . . .	62
<i>Родионова Е.Ю.</i> Динамика численности околотовных и водных жесткокрылых (Insecta: Coleoptera), собранных в световые ловушки со сверхъяркими светодиодами в условиях городской среды . . . . .	64
<b>АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ</b>	
<i>Абрамчук А.В., Иваненко А.М.</i> К изучению современного состояния ихтиофауны среднего течения реки Уруп (бассейн Кубани) . . . . .	66
<i>Горянская А.А., Козуб М.А., Аганесова Л.О.</i> Культивирование <i>Arctodiaptomus salinus</i> (Copepoda) при кормлении разными видами микроводорослей . . . . .	68
<i>Исмаилов А.Э., Москул Г.А., Иваненко А.М.</i> Характеристики зрелости гонад и основные репродуктивные показатели речного окуня ( <i>Perca fluviatilis</i> LINNAEUS, 1758), обитающего в верхнем участке Краснодарского водохранилища . . . . .	71
<i>Росликов М.В., Комарова С.Н.</i> Биологическая характеристика бычка кругляка ( <i>Neogobius melanostomus</i> ) Азовского моря . . . . .	75
<i>Самарин К.А., Комарова С.Н.</i> Биологическая характеристика щуки обыкновенной ( <i>Esox lucius</i> ) лимана Горький (Азово-черноморский бассейн) . . . . .	79
<i>Швецова Д.А., Абрамчук А.В.</i> Морфобиологическая характеристика судака ( <i>Sander lucioperca</i> ) Ахтарского лимана . . . . .	82
<b>АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ В ГЕНЕТИКЕ, БИОХИМИИ, МЕДИЦИНЕ И МИКРОБИОЛОГИИ</b>	
<i>Андреева Ю.С., Волчков Ю.А.</i> Изучение механизма адаптивных реакций растений в системном анализе изменчивости комплекса признаков (на примере сортов озимой мягкой пшеницы) . . . . .	86
<i>Аракелян М.Ш., Улитина Н.Н., Федичева Н.А.</i> Изменение биохимических показателей при необструктивном и обструктивном хроническом пиелонефрите в зависимости от гендерной принадлежности . . . . .	92
<i>Бытко О.Д.</i> Анализ комплекса морфологических признаков листа, как основа изучения гетерогенности гибридов абрикоса . . . . .	95
<i>Гайдай О.А.</i> Взаимодействие генотипа и среды в изменчивости урожая сортов яблони . . . . .	97
<i>Круглова М.Н., Самков А.А., Волченко Н.Н., Худокормов А.А., Карасева Э.В.</i> Оценка деструкционной активности родококков в отношении пестицидов молекулярно-генетическими и микробиологическими методами . . . . .	99
<i>Моисеева Е.В., Карасева Э.В., Худокормов А.А., Самков А.А., Волченко Н.Н.</i> Всхожесть и продукция биомассы овса голозёрного в условиях модельного загрязнения почвы органическими отходами . . . . .	101
<i>Орлова Л.Г., Кузнецова А.П., Щеглов С.Н.</i> Изучение хозяйственно-ценных признаков новых форм подвоев для черешни . . . . .	103

<i>Орбец К.С., Худокормов А.А.</i> Оценка эффективности коммерческих антифунгальных препаратов в отношении микроскопических грибов-биодеструкторов . . . . .	105
<i>Салпагарова Б.М., Кузнецова А.П., Щеглов С.Н.</i> Изучение морфологических признаков подвоев для селекции сакуры . . . . .	107
<i>Севагина Н.С., Зозуля Л.В., Михалева Л.Л., Диденко С.Н.</i> Оценка функционального состояния лёгких у недоношенных детей с классической и новой формами бронхолёгочной дисплазии . . . . .	109
<i>Тюрин В.В., Белоус Ю.А.</i> Изучение генетического полиморфизма черноморской мидии как основа её селекции . . . . .	114
<i>Уварова К.А.</i> Оценка гибридов груши по хозяйственно ценным признакам . . . . .	116
<i>Цветкова Д.М., Улитина Н.Н., Федичева Н.А.</i> Динамика биохимических показателей при различных стадиях синдрома диабетической стопы . . . . .	118
<i>Чурсина И.А.</i> Корреляционная структура признаков ярового рапса . . . . .	121
Авторский указатель . . . . .	123

## ПРЕДИСЛОВИЕ

*«Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о её состоянии...»*

Конституция Российской Федерации,  
статья 42

Естественное состояние природы, поддерживаемое нормально протекающими процессами круговорота веществ и потоков энергии — это оптимальная для человека, как и для любого другого биологического вида, окружающая среда. Долгое время человек рассматривал природу как неисчерпаемый источник материальных благ. Но по мере развития общества, увеличения числа и массы веществ, вовлекаемых в хозяйственный оборот, усиливается преобразующее влияние на природу. Надо признать, что вносимые человеком изменения сейчас приобрели настолько крупные масштабы, что превратились в реальную угрозу нарушения существующего в природе равновесия. Отрицательные последствия воздействия человечества на природу убеждают нас в необходимости её охраны и рационального использования. Без рационального природопользования невозможно устойчивое развитие прогрессивного человеческого общества. Поэтому главная наша задача состоит в сохранении биологического разнообразия растений, животных, микроорганизмов, в поддержании динамического равновесия естественных природных процессов, обеспечивающих благоприятные условия для существования населения планеты Земля.

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

## РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ

УДК 581.5:582.711.71

### АККЛИМАТИЗАЦИЯ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА ROSACEAE, В КОЛЛЕКЦИИ УЧЕБНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Е. П. Бибкова, А. Э. Хоролец

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

В статье рассмотрены некоторые представители коллекции семейства Rosaceae, произрастающие в коллекции Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета. Представлены результаты изучения 10 редких видов кустарников семейства Rosaceae. Проведена акклиматизационная оценка, определены показатели роста, генеративного развития, зимостойкости, засухоустойчивости, повреждаемость болезнями и вредителями и способ размножения в условиях г. Краснодара. Сделан вывод о возможности их акклиматизации в г. Краснодаре.

Повышенное внимание к представителям семейства Rosaceae обусловлено их широким распространением и огромным количеством видов, представленных во флоре нашей страны. Представители семейства обладают замечательными декоративными свойствами, что определяет их повсеместное использование в декоративном садоводстве и озеленении (Чукуриди, 2004). Они являются хорошими медоносами, находят применение в плодородстве, декоративном садоводстве.

Особая практическая значимость представителей семейства приводит к активному их использованию, а также к поискам путей введения их в культуру.

В Учебном ботаническом саду Кубанского государственного университета (КубГУ) произрастает более 2 500 видов, сортов и форм древесных, кустарниковых и травянистых растений. Наиболее полно представлено семейство Rosaceae. Оно насчитывает 235 таксонов. Из них наиболее полно представлены рода *Rosa* и *Spiraea*. Наряду с этим имеются мало распространенные в культуре виды, которые требуют более детального рассмотрения.

#### Материал и методы

Материалом наших исследований послужила коллекция семейства Rosaceae. Исследования по акклиматизации проводились с

2016 по 2018 г. в Учебном ботаническом саду КубГУ. В процессе работы оценивали зимостойкость и засухоустойчивость, которые определяли по Н. А. Кохно (1980). Учитывались следующие параметры: генеративное развитие, повреждаемость болезнями и вредителями, зимостойкость, засухоустойчивость, рост и способ размножения в культуре. Характеристика которых и балльная оценка описана в таблице 1.

Для определения успешности акклиматизации определяли акклиматизационное число (А), которое рассчитывали по формуле:

$$A = P \times v + Gz \times v + Zm \times v + Pbv \times v + Cp \times v + Zc \times v,$$

где P — показатель роста;

Gz — показатель генеративного развития;

Zm — показатель зимостойкости;

Pbv — показатель повреждаемость болезнями и вредителями;

Cp — показатель способа размножения в культуре;

Zc — показатель засухоустойчивости;

v — коэффициент весомости признака.

Коэффициенты весомости признака устанавливали в зависимости от особенностей климатических параметров пункта интродукции и в сумме должно давать 20 (Арестова, 2017).

Таблица 1

Оценки успешности акклиматизации древесных и кустарниковых растений

Показатель	Характеристика	Балл
Рост	Очень слабый. Растение обретает иную жизненную форму	1
	Слабый. Растение может обрести иную жизненную форму	2
	Относительно умеренный	3
	Менее интенсивный, чем в природном ареале, но относительно хороший	4
	Отличный, как в природном ареале	5
Генеративное развитие	Не цветёт	1
	Цветёт, не плодоносит	2
	Семена не созревают	3
	Семена созревают	4
Зимостойкость	Растение полностью обмерзает и погибает	1
	Растение обмерзает до корневой шейки, но отрастает	2
	70 % годичных побегов обмерзают	3
	Частично обмерзают годичные побеги	4
	Растение вполне зимостойкое	5
Засухоустойчивость	Растение от засухи погибает	1
	Растение в засуху сбрасывает все листья	2
	Растение в засуху частично сбрасывает листья	3
	Листья в засуху теряют тургор, но потом восстанавливают	4
	Растение вполне засухоустойчивое	5
Повреждаемость болезнями и вредителями	Повреждения частые, массовые	1
	Повреждения редкие	2
	Не повреждается	3
Способ размножения	Привлечение семян или растений из других районов	1
	Искусственное вегетативное	2
	Естественное вегетативное	3
	Искусственный посев	4
	Самосев	5

Учитывая климатические особенности нашего региона, были приняты следующие коэффициенты весомости признака (в): зимостойкости — 4, засухоустойчивости — 5, показателя развития — 2, показателя роста — 3, показатель повреждаемость болезнями и вредителями — 3, показатель способа размножения в культуре — 3.

### Результаты и обсуждение

Нами определялась степень акклиматизации 10 видов кустарниковых растений семейства Rosaceae, редко встречающихся на территории Краснодарского края. Это следующие растения: *Amygdalus communis*, *Cerasus tomentosa*, *Kerria japonica*, *Mespilus germanica*, *Oemleria cerasiformis*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Pyracantha coccinea*, *Pyracantha rogersiana*, *Stephanandra incana*, *Stranvaesia davidiana*.

Изучив параметры роста и развития растений и определив количество баллов была определена степень акклиматизации (таблица 2).

Наиболее успешно прошедшими акклиматизацию и хорошо себя чувствующими в условиях г. Краснодара оказались виды: *Pentaphylloides fruticosa*, *Mespilus germanica*, *Pyracantha coccinea*, *Pyracantha rogersiana*. Наименее приспособленными оказались: *Kerria japonica*, *Stephanandra incana*, *Stranvaesia davidiana*.

Исходя из полученных результатов, для озеленения города Краснодара можно рекомендовать следующие виды семейства Rosaceae: *Pentaphylloides fruticosa*, *Mespilus germanica*, *Pyracantha coccinea*, *Pyracantha rogersiana*.

Таблица 2

Оценка успешности и перспективности акклиматизации редко встречающихся в культуре видов

Вид	Рост	Генеративное развитие	Зимостойкость	Засухоустойчивость	Повреждаемость болезнями и вредителями	Способ размножения в культуре	Сумма баллов	Акклиматизационное число
<i>Amygdalus communis</i>	5	2	5	3	2	1	18	63
<i>Cerasus tomentosa</i>	4	4	4	3	1	2	18	60
<i>Kerria japonica</i>	4	2	3	3	2	2	16	55
<i>Mespilus germanica</i>	4	4	4	4	3	4	23	77
<i>Oemleria cerasiformis</i>	3	3	4	4	3	1	18	63
<i>Pentaphylloides fruticosa</i>	4	3	5	5	2	3	22	78
<i>Pyracantha coccinea</i>	5	3	4	4	2	1	19	66
<i>Pyracantha rogersiana</i>	5	3	4	4	2	1	19	66
<i>Stephanandra incana</i>	4	1	4	3	3	1	16	57
<i>Stranvaesia davidiana</i>	3	2	4	4	2	1	16	58

**Библиографический список**

**Арестова С.В., Арестова Е.А.** Оценка адаптации интродуцированных древесно-кустарниковых растений в условиях Саратовского Поволжья (методические рекомендации). Саратов, 2017.

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

**Чукуриды С.С.** Эколого-биологические особенности представителей семейства Rosaceae в условиях интродукции // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2004. № 04. С. 253—272.

УДК 582.711.71

## ЛИСТВЕННЫЕ КУСТАРНИКИ СЕМЕЙСТВА ROSACEAE В КОЛЛЕКЦИИ УЧЕБНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Е. П. Бибкова, А. Э. Хоролец

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Представлены результаты эколого-биологического анализа лиственных кустарников семейства Rosaceae с целью оценки их адаптивных возможностей.

В Учебном ботаническом саду Кубанского государственного университета произрастает более 2 500 видов сортов и форм древесных, кустарниковых и травянистых растений. Наиболее распространённым по видовому составу и площади, занимаемой растениями, является семейство Rosaceae. Оно представлено 235 видами сортами и формами древесных, кустарниковых и травянистых растений. Из них кустарников 165 таксонов, относящихся к 19 родам. В течении ряда лет изучались биологические особенности и ритмы развития лиственных кустарников семейства Rosaceae.

### Материал и методы

Материалом наших исследований послужила коллекция семейства Rosaceae. Исследования проводились с 2016 по 2018 г. в Учебном ботаническом саду КубГУ.

Зимостойкость и засухоустойчивость определяли по Н.А. Кохно (1980). Деление на экологические группы осуществлялось по классификации Б.А. Быкова (1978).

### Результаты и обсуждение

В настоящей работе приведены результаты эколого-биологического анализа этих растений с целью оценки диапазона их адап-

тивных возможностей. Анализ результатов засухоустойчивости показал, что подавляющее большинство растений не страдают от засухи и лишь у незначительного числа растений наблюдается опадение листьев и усыхание побегов (рисунок 1).

Анализ морозоустойчивости лиственных кустарников семейства Rosaceae показал, что большинство видов лиственных кустарников семейства Rosaceae не подвержены влиянию низких температур (рисунок 2).

Распределение кустарниковых растений семейства Rosaceae на экологические группы по отношению к влажности показало, что подавляющее большинство кустарниковых растений семейства — мезофиты, живущие в условиях умеренного увлажнения (рисунок 3).

По отношению к условиям освещения большинство изучаемых растений гелиофиты (рисунок 4).

Таким образом, изучение лиственных кустарников семейства Rosaceae, представленных в коллекции ботанического сада КубГУ позволило выявить наиболее типичные черты (засухо- и морозоустойчивость большинства видов), отношение к влажности и освещённости и их успешность интродукции.

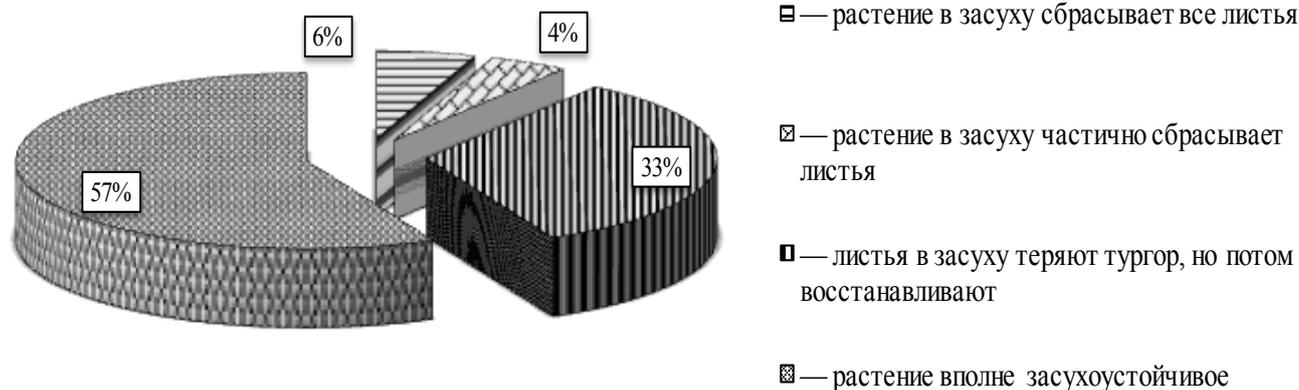


Рисунок 1 — Оценка засухоустойчивости лиственных кустарников семейства Rosaceae

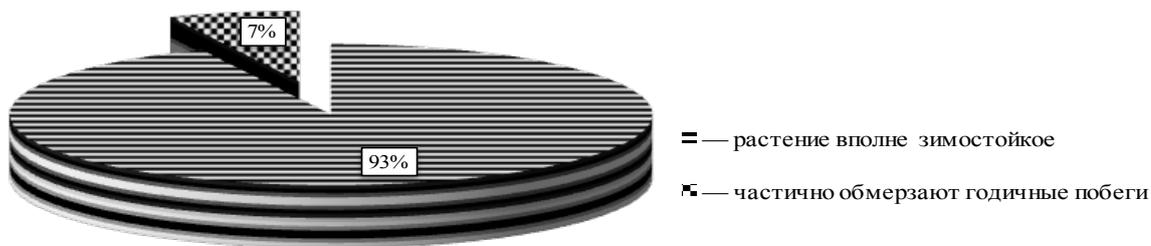


Рисунок 2 — Оценка морозостойкости лиственных кустарников семейства Rosaceae

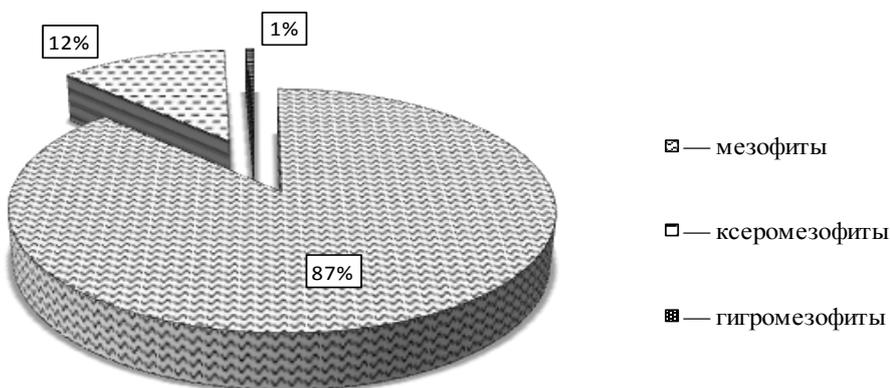


Рисунок 3 — Экологические группы кустарниковых растений семейства Rosaceae по отношению к влажности



Рисунок 4 — Экологические группы лиственных кустарников семейства Rosaceae по отношению к условиям освещения

В результате исследования можно сделать вывод, что большинство лиственных кустарников семейства Rosaceae ботанического сада имеют высокую приспособленность к высоким и низким температурам, что даёт возможность сохранять жизнеспособность и декоративные свойства в течение длительного времени. Это следующие растения: *Cera-*

*sus tomentosa* (THUNB.) WALL., *Chaenomeles speciosa* (SWEET) NAKAI, *Pentaphylloides fruticososa* (L.) O. SCHWARZ, *Physocarpus opulifolia* (L.) MAXIM., *Spiraea alba* DU ROI, *Spiraea trilobata* L., *Spiraea × vanhouttei* (BRIOT.) ZABEL. Эти кустарниковые растения и их сорта можно рекомендовать для использования в озеленении г. Краснодара.

#### Библиографический список

- Кохно Н.А.** К методике оценки успешности интродукции лиственных древесных растений // Теория и методы интродукции растений и зелёного строительства. Киев, 1980. С. 129—135.
- Быков Б.А.** Геоботаника. Алма-Ата, 1978.

УДК 582.5/9:581.44(470.47)

## АНАТОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СТЕБЛЯ ГОРЕЧАВКИ КРЕСТОВИДНОЙ

В. И. Дорджиева, К. С. Очирова, А. Р. Сапарова

Калмыцкий государственный университет, г. Элиста

Представлена анатомическая структура стебля горечавки крестовидной (*Gentiana cruciata*), произрастающей на территории Северо-Западного Кавказа. Установлено непучковое строение стебля, определена специфика листовых следов парных супротивных листьев и проводящих тканей. В работе представлены анатомические рисунки и их подробное описание.

Интерес к видам горечавки с каждым годом неуклонно возрастает. Большое количество работ отражают различные аспекты рода *Gentiana*: структура популяций, систематические внутривидовые отношения, фармакологические и биохимические исследования отдельных видов, адаптивные возможности различных представителей рода. Детальное изучение всех характеристик *G. cruciata*, в том числе и морфолого-анатомических позволит расширить практическую базу для более полного использования полезных веществ горечавки, и возможно будет способствовать открытию новых аспектов применения этого дикорастущего растения (Гроссгейм, 1967; Бахарева, 2004; Сиротюк, Бахарева, 2016).

Поэтому, цель нашего исследования — изучить анатомическое строение стебля представителей *G. cruciata*, произрастающих на Северо-Западном Кавказе.

### Материал и методы

Экземпляры горечавки крестовидной собраны в июле 2016 г. в заказнике «Камышанова поляна» (Краснодарский кр.). Анатомические исследования проведены традиционными методами световой микроскопии. Приготовление срезов, промеры и описание рисунков сделаны согласно общепринятой методике (Барыкина, Кострикова, Транковский, 1979).

### Результаты и обсуждение

В условиях Северо-Западного Кавказа представители *G. cruciata* формируют побеги длиной до 30 см, на которых закладываются порядка 14 пар супротивных листьев. Листовые пластинки сидячие, их основания образуют стеблеобъемлющие влагалища. Генеративные органы начинают закладываться в пазухах листьев 6-ой формации и выше. В каждой пазухе формируются до 10 цветков, часть из которых находится в состоянии активного

цветения, а часть в виде созревающих бутонов (Дорджиева, Очирова, Сапарова, 2017).

Побеги горечавки крестовидной характеризуются непучковым строением по всей высоте побега. Все проводящие пучки, идущие по влагалищу, к основанию сливаются в один синтетический пучок. Слияние нескольких проводящих пучков начинается с их ксилемных составляющих. Прежде всего, объединение сосудов от одного влагалища начинается с сливания лестничных сосудов. От каждого листа непосредственно в стебель входит один проводящий пучок. Так как листорасположение у побегов парное, супротивное, в каждую из листовых лакун входит по одному проводящему пучку, проходящих друг напротив друга. Таким образом, для представителей горечавки крестовидной характерен однолакунный, однопучковый листовый след (рисунок 1).

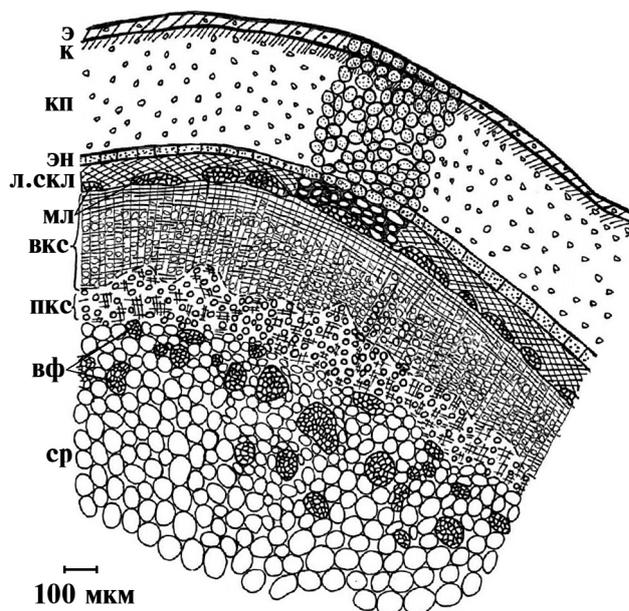


Рисунок 1 — Схема строения стебля *Gentiana cruciata* под узлом влагалищ супротивных листьев:

э — эпидерма; к — колленхима; кп — коровая паренхима; эн — эндодерма; л.скл — лубяная склеренхима; мл — мягкий луб; вкс — вторичная ксилема; пкс — первичная ксилема; вф — внутренняя флоэма; ср — сердцевина

Покровная ткань стебля представлена однослойной эпидермой, клетки которой участвуют в воздушном питании растения. Под эпидермой стебля расположен один ряд фотосинтезирующих клеток коровой колленхимы. Сразу за клетками колленхимы расположена паренхима коры, представленная крупными фотосинтезирующими клетками. Эндодерма стебля представлена одним слоем клеток, содержащих крахмальными зёрнами. После эндодермы расположена флоэма. Флоэма чётко разделена на твёрдый и мягкий луб. Твёрдый луб сложен крупными клетками лубяной склеренхимы, формирующих сплошное кольцо. С одной стороны он граничит с эндодермальным кольцом, а с другой — с мягким лубом. Мягкий луб представлен мелкими многоугольными клетками, формирующих «островки». «Островки» отделены друг от друга 3 клетками твёрдого луба, а со своей внутренней стороны граничат с клетками вторичной ксилемы (рисунок 2).

Вторичная ксилема, представленная волокнами склеренхимы, достигает в толщину до 200—250 мкм. Ее периферическая часть полностью лишена сосудов. Сосуды ксилемы расположены упорядоченно, радиальными рядами, но местами порядок их расположения нарушается. Переход от вторичной ксилемы

к первичной нечёткий. В первичной ксилеме отмечены более тонкостенные волокна, высокий процент паренхимных клеток и хаотично разбросанные сосуды. Сосуды имеют крупные, округлые, угловатые просветы и сильно утолщённые стенки. Древесная склеренхима, так же как и лубяная, формирует сплошное кольцо проводящих тканей. После вторичной ксилемы расположены клетки сердцевинны стебля. В толще последних формируются «островки» внутренней флоэмы. По расположению «островков» внутренней флоэмы можно определить над или под узлом контакта влагалища супротивных листьев сделан поперечный срез стебля. Размеры «островков» внутренней флоэмы сильно варьируют от 30—40 до 100 мкм и более (рисунок 3).

Побеги горечавки крестовидной характеризуются непучковым строением по всей высоте побега. Листовые следы парных супротивных листьев однолакунные, однопучковые. Флоэма чётко разделена на твёрдый и мягкий луб. Твёрдый луб формирует сплошное кольцо, мягкий луб представлен отдельными «островками». В периферической части сердцевинны стебля расположены участки внутренней флоэмы. Водопроводящая ткань стебля горечавки крестовидной формирует сплошное кольцо, переход от вторичной кси-

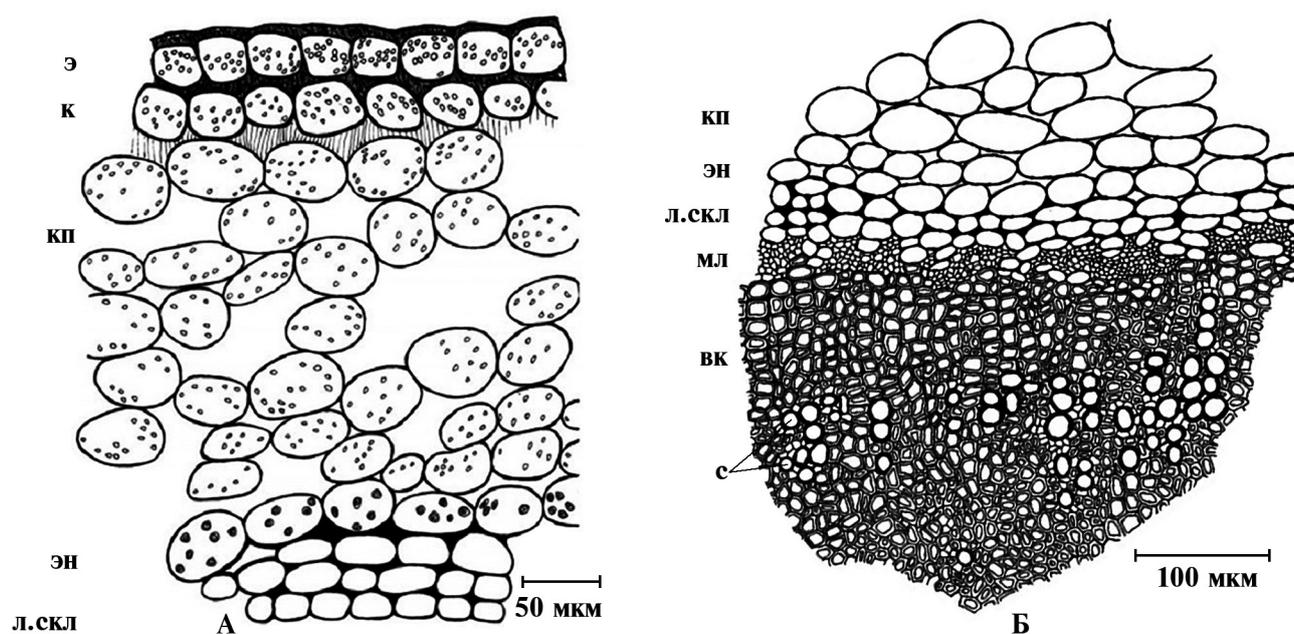


Рисунок 2 — Анатомическое строение стебля *Gentiana cruciata* от эпидермы до твёрдого луба (А) и от коровой паренхимы до вторичной ксилемы (Б):

э — эпидерма; к — колленхима; КП — коровая паренхима; эн — эндодерма; л.скл — лубяная склеренхима; мл — мягкий луб; вк — вторичная ксилема; с — сосуды

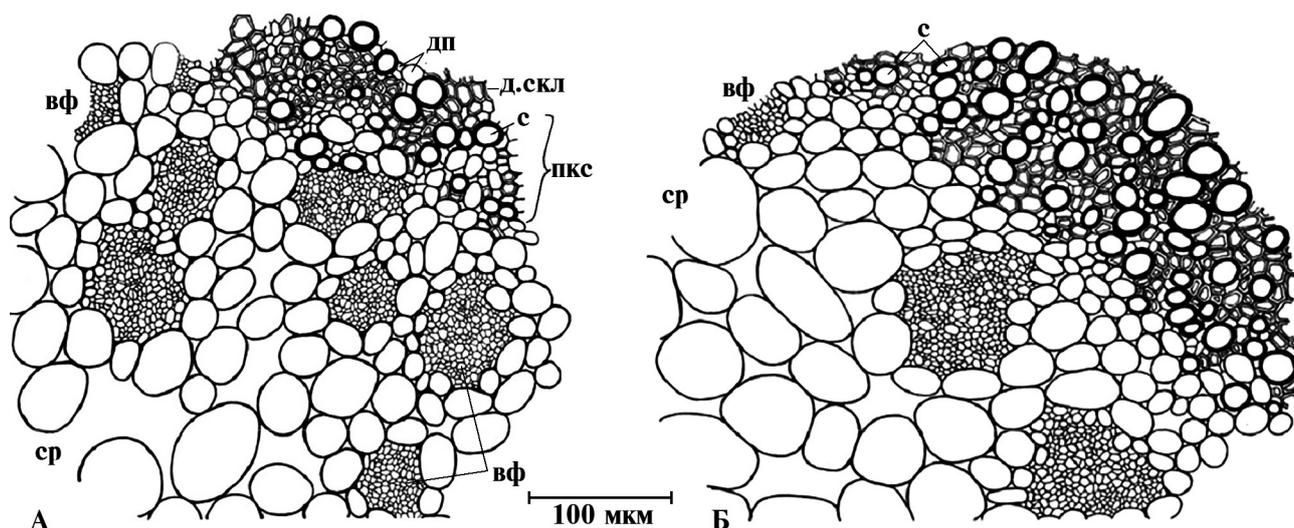


Рисунок 3 — Анатомическое строение перимедулярной зоны стебля *Gentiana cruciata* под (А) и над (Б) листовым узлом:

с — сосуды; вф — внутренняя флоэма; ср — сердцевина; дп — древесная паренхима; д.скл — древесная склеренхима; пкс — первичная ксилема

лемы к первичной размытый. Сосуды крупные, толстостенные, их просветы округлые или угловатые. Во вторичной ксилеме сосу-

ды расположены нечёткими радиальными рядами, в первичной ксилеме — расположение сосудов беспорядочное.

#### Библиографический список

**Барыкина Р.П., Кострикова Л.Н., Транковский Д.А.** Практикум по анатомии растений. М., 1979.

**Бахарева Т.Г.** Структура популяций видов рода *Gentiana* L. в высокогорных фитоценозах Северо-Западного Кавказа: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Майкоп, 2004.

**Гроссгейм А.А.** Семейство Gentianaceae — Горечавковые // Флора Кавказа. Л., 1967. Т. 7. С. 202—216.

**Дорджиева В.И., Очирова К.С., Сапарова А.Р.** Морфологоанатомическое исследование вида горечавка крестовидная (*Gentiana cruciata*) // Естественные и математические науки в современном мире: сб. ст. по матер. ЛII междунар. науч.-практ. конф. Новосибирск, 2017. № 3 (50). С. 5—14.

**Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта. М., 1973.

**Сиротюк Э.А., Бахарева Т.Г.** Возрастная структура популяций горечавки джимильской в альпийских фитоценозах Северо-Западного Кавказа // Бюл. бот. сада им. И.С. Косенко. СПб., 2016. № 18. С. 171—175.

УДК 58(=581.441)

## СТРОЕНИЕ ГЕНЕРАТИВНОЙ СФЕРЫ ПОБЕГОВ ЛЬНА ЗВЕРБОЕЛИСТНОГО

В. И. Дорджиева, К. С. Очирова, А. А. Ветроградская

Калмыцкий государственный университет, г. Элиста

Представлена схема строения сложных соцветий льна звербоелистного (*Linum hypericifolium*), произрастающего на территории Северо-Западного Кавказа. Установлен тип соцветия, определены порядок заложения осей второго и третьего порядков, последовательность созревания цветков соцветия. В работе представлены морфологические рисунки отражающие строение цветка и соцветия, выделены специфические особенности плодов и семян льна звербоелистного.

Лен издавна используется людьми и культивируется практически по всему Земному шару. Из волокон растения получают качественную ткань и различные строительные материалы, из семян — лечебную слизь и не менее ценное масло. Семена льна находят своё применение в медицине и косметологии, лакокрасочной промышленности. Отходы льняного производства составляют ценный и питательный корм для сельскохозяйственных животных (Живетин, Гинзбург, 2000; Федосова, 2002; Тихосова, 2013; Чурсина, Бойко, 2014). В связи с приведёнными выше данными, становится очевидным необходимость всестороннего биологического изучения представителей *Linum hypericifolium*. Таким образом, цель нашей работы: изучить морфологическое строение генеративной сферы побегов *L. hypericifolium*, произрастающих на территории Северо-Западного Кавказа.

### Материал и методы

Экземпляры *L. hypericifolium* собраны в июле 2016 г. на территории заказника «Камышанова поляна», Апшеронский р-н Краснодарского края. Каждая выборка состояла из 20 ортотропных побегов. Морфологический анализ выборки проводился по общепринятой методике (Доспехов, 1973).

### Результаты и обсуждение

Представители льна звербоелистного в условиях Северо-Западного Кавказа формируют побеги, высота которых составляет от 60 до 70 см. В среднем, из вошедших в морфологический анализ экземпляров, длина соцветия составила около 6,5 см. Диаметр побегов первого порядка, замеренный в области присоцветных листьев, не превышает 0,4 см.

На главной оси генеративной сферы льна звербоелистного закладывается несколько

осей второго и третьего порядка. Как видно из представленной схемы, соцветие сложено пятью побегами второго порядка, все они развиваются по типу кисти, и превосходят по срокам цветения верхушечный цветок соцветия. Развитие каждого из пяти генеративных побегов второго порядка происходит в восходящем направлении. На генеративных осях второго порядка, в их безлистных областях, закладываются побеги третьего порядка. Длина побегов третьего порядка составляют около 1/3, а порой и 1/2 от длины главной оси генеративной сферы (рисунок 1).

На трёх нижних осях второго порядка, в пазухах их нижних прицветников формируются пазушные цветки, которые раскрываются одними из первых. После их отцветания, в пазухах прицветников закладываются генеративные побеги третьего порядка. На всех

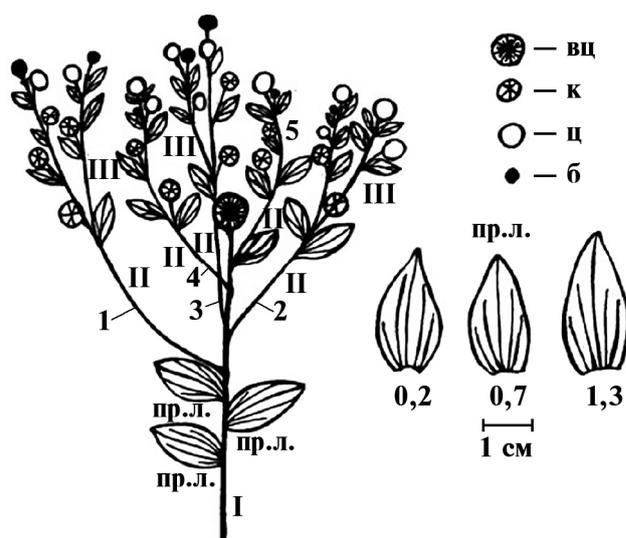


Рисунок 1 — Схематическое строение верхушечного соцветия *Linum hypericifolium*:

I, II, III — оси соответствующих порядков; 1, 2, 3, 4, 5 — последовательность заложения осей второго порядка; вц — верхушечный цветок (плод); к — коробочка; ц — цветы в фазе цветения; б — бутоны; пр.л. — прицветные листья; 0,2, 0,7, 1,3 — параметры нижнего междоузлия (см)

осях второго и третьего порядков заложение и развитие цветков происходит в акропетальном направлении (снизу вверх). Подобное заложение отдельных генеративных органов приводит к тому, что на сложном соцветии в нижней части цветки уже отцвели и на их месте начинается формирование плодов. В то время как в средней части генеративной сферы идёт активное цветение, а в верхней — продолжается период бутонизации.

Как видно из схемы, нижние генеративные побеги (2, 3, 4) закладываются на главной оси вне пазух боковых фотосинтезирующих органов, а вышерасположенные побеги — пазушные. Генеративные побеги третьего порядка ветвления чаще всего развиваются только в пазухах нижних листьев осей второго порядка. Кроме того, по схеме видно, что параметры листьев на побегах 2 и 3-го порядков уменьшаются снизу вверх. Все листья остаются 4 простыми, сидячими. Прицветные листья имеют ровные края и заострённые верхушки, и хорошо заметные жилки. Главная жилка прицветников развита сильнее остальных, заканчивается точно на кончике пластинки. Общее число жилок равно пяти, при этом каждая из них самостоятельно заходит в листовую узел стебля. Размеры наиболее развитых нижних прицветных листьев составляет около 2 см.

Следовательно, верхушечное соцветие *L. hypericifolium* можно отнести к щитковидным соцветиям лишь условно. В отличие от щитковидного соцветия, соцветие льна зверобоелистного имеет верхушечный цветок, закладывающийся на оси первого порядка, который формируется и начинает цветение первым. Кроме того, в дальнейшем функционирование генеративной сферы отражается в симподиальном ветвлении за счёт заложения нескольких осей второго порядка. Каждый из последних образует кисть, которая характеризуется моноподиальным ростом и акропетальным заложением боковых органов, число которых неограниченно.

У представителей льна зверобоелистного на оси первого порядка закладывается несколько осей второго порядка, но их заложение не мутовчатое, а очередное. При этом каждая ось второго порядка представляет типичную кисть — при активном разрастании

наблюдается тенденция перехода к сложной кисти. В данном случае, сложное верхушечное соцветие льна зверобоелистного представляет собой кисть (сложную кисть), собранную в полихазий. Структура цветка льна зверобоелистного типична для представителей своего родового таксона. В период полного цветения и плодоношения чашелистики имеют размеры — до 0,9 см в длину и около 0,3 см в ширину. Чашечка бледно-зеленная, сложена из пяти свободнопестичных элементов, каждый из которых имеет хорошо выраженные три жилки. Расположение элементов чашечки круговое, но часто внешний, наиболее удалённый от оси, чашелистик, своими краями заходит под рядом расположенные чашелистики (рисунок 2).

Лепестки до 2,0—2,5 см длиной, при ширине 1,3—1,4 см, окрашены в лиловые, бледно-лиловые оттенки. Основания лепестков, суженные, и имеют голубовато-бледный оттенок. Расположение лепестков формирует второй круг элементов цветка, и, условно чередуется с расположением чашелистиков. В бутоне лепестки закручены вправо, таким образом, левый край лепестков заходит под правый край соседнего элемента венчика. Очень редко встречается левозакрученные бутоны. Каждый лепесток имеет пять жилок, которые отчётливо выделяются на их лиловом фоне. В основании лепестков жилки сужаются друг к другу, и от этого кажутся более утолщёнными. Все жилки примерно с половины своей длины дихотомически бифундируют, а средняя жилка дважды дихотомически ветвится.

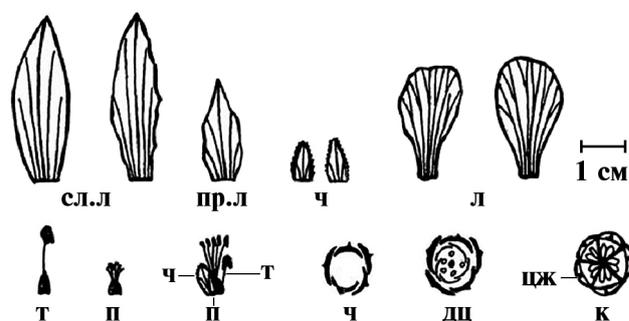


Рисунок 2 — Гетерофилия видоизменённых пластинок по высоте побега и структура цветка *Linum hypericifolium*:

сл.л — листья средних формаций; пр.л — прицветный лист; ч — чашелистики; л — лепестки; т — тычинка, п — пестик; дц — диаграмма цветка; к — коробочка; цж — центральная жилка плодолистика

Тычинки расположены напротив чашелистиков. Пыльники головчатой формы, бледно окрашены. На долю пыльников приходится половина от общей высоты тычинки. Длина тычиночной нити достигает размеров до 0,8 см, и снабжена расширенным основанием. Пестик сложен пятью сросшимися плодолистиками, каждый из которых имеет собственный свободный столбик, оканчивающийся головчатым рыльцем. К концу цветения завязь пестика увеличивается, их столбики удлиняются и становятся длиннее тычинок. Венчик отпадает раньше чашелистиков. После отцветания, из чашечки довольно долго остаются торчать тычинки или остатки тычиночных нитей.

Плод у представителей льна звербоелистного представлен синкарпной коробочкой, с центрально-уголковой плацентарией. В каждом гнезде плодолистика созревает по

два семени. Семена белые, продолговатой формы, их размеры — около  $3,0 \times 1,5$  мм. В семенах максимальный объем занимает хорошо развитый зародыш, а на долю эндосперма приходится небольшая прослойка по периферии семени.

Таким образом, верхушечное соцветие льна звербоелистного представляет собой кисть, собранную в полихазий. Структура цветка типична для семейства. Наиболее важным отличительным признаком вида является венчик. Крупные лиловые лепестки, на которых выделяются дихотомически ветвящиеся жилки. Жилки окрашены в интенсивно-лиловый, почти фиолетовый цвет. Плод пятигнездная синкарпная коробочка. В каждом гнезде развиваются по 2 семени. Зародыш хорошо развит, прямой формы, и окружён прослойкой питательных веществ примыкающих по периферии к семенной коже.

#### **Библиографический список**

**Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта. М., 1973.

**Живетин В.В., Гинзбург Л.Н.** Масличный лен и его комплексное использование. М., 2000.

**Тихосова А.А.** Перспективы использования волокна льна масличного для производства текстильных материалов // Вестник Витебского государственного технологического университета. Витебск, 2013. № 24. С. 74.

**Федосова Н.М.** Исследование свойств льна-межеумка и обоснование метода прогнозирования его технологической ценности: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Кострома, 2002.

**Чурсина Л.А., Бойко Г.А.** Технические характеристики волокнистой части стеблей соломы льна масличного после уборки комбайном // Вестник Витебского государственного технологического университета. Витебск, 2014. № 26. С. 97.

УДК 574:635.9(470.620)

## ЭКОЛОГИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ПОСЁЛКА ЯБЛОНОВСКИЙ (РЕСПУБЛИКА АДЫГЕЯ)

В. С. Зюсман, С. Б. Криворотов

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

В статье рассматриваются результаты обследования декоративных древесных насаждений пос. Яблоновский. Составлен систематический список декоративных древесных растений, проведены таксономический, биоморфологический, экологический анализ, фенологические наблюдения за некоторыми красивоцветущими растениями.

Современные условия всеобщей урбанизации, интенсивного развития поселений, отдаления человека от естественных условий обитания усиливают внимание к вопросам использования природных ландшафтов, формированию привлекательных композиций при искусственном озеленении территорий. (Виды озеленения ... , 2011).

Древесные растения играют в системе зелёных насаждений городов, посёлков и иных населённых пунктов важную средоформирующую роль. Они выполняют две функции: архитектурно-планировочную и экологическую. Первая заключается в создании единого архитектурного ансамбля со зданиями, улицами и другими элементами городского ландшафта. Вторая — в мелиорации и санировании городской среды, выражающиеся в создании благоприятного микроклимата, защиты от пылевого, шумового, газового загрязнения, аэрации воздуха, предотвращению водяной и ветровой эрозий и др. В зелёном строительстве ведущую роль древесных растений определяют их долговечность, крупные размеры, наличие не отмирающих зимой надземных органов (Козловский, Куропатников, Федорина, 2015).

На текущий момент большинство исследователей отмечают, что ассортимент зелёных насаждений населённых пунктов характеризуется низкими количественными и качественными показателями (Козловский, Куропатников, Федорина, 2015).

В связи с этим нами было проведено изучение экологии декоративных древесных растений посёлка Яблоновский, произведены фенологические наблюдения над наиболее часто встречающимися красивоцветущими видами.

### Материал и методы

Декоративные древесные растения и их насаждения обследовались в 2017—2018 гг.

маршрутным методом. Материалом исследований является 215 экземпляров декоративных древесных растений урбоэкосистемы. Объектом для данной работы послужили 65 видов и форм декоративных деревьев, кустарников и лиан, используемых в озеленении пос. Яблоновский. Их видовой состав и жизненные формы определялись с помощью следующих литературных источников: «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» (Косенко, 1970), «Флора Северо-Западного Кавказа (Зернов, 2006), «Деревья и кустарники СССР» (Бородина, Некрасов, Некрасова, 1966), «Культурные растения СССР» (Вехов, 1978).

Проведение экологического анализа, определения экоморф (экологических групп растений) осуществлялось по методике, предложенной С.А. Литвинской (1993). Изучение фенологии цветения некоторых декоративных древесных растений осуществлялось по методике А.Г. Головач (1955).

### Результаты и обсуждение

В результате обследования насаждений посёлка Яблоновский составлен систематический список декоративных древесных растений посёлка, включающий 65 видов и форм, относящихся к 39 родам, 20 семействам, 2 отделам — Голосеменные (Pinophyta) и Покрытосеменные (Magnoliophyta). Количественный состав семейств декоративных древесных растений представлен в таблице 1.

Наибольшее количество видов включают семейства: Rosaceae (24), Cupressaceae (8), Salicaceae (5), Grossulariaceae (4) и Betulaceae (3). На их долю приходится 67,7 % видового состава изучаемых древесных растений. Остальные семейства представлены одним-двумя видами.

**Таблица 1**  
Количественный состав семейств декоративных древесных растений пос. Яблоновский

Семейство	Количество видов и форм	Процент от общего количества видов и форм
Rosaceae	24	36,9
Cupressaceae	8	12,3
Salicaceae	5	7,7
Grossulariaceae	4	6,2
Betulaceae	3	4,6
Moraceae	2	3,1
Juglandaceae	2	3,1
Fagaceae	2	3,1
Oleaceae	2	3,1
Vitaceae	2	3,1
Elaeagnaceae	2	3,1
Viburnaceae	1	1,5
Aceraceae	1	1,5
Caesalpiniaceae	1	1,5
Buxaceae	1	1,5
Berberidaceae	1	1,5
Fabaceae	1	1,5
Bignoniaceae	1	1,5
Malvaceae	1	1,5
Araliaceae	1	1,5
<i>Всего:</i>	65	100

По результатам биоморфологического анализа установлено, что исследуемые виды относятся к трём жизненным формам: деревья, кустарники и лианы. Распределение исследуемых растений по жизненным формам и биологическим группам представлено в таблице 2.

На территории посёлка Яблоновский наиболее распространёнными жизненными формами являются листопадные деревья (27 видов) и кустарники (25 видов).

Проведённый экологический анализ, позволил определить экологические группы исследуемых декоративных древесных растений по отношению к внешним факторам ок-

ружающей среды: гидроморфы, гелиоморфы и термоморфы.

**Таблица 2**  
Биоморфологический анализ декоративных древесных растений пос. Яблоновский

Биологическая группа	Жизненная форма			
	Деревья	Кустарники	Лианы	Итого
Хвойные	7	1	—	8
Листоветные вечнозелёные	1	1	1	3
Листоветные листопадные	27	25	2	54
<i>Всего:</i>	35	27	3	65

По отношению к повышенным температурам атмосферного воздуха можно выделить следующие группы: мезотермы (31 вид), микротермы (26), мезомикротермы (8). По отношению к освещённости, изученные декоративные растения делятся на гелиофиты (34), гелиосциофиты (14), сциогелиофиты (9), сциофиты (8). По отношению к влаге изученные виды подразделяют на мезофиты (43), гигромезофиты (7), ксерофиты (7), гигрофиты (5), ксеромезофиты (3).

В результате проведённых фенологических исследований было установлено, что наиболее длительным периодом цветения обладают гибискус сирийский (41 день), сирень обыкновенная (33 дня), калина обыкновенная (31 день). Достаточно длительный период цветения имеют следующие растения: каштан посевной (27 дней), роза собачья (26 дней), боярышник однопестичный (25 дней), слива домашняя (25 дней), катальпа бигнониевидная (23 дня), абрикос обыкновенный (21 день), черёмуха обыкновенная (20 дней). Эти виды можно рекомендовать для более широкого использования при озеленении пос. Яблоновского.

### Библиографический список

**Вехов В.Н.** Культурные растения СССР. М., 1978.

Виды озеленения в благоустройстве территорий населённых мест и декоративные признаки растений: учебное пособие / сост. Р.В. Ламанова, Н.Ф. Шнейдмиллер, О.М. Рымарь, Т.Л. Чапалда. Екатеринбург, 2011.

**Головач А.Г.** Фенологические наблюдения в садах и парках. М., 1955.

Деревья и кустарники СССР / Н.А. Бородина [и др.]. М., 1966.

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

**Козловский Б.Л., Куропятников М.В., Федоринова О.И.** Основы дендрологии: учеб. пособие. Ростов, 2015.

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

**Литвинская С.А.** Деревья и кустарники Кубани. Ростов н/Д. 1993.

УДК 581.524(470.620)

**ВЛИЯНИЕ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ТРАВЯНИСТУЮ  
РАСТИТЕЛЬНОСТЬ УРБОЭКОСИСТЕМЫ  
ГОРОДА БЕЛОРЕЧЕНСК КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**Н. А. Иванова, С. А. Бергун**

**Кубанский государственный университет, г. Краснодар**

Работа посвящена изучению влияния тяжёлых металлов травянистой растительности урбоэкосистемы города Белореченск Краснодарского края. В результате исследований установлен видовой состав урбоэкосистемы города Белореченск, проведён таксономический анализ. Выделены экологические группы и биоморфы растений, установлены основные растительные ассоциации, определено содержание тяжёлых металлов в тканях травянистой растительности урбоэкосистемы города Белореченск Краснодарского края.

За последние несколько столетий общество сделало большой шаг в своём развитии. Одним из приоритетных направлений стал рост производства и увеличение транспортной активности. Несомненно, это отразилось и на окружающей среде. Выделяемые в атмосферу токсичные вещества, прежде всего, влияют на химический состав почвы. Поглощение корневой системой микроэлементов из почвы вызывает в растениях накопление различных видов металлов, которые оказывают пагубное воздействие на них, поступающие из окружающей среды тяжёлые металлы способствуют повреждению листьев, снижают рост растений, их урожайность и численность, могут привести к полной гибели растения в случае присутствия большой их концентрации, а это, в свою очередь, может стать причиной потерь в животноводстве, следовательно, они непосредственно оказывают влияние на человека (Чернусов, 2005; Экологическая безопасность ... , 1999).

**Материал и методы**

Объектом нашего исследования являлась травянистая растительность урбоэкосистемы города Белореченск Краснодарского края. Видовая принадлежность определялась по «Определителю высших растений Северо-Западного Кавказа» И.С. Косенко (1970) и «Флоре Северо-Западного Кавказа» А.С. Зернова (2006).

Анализ экологических свойств видов выполнен с использованием классификации А.П. Шенникова (1964). При выявлении жизненных форм травянистых растений нами использовалась наиболее известная биоморфологическая классификация Х. Раункиера (Raunkiaer, 1934). Содержание тяжёлых ме-

таллов в растительных пробах определялись в их зольных растворах при помощи атомно-абсорбционного спектрофотометра (Ефремов, 1992).

**Результаты и обсуждение**

В составе флоры урбоэкосистемы города Белореченска нами отмечено 50 видов цветковых растений, относящихся к 9 семействам. Таксономический анализ показал, что преобладают олиготипные семейства — 44,5 % (Fabaceae, Rosaceae, Plantaginaceae, Brassicaceae). Политипные составляют 33,3 % (Asteraceae, Lamiaceae, Poaceae), монотипные насчитывают 22,2 % (Ranunculaceae, Viburnaceae).

Проведённые исследования показали, что ведущей экологической группой являются мезофиты (21 вид): *Arctium lappa* L., *Trifolium repens* L. и др., что составляет 42 % от общего числа видов. Ксеромезофиты были представлены 12 видами: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Achillea millefolium* L. и др., что составляет 24 % от общего количества видов. Ксерофиты представлены 7 видами: *Salvia verticillata* L., *Cynodon dactylon* L. и др., что составляет 14 % от общего числа видов. Наименее представлены гигрофиты (5 видов): *Ranunculus sceleratus* L., *Bidens tripartite* L. и др., и гигромезофиты (5 видов): *Matricaria recutita* L., *Phleum pratense* L. и др., что составляют по 10 % от общего количества видов.

В результате биоморфологического анализа нами было выявлено, что преобладают гемикриптофиты (*Arctium lappa* L., *Melilotus officinalis* L. и др.), которые составляют 60 % от общего числа видов. Терофитов насчитывается 32 % (*Matricaria recutita* L., *Panicum miliaceum* L. и др.). На последнем месте на-

ходятся криптофиты — 8 % флоры (*Artemisia absinthium* L., *Fragaria viridis* L. и др.).

При оценке степени загрязнённости исследуемой территории был проведён фитоценотический анализ и взяты растительные пробы с 3-х участков: № 1 — участок, расположенный в спальном районе, № 2 — участок, расположенный при въезде в город, № 3 — участок, расположенный в районе р. Белая.

В результате фитоценотического анализа нами выделены 9 ассоциаций: разнотравно-горцевая, пырейно-крапивная, пырейно-мятликовая, разнотравно-цикоревая, подорожничково-одуванчиковая, клеверо-одуванчиковая, разнотравно-мятликовая, разнотравно-тысячелистниковая, мятликово-гравилатная. В среднем общее проективное покрытие травянистой растительности урбоэкосистемы города Белореченск на участке № 2 составляет 56 %, тогда как на участке № 1 — 71,6 %, а на участке № 3 — 75,6 %, что свидетельствует о том, что на участке № 2 менее благоприятные условия для произрастания травянистых растений.

В собранных пробах в лабораторных условиях было определено содержание тяжёлых металлов, таких как: Zn, Pb, Cd и Cu, поскольку именно эти металлы являются наиболее токсичными (таблица 1). Нами использовались предельно допустимые значения, взятые из работы «Микроэлементы в почвах и растениях» А.С. Кабата-Пендиас (1989).

Таблица 1

Анализ содержания тяжёлых металлов в тканях травянистой растительности

В миллиграммах на килограмм

Участок	Pb	Cd	Zn	Cu
1	4,9961	0,3752	60,8359	14,4896
2	7,4603	0,4425	85,4793	25,6936
3	2,3840	0,2133	42,4675	5,9467
ПДК	5—10	0,05—0,2	27—150	5—30

В результате анализа было установлено, что содержание тяжёлых металлов в тканях растений на исследуемых участках находится в пределах допустимых концентраций, за исключением участков № 1 и 2, где содержание кадмия в тканях растений превышает нормы ПДК на 0,1752 и на 0,2425 соответственно.

Так же анализ показал повышенное содержание исследуемых веществ по сравнению с контрольным образцом. Так, свинца в тканях растений аккумулируется больше на 2,6121 мг/кг на участке № 1 и на участке № 2 на 5,0763 мг/кг, кадмия — на 0,1619 мг/кг и на 0,2292 мг/кг соответственно, цинка — на 36,3684 мг/кг и на 43,0118 мг/кг соответственно, меди — на 9,5429 мг/кг и на 19,7469 мг/кг соответственно.

Таким образом, содержание тяжёлых металлов в тканях травянистой растительности на первом участке в среднем выше в 1,5 раза, чем в контроле, на втором участке в среднем выше в 2 раза, чем в контроле.

### Библиографический список

- Ефремов А.Г.** Методические указания по определению тяжёлых металлов в почвах сельскохозяйственной и продукции растениеводства. М., 1992.
- Зернов А.С.** Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006.
- Кабата-Пендиас А.С.** Микроэлементы в почвах. М., 1989.
- Косенко И.С.** Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.
- Черноусов П.И.** Какой хром опасен // Химия в школе. 2005. № 7. С. 5—10.
- Шенников А.П.** Введение в геоботанику. Л., 1964.
- Экологическая безопасность автомобильного транспорта / В.В. Амбарцумян [и др.]. М., 1999.
- Raunkiaer Ch.** The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford, 1934.

УДК 1-751.2:581.5(479)

**РЕДКИЕ И ИСЧЕЗАЮЩИЕ ВИДЫ МАКРОМИЦЕТОВ  
ЗАКАЗНИКА «КАМЫШАНОВА ПОЛЯНА»  
(АПШЕРОНСКИЙ РАЙОН КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ)**

**Д. П. Кассанелли, С. Б. Криворотов, М. В. Нагалеvский**

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

На территории заказника «Камышанова поляна» выявлены местообитания популяций 25 видов макромицетов, занесённых в Красную книгу Краснодарского края (2017), а также популяций 21 вида макромицетов редких для изученного района, но не включённых в региональную Красную книгу.

Грибы — часть природных ресурсов Северо-Западного Кавказа, которые необходимо изучать и осваивать. Степень изученности микобиоты этого региона России ещё остаётся слабой. Изучение и сохранение биологического разнообразия является важнейшей задачей современной биологии. Важными условиями решения этой проблемы являются инвентаризация и контроль разнообразия организмов. Актуальность исследования возрастает в связи с усилением воздействия антропогенных процессов на горнолесные биоценозы, где сосредоточено основное разнообразие грибов.

**Материал и методы**

Мониторинговые исследования проводились в июне — октябре 2017—2018 гг. маршрутным методом на территории заказника «Камышанова поляна» Апшеронского района. Изучались выявленные популяции двадцати пяти видов макромицетов, занесённых в Красную книгу Краснодарского края (2017), а также популяции двадцати одного вида макромицетов, редких для заказника, но не включённых в Красную книгу Краснодарского края (2017).

При исследованиях использовались методики, изложенные в работах Е.И. Коваленко, Н.П. Коваленко, А.Е. Коваленко (1978), А.Е. Коваленко (1980), Ф.В. Федорова (1994), А.А. Сопиной (2001, 2004), В. Черновола (2004), Ф.А. Мусаева (2014), О.А. Шумковой, С.Б. Криворотова (2017), а также в работе Микобиота аридных территорий юго-запада России (2012).

**Результаты и обсуждение**

В результате проведённых на территории заказника исследований, выявлены местообитания популяции видов макромицетов,

занесённых в Красную книгу Краснодарского края (2017):

1. Лепиота тонковолочная — *Lepiota tomentella* J.E. LANGE, 1923. Сем. Агариковые — Agaricaceae. Категория и статус: 4СК (специально контролируемые). Найдены малочисленные популяции в пихтово-буково-разнотравной ассоциации в районе Длинной поляны, в июне; в берёзово-осиново-разнотравной ассоциации в верховье реки Мезмай, в июне; в берёзово-осиново-разнотравной ассоциации в ур. Горелый ручей, в сентябре.

2. Паутильник голубеющий — *Cortinarius caerulescens* (SCHAEFF.) FR., 1838. Сем. Паутильниковые — Cortinariaceae. Категория и статус: 3УВ (уязвимые). Найдена малочисленная популяция в районе Поликарповой поляны в буково-пихтово-разнотравной ассоциации в сентябре.

3. Паутильник душистый — *Cortinarius odorifer* BRITZELM., 1885. Сем. Паутильниковые — Cortinariaceae. Категория и статус: 3УВ (уязвимые). Встречена малочисленная популяция в берёзово-осиново-разнотравной ассоциации в районе Камышановых полей; в берёзово-кленово-разнотравной ассоциации в верховье р. Мезмай; в берёзово-кленово-ежевичной ассоциации в районе Малого водопада (бассейн р. Мезмай), в сентябре.

4. Паутильник узнаваемый — *Cortinarius sodagnitus* ROV. HENRY, 1935. Сем. Паутильниковые — Cortinariaceae. Категория и статус: 3УВ (уязвимые). Встречены небольшие популяции в буково-пихтово-ежевичной ассоциации в районе Малого водопада; в берёзово-кленово-разнотравной ассоциации в районе пещеры Пикетной, в октябре.

5. Гигроцибе сванетская — *Hygrocycbe swanetica* SINGER, 1931. Сем. Гигрофоровые — Hygrophoraceae. Категория и статус: 2ИС (исчезающие). Найдены малочисленные

популяции в пихтово-разнотравно-моховой ассоциации в районе Камышановых полян, в сентябре; в пихтово-буково-разнотравной ассоциации в районе Поликарповой поляны, в сентябре; в пихтово-разнотравно-моховой ассоциации в районе Оленей поляны, в октябре.

6. Гигрофор поэтический — *Hygrophorus poetarum* R. HEIM, 1947. Сем. Гигрофоровые — Hygrophoraceae. Категория и статус: ЗУВ (уязвимые). Встречены малочисленные популяции в буково-пихтово-разнотравной ассоциации в районе Малого водопада, в октябре; в буково-пихтово-разнотравной ассоциации в районе Поликарповой поляны, в октябре.

7. Удемансиелла чёрноволосковая — *Oudemansiella melanotricha* (DÖRFELT) M.M. MOSER, 1983. Сем. Физалакриевые — Physalacriaceae. Категория и статус: ЗУВ (уязвимые). Встречены единичные плодовые тела в пихтово-буково-разнотравной ассоциации в районе Поликарповой поляны, в июле; в буково-пихтово-разнотравной ассоциации в районе пещеры Красивой в сентябре.

8. Вольвариелла атласная — *Volvariella bombycina* (SCHAEFF.) SINGER, 1951. Сем. Плютейные — Pluteaceae. Категория и статус: 4СК (специально контролируемые). Встречены единичные особи на буке восточном на территории биостанции «Камышанова поляна» им. В. Я. Нагалева в районе родника, в июле.

9. Шишкогриб шишковатый — *Strobilomyces strobilaceus* (SCOP.: FR.) BERK., 1851. Сем. Болетовые — Boletaceae. Категория и статус: ЗУВ (уязвимые). Встречены малочисленные две популяции в пихтово-разнотравной ассоциации в верховье р. Мезмай, в августе и в сентябре.

10. Суилеллюс Дюпена — *Suilellus dupainii* (BOUD.) BLANCO-DIOS, 2015. Сем. Болетовые — Boletaceae. Категория и статус: ЗУВ (уязвимые). Найдены единичные особи на опушке буково-пихтово-разнотравной ассоциации с лещиной обыкновенной в районе Камышановых полян, в июле.

11. Суилеллюс розово-жёлтый — *Suilellus rhodoxanthus* (КРОМВН.) BLANCO-DIOS, 2015. Сем. Болетовые — Boletaceae. Категория и статус: ЗУВ (уязвимые). Встречены малочисленные популяции в буково-пихтово-

разнотравной ассоциации в районе Мохового ручья (верховье р. Мезмай), в июле; в пихтово-буково-ежевичной ассоциации в районе Малого водопада, в июне; в берёзово-кленово-разнотравной ассоциации с участием пихты Нордманна и бука восточного в районе Родниковой поляны, в сентябре.

12. Гиропор синеющий — *Gyroporus cyanescens* (BULL.: FR.) QUEL., 1886. Сем. Болетовые — Boletaceae. Категория и статус: ЗУВ (уязвимые). Найдена малочисленная популяция в пихтово-буково-разнотравной ассоциации в районе Поликарповой поляны, в июле.

13. Клавариадельфус пестичный — *Clavariadelphus pistillaris* (L.: FR.) DONK, 1933. Сем. Клавариадельфовые — Clavariadelphaceae. Категория и статус: 4СК (специально контролируемые). Встречены устойчивые, многолетние популяции в буково-пихтово-разнотравной ассоциации в районе Малого водопада (бассейн р. Мезмай), в сентябре; в пихтово-буково-ежевичной ассоциации в бассейне р. Курджипис, в сентябре.

14. Клавариадельфус усечённый — *Clavariadelphus truncates* DONK, 1933. Сем. Клавариадельфовые — Clavariadelphaceae. Категория и статус: ЗУВ (уязвимые). Встречены две устойчивые многолетние популяции (наблюдения с 2004 г.) в пихтово-буково-ежевичной ассоциации в районе Малого водопада, в сентябре; в пихтово-разнотравной ассоциации в районе пещеры Красивой (бассейн р. Курджипис), в октябре.

15. Трутовик лакированный — *Ganoderma lucidum* (CURTIS) P. KARST, 1881. Сем. Ганодермовые — Ganodermataceae. Категория и статус: ЗУВ (уязвимые). Найдены три небольшие популяции в пихтово-буково-разнотравной ассоциации на тропе от биостанции «Камышанова поляна» им. В. Я. Нагалева к р. Мезмай на горелом пне пихты, в июне (наблюдения с 2004 г., от 4 до 8 плодовых тел); в пихтово-буково-разнотравной ассоциации в районе Длинной поляны, в июне, на пне пихты; в пихтово-буково-разнотравной ассоциации в районе Камышановых полян, в июне, на пне пихты.

16. Грифола курчавая, или гриб-баран — *Grifola frondosa* (DISKS.: FR.) GRAY, 1821. Сем. Мерипиловые — Meripilaceae. Категория и статус: ЗУВ (уязвимые). Встречена в буково-

пихтово-ежевичной ассоциации на велико-возрастном стволе бука восточного в районе Поликарповой поляны, в сентябре.

17. Мерипилус гигантский — *Meripilus giganteus* (PERS.: FR.) P. KARST., 1882. Сем. Мерипиловые — Meripilaceae. Категория и статус: ЗУВ (уязвимые). Найдена одна популяция в буково-разнотравной ассоциации на территории биостанции «Камышанова поляна» им. В.Я. Нагалеvского в районе родника, на стволе бука, в июле.

18. Трутовик (Полипорус) зонтичный — *Polyporus umbellatus* (PERS.: FR.) FR., 1821. Сем. Полипоровые — Polypogaceae. Категория и статус: ЗУВ (уязвимые). Встречена одна популяция в буково-пихтово-ежевичной ассоциации на буке восточном в районе Поликарповой поляны, в октябре.

19. Спарассис курчавый, или грибная капуста — *Sparassis crispa* (WULFEN: FR.) FR., 1821. Сем. Спарассисовые — Sparassidaceae. Категория и статус: ЗУВ (уязвимые). Найдены две популяции в пихтово-буково-разнотравной ассоциации на пихте Нордманна в районе Малого водопада и в пихтово-ежевичной ассоциации на пихте Нордманна в районе Оленей поляны, в сентябре.

20. Бондарцевия плёнчатая — *Bondarzewia mesenterica* (SCHAEFF.) KREISEL, 1984. Сем. Бондарцевиевые — Bondarzewiaceae. Категория и статус: 2ИС (исчезающие). Найдена на территории биостанции «Камышанова поляна» им. В.Я. Нагалеvского в буково-разнотравной ассоциации на буке восточном, в июле.

21. Ежовик (гериций) альпийский — *Hericium alpestre* PERS., 1825. Сем. Герициевые — Hericiaceae. Категория и статус: 2ИС (исчезающие). Встречены популяции в пихтово-разнотравной ассоциации в верховье реки Мезмай на валежнике пихты Нордманна в сентябре; в буково-пихтово-разнотравной ассоциации на валежнике пихты Нордманна в районе Поликарповой поляны, в октябре; в пихтово-буково-разнотравной ассоциации на валежнике пихты Нордманна в районе Оленей поляны, в сентябре.

22. Ежовик (гериций) коралловидный — *Hericium coralloides* (SCOP.: FR.) PERS., 1794. Сем. Герициевые — Hericiaceae. Категория и статус: 4СК (специально контролируе-

мые). Встречены популяции в пихтово-разнотравной ассоциации на валежнике пихты Нордманна в районе Поликарповой поляны, в сентябре; в буково-пихтово-ежевичной ассоциации на валежнике пихты Нордманна в районе Малого водопада, в сентябре; в пихтово-разнотравной ассоциации на валежнике пихты Нордманна в районе Длинной поляны.

23. Решётчик красный — *Clathrus ruber* P. MICHEL ex PERS., 1801. Сем. Фалюсовые — Phallaceae. Категория и статус: ЗУВ (уязвимые). Встречен единственный экземпляр на опушке вторичного лесного массива в популяции лещины обыкновенной, в июле.

24. Вёселка обыкновенная ложнодвоенная — *Phallus impudicus* var. *pseudoduplicatus* O. ANDERSON, 1989. Сем. Фалюсовые — Phallaceae. Категория и статус: ЗУВ (уязвимые). Встречена малочисленная популяция в берёзово-осиново-рододендроновой ассоциации в районе Камышановых полей, в июле.

25. Трюфель летний, или русский (бургундский) трюфель — *Tuber aestivum* VITTAZ., 1831. Сем. Трюфелевые — Tuberaeae. Категория и статус: ЗУВ (уязвимые). Встречены две малочисленные популяции в буково-пихтово-мёртвоопадной ассоциации в районе Оленей поляны, в июле и в буково-пихтово-разнотравной ассоциации в районе Поликарповой поляны, в октябре.

В результате проведённых исследований выявлены местообитания популяций видов макромицетов редких для заказника «Камышанова поляна», не внесённых в Красную книгу Краснодарского края:

1. Феолепиота золотистая — *Phaeolepiota aurea* (MATTEI) MAIRE, 1928. Сем. Агариковые — Agaricaceae. Встречена малочисленная популяция в верховье р. Мезмай на просеке, в сентябре.

2. Пилолистник тигровый — *Lentinus tigrinus* (BULL.) FR., 1825. Сем. Полипоровые — Polypogaceae. Встречена малочисленная популяция на валежнике пихты в ущелье р. Мезмай, в июле.

3. Гигрофор буковый — *Hygrophorus penarius* FR., 1836. Сем. Гигрофоровые — Hygrophogaceae. Встречена малочисленная популяция в буково-пихтово-ежевичной ассоциации под буком восточным в районе Малого водопада, в октябре.

4. Гигрофор стыдливый — *Hygrophorus pudorinus* (Fr.: Fr.) Fr., 1836. Сем. Гигрофоровые — Hygrophoraceae. Встречена малочисленная популяция в пихтово-разнотравной ассоциации под пихтой Нордманна в районе Камышановых полян, в октябре.
5. Плютей олений — *Pluteus cervinus* (Fr.) Kumm. Сем. Плютейные — Pluteaceae. Встречена популяция в буково-пихтово-разнотравной ассоциации на валежнике бука восточного в районе Олений поляны, в июле.
6. Плютей умбровый — *Pluteus umbrosus* (Fr.) Kumm. Сем. Плютейные — Pluteaceae. Встречена популяция в буково-пихтово-разнотравной ассоциации на валежнике бука восточного в районе Длинной поляны, в июле.
7. Строфария сине-зелёная — *Stropharia atruginosa* (Fr.) Quel. Сем. Строфариевые — Strophariaceae. Встречена малочисленная популяция в грабово-разнотравной ассоциации на валежнике граба обыкновенного в ущелье ручья впадающего в р. Мезмай, в июне.
8. Мухомор шиповатый — *Amanita echinocephala* (Vittad.) Quel. Сем. Мухоморовые — Amanitaceae. Встречена малочисленные популяции в пихтово-мёртвоопадных ассоциациях в районе Поликарповой поляны и Малого водопада, в октябре.
9. Макротифула дудчатая — *Macrotiophula fistulosa* (Holmsk.) R. H. Petersen. Сем. Тифуловые — Typhulaceae. Встречена малочисленная популяция в пихтово-буково-ежевичной ассоциации в районе Камышановых полян, в июле.
10. Бокальчик полосатый — *Cyathus striatus* (Huds.) Willd. Сем. Гнездовковые — Nidulariaceae. Встречена малочисленная популяция в берёзово-осиново-разнотравной ассоциации на валежнике ивы козьей в районе урочища Волчий Угол, в июле.
11. Звездовик тройной — *Geastrum triplex* Jung. Сем. Геастровые — Geastraceae. Встречена малочисленная популяция в пихтово-разнотравной ассоциации в районе Камышановых полян, в сентябре.
12. Смorchок конический — *Morchella conica* (Pers.) Fr. Сем. Моршелловые — Morchellaceae. Встречена популяция в берёзово-разнотравной ассоциации и на опушке, на территории биостанции «Камышанова поляна» им. В.Я. Нагалеvского, в апреле.
13. Трюфель белый — *Choiromyces venosus* (Fr.) Th. Fr. Сем. Трюфельевые — Tuberales. Встречена малочисленная популяция на опушке буково-пихтово-разнотравной ассоциации в зарослях лещины обыкновенной, в июле и сентябре.
14. Мутинус собачий — *Mutinus caninus* (Huds.) Fr. Сем. Фаллюсовые — Phallaceae. Встречена малочисленная популяция в грабово-разнотравной ассоциации в районе лесного озера, июле.
15. Креpidот изменчивый — *Crepidotus variabilis* Pers. Сем. Волоконницевые — Inocybaceae. Встречена малочисленная популяция в грабово-разнотравной ассоциации на валежнике граба обыкновенного в районе лесного озера, в июле.
16. Чешуйчатка тополёвая — *Pholiota populnea* Gill. Сем. Строфариевые — Strophariaceae. Встречена малочисленная популяция на валежнике тополя дрожащего, осины в осиново-берёзово-разнотравной ассоциации, в районе Камышановых полян, в июне.
17. Боровик пороспоровый — *Boletus porosporus* Fr. Сем. Болетовые — Boletaceae. Встречен единственный экземпляр плодового тела в буково-пихтово-ежевичной ассоциации в районе Малого водопада, в июле.
18. Хлороцибория сине-зелёная — *Chlorociboria aeruginosa* (S.F. Gray) Tul. Сем. Гелоциевые — Helotiaceae. Встречена малочисленная популяция пихтово-разнотравной ассоциации на валежнике пихты Нордманна в районе Длинной поляны, в июле.
19. Эксидия обрубленная — *Exidia glandulosa* Fr. Сем. Аурикуляриевые — Auriculariaceae. Встречена малочисленная популяция на валежнике бука восточного в буково-пихтово-ежевичной ассоциации в районе ур. Моховый ручей (вервье р. Мезмай), в июле.
20. Лангермания гигантская — *Langermannia gigantea* (Vatsch.: Pers.) Rostk. Сем. Дождевиковые — Lycoperdaceae. Встречены единичные особи в разнотравье Камышановых полян, в августе.
21. Дождевик ежевидный — *Lycoperdon echinatum* Pers. Сем. Дождевиковые — Lycoperdaceae. Встречены единичные особи в буково-пихтово-разнотравной ассоциации в районе Камышановых полян, в июле.

### Библиографический список

**Коваленко Е.И., Коваленко Н.Н., Коваленко А.Е.** Съедобные и ядовитые грибы Кубани. Краснодар, 1978.

**Коваленко А.Е.** Экологический обзор грибов из порядков Polyporales s. str., Boletales, Agaricales s. str. Russulales в центральной части Северо-Западного Кавказа // Микология и фитопатология. 1980. Т. 14, вып. 14. С. 300—314.

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

Лекарственные, съедобные, условно-съедобные, ядовитые, охраняемые грибы: учеб. пособие / Ф.А. Мусаев [и др.]. Рязань, 2014.

Микобиота аридных территорий юго-запада России / Ю.А. Ребриев [и др.]. Ростов н/Д, 2012.

**Сопина А.А.** Агарикоидные базидиомицеты горных лесов бассейна р. Белой (Северо-Западный Кавказ): автореф. дисс. ... канд. биол. наук. СПб., 2001.

**Сопина А.А.** Материалы к биоте агарикоидных базидиомицетов высокогорий Северо-Западного Кавказа // Микология и фитопатология. 2004. Т. 38, № 1. С. 70—76.

**Федоров Ф.В.** Грибы. М., 1994.

**Черновол В.** Грибное очарование лесов Кубани. Краснодар; Туапсе, 2004.

**Шумкова О.А., Криворотов С.Б.** К изучению распространения редких и охраняемых видов макромицетов семейств Phallaceae и Clathraceae на Северо-Западном Кавказе // Современная микология в России: материалы IV съезда микологов. М., 2017. Т. 6. С. 150.

УДК 627.414(470.620)

## РОД ДЕЙЦИЯ (*DEUTZIA* THUNB.) В КОЛЛЕКЦИИ УЧЕБНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА КУБАНСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

А. В. Кондрашина, С. А. Бергун

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

Работа посвящена изучению рода Дейция (*Deutzia* THUNB.) в коллекции Учебного ботанического сада Кубанского госуниверситета. В результате исследований были установлены виды, сорта и гибриды рода Дейция коллекции Ботанического сада КубГУ, выявлены основные экоморфы, проведены анализы холодоустойчивости, засухоустойчивости, составлен феноспектр.

Дейция (*Deutzia* THUNB.) — род многолетних древесных растений семейства Гортензиевые (*Hydrangeaceae* DUMORT.). Популярный декоративный кустарник дейция — *Deutzia* THUNB. назван в 19 в. шведским ботаником Карлом Тунбергом в честь тогдашнего мэра Амстердама Иоганна ван Дейца (1743–1788), финансировавшего ботанические экспедиции в Японию и Китай. К роду *Deutzia* THUNB. относится около 50 видов, которые получили свою известность в Мексике, Восточной Азии и Гималаях. Внешне дейция представляет собой листопадный или вечнозелёный кустарник, раскидистый или прямостоячий, достигающий высоты около 4 м. Основной отличительной чертой дейции является обильное и длительное цветение в конце весны — начале лета. Их белые, розовые или лилово-пурпурные обополюе цветки лишены запаха и собраны в небольшие верхушечные кистевидные соцветия. Плод — коробочка. Это весьма неприхотливый кустарник, растущий на любых почвах (Каталог культивируемых ... , 2003; Галактионов, 1967). В России Н.К. Вехов, П.А. Акимов, И.И. Галактионов и другие известные учёные и дендрологи середины прошлого века рекомендовали активно использовать дейцию в озеленении (Сааков, 1959).

### Материал и методы

Объектом нашего исследования являлся род Дейция (*Deutzia* THUNB.) в коллекции Учебного ботанического сада КубГУ. При изучении рода Дейция (*Deutzia* THUNB.) использовали классификации основных экоморф А.П. Шенникова (1964) и А.С. Степановских (2003). Анализы холодоустойчивости по А.Д. Майснеру (1981) и засухоустойчивости по Л.С. Плотниковой (1988) проводили по 5-балльной шкале глазомерной оценки. Фенологический анализ был проведён в со-

ответствии с рекомендациями В.В. Алёхина и Д.П. Сырейщикова (1926).

### Результаты и обсуждение

Таксономический анализ показал, что в коллекции Учебного ботанического сада КубГУ произрастают 2 вида рода дейция: дейция шершавая (*D. scabra* THUNB.), дейция Шнайдера (*D. schneideriana* RENDER), которые в свою очередь, представлены 2 гибридами: дейция кальмифлора (*D. × kalmiiflora*) и дейция розовая (*D. × rosea*) и 6 сортами: дейция шершавая 'Плена' (*D. scabra* 'Plena'), дейция шершавая 'Мраморная' (*D. scabra* 'Marmorata'), дейция изящная 'Пёстрая' (*D. gracilis* 'Variegata') дейция гибридная 'Монт Роуз' (*D. × hybrida* 'Mont Rose'), дейция гибридная 'Строуберри Филдс' (*D. × hybrida* 'Strawberry Fields'), дейция гибридная 'Пинк Пом-Пом' (*D. × hybrida* 'Pink Pom-Pom').

В результате экологического анализа по отношению к влажности было установлено, что ксерофитами являются 2 сорта (*D. × hybrida* 'Mont Rose', *D. × hybrida* 'Strawberry Fields'), мезофитами — 2 вида, 2 гибрида и 3 сорта (*Deutzia scabra* THUNB., *Deutzia schneideriana* RENDER, *D. × rosea*, *D. × kalmiiflora*, *D. scabra* 'Plena', *D. scabra* 'Marmorata', *D. gracilis* 'Variegata') и гигрофитами — 1 сорт (*D. × hybrida* 'Pink Pom-Pom').

По отношению к плодородию почв было установлено, что эутрофными являются 1 вид, 2 гибрида и 1 сорт (*Deutzia scabra*, *D. × rosea*, *D. × kalmiiflora*, *D. × hybrida* 'Strawberry Fields'), мезотрофными — 5 сортов (*D. × hybrida* 'Pink Pom-Pom', *D. × hybrida* 'Mont Rose', *D. scabra* 'Plena', *D. scabra* 'Marmorata', *D. gracilis* 'Variegata'), олиготрофными — 1 вид (*Deutzia schneideriana* RENDER).

Анализ холодоустойчивости показал, что большинство представителей рода *Deutzia*

ТНУНВ. в коллекции Учебного ботанического сада КубГУ обладают высокой холодоустойчивостью. У 2 сортов обнаружена низкая холодоустойчивость: *D. scabra* 'Plena', *D. × hybrida* 'Pink Pom-Pom'.

Анализ засухоустойчивости показал, что большинство представителей рода *Deutzia* ТНУНВ. в коллекции Учебного ботанического сада КубГУ обладают высокой засухоустойчивостью. У 1 вида и 1 гибрида обнаружена низкая засухоустойчивость: (*Deutzia schneideriana* РЕНДЕР, *D. × kalmiflora*)

В ходе фенологических исследований были выявлены периоды вегетации, цветения и плодоношения, составлен феноспектр развития. Было выделено 6 групп в соответствии с началом вегетации, цветения и плодоношения: с ранним вегетационным периодом (*D. × kalmiflora*, *D. gracilis* 'Variegata') с поздним вегетационным периодом (*Deutzia schneideriana* РЕНДЕР, *Deutzia scabra* ТНУНВ., *D. × ro-*

*sea*, *D. × hybrida* 'Mont Rose', *D. scabra* 'Plena', *D. × hybrida* 'Pink Pom-Pom'), с ранним периодом цветения (*D. × kalmiflora*, *D. gracilis* 'Variegata'), с поздним периодом цветения: (*Deutzia schneideriana* РЕНДЕР, *Deutzia scabra* ТНУНВ.), с ранним периодом плодоношения: (*D. × kalmiflora*, *D. gracilis* 'Variegata', *D. × hybrida* 'Pink Pom-Pom', *D. × hybrida* 'Mont Rose', *D. × hybrida* 'Strawberry Fields'), с поздним периодом плодоношения: (*Deutzia schneideriana* РЕНДЕР, *Deutzia scabra* ТНУНВ.).

Таким образом, род Дейция (*Deutzia* ТНУНВ.) в коллекции Учебного ботанического сада КубГУ, имеет разнообразный видовой и сортовой состав, может произрастать не только на плодородных почвах и в условиях повышенной влажности, обладает высокими холодоустойчивостью и засухоустойчивостью, является долго цветущим кустарником и может широко применяться в озеленении.

#### Библиографический список

- Алехин В.В., Сырейщиков Д.П. Методика полевых ботанических исследований. Волгоград, 1926.
- Галактионов И.И. Декоративная дендрология: учеб. пособие. М., 1967.
- Каталог культивируемых древесных растений Северного Кавказа. Сочи, 2003.
- Майснер А.Д. Жизнь растений в неблагоприятных условиях. Минск, 1981.
- Плотникова Л.П. Научные основы интродукции и охраны древесных растений флоры СССР. М., 1988.
- Сааков С.Г. Гортензии. М., 1959.
- Степановских А.С. Экология: учебник для вузов. М., 2003.
- Шенников А.П. Введение в геоботанику. Л., 1964.

УДК 502.3:582.29(470.620-21)

## ЭКОЛОГИЯ ЛИШАЙНИКОВ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НЕКОТОРЫХ УРБОЭКОСИСТЕМ КОРЕНОВСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

С. Б. Криворотов, А. В. Гузенко

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Проведён таксономический и экологический анализ лишенобиоты древесных насаждений некоторых урбоэкосистем Кореновского района Краснодарского края. Выявлена индикационная роль эпифитных лишайников урбоэкосистем.

Изучение экологического состояния урбанизированных территорий является на сегодняшний день одной из актуальных проблем. Лишайники и лишеносинузии, произрастающие в урбоэкосистемах, подвергаются мощному антропогенному влиянию. В результате во многих населённых пунктах изменяются показатели лишайникового покрова (Сионова, Криворотов, 2008).

Лишайники являются важными компонентами фитоценозов, они участвуют в создании микроклимата сообществ, заселяют малопригодные для других организмов места обитания, выделяют лишайниковые кислоты, задерживают рост некоторых растений и др. (Бязров, 1996). Особое значение лишайники приобрели в качестве биоиндикаторов загрязнения окружающей среды. Лишайники чутко реагируют на загрязнение атмосферной среды урбоэкосистем (Закутнова, 1996).

Одним из способов контроля состояния воздушной среды урбоэкосистем является экологический мониторинг. Для оценки состояния среды, мониторинга климата, в особенности атмосферного воздуха в городах, промышленных центрах, используются видовой состав, распространение лишайников и их группировки (Криворотов, 1998).

### Материал и методы

Сбор материала в некоторых населённых пунктах Кореновского района проводили по методике, предложенной Ю.П. Солдатенковой (1977). Определение лишайников производили по общепринятой методике А.Н. Окснера (1974). Экологический анализ был проведён в соответствии с данными Н.С. Голубковой (1983).

При оценке чувствительности эпифитных лишайников к загрязнению были использованы шкалы Н.В. Малышевой (1996).

### Результаты и обсуждение

На территории урбоэкосистем Кореновского района выявлено 60 видов эпифитных лишайников, принадлежащих к 29 родам, 10 семействам и двум классам: Arthoniomycetes и Lecanogomycetes. Численный состав эпифитной лишенобиоты некоторых урбоэкосистем Кореновского района представлен в таблице 1.

*Таблица 1*

Численный состав семейств эпифитной лишенобиоты урбоэкосистем Кореновского района

Семейство	Род	Видов	%
Roccellaceae	<i>Oppegrapha</i>	1	1,7
Bacidiaceae	<i>Lecania</i>	1	1,7
Candelariaceae	<i>Candelaria</i>	1	1,7
	<i>Candelariella</i>	3	5,0
Lecanoraceae	<i>Lecanora</i>	8	13,3
	<i>Lecidella</i>	2	3,2
Parmeliaceae	<i>Evernia</i>	1	1,7
	<i>Flavoparmelia</i>	1	1,7
	<i>Hypogimnia</i>	1	1,7
	<i>Melanelia</i>	2	3,2
	<i>Parmelia</i>	3	5,0
	<i>Parmelopsis</i>	1	1,7
	<i>Parmotrema</i>	1	1,7
	<i>Pleurosticta</i>	1	1,7
	<i>Pseudovernia</i>	1	1,7
	<i>Rimelia</i>	1	1,7
Physciaceae	<i>Anaptychia</i>	1	1,7
	<i>Buellia</i>	2	3,2
	<i>Hyperphyscia</i>	1	1,7
	<i>Phaeophyscia</i>	3	5,0
	<i>Physcia</i>	6	10,0
Ramalinaceae	<i>Physconia</i>	3	5,0
	<i>Ramalina</i>	6	10,0
Teloschistaceae	<i>Caloplaca</i>	3	5,0
	<i>Xanthoria</i>	1	1,7
Pertusariaceae	<i>Ochrolechia</i>	2	3,2
	<i>Pertusaria</i>	1	1,7
Graphidaceae	<i>Graphis</i>	1	1,7
	<i>Lepraria</i>	1	1,7
<i>Всего: 10</i>	<i>29</i>	<i>60</i>	<i>100</i>

Таблица 2

Жизненные формы эпифитных лишайников урбозкосистем Кореновского района

Тип	Класс	Группа	Подгруппа	Кол-во видов	% от общего числа видов
Плагитропные	накипные	однообразно-накипные	лепрозные	4	6,7
			зернисто-бородавчатые	18	30,0
			плотнокорковые	3	5,0
	листоватые	рассечённолопастные ризоидальные		25	41,6
вздутолопастные неризоидальные			1	1,7	
Ортотропные	кустистые	кустистые повисающие	плосколопастные	9	15,0
<i>Всего:</i>				60	100

Проведённый нами экологический анализ лишенобиоты древесных насаждений Кореновского района (таблица 2) показал, что основными классами жизненных форм лишайников урбозкосистем являются листоватые (26 видов) и накипные (25 видов).

Изучение металлоаккумулирующей способности лишайников проводилось в 2018 году в разных урбозкосистемах Кореновского района: хут. Бабиче-Кореновском и хут. Журавском, в центральной и периферической зонах. Сборы образцов эпифитных лишайников для проведения лабораторных анализов на состав загрязнителей производились во время маршрутных и стационарных исследований

В каждой зоне урбозкосистемы и фоновом участке с коры деревьев-форофитов собиралась объединённая проба (слоевища ли-

шайников), из которой методом квартования выделялась средняя проба массой 100 г после высушивания. Определение концентрации тяжёлых металлов в лишайниках проводилось в СЭС города Кореновска. Для определения количественного содержания тяжёлых металлов использовался метод атомно-абсорбционной спектроскопии.

В результате изучения металлоаккумулирующей способности лишайников было установлено, что слоевища эпифитов накапливают наибольшее количество цинка в хут. Бабиче-Кореновском ( $20,40 \pm 2,405$  мг/кг) и в хут. Журавском ( $22,00 \pm 3,407$  мг/кг), а также меди ( $10,845 \pm 1,002$  и  $14,509 \pm 1,229$  мг/кг, соответственно). Меньше всего было обнаружено кадмия в слоевищах исследуемых эпифитных лишайников.

**Библиографический список**

- Бязров Л.Г.** Исчезновение лишайников — сигнал опасности // Наука России. М., 1996.
- Голубкова Н.С.** Анализ флоры лишайников Монголии. Л., 1983. № 4. С. 64—68.
- Закутнова В.И.** Лишайники как индикаторы загрязнения воздуха // Естественные науки: учёные записки материалов докладов итоговой научной конференции (20—21 апреля 1996 г.). Астрахань, 1996. С. 54—55.
- Криворотов С.Б.** Использование эпифитных лишайников в качестве объектов мониторинга загрязнения тяжёлыми металлами и радионуклеидами // Проблемы ботаники на рубеже XX—XXI веков: тез. докл., предст. II (X) съезду ВБО. СПб., 1998. Т. 2 С. 69—70.
- Малышева Н.В.** Морфолого-анатомическое строение накипных лишайников в условиях загрязнения окружающей среды // Новости систематики низших растений. СПб., 1996. № 31. С. 130—134.
- Солдатенкова Ю.П.** Малый практикум по ботанике. Лишайники (кустистые и листоватые). М., 1988.
- Окснер А.Н.** Определитель лишайников СССР. Л., 1974.
- Сионова Н.А., Криворотов С.Б.** Оценка экологического состояния атмосферной среды города Краснодара с помощью методов лишеноиндикации. Краснодар, 2008.

УДК 582.26/27(262.5)

## ВОДРОСЛИ-МАКРОФИТЫ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ БУХТЫ ИНАЛ ЧЁРНОГО МОРЯ

Р. А. Манукян, С. А. Бергун

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

В статье представлены результаты изучения водорослей-макрофитов бухты Инал Чёрного моря. Зарегистрировано 15 видов, относящихся к 4 отделам — Rhodophyta, Chlorophyta, Ochrophyta, Phaeophyta. Проведены таксономический, географический и биоморфологический анализы.

Чёрное море расположилось в глубине континента Евразия и является внутренним морем в бассейне Атлантического океана, оно со всех сторон окружено сушей, а проливы Босфор и Дарданеллы соединяют его со Средиземным морем. Флора Чёрного моря близка к флоре Средиземного моря и является лишь обеднённой средиземноморской флорой. Два фактора — температура и солёность — в основном определяют таксономический состав и экологический характер черноморской альгофлоры. В Чёрном море солёность воды на поверхности в среднем составляет 18,5 г/л, у побережий она обычно несколько меньше, однако на анапском мелководье средняя солёность достигает 18,7 г/л. Черноморская вода в два раза менее солёная, чем вода в Мировом океане, где уровень солей составляет 35—36 г/л. Более низкая солёность в Чёрном море по сравнению с океаном объясняется большим поступлением пресных вод из рек, а также стока воды из Азовского моря с более низкой минерализацией. В целом флора водорослей-макрофитов Чёрного моря насчитывает 332 вида (из них красных — 169, зелёных — 81, бурых — 75). Данных по современному состоянию альгофлоры туапсинского района недостаточно, что и объясняет актуальность данной работы (Восконьян, Восконьян, 2007; Сорокин, 1982).

### Материал и методы

Материалом для исследования послужили водоросли-макрофиты бухты Инал. Исследовано шесть пляжей. Сбор материала осуществлялся с мая по октябрь 2018 г. Водоросли извлекались с глубины 1,5—2,0 м. Систематический состав водорослей-макрофитов уточнялся и определялся по «Определителю зелёных, бурых, красных водорослей южных морей СССР» А.Д. Зиновой (1967), биоморфологический анализ проводился согласно

классификации жизненных форм Ф. Клементса (Работнов, 1995).

### Результаты и обсуждение

В результате проведённого исследования было обнаружено 15 видов водорослей-макрофитов, которые относятся к 4 отделам. Таксономический список приводим ниже.

Отдел: CHLOROPHYTA

Класс: Ulvophyceae

Семейство: Ulvaceae

1. *Enteromorpha linza* (LINNAEUS) J. AGARDH
2. *Enteromorpha intestinalis* (LINNAEUS) NEES
3. *Enteromorpha flexuosa* (WULFEN) J. AGARDH  
Семейство: Cladophoraceae
4. *Cladophora glomerata* (LINNAEUS) KÜTZING  
Класс: Chlorophyceae  
Семейство: Codiaceae
5. *Codium vermilara* (OLIVI) DELLE CHIAJE  
Семейство: Ulothrichaceae
6. *Acrosiphonia centralis* (LYNGBYE) KJELLMAN  
Класс: Siphonocladophyceae  
Семейство: Cladophoraceae
7. *Cladophora albida* (NEES) KÜTZING  
Отдел: PHAEOPHYTA  
Класс: Phaeozoosporophyceae  
Семейство: Dictyotaceae
8. *Padina pavonia* GAILL  
Класс: Cyclosporophyceae  
Семейство: Cystoseiraceae
9. *Cystoseira crinita* DUBY
10. *Cystoseira barbata* (STACKHOUSE) C. AGARDH  
Отдел: RHODOPHYTA  
Класс: Florideophyceae  
Семейство: Corallinaceae
11. *Corallina officinalis* LINNAEUS  
Семейство: Corallinales
12. *Jania rubens* (LINNAEUS) J.V. LAMOUROUX  
Семейство: Ceramiaceae
13. *Ceramium rubrum* C. AGARDH  
Семейство Callithamniaceae
14. *Callithamnion corymbosum* (SMITH) LYNGBYE

Отдел: ОСНРОПНУТА

Класс: Phaeophyceae

Семейство: Cladostephaceae

15. *Cladostephus verticillatus* (LIGHTFOOT)  
LYNGBYE

Географический анализ показал, что 10 видов относится к бореальной области, 4 вида к арктической и 1 вид относится к тропической области происхождения (таблица 1).

Таблица 1

Географический анализ водорослей-макрофитов бухты Инал

Вид	Географическая область
<i>Enteromorpha linza</i>	арктическая
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	арктическая
<i>Enteromorpha flexuosa</i>	бореальная
<i>Padina pavonia</i>	бореальная
<i>Cystoseira crinita</i>	бореальная
<i>Cystoseira barbata</i>	бореальная
<i>Corallina officinalis</i>	бореальная
<i>Jania rubens</i>	арктическая
<i>Ceramium rubrum</i>	бореальная
<i>Cladophora glomerata</i>	арктическая
<i>Cladophora albida</i>	бореальная
<i>Codium vermilara</i>	бореальная
<i>Acrosiphonia centralis</i>	тропическая
<i>Cladostephusve reticillatus</i>	бореальная
<i>Callithamnion corymbosum</i>	бореальная

Данные таблицы показывают, что альгофлора бухты Инал представлена на 67 % бореальными, 27 % арктическими и на 6 % тропическими видами водорослей-макрофитов.

Биоморфологический анализ проводился по классификации жизненных форм Ф. Клементса (таблица 2). Фредерик Клементс предложил разделить их на две группы: прикрепленные к субстрату и неприкрепленные, или планофиты. Прикрепленные растения подразделяют на гаптофиты, которые крепятся к

твёрдому субстрату и на ризофиты, укоренённые или погружённые в рыхлый субстрат. К планофитам относят планктофиты — мелкие планктонные водоросли и плейстофиты — крупные плавающие или свободно лежащие на дне растения.

Таблица 2

Биоморфологический анализ водорослей-макрофитов бухты Инал

Прикрепленные к субстрату		Неприкрепленные, или планофиты
Гаптофиты	Ризофиты	Плейстофиты
<i>Enteromorpha linza</i>	<i>Acrosiphonia centralis</i>	<i>Enteromorpha intestinalis</i>
<i>Enteromorpha flexuosa</i>	—	—
<i>Padina pavonia</i>	—	—
<i>Cystoseira crinita</i>	—	—
<i>Cystoseira barbata</i>	—	—
<i>Corallina officinalis</i>	—	—
<i>Jania rubens</i>	—	—
<i>Ceramium rubrum</i>	—	—
<i>Cladophora glomerata</i>	—	—
<i>Cladophora albida</i>	—	—
<i>Codium vermilara</i>	—	—
<i>Cladostephus verticillatus</i>	—	—
<i>Callithamnion corymbosum</i>	—	—

Данные таблицы показывают, что 87 % исследуемого материала относится к гаптофитам, 6,5 % относится к ризофитам, 6,5 % плейстофиты.

### Библиографический список

Восконьян А.В., Восконьян В.Г. Помочь Чёрному морю // Успехи современного естествознания. 2007. № 12. С. 91—93.

Зинова А.Д. Определитель зелёных, бурых, красных водорослей южных морей СССР. М., 1967.

Работнов Т.А. История фитоценологии: уч. пособие. М., 1995.

Сорокин Ю.И. Чёрное море. М., 1982.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ  
СЕМЕЙСТВА POACEAE VARНН. В КОЛЛЕКЦИИ УЧЕБНОГО БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**М. В. Нагалеvский, Д. П. Кассанелли, С. В. Гурдин, Т. Г. Яненко**

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Проведён экологический анализ интродуцентов семейства Poaceae VARНН. коллекции учебного ботанического сада КубГУ.

Одной из главных задач ботанических садов — сохранение биоразнообразия растений (Прохоров, 2004), тем более сохранения и реинтродукции биоразнообразия генофонда редких и исчезающих растений (Генофонд растений ... , 2012). Для этого в учебном ботаническом саду КубГУ проводится работа не только сохранения биоразнообразия растений, но и комплекс работ по интродукции и реинтродукции (Интродукция растений ... , 1964). Особое внимание уделяется видам, занесённым в Красные книги (Красная книга ... , 2017; Солодько, Кирий, 2002). Данное исследование посвящено коллекции представителей семейства Poaceae VARНН. учебного ботанического сада КубГУ, значительная часть которых интродуценты и среди них есть виды, занесённые в Красные книги. Цель данной коллекции не только сохранение биоразнообразия растений и реинтродукция редких видов, но и пополнение ассортимента декоративных видов для зелёного строительства и создания оригинальных газонов (Хиссайон, 2012).

#### **Материал и методы**

Объектом исследования являются растения семейства Poaceae VARНН., произрастающие в коллекции учебного ботанического сада КубГУ. При создании коллекции злаков интродуцентов использовали методы и рекомендации Н.А. Базилевской (1964), а также работу «Интродукция растений» (1964). При фенологических наблюдениях придерживались методик П.С. Плотниковой (1927). Анализ экологических факторов, влияющих на адаптацию интродуцентов к новым условиям проводили по общепринятым методам (Поплавская, 1948). Для идентификации исследуемых видов и форм использовали работы (Галушко, 1978; Нагалеvский, 2004; Солодько, Нагалеvский, Кирий, 2006; Карпун, 1987). Виды этого

семейства, занесённые в Красные книги, выявляли по работам: Красная книга Краснодарского края (2017) и Красная книга Сочи (2002).

#### **Результаты и обсуждение**

Коллекция представителей семейства Poaceae VARНН. насчитывает 58 видов и 60 форм. Из них 31 вид и 60 форм интродуценты, а 27 видов естественно произрастают на территории учебного ботанического сада КубГУ. Из коллекции интродуцентов представителей семейства Poaceae VARНН. семь видов занесены в Красную книгу Краснодарского края (2017) (*Arundo donax* L., *Elytrigia stipifolia* (CZERN. ex NEVSKI) NEVSKI, *Erianthus ravennae* (L.) BEAUV., *Leymus sabulosus* (ВIEV.) TZVEL., *Stipa pennata* L., *S. pulcherrima* C. КОСН, *S. syreischikowii* P.A. SMIRN.).

На первом этапе интродукции (адаптации) были выделены, по литературным данным, виды и формы теневыносливые (*Brachypodium silvaticum* (HUDS.) BEAUV., *Agrostis tenuis* SIBTH., *Festuca glauca* LAM. и др.) которые были высажены в дендрарии. Влаголюбивые виды (*Glyceria maxima* (C. HARTM.) HOLUB. “*Variegatus*”, *Phyllostachys viridiglaucescens* (CARR.) A. et C. RIVIERE, *Calamagrostis epigeios* (L.) ROTH.) были высажены около водоёмов. Теплолюбивые светлюбивые виды и формы были высажены на открытом для солнца демонстрационном участке коллекции злаков. Большая часть видов и форм злаков интродуцентов успешно адаптировались к эдафоклиматическим условиям учебного ботанического сада КубГУ. Особо необходимо отметить успешную адаптацию вида псаммофита, факультативного галофита *Leymus sabulosus* (ВIEV.) TZVEL., который в несвойственных условиях учебного ботанического сада КубГУ уже более пяти лет проходит все стадии развития с образованием полноценно всхожих семян. Из видов и форм интроду-

центров злаков большую устойчивость к условиям учебного ботанического сада КубГУ показали виды, а формы некоторых видов слабо устойчивы к климатическим показателям. Так, *Calamagrostis epigeios* (L.) ROTH. адаптировался без угнетения к условиям дендрария, питомника, у водоёма, в отличие от его форм — *Calamagrostis epigeios* (L.) ROTH. “Karl Foester”, *Calamagrostis epigeios* (L.) ROTH. “Overdam”, которые угнетены при сухости воздуха менее 40 % и температуре более 30 °С., а теплолюбивый вид *Arundo donax* L. и его формы *Arundo donax* L. “Ely”, *Arundo donax* L. “Variegata” показали устойчивость как к низким отрицательным, так и высоким положительным температурам. В коллекции интродуцентов злаков учебного ботанического сада КубГУ находится два теплолюбивых вида — *Miscanthus sacchariflorus* (MAXIM.) BENTH. и *Miscanthus sinensis* ANDERSS. успешно прошедших адаптацию, однако из девятнадцати форм *Miscanthus sinensis* ANDERSS. две формы слабо морозостойки (*Miscanthus sinensis* ANDERSS. “Cabaret” и *Miscanthus sinensis* ANDERSS. “Cosmopolitan”) так как обмерзают при морозах ниже минус 8—10 °С. Из четырёх форм вида *Molinia caerulea* (L.) MOENCH. только форма *Molinia caerulea* (L.) MOENCH. “Variegata” не устойчив к низким температурам ниже — 5 °С, а формы *Molinia caerulea* (L.) MOENCH. “Edith Dudzus”, *Molinia caerulea* (L.) MOENCH. “Haidebraut”, *Molinia caerulea* (L.) MOENCH. “Moorghexe” прошли все стадии развития без угнетения и дали полноценно всхожие семена. Из шести форм рода *Pennisetum* не устойчивы к низким температурам: *Pennisetum setacium* (FORRSK.) CHIOV. “Rubrum”, *Pennisetum villsum* R. BR. ex FRESEN “Little Bunny” не устойчивы к температурам ниже 0 °С. Из видов интродуцентов семейства Poaceae BARNH. коллекции учебного ботанического сада КубГУ неустойчив к низким температурам только один вид — *Cortaderia selloana* ASCH. & GRAEBN. вымерзает при температуре ниже 5—10 °С мороза. Виды и формы интродуцентов из семейства Poaceae BARNH. коллекции учебного ботанического сада КубГУ успешно прошедшие акклиматизацию в условиях города Краснодара дополнили ассортимент декоративных видов, которые могут быть использованы в

устройстве газонов, клумб, бордюров, живых изгородей, рабаток и других форм зелёного строительства.

Интродуценты семейства Poaceae BARNH. учебного ботанического сада КубГУ:

*Aegilops cylindrica* HOST.  
*Agrostis stolonifera* L.  
*Agrostis tenuis* SIBTH.  
*Alopecurus pratensis* L. ‘Aureovariegatum’  
*Anisantha sterilis* (L.) NEVSKI  
*Anisantha tectorum* (L.) NEVSKI  
*Anthoxanthum odoratum* L.  
*Arrhenatherum elatius* (L.) BEAUV. ex J. PRESL. & C. PRESL.  
*Arrhenatherum elatius* (L.) BEAUV. ex J. PRESL. & C. PRESL. ‘Variegata’  
*Arundo donax* L.  
*Arundo donax* L. ‘Ely’  
*Arundo donax* L. ‘Variegata’  
*Avena fatua* L.  
*Avena persica* Steud.  
*Brachypodium silvaticum* (HUDS.) BEAUV.  
*Briza media* L.  
*Bromus arvensis* L.  
*Bromus inermis* (LEYSS.) HOLUB.  
*Bromus squarrosus* L.  
*Calamagrostis epigeios* (L.) ROTH.  
*Calamagrostis epigeios* (L.) ROTH. ‘Karl Foester’  
*Calamagrostis epigeios* (L.) ROTH. ‘Overdam’  
*Chasmanthium latifolium* (MICHX.) YATES.  
*Cortaderia selloana* ASCH. & GRAEBN.  
*Cynodon dactylon* (L.) PERS.  
*Dactylis glomerata* L.  
*Deschampsia caespitosa* (L.) BEAUV.  
*Digitaria sanguinalis* (L.) SCOP.  
*Echinochloa crus-galli* (L.) BEAUV.  
*Elytrigia repens* (L.) NEVSKI  
*Elytrigia stipifolia* (CRERN. ex NEVSKI) NEVSKI  
*Erianthus ravennae* (L.) BEAUV.  
*Festuca cinerea* VILL.  
*Festuca gautieri* (HACK.) RICHT. (*Festuca scoparia* RAMOND.)  
*Festuca glauca* LAM.  
*Festuca glauca* LAM. ‘Blu Spider’  
*Festuca glauca* LAM. ‘Intense Blue’  
*Festuca glauca* LAM. ‘Лазурит’  
*Festuca glauca* LAM. ‘Синичка’  
*Festuca ovina* L.  
*Festuca pratensis* HUDS.  
*Festuca rubra* L.  
*Festuca rubra* L. ‘Tamara’

- Glyceria maxima* (C. HARTM.) HOLMB. 'Variegatus'  
*Holcus lanatus* L.  
*Holcus mollis* L. 'Albovariegatus'  
*Hordeum jubatum* L.  
*Hakonechloa macra* 'Albostriata'  
*Imperata cylindrical* (L.) P. BEAUV. 'Red Baron'  
*Koeleria glauca* (Spreng.) DC.  
*Leymus arenarius* (L.) HOCHST.  
*Lolium perenne* L.  
*Melica altissima* L. 'Atropurpurea'  
*Milium effusum* L. 'Aureum'  
*Miscanthus sacchariflorus* (MAXIM.) BENTH.  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS.  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Africa'  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Cabaret'  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Cosmopolitan'  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Ferner Osten'  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Flamingo'  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Gold Bar'  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Gracillimus'  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Grosse Fontane'  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Kleine Fontane'  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Little Zebra'  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Malepartus'  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Morning Light'  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Piinktchen'  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Roter Pfeil'  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Rotsilber'  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Sarabunde'  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Strictus'  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Variegatus'  
*Miscanthus sinensis* ANDERSS. 'Zebrinus'  
*Molinia caerulea* (L.) MOENCH. 'Edith Dudszus'  
*Molinia caerulea* (L.) MOENCH. 'Heidebraut'  
*Molinia caerulea* (L.) MOENCH. 'Moorhexe'  
*Molinia caerulea* (L.) MOENCH. 'Variegata'  
*Panicum virgatum* L. 'Hanse Herms'  
*Panicum virgatum* L. 'Heavy Metal'  
*Panicum virgatum* L. 'Rotbraun'  
*Panicum virgatum* L. 'Squaw'  
*Pennisetum alopecuroides* (L.) SPRENG.  
*Pennisetum alopecuroides* (L.) SPRENG. 'Hameln'  
*Pennisetum alopecuroides* (L.) SPRENG. 'Little Honey'  
*Pennisetum alopecuroides* (L.) SPRENG. 'Mau-dry'  
*Pennisetum glaucum* (L.) R. BR. 'Purple Baron'  
*Pennisetum setaceum* (FORRSK.) CHIOV. 'Rubrum'  
*Pennisetum villosum* R. BR. ex FRESEN 'Little Bunny'  
*Phalaroides arundinaceae* (L.) RAUSCH. 'Fee-sey'  
*Phalaroides arundinaceae* (L.) RAUSCH. 'Picta'  
*Phalaroides arundinaceae* (L.) RAUSCH. 'Tricolor'  
*Phleum phleoides* (L.) SIMK.  
*Phragmites australis* (CAV.) TRIN. ex STEUD.  
*Phragmites australis* (CAV.) TRIN. ex STEUD. 'Variegatus'  
*Phyllostachys viridi-glaucescens* (CARR.) A. & C. RIVIERE  
*Poa annua* L.  
*Poa bulbosa* L.  
*Poa pratensis* L.  
*Sasa palmate* E. CAMUS  
*Schizachyrium scoparium* (MICHX.) NASH 'Blue Heaven'  
*Sesleria caerulea* (L.) ARD  
*Sesleria heuffleriana* SCHUR  
*Setaria glauca* (L.) BEAUV.  
*Setaria italica* (L.) BEAUV.  
*Setaria verticillata* (L.) BEAUV.  
*Setaria viridis* (L.) BEAUV.  
*Sorghum halepense* (L.) PERS.  
*Spartina pectinata* LINK. 'Aureomarginata', 'Variegata'  
*Sporobolus heterolepis* (A. GRAY) A. GRAY  
*Stipa arundinacea* (HOOK. f.) BENTH. 'Фейерверк'  
*Stipa pennata* L.  
*Stipa pennata* L. 'Angel Hair'  
*Stipa pulcherrima* C. KOCH  
*Stipa syreistschikowii* P. A. SMIRN.  
*Stipa tenuissima* 'Пушистое облако'

### Библиографический список

- Базилевская Н.А. Теории и методы интродукции растений. М., 1964.  
 Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Ростов н/Дону, 1978. Т. 1.  
 Генофонд растений Красной книги Российской Федерации, сохраняемый в коллекциях ботанических садов и дендрариев /отв. ред. А.С. Демидов. М., 2012.  
 Интродукция растений. Ростов н/Д, 1964.

**Карпун Ю.Н.** Почвопокровные растения в дендропарке «Белые ночи». Аннотированный каталог. Сочи, 1987.

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

**Нагалеvский М.В.** Злаки-псаммофиты Западного Предкавказья: монография. Краснодар, 2004.

**Плотникова П.С.** Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1927.

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

**Прохоров А.А.** Экологические проблемы сохранения биологического разнообразия на примере генетических ресурсов ботанических садов России: автореф. ... д-ра биол. наук. Петрозаводск, 2004.

**Солодько А.С., Нагалеvский М.В., Кирий П.В.** Атлас флоры Сочинского Причерноморья. Дикорастущие сосудистые растения. Сочи, 2006.

**Солодько А.С., Кирий П.В.** Красная книга Сочи. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды. Т. 1. Растения и грибы. Сочи, 2002.

**Хессайон Д.Г.** Всё о газонах; изд. 2-е испр. / пер с англ. О.И. Романовой. М., 2012.

УДК 620\*273(470.62)

## ДЕКОРАТИВНЫЕ ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ТБИЛИССКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

А. А. Свистунова, С. А. Бергун

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

Работа посвящена изучению декоративных деревьев и кустарников Тбилисского района. Составлен флористический список, проведены таксономический, экологический и биоморфологический анализы.

Декоративное древоводство играет важную роль в охране и улучшении внешней среды населённых пунктов, особенно городов, так как зелёные насаждения снижают скорость ветра, увлажняют и очищают воздух, влияют на визуальную среду в городе, улучшая тем самым экологическую обстановку (Соколова, 2004).

Основным материалом для зелёного строительства являются деревья и кустарники. Видовой состав, или ассортимент, древесных растений определяет архитектурные качества насаждений, их долговечность и экономическую эффективность применения на различных объектах озеленения (Сокольская, 2004).

При нынешнем состоянии окружающей среды большое значение имеет озеленение, являясь одним из основных методов коренного преобразования природных условий целых районов. На сегодняшний день это один из самых актуальных вопросов (Гостев, Юсевич, 1991).

### Материал и методы

Объектом исследования стали декоративные деревья и кустарники Тбилисского района. Исследования проводились в течение 2018—2019 гг. Видовая принадлежность исследуемых растений определялась по «Определителю высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» И.С. Косенко (1970), «Флоре Северо-Западного Кавказа» А.С. Зернова (2006). Анализ экологических свойств видов проводился с использованием классификации А.П. Шенникова (1964), жизненные формы определялись по И.Г. Серебрякову (1964).

### Результаты и обсуждение

Флора декоративных деревьев и кустарников Тбилисского района Краснодарского

края насчитывает 56 видов растений, относящихся к 43 родам и 21 семейству. Флористический список декоративных деревьев и кустарников Тбилисского района Краснодарского края приводим ниже.

Отдел Хвойные — Pinophyta

Класс Хвойные — Pinopsida

I. Семейство Кипарисовые (Cupressaceae)

Род Туя — *Thuja* L.

1. Туя западная — *Thuja occidentalis* L.

II. Семейство Сосновые (Pinaceae)

Род Ель — *Picea* DIETR.

2. Ель колючая форма голубая — *Picea pungens* forma *glauca* HORT

3. Ель колючая форма сизая — *Picea pungens* forma *coerulea* WEISS.

4. Ель европейская (обыкновенная) — *Picea abies* (L.) KARSTEN

Род Сосна — *Pinus* L.

5. Сосна обыкновенная — *Pinus silvestris* L.

Род Можжевельник — *Juniperus* L.

6. Можжевельник казацкий — *Juniperus sabina* L.

7. Можжевельник обыкновенный — *Juniperus communis* L.

III. Семейство Самшитовые (Buxaceae)

Род Самшит — *Buxus* L.

8. Самшит вечнозелёный — *Buxus sempervirens* L.

Отдел Цветковые — Magnoliophyta

Класс Двудольные — Magnoliopsida

IV. Семейство Аралиевые (Araliaceae)

Род плющ — *Hedera* L.

9. Плющ обыкновенный — *Hedera helix* L.

10. Плющ колхидский — *Hedera colchica* (С. КОСН)

V. Семейство Берёзовые (Betulaceae)

Род Берёза — *Betula* (L.) ROTH.

11. Берёза плакучая — *Betula pendula* ROTH.

Род Орешник — *Corylus* L.

12. Орешник обыкновенный — *Corylus avellana* L.

- Род Робиния — *Robinia* L.
13. Робиния лжеакация — *Robinia pseudoacacia* L.
- VI. Семейство Гортензиевые (Hydrangeaceae)  
Род Чубушник — *Philadelphus* L.
14. Чубушник венечный — *Philadelphus coronarius* L.
- VII. Семейство Жимолостные (Caprifoliaceae)  
Род Вейгела — *Weigela* Thunb.
15. Вейгела цветущая — *Weigela florida* (BGE.) A. DC.
- Род Калина — *Viburnum* L.
16. Калина обыкновенная — *Viburnum opulus* L.
- IX. Семейство Конскокаштановые (Hippocastanaceae)  
Род Конский каштан — *Aesculus* L.
17. Конский каштан обыкновенный — *Aesculus hippocastanum* L.
- X. Семейство Крыжовниковые (Grossulariaceae)  
Род Смородина — *Ribes* L.
18. Смородина золотистая — *Ribes vulgare* L.
- XI. Семейство Ивовые (Salicaceae)  
Род Тополь — *Populus* L.
19. Тополь пирамидальный — *Populus pyramidalis* ROZIER  
Род Ива — *Salix* L.
20. Ива белая — *Salix alba* L.
21. Ива белая форма плакучая — *Salix alba* forma *pendula*
- XII. Семейство Клёновые (Aceraceae)  
Род Клён — *Acer* L.
22. Клён платановидный — *Acer platanoides* L.
- XIII. Семейство Липовые (Tiliaceae)  
Род Липа — *Tilia* L.
23. Липа сердцелистная — *Tilia cordata* MILL.
- XIV. Семейство Маслинные (Oleaceae)  
Род Бирючина — *Ligustrum* L.
24. Бирючина обыкновенная — *Ligustrum vulgare* L.  
Род Жасмин — *Jasminum* L.
25. Жасмин кустарниковый — *Jasminum fruticans* L.  
Род Сирень — *Syringa* L.
26. Сирень обыкновенная — *Syringa vulgaris* L.  
Род Форзиция — *Forsythia* VAHL.
27. Форзиция зеленеющая — *Forsythia viridissima* LINDL.
- Род Ясень — *Fraxinus* L.
28. Ясень обыкновенный — *Fraxinus excelsior* L.
- XV. Семейство Ореховые (Juglandaceae)  
Род Орех — *Juglans* L.
29. Орех грецкий — *Juglans regia* L.
30. Орех чёрный — *Juglans nigra* L.
- XVI. Семейство Тутовые (Moraceae)  
Род Шелковица — *Morus* L.
31. Шелковица белая — *Morus alba* L.
32. Шелковица чёрная — *Morus nigra* L.
- XVII. Семейство Коноплевые (Cannabaceae)  
Род Хмель — *Humulus* L.
33. Хмель обыкновенный — *Humulus lupulus* L.
- XVIII. Семейство Мальвовые (Malvaceae)  
Род Гибискус — *Hibiscus* L.
34. Гибискус сирийский — *Hibiscus syriacus* L.
- XIX. Семейство Розовые (Rosaceae)  
Род Абрикос — *Armeniaca* MILL.
35. Абрикос обыкновенный — *Armeniaca vulgaris* LAM.  
Род Айва — *Cydonia* MILL.
36. Айва продолговатая — *Cydonia oblonga* MILL.  
Род Вишня — *Cerasus* JUSS.
37. Вишня обыкновенная — *Cerasus vulgaris* MILL.
38. Вишня птичья (черешня) — *Cerasus avium* (L.) MOENCH.  
Род Груша — *Pyrus* L.
39. Груша обыкновенная — *Pyrus communis* L.
40. Груша кавказская — *Pyrus caucasica* L.  
Род Малина — *Rubus* L.
41. Малина обыкновенная — *Rubus idaeus* L.  
Род Персик — *Persica* MILL.
42. Персик обыкновенный — *Persica vulgaris* MILL.  
Род Роза — *Rosa* L.
43. Роза собачья — *Rosa canina* L.
44. Роза мелкоцветковая — *Rosa micrantha* SMITH.
45. Роза китайская, или чайная — *Rosa chinensis* JACQ.  
Род Рябина — *Sorbus* L.
46. Рябина греческая — *Sorbus graeca* (SPACH) HEDL.  
Род Черёмуха — *Padus* MILL.
47. Черёмуха обыкновенная — *Padus racemosa* (LAM.) MILL.

Род Боярышник — *Crataegus* L.

48. Боярышник однопестичный — *Crataegus monogyna* JACQ.

Род Слива — *Prunus* L.

49. Слива растопыренная — *Prunus cerasifera* ENRN.

50. Слива домашняя — *Prunus domestica* L.

Род Спирея — *Spiraea* L.

51. Спирея Вангутта — *Spiraea vanhouttei* (BORIOT.) ZAV.

Род Яблоня — *Malus* L.

52. Яблоня домашняя — *Malus domestica* BORKH

XX. Семейство Цезальпиниевые (Caesalpiniaceae)

Род Гледичия — *Gleditsia* L.

53. Гледичия трёхколючковая — *Gleditsia triacanthos* L.

XXI. Семейство Буковые (Fagaceae)

Род Дуб — *Quercus* L.

54. Дуб черешчатый — *Quercus robur* L.

XXII. Семейство Бигнониевые (Bignoniaceae)

Род Кatalьпа — *Catalpa* SCOP.

55. Кatalьпа бигнониевидная — *Catalpa bignonioides* WALT.

XXIII. Семейство Симарубовые (Simaroubaceae)

Род Айлант — *Ailanthus* DESF.

56. Айлант высочайший — *Ailanthus altissima* (MILL.) SWENGLER

Количественный состав семейств декоративных древесных растений Тбилисского района Краснодарского края приведён на рисунке 1.

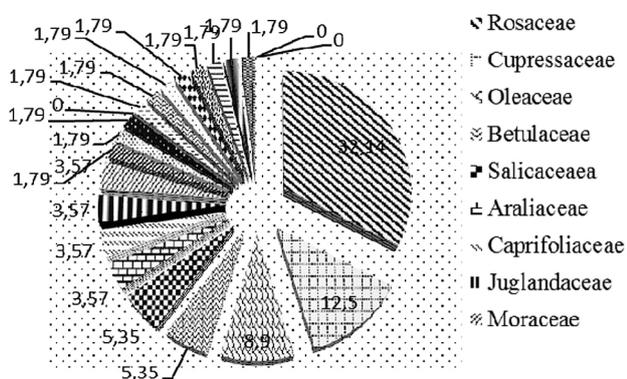


Рисунок 1 — Количественный состав семейств декоративных древесных растений Тбилисского района Краснодарского края

Таксономический анализ показал, что наибольшее количество древесных растений

относится к следующим семействам: Rosaceae (18 видов), Cupressaceae (7), Oleaceae (5), Betulaceae (3), Salicaceae (3). На долю этих семейств приходится 64,3 % всего видового состава.

Согласно биоморфологическому анализу исследуемые растения относятся к трём жизненным формам: деревья, кустарники, лианы. Распределение видов по жизненным формам представлено в таблице 1.

Таблица 1

Биоморфологический анализ декоративных древесных растений Тбилисского района Краснодарского края

Биологическая группа	Жизненная форма			
	Деревья	Кустарники	Лианы	Итого
Хвойные	5	2	—	7
Лиственные вечнозелёные	1	1	2	4
Лиственные листопадные	31	13	1	45
<i>Всего:</i>	<i>37</i>	<i>16</i>	<i>3</i>	<i>56</i>

Из хвойных деревьев и кустарников на территории района произрастают: туя западная, ель европейская, сосна обыкновенная и др. Вечнозелёный кустарник — самшит вечнозелёный, вечнозелёные лианы — плющ обыкновенный и плющ колхидский. Остальные растения являются листопадными: берёза плакучая, липа сердцелистная, вишня обыкновенная, дуб черешчатый и др. Некоторые растения, достигающие в естественных местах произрастания размеров типичного дерева, часто в культуре растут в виде кустарников, например, сирень обыкновенная, калина обыкновенная.

В результате проведённого экологического анализа выявлены экологические группы декоративных древесных растений по отношению к внешним факторам окружающей среды: термоморфы, гелиофорфы, гидроморфы. По отношению к повышенным температурам воздуха изученные виды древесных растений делятся на мезотермы (33 вида), микротермы (13), мезомикротермы (8). По отношению к освещению делятся на гелиофиты

Актуальные вопросы экологии и охраны природы южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2019  
(20), сциофиты (11), гелиосциофиты (23). По ты (6), ксеромезофиты (6), гигромезофиты  
отношению к влаге мезофиты (33), ксерофи- (6).

#### **Библиографический список**

**Гостев В.Ф., Юскевич Н.Н.** Проектирование садов и парков. М., 1991.

**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.

**Соколова Т.А.** Декоративное растениеводство. Древодводство. М., 2004.

**Сокольская О.Б.** Ландшафтная архитектура: специализированные объекты. М., 2004.

УДК 581.5:581.9(470.620)

## РЕДКИЕ И ИСЧЕЗАЮЩИЕ РАСТЕНИЯ КРЫМСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

В. В. Сергеева, К. М. Гриценко

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

В работе отражены результаты таксономического, эколого-биологического и фенологического анализов, а также установлена фитоценотическая роль некоторых редких и исчезающих растений. Описаны новые места нахождения изучаемых растений и предложены меры охраны.

В настоящее время идёт массовое исчезновение многих видов растений в результате влияния антропогенных (вырубка лесов, рекреационная нагрузка, сбор лекарственных растений и др.) и природных факторов среды, поэтому некоторые растения в Краснодарском крае и, в частности, Крымском районе находятся на грани исчезновения, стали чрезвычайно редкими.

Одна из причин исчезновения растений связана с хозяйственной деятельностью человека.

Другая причина исчезновения растений — изменения в окружающей среде, не связанные с деятельностью человека: сильные засухи, наводнения, селевые потоки, лесные и степные пожары не антропогенного происхождения. Растения, обладающие пониженными адаптационными возможностями, гибнут, будучи не в состоянии приспособиться к меняющимся условиям среды, не выдержав конкуренции со стороны других видов. Особенно это относится к растениям, занимающим ограниченные территории — к эндемикам (Артамонов, 1989).

В связи с этим была проведена оценка состояния природных популяций эндемичных, редких и исчезающих видов, занесённых в Красную книгу Краснодарского края (2007, 2017).

### Материал и методы

Объектом наших исследований являются редкие и исчезающие растения Крымского района.

Материалом для написания данной работы послужили фотографии, рисунки, полевые дневники, рисунки пробных площадок и данные метеостанции г. Крымска.

Растения определяли по «Определителю высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» И.С. Косенко (1970), «Флоре Северо-Западного Кавказа» А.С. Зернова (2006). Собранный материал идентифициро-

вали с использованием научного гербария редких и исчезающих растений Краснодарского края и сопредельных территорий кафедры биологии и экологии растений КубГУ. Для каждого редкого вида закладывались учётные площадки от 1—10, в зависимости от площади зарослей.

Для выполнения работы использовались эколого-биологический и геоботанический методы исследования. Так, для оценки обилия видов была использована шкала О. Друде (Drude, 1913), точное определение проективного покрытия определяли по методике Т.А. Работнова (1983). Фенологические исследования проводили с помощью классификации Б.А. Быкова (1983). Эколого-биологический анализ был проведён по методике Г.И. Поплавской (1948), анализ жизненных форм — по системе Ch. Raunkiaer (1905).

### Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований редких и исчезающих растений в Крымском районе (окр. ст-цы Нижнебаканской, с. Молдованского и др.) было зарегистрировано 9 редких видов растений, относящихся к 9 родам и 7 семействам.

Эколого-биологический анализ показал, что к группе гелиоморф, в частности, гелиофитов относится 6 видов (*Genista humifusa*, *Thymus helendzhicus* и др.), к сциогелиофита — 2 вида (*Hypericum maleevii*, *Hesperis steveniana*) и сциофитам — 1 вид: *Colchicum umbrosum*.

К группе термоморф относится 9 видов (*Thymus helendzhicus*, *Potentilla taurica* и др.) представленные мезотермами.

В группе гидроморф преобладают ксерофиты представленные 4 видами: *Thymus helendzhicus*, *Phlomis taurica* и др.; ксеромезофиты и мезоксерофиты — 2 вида: *Hypericum maleevii* и *Hesperis steveniana* и соответственно *Genista humifusa* и *Chamaecytisus wulffi*, и

наименее всего представлены мезофиты представленные 1 видом: *Colchicum umbrosum*.

Жизненные формы распределились следующим образом: на долю хамефитов — 5 видов: *Genista humifusa*, *Centaurea czerkessica* и др., криптофитов — 2 вида: *Colchicum umbrosum*, *Phlomis taurica* и гемикриптофитов — 2 вида: *Hypericum maleevii*, *Hesperis steveniana*.

Проведенные нами в весенне-летне-осенней сезон 2017—2019 г. фенологические исследования показали, что цветущих поздней весной 7 видов (вечерница Стевена, дрок раскидистый, мелкоракитник Вульфа и др.) и 2 вида зацветают поздним летом (зверобой Малеева и безвременник теневой).

В результате проведённых фитоценологических исследований по выявлению редких видов в Крымском районе установлены новые места произрастания и их обилие, а также установлена фитоценологическая роль каждого изученного растения в сложении растительного покрова.

Так, две популяции безвременника теневого были зарегистрированы в окрестностях пос. Саук-Дере, 350 м в юго-западном направлении, вид зарегистрирован в безвременниково-осоковой ассоциации, площадь заросли 0,4 м<sup>2</sup>, обилие вида — sol; пять популяций василька краснодарского — в окрестностях с. Экономического, 400 м в северо-восточном направлении, наиболее часто встречаемая осоково-пырейная ассоциация, площадь заросли 0,9 м<sup>2</sup>, обилие вида — sp; одна популяция дрока раскидистого — в окрестностях ст-цы Неберждаевской, 500 м в западном направлении, в пахучково-одуванчиковой ассоциации, площадь заросли 0,8 м<sup>2</sup>, обилие вида — sp; три популяции вечерницы Стевена — в окр. села Молдованского, 200 м в южном направлении, наиболее распространённая вечерницево-осоковая ассоциация, площадь заросли 2 м<sup>2</sup>,

обилие вида — sp; две популяции лапчатки крымской — в окрестностях г. Крымска, 200 м в северо-восточном направлении, в лапчатково-пырейной ассоциации, площадь заросли 0,5 м<sup>2</sup>, обилие вида — sp; одна популяция зопника крымского, в окрестностях ст-цы Нижнебаканской, 400 м в северо-западном направлении, в горцово-пырейной ассоциации, площадь заросли — 3,5 м<sup>2</sup>, обилие вида — сор 1; три популяции зверобоя Малеева, в окрестностях ст-цы Варениковской, 200 м в северо-западном направлении, в окрестностях х. Даманка, 800 м в восточном направлении, наиболее распространённая — разнотравно-костровая ассоциация, площадь заросли — 2—3 м<sup>2</sup>, обилие вида — sol; одиннадцать популяций тимьяна геленджикского, в окрестностях ст-цы Нижнебаканской, 800 м в юго-восточном направлении, в окрестностях с. Новокрымского, 500 м в западном направлении, в окрестностях пос. Жемчужного, 300 м в северо-восточном направлении, самая распространённая землянично-пырейная ассоциация, площадь заросли до 10 м<sup>2</sup>, обилие вида — sol, одна популяция мелкоракитника Вульфа, в окрестностях г. Крымска, 400 м в северо-западном направлении, в мелкоракитниково-плевеловой ассоциации, площадь заросли — 0,6 м<sup>2</sup>, обилие вида — sp.

В результате комплексного исследования редких и исчезающих растений Крымского района нами были проведены: таксономический, эколого-биологический анализы. Выявлены новые места нахождения этих видов, растительные сообщества, в которых изучаемые редкие виды играют определённую фитоценологическую роль. Предлагаем использовать материал для переиздания следующей Красной книги Краснодарского края и принять экстренные природоохранные меры по сохранению редких видов.

### Библиографический список

- Артамонов В.И.** Редкие и исчезающие растения. М., 1989.  
**Быков Б.А.** Геоботаника. Алма-Ата, 1983.  
**Зернов А.С.** Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006.  
**Косенко И.С.** Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.  
**Поплавская Г.И.** Экология растений. М., 1948.  
**Работнов Т.А.** Фитоценология. М., 1983.  
**Drude O.** Die Ökologie der Pflanzen. Braunschweig, 1913.  
**Raunkiaer Ch.** The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford, 1934.

УДК 502.211:582(251.1)(470.620)

## ТРАВЯНИСТАЯ СТЕПНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ НОВОПОКРОВСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

В. В. Сергеева, А. А. Аралова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

Работа посвящена изучению травянистой степной растительности Новопокровского района Краснодарского края. В результате проведённых комплексных исследований были проведены таксономический, биоэкологический анализ, выделено 10 наиболее распространённых растительных сообществ, определены доминирующие виды.

В настоящее время вопрос ценности и сохранения степей является чрезвычайно важным. Степи обладают богатым чернозёмом, из-за чего подвержены распашке и находятся на грани уничтожения, а оставшиеся территории степных экосистем используются в качестве сенокосов и пастбищ. И лишь малая их доля является охраняемой зоной (Штратников, 2007).

В силу негативного антропогенного влияния на почвенный покров степной зоны произошла деградация чернозёмов, как в Краснодарском крае, так и в Новопокровском районе образовались сообщества растений, среди которых есть виды довольно уже редкие, но типичные для Северного Кавказа: ковыль красивый, ковыль волосатик, горицвет весенний, касатик жёлтый, тюльпан Шренка и др. (Сергеева, Мельникова, Нагалецкий, 2004).

Ввиду недостаточной изученности степной растительности, её сообществ, экологии, биологии, а также устаревших данных по структуре степей и были проведены данные исследования.

### Материал и методы

Материалом исследований послужили: гербарий степных растений, полевые записи и др. Объектами исследования являются травянистые степные растения Новопокровского района. Биоморфологическая классификация жизненных форм определялась по Х. Раункиеру (Raunkiaer, 1934). Видовую принадлежность гербарных образцов определяли согласно следующим определителям: И.С. Косенко (1970) «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья», А.С. Зернов (2006) «Флора Северо-Западного Кавказа». Используя классификацию Г.А. Быкова (1957), провели эколого-биоло-

гический анализ степных растений. Фенологические наблюдения проводились по методике И.Н. Бейдеман (1954). При определении фитоценотической роли некоторых степных растений использовали методику В.В. Алёхина (1938).

### Результаты и обсуждения

В результате проведённых исследований травянистой степной растительности Новопокровского района Краснодарского края, нами было установлено, что изучаемые растения объединяются в 35 семейств, 112 родов, 148 видов. Таксономический анализ показал, что к политипным относятся 5 семейств: (Poaceae, Asteraceae, Lamiaceae, Fabaceae, Brassicaceae), олиготипным — 13 (Boraginaceae, Polygonaceae, Malvaceae и др.), монотипным — 17 (Convolvulaceae, Lythraceae, Fumariaceae и др.).

Биоморфологический анализ степных растений по И.Г. Серебрякову (1962) показал, что среди них многолетних травянистых растений — 75 видов (*Thymus marschallianus*, *Festuca pratensis* и др.), однолетних — 56 видов (*Bromus tectorum*, *Veronica polita* и др.), двулетних — 17 видов (*Melilotus officinalis*, *Arctium lappa* и др.). Данный анализ показал, что преобладание видового состава во времени говорит о структурной сформированности фитоценозов.

Используя систему жизненных форм по Х. Раункиеру (1934), установлено, что к группе терофитов относится 54 вида (*Lamium amplexicaule*, *Dactylis glomerata* и др.), к криптофитам-геофитам — 48 видов (*Rumex confertus*, *Poa palustris* и др.), к гемикриптофитам — 46 видов (*Centaurea jacea*, *Lycopus europaeus* и др.).

Экологический анализ гидроморф показал, что на долю ксерофитов приходится 83

вида (*Amaranthus retroflexus*, *Satureia laxiflora* и др.), мезоксерофитов — 12 видов (*Elytrigia repens*, *Consolida arvensis* и др.), ксеромезофитов — 17 видов (*Tulipa schrenckii*, *Urtica urens* и др.), мезофитов — 36 видов (*Daucus carota*, *Chenopodium album* и др.).

Гелиоморфы представлены следующими группами: семигелиофиты — 31 вид (*Lamium album*, *Festuca pratensis* и др.), гелиофиты — 117 видов (*Polygonum convolvulus*, *Cynoglossum officinale* и др.).

Фенологические исследования показали, степные растения можно объединить в 4 группы по времени цветения: ранневесенние — 13 видов (*Stellaria media*, *Fumaria officinalis* и др.), позднецветущие — 46 видов (*Asperugo procumbens*, *Allium rotundum* и др.), цветущие в разгар лета — 71 вид (*Salvia officinalis*, *Lycopus europaeus* и др.), позднелетние — 18 видов (*Stipa pillata*, *Galinsoga parviflora* и др.).

В течении 2017—2019 гг. были проведены комплексные фитоценологические исследования степной растительности на территории заповедника «Кордон» и «Федоренковы бугры» в северо-западной части в 4 км от ст-цы Новопокровской в 5 км от ст-цы Калниболотской, а также на пологих склонах вблизи р. Ея. Были выявлены следующие

10 наиболее распространённых ассоциаций: вико-репейниково-пырейная, злаково-подмаренниковая, шалфейно-вейниковая, злаково-разнотравная, злаково-житняковая, шалфейно-вейниковая, разнотравно-девясильная, тимьянно-овсяницева, разнотравно-репейниковая, разнотравно-зерновая. Выявлены следующие доминанты: репейник аптечный, подмаренник цепкий, вейник наземный, житняк пустынный, девясил британский, зерна бесплодная и другие.

Изучая ресурсные группы степняков нами были выделены медоносные — 52 вида, лекарственные — 45 видов, кормовые — 51 вид. Такие растения как ковыль перистый (*Stipa pennata*), тюльпан Шренка (*Tulipa schrenckii*), адонис весенний (*Adonis vernalis*) являются исчезающими и внесены в Красную книгу Краснодарского края (2017).

Таким образом, в настоящее время степные сообщества в Новопокровском районе представлены небольшими, разрозненными участками, вкрапленными в ландшафты, занятые пашнями, залежами, отмечены по оврагам, балкам, и на неудобьях. В связи с тем, что степи подвержены мощному антропогенному фактору, рекомендуем усилить охрану степных участков по берегам р. Ея.

### Библиографический список

- Алехин В.В. Методика полевого изучения растительности и флоры. М., 1938.
- Бейдеман И.Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. М.; Л., 1954.
- Быков Г.А. Геоботаника. Алма-Ата, 1957.
- 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) / науч. ред. С.А. Литвинская. Краснодар, 2017.
- Сергеева В.В., Мельникова Е.В., Нагалецкий М.В. Флора и растительность Северного Кавказа (местная флора): учеб. пособие. Краснодар, 2004.
- Штратников А.А. Степные просторы. Новопокровская, 2007.
- Raunkiaer Ch. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford, 1934.

УДК 575.8:581.5(470.620)

## К ИЗУЧЕНИЮ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ИЗВЕСТНЯКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МОСТОВСКОГО РАЙОНА

КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

А. А. Слащева, О. В. Букарева

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Работа посвящена изучению антропогенной трансформации растительности известняковых отложений Мостовского района Краснодарского края. Выявлены основные растительные ассоциации, проведён химический анализ почв.

Одной из важнейших практических задач современной экологии является контроль за состоянием трансформированных флор. Растительность известняковых отложений достаточно чувствительна к антропогенным нагрузкам и отвечает на них изменением флористического состава (Хмелев, Березуцкий, 2001).

### Материал и методы

Объектом исследования является растительность и почва известняковых отложений Мостовского района. В течение 2017—2018 гг. были проведены исследования антропогенной трансформации растительности известняковых отложений Мостовского района вблизи действующих разработок известняка, на заброшенных разработках и на нетронутых целинных землях.

Численность видов и степень проективного покрытия определялись по шести балльной шкале Друде, по отдельности для каждой группы видов растений, сходных по размерам (Доспехов, 1965).

Химические анализы проб почв осуществлялись в НИИ прикладной и экспериментальной экологии в 2017—2018 гг. Определение тяжёлых металлов в почве проводилось методом атомно-абсорбционной спектроскопии с пламенной и беспламенной атомизацией. Подвижные растворимые формы металлов (Pb, Cu, Zn, Co, Hg) определяли в вытяжках 1 М HNO<sub>3</sub> или 1 М HCl с учётом всех требований и условий, указанных в методике ГОСТ 26423-85 (Методические указания ... , 1992).

### Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований установлено, что флора растительности известняковых отложений Мостовского района

Краснодарского края насчитывает 164 вида растений.

В результате геоботанических исследований и проведения фитоценотического анализа были выявлены 12 основных ассоциаций: лядвинецево-житняковая, гладышево-головчатковая, татарниково-вейниковая, шалфеево-пырейная, марьянниково-рейхардиевая, полынно-бузиновая, пастушьесумково-овсяницевая, овсяницево-амброзиевая, лядвинецево-колокольчиковая, разнотравно-лядвинецевая, репешково-овсяницевая, минуарциево-пырейная, в соответствии с этим были выделены доминанты, содоминанты, ассектаторы, обилие видов, ярусность и почвенные условия произрастания растений.

В окрестностях ст-цы Беслееневской расположены: гладышево-головчатковая и репешково-овсяницевая ассоциации. Общее проективное покрытие варьирует от 86,3 % на заброшенных разработках до 100 % на нетронутых целинных землях.

В окрестностях пос. Шедок расположены: лядвинецево-житняковая, шалфеево-пыреевая, марьянниково-рейхардиевая, полынно-бузиновая, пастушьесумково-овсяницевая, овсяницево-амброзиевая, разнотравно-лядвинецевая, минуарциево-пырейная ассоциации. Общее проективное покрытие варьирует от 40 % на действующих разработках до 100 % на целинных землях.

В окрестностях пос. Псебай расположены: татарниково-вейниковая и лядвинецево-колокольчиковая ассоциации. Общее проективное покрытие варьирует от 52,6 % на действующих разработках до 87,3 % на целинных землях.

Во всех трёх исследуемых районах роль доминанта и содоминанта выполняют либо кальцефиты, поселяющиеся на известняковых почвах, либо рудералы, выступающие в роли

эксплерентов на нарушенных территориях.

В 2017—2018 гг. нами был проведён химический анализ (таблица 1) пяти проб почв известняковых отложений Мостовского района. Первая, вторая и третья пробы были отобраны в ст-це Бесленевской (3 участка). Четвёртая проба была отобрана на окраине с. Шедок. Пятая проба была отобрана в пос. Псебай (вблизи действующей разработки КНАУФ ГИПС).

Химический анализ на загрязнение почв известняковых отложений с. Шедок и ст-цы Бесленевской не показал превышение

ПДК как в местах разработки известняка, так и на целинных землях. Тогда как анализ почвы пос. Псебай вблизи действующей разработки известняка показал превышение ПДК (Hg) на 0,11, остальные показатели находятся в пределах нормы, хотя являются более высокими по сравнению с другими участками.

Таким образом, в результате антропогенного воздействия в местах известняковых разработок снижается проективное покрытие растительного покрова, а в структуре ассоциаций преобладают кальцефильные и рудеральные виды.

Таблица 1

Химический анализ почв известняковых отложений Мостовского района Краснодарского края

Химическое вещество	Единицы	ПДК мг/кг	Уч. № 1 (ст-ца Бесленевская)	Уч. № 2 (ст-ца Бесленевская)	Уч. № 3 (ст-ца Бесленевская)	Уч. № 4 (пос. Шедок)	Уч. № 5 (пос. Псебай)
Pb	мг/кг	32	<30 (~19)	<30 (~14)	<30 (~12)	<30 (~14)	<30 (~20)
Cu	мг/кг	55	35 ± 17	<20 (~10)	не обнаружен	не обнаружен	<20 (~15)
Zn	мг/кг	110	41 ± 8	48 ± 9	10 ± 4	31 ± 7	61 ± 5
Co	мг/кг	—	13 ± 8	16 ± 9	14 ± 8	17 ± 9	15 ± 8
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	—	4,0 ± 0,4	3,5 ± 0,4	<1,0 (~0,4)	1,3 ± 0,1	5,5 ± 0,4
Расчёт Fe	мг/кг	—	28 000	24 500	2 800	9 100	30 000
MnO	мг/кг	1 500	870 ± 79	510 ± 53	<100 (~89)	319 ± 39	630 ± 59
Расчёт Mn	мг/кг	—	670	393	69	246	710
Hg	мг/кг	2,1	0,11 ± 0,03	0,024 ± 0,011	<0,005	0,021 ± 0,010	2,210 ± 0,010

#### Библиографический список

Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985.

Хмелев К.Ф., Березуцкий М.А. Состояние и тенденции развития флоры антропогенно-трансформированных экосистем // Общ. биология. 2001. Т. 62, № 4. С. 339—351.

Методические указания по определению тяжёлых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства / А.В. Кузнецов [и др.]. М., 1992.

УДК 581.526.325(262.5)(470.62)

## К ИЗУЧЕНИЮ ВИДОВОГО СОСТАВА ФИТОПЛАНКТОНА ЧЁРНОГО МОРЯ В РАЙОНЕ С. АРХИПО-ОСИПОВКА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

А. Д. Утка, М. В. Нагалецкий, О. В. Букарева

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

В работе приводятся видовой состав и особенности таксономической структуры фитопланктона Чёрного моря в районе с. Архипо-Осиповка Краснодарского края. Определены доминирующие таксоны, численность и биомасса фитопланктонных водорослей.

Планктонные водоросли являются первым и основным биотическим звеном в трофических взаимоотношениях водных экосистем. Постепенное изменение любого из факторов в первую очередь находит своё отражение на качественных и количественных показателях фитопланктона. В этом отношении определённую ценность в целях мониторинга изменений состояния природных объектов несёт многолетнее изучение фитопланктона водоёмов (Сорокин, 1996).

### Материал и методы

Исследования проводились в течение 2017—2018 гг. в акватории Чёрного моря в районе с. Архипо-Осиповка Краснодарского края. Отбор проб осуществлялся согласно общепринятым методикам в летний период в 4 экспериментальных точках, характеризующихся различной интенсивностью антропогенной нагрузки (50 м от берега — центральный пляж, 300 м от берега, 1 000 м от берега, 10 м от устья р. Вулан). Всего отобрано и обработано 32 пробы.

Видовую принадлежность исследуемого фитопланктона устанавливали при помощи различных определителей (Косинская, 1948; Киселёв, 1950; Прошкина-Лавренко, 1963; Tomas, 1997). Для изучения количественных показателей фитопланктона использовали счётную камеру Нажотта. Расчёт численности фитопланктона производили по О.Н. Ясковой (2013).

### Результаты и обсуждение

В результате проведённых альгологических исследований в акватории Чёрного моря в районе с. Архипо-Осиповка выявлено 132 вида фитопланктонных водорослей, относящихся к 8 отделам, 11 классам, 46 семействам, 70 родам (таблица 1). В составе фито-

планктона по количеству видов доминируют диатомовые водоросли, составляющие 45 % флористического списка. Динофитовые водоросли также характеризуются видовым разнообразием и насчитывают 52 вида.

Таблица 1

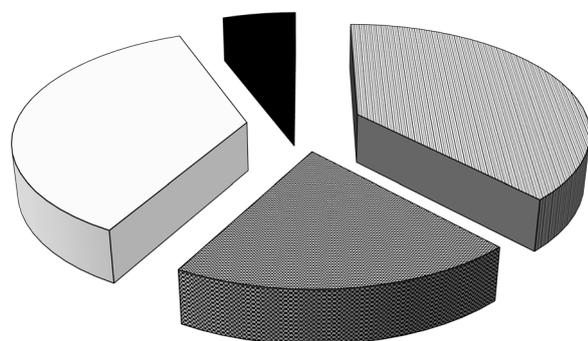
Таксономическая структура фитопланктона Чёрного моря в районе с. Архипо-Осиповка

Отделы	Число			
	классов	семейств	родов	видов
Cyanophyta	1	2	3	3
Chlorophyta	2	4	5	5
Chrysophyta	2	2	3	4
Euglenophyta	1	1	1	2
Bacillariophyta	1	21	31	59
Dinophyta	1	10	21	52
Cryptophyta	1	1	1	2
Haptophyta	2	5	5	5
<i>Всего:</i>	11	46	70	132

В результате таксономического анализа установлено, что к политипным относятся 10 семейств: Coscinodiscaceae, Fragilariaceae, Bacillariaceae, Protoperidiniaceae, Gymnodiniaceae, Dinophysiaceae и др.; к олиготипным — 17 семейств: Oscillatoriaceae, Rhizosoleniaceae, Heterocapsaceae, Dictyochaceae и др.; к монотипным — 19 семейств: Biddulphiaceae, Skeletonemaceae, Brachidiniaceae, Scenedesmoidea и др. Таксономический анализ по отношению к родовому составу показал, что к политипным относится 6 родов: *Gyrodinium*, *Chaetoceros*, *Dinophysis* и др.; к олиготипным — 19 родов: *Leptocylindrus*, *Amphora*, *Eutreptia* и др.; к монотипным — 45 родов: *Proboscia*, *Melosira*, *Oscillatoria* и др.

По данным проведённого нами исследования средние показатели численности фитопланктона за весь период исследования составили 377 тыс. кл./л, а биомассы — 1,01 г/м<sup>3</sup>.

Наибольший вклад в общую численность внесли представители отделов Bacillariophyta (38 %), Naptophyta (36 %) и Dinophyta (20 %) (рисунок 1). На долю остальных фитопланктонных водорослей пришлось всего 6 %.



▨ – Bacillariophyta ▩ – Dinophyta  
□ – Naptophyta ■ – прочие

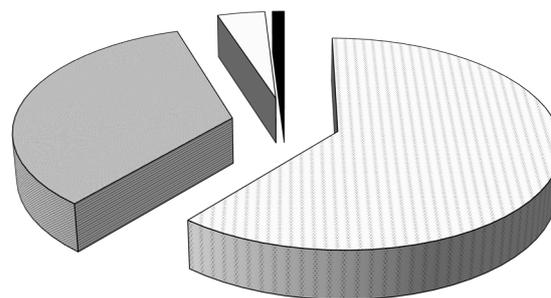
Рисунок 1 — Вклад отдельных таксономических групп в общую численность фитопланктона Чёрного моря в районе с. Архипо-Осиповка за весь период лабораторных исследований

Несмотря на то, что видовое разнообразие примезиевых водорослей из отдела Naptophyta невелико, в июне 2017 г. наблюдалась вспышка их численности (кокколитофориды — *Emiliana huxleyi*). Это привело к «цветению» воды и Чёрное море приобрело бирюзовую окраску.

Сине-зелёные и эвгленовые водоросли, которые могут служить одним из показателей экологической ситуации интенсивно загрязняемых прибрежных вод, были отмечены только в месте входа р. Вулан в Чёрное море. Их численность была незначительна.

Наибольший вклад в суммарную биомас-

су фитопланктона внесли диатомовые водоросли, их процентное содержание составило 61 % (рисунок 2).



▨ – Bacillariophyta ▩ – Dinophyta  
□ – Naptophyta ■ – прочие

Рисунок 2 — Вклад отдельных таксономических групп в общую биомассу фитопланктона Чёрного моря в районе с. Архипо-Осиповка за весь период исследований

Значительный вклад — 34 % в общую биомассу внесли динофитовые водоросли. Процентное содержание биомассы представителей отдела Naptophyta незначительно — всего лишь 4 %. Представители других отделов составили 1 % от общей биомассы.

Таким образом, для района исследования отмечено достаточно высокое видовое разнообразие (132 вида) фитопланктонных водорослей из 8 отделов. По видовому составу преобладают диатомовые и динофитовые водоросли, по численности лидируют представители Bacillariophyta и Naptophyta, а по биомассе — диатомеи. В начале лета отмечено интенсивное развитие гаптофитовых водорослей, что приводит к «бирюзовому» цветению воды.

### Библиографический список

- Киселёв И.А.** Панцирные жгутиконосцы. М.; Л., 1950.  
**Косинская Е.К.** Определитель морских сине-зелёных водорослей. Л., 1948.  
**Прошкина-Лавренко А.И.** Диатомовые водоросли бентоса Чёрного моря. Л., 1963.  
**Сорокин Ю.И.** Биологические процессы. М., 1996.  
**Ясакова О.Н.** Фитопланктон северо-восточной части Чёрного моря: дис. ... канд. биол. наук. Мурманск, 2013.  
**Tomas C.** Identifying marine phytoplankton. San Diego, 1997.

УДК 502.75(470.620)

## К ИЗУЧЕНИЮ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОХРАНЯЕМЫХ РАСТЕНИЙ НА ЧЕРНОМОРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

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

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

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

В результате проведённых работ на территории Черноморского побережья Краснодарского края выявлено 77 видов охраняемых растений. Геоботаническими и экологическими исследованиями доказано, что растительный покров региона подвергается возрастающей антропогенной нагрузке. На черноморском побережье велика рекреационная нагрузка на отдельные растительные сообщества. Приведена созологическая характеристика флоры исследованных территорий. Краснодарский край имеет в России высокий региональный природоохранительный статус.

Исследования проводились на побережье Чёрного моря в двух геоботанических провинциях: Крымско-Новороссийской и Западно-Кавказской Средиземноморской области (Атлас ... , 1996). Крымско-Новороссийская провинция характеризуется сухим климатом. Растительность в основном представлена шибляковыми зарослями из дуба пушистого (*Quercus pubescens* Willd.), граба восточного (*Carpinus orientalis* Mill.), видов можжевельников (*Juniperus*), встречается ясень высокий (*Fraxinus excelsior* L.). Этот сравнительно небольшой район с довольно обеднённой средиземноморской флорой (Тахтаджян, 1978; Зернов, 2006).

В Западно-Кавказской провинции широко распространены дубовые леса с примесью различных пород. В основном сообщества представлены широколиственными мезофильными лесами с участием колхидских видов. Из колхидских видов можно отметить лавровишню аптечную (*Laurocerasus officinalis* M. Roem.), плющ колхидский (*Hedera colchica* (K. Koch) K. Koch), иглицу колхидскую (*Ruscus colchicus* P.F. Yeo), падуб колхидский (*Ilex colchica* Roark.) и др. (Тахтаджян, 1978; Зернов, 2006).

Данные области богаты редкими и охраняемыми видами растений, которые занесены в Красную книгу Краснодарского края (2017) и РФ (2008). По данным С. А. Литвинской (2011) в колхидских смешанных и буково-пихтовых лесах произрастает 41 (8,4 % флоры Северо-Западного Кавказа) вид растений, занесённых в Красную книгу РФ.

### Материал и методы

Исследования проводились в 2018 г. по общепринятым геоботаническим методикам

(Воронов, 1973) в причерноморских районах Краснодарского края: Туапсинский район, окрестности гг. Сочи, Анапа, Геленджик, Новороссийск.

Списки охраняемых видов растений приводятся по Красной книге Краснодарского края (2017), определителям И.С. Косенко (1970) и А.С. Зернова (2006; 2010).

### Результаты и обсуждение

Всего было выявлено 77 видов охраняемых растений из трёх отделов 4 классов и 38 семейств. Наибольшее количество обнаруженных видов относится к семейству Ятрышниковые (Orchidaceae) — 20. Установлено, что 43 вида занесены в Красную книгу РФ (2008), 14 видов включены в Красный список МСОП.

Территория и окрестности города-курорта Анапа характеризуются засушливым климатом. Здесь распространены ксерофильные виды растений, лесные сообщества представлены шибляковыми зарослями. На особо охраняемой природной территории (ООПТ) «Можжевельник красный» выявлены следующие виды охраняемых растений: можжевельник красный (*Juniperus oxycedrus* L.), клекачка перистая (*Staphylea pinnata* L.), пыльцеголовник красный (*Cephalanthera rubra* (L.) Rich.), безвременник теневой (*Colchicum umbrosum* Steven), анакамптис пирамидальный (*Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich.), наголоватка нежная (*Jurinea blanda* (Vieb.) C.A. Meyer). Можжевёловое редколесье с участием дуба пушистого (*Quercus pubescens* Willd.) и граба восточного (*Carpinus orientalis* Mill.) расположено на правой вершине Горчицной щели. Высота деревьев можжевельника красного (*Juniperus oxycedrus* L.) достигает 5—6 м,

возраст более 100 лет. В данной ассоциации единично отмечаются можжевельник вонючий (*Juniperus foetidissima* Willd.), виноград лесной (*Vitis sylvestris* C.C. Gmel.).

Во время обследования памятника природы «Водопадная щель» выявлено 15 видов охраняемых растений. В верховьях щели, на высоте 250—450 м н. у. м. произрастают дубово-грабовые сообщества. Кустарниковый ярус выражен слабо либо отсутствует, иногда встречается клекачка перистая (*Staphylea pinnata* L.). Травянистый ярус развит слабо и представлен безвременником тенивым (*Colchicum umbrosum* Steven), пыльцеголовником красным (*Cephalanthera rubra* (L.) Rich.). На высоте 150 м н. у. м. и ниже произрастает можжевёлово-фисташковое редколесье. Древостой представлен можжевельниками высоким (*Juniperus excelsa* Vieb.), м. красным (*J. oxycedrus* L.) и м. вонючим (*J. foetidissima* Willd.). Высота можжевельников 2—8 м, диаметр стволов 25—45 см. Здесь же произрастает фисташка туполистная (*Pistacia tatica* Fisch. & Mey), редкий и сокращающийся в численности вид. Высота деревьев до 10 м, диаметр ствола 25—45 см. Наиболее часто в можжевёлово-фисташковых редколесьях в подлеске встречается каркас Плансона (*Celtis planchoniana* K. I. Chr.), виноград лесной (*Vitis sylvestris* C. C. Gmel.). На осыпных склонах Водопадной щели и приморским склонам, произрастают петрофитные виды: ламира ежеголовая (*Lamyra echinocephala* (Willd.) Tamamsch.), житняк хвоелистный (*Agropyron pinifolium* Nevski), борщевик Стевена (*Heraclium stevenii* Manden.), шалфей раскрытый (*Salvia ringens* Sivtn. & Sm.), мачок жёлтый (*Glaucium flavum* Crantz), фибигия мохнато-плодная (*Fibigia eriocarpa* (DC.) Boiss.).

В окрестностях г.-к. Анапа на территории пляжа «Высокий берег» описана популяция адиантума венерина волоса (*Adiantum capillus-veneris* L.).

Территория ООПТ «Цемесская роща» (г.-к. Новороссийск) временно затопляемая, поэтому здесь сформировался особый комплекс мезоигрофильных растительных группировок. Большая часть лесных сообществ представлена ясенем высоким (*Fraxinus excelsior* L.) с примесью различных древесных растений, выдерживающих временное за-

топление. На этой территории произрастают следующие виды охраняемых растений: белоцветник летний (*Leucojum aestivum* L.), безвременник теневой (*Colchicum umbrosum* Steven), борщевик Стевена (*Heraclium stevenii* Manden.).

Для окрестностей пос. Верхнебаканский характерно чередование петрофильных группировок и шибляковых лесов. В степных группировках описаны ассоциации разнотравно-асфоделиновая, разнотравно-ковыльно-асфоделиновая и ковыльная с участием охраняемых видов растений. На сравнительно небольшой территории (0,2 га) отмечено значительное видовое разнообразие и большое количество охраняемых видов: миндаль низкий (*Amygdalus nana* L.), шалфей раскрытый (*Salvia ringens* Sivtn. & Sm.), копеечник бледный (*Hedysarum candidum* Vieb.), житняк хвоелистный (*Agropyron pinifolium* Nevski), асфоделина крымская (*Asphodeline taurica* (Pall. ex Vieb.) Kunt), ясменник Липского (*Asperula lipskyana* V. Krecz.), тимьян геленджикский (*Thymus helendzhicus* Klok. & Shost.), т. маркотхский (*Th. markhotensis* Maleev), ковыль Лессинга (*Stipa lessingiana* Trin. & Rupr. s. l.), зопник крымский (*Phlomis taurica* Hartwiss ex Bunge), ремнелепестник козий (*Himantoglossum caprinum* (Vieb.) C. Koch), пион тонколиственный (*Paeonia tenuifolia* L.), мыльнянка клейкая (*Saponaria glutinosa* Vieb.), касатик карликовый (*Iris pumila* L.), анакамптис пирамидальный (*Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich.), лимодорум недоразвитый (*Limodorum abortivum* (L.) Sw.).

ООПТ памятник природы «Урочище сосны крымской «Архипо-Осиповское» (г.-к. Геленджик) характеризуется большой концентрацией охраняемых растений, всего выявлен 21 вид. На приморских обрывах произрастает сосна пицундская (*Pinus pityusa* Steven). В петрофильных группировках выявлены: шалфей раскрытый (*Salvia ringens* Sivtn. & Sm.), тимьян геленджикский (*Thymus helendzhicus* Klok. & Shost.), житняк хвоелистный (*Agropyron pinifolium* Nevski), левкой душистый (*Matthiola odoratissima* (Pall. ex Vieb.) W.T. Aiton), копеечник бледный (*Hedysarum candidum* Vieb.). В ксерофильно-мезофильных лесных дубово-грабинниковых, грабинниковых и дубово-грабинниково-

сосновых сообществах отмечены: ужовник обыкновенный (*Ophioglossum vulgatum* L.), можжевельник красный (*Juniperus oxycedrus* L.), тисс ягодный (*Taxus baccata* L.), пион кавказский (*Paeonia caucasica* (SCHIPCZ.) SCHIPCZ.), зимовник кавказский (*Helleborus caucasicus* С. КОСН ex А. BRAUN), клекачка перистая (*Staphylea pinnata* L.), пыльцеголовник красный (*Cephalanthera rubra* (L.) RICH.), п. длиннолистный (*Cephalanthera longifolia* (L.) FRITSCH), любка зеленоцветковая (*Platanthera chlorantha* (CUSTER) REICHENB.), ятрышник мужской (*Orchis mascula* (L.) L.), я. раскрашенный (*O. picta* LOISEL.). Дубово-грабинниково-сосновые сообщества образованы сосной Палласа (*Pinus pallasi-ana* D. Don). По опушкам ксеро-мезофильных лесов произрастают: борщевик Стевена (*Heracleum stevenii* MANDEN.), мелкоракитник Вульфа (*Chamaecytisus wulffii* (V. KREZC.) KLASKOVA), виноград лесной (*Vitis sylvestris* С.С. Gmel.), анакамптис пирамидальный (*Anacamptis pyramidalis* (L.) RICH.).

В среднем течении р. Хотейца (садовые участки «Морская гавань») имеются крутые склоны с высотами до 232 м н. у. м. На этой территории произрастают шибляковые сообщества из дуба пушистого (*Quercus pubescens* Willd.), граба восточного (*Carpinus orientalis* Mill.), ясеня высокого (*Fraxinus excelsior* L.) с участием охраняемых видов: сосны пицундской (*Pinus pityusa* STEVEN), можжевельника красного (*Juniperus oxycedrus* L.), тисса ягодного (*Taxus baccata* L.). Высота отдельных экземпляров тисса ягодного достигает 5 м. В подлеске отмечены пион кавказский (*Paeonia caucasica* (SCHIPCZ.) SCHIPCZ.), клекачка перистая (*Staphylea pinnata* L.), шалфей раскрытый (*Salvia ringens* Sivtch. & Sm.), житняка хвоелистный (*Agropyron pinifolium* NEVSKI).

В Туапсинском районе в меньшей степени выражена ксерофильная средиземноморская растительность и в большей степени встречаются колхидские элементы. Этот район является «переходной» зоной от одной провинции к другой. Нами обследованы горно-лесные сообщества (высота 300—1 000 м н. у. м.) представленные дубовыми, буково-дубовыми, грабовыми, дубово-грабовыми, буково-грабовыми, буковыми, дубово-буковыми, пихтово-буковыми, пихтовыми, ольховыми лесами. В

этих лесах выявлены охраняемые виды: адiantум венерин волос (*Adiantum capillus-veneris* L.) вудсия ломкая (*Woodsia fragilis* (TREV.) T. MOORE), костенец чёрный (*Asplenium adiantum-nigrum* L.), тисс ягодный (*Taxus baccata* L.), кирказон Штейпа (*Aristolochia steupii* Woronow), зимовник кавказский (*Helleborus caucasicus* С. КОСН ex А. BRAUN), горянка колхидская (*Epimedium pinnatum* Fisch. subsp. *colchicum* (BOISS.) N. Busch), пион кавказский (*Paeonia caucasica* (SCHIPCZ.) SCHIPCZ.), цикламен кавказский (*Cyclamen coum* Mill. subsp. *caucasicum* (С. КОСН) O. Schwarz), клекачка перистая (*Staphylea pinnata* L.), к. колхидская (*St. colchica* STEV.), инжир обыкновенный (*Ficus carica* L.), кандык кавказский (*Erythronium caucasicum* Woronow), безвременник теневой (*Colchicum umbrosum* STEVEN), подснежник Воронова (*Galanthus woronowii* Losinsk.), п. альпийский (*G. alpinus* Sosn.), иглица колхидская (*Ruscus colchicus* P.F. YEO), анакамптис пирамидальный (*Anacamptis pyramidalis* (L.) RICH.), пыльцеголовник крупноцветковый (*Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce), п. красный (*C. rubra* (L.) RICH.), п. длиннолистный (*C. longifolia* (L.) FRITSCH), пальчатокоренник Дюрвилля (*Dactylorhiza urvilleana* (STEUD.) H. Baumann & Kunkele), лимодорум недоразвитый (*Limodorum abortivum* (L.) Sw.), тайник овальный (*Listera ovata* (L.) R. Br.), ятрышник мужской (*Orchis mascula* (L.) L.), я. пурпурный (*O. purpurea* Huds., Fl. Angl.), любка зеленоцветковая (*Platanthera chlorantha* (CUSTER) REICHENB.). На щебнистых осыпях встречаются средиземноморские элементы флоры: ясменник Липского (*Asperula lipskyana* V. KREZC.), скребница аптечная (*Ceterach officinarum* Willd.), железница крымская (*Sideritis taurica* Steph. ex Willd.), шалфей раскрытый (*Salvia ringens* Sivtch. & Sm.). В разнотравных высокогорных лугах (высота 1 400 м н. у. м.) отмечены можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.), скабиоза Ольги (*Scabiosa olgae* Albov), буквица абхазская (*Betonica abchasica* (Grossh.) Chintch.).

Рельеф окрестностей города-курорта Сочи сильно расчленён, сообщества здесь спускаются до самого моря, занимая примерно 82 % территории, и представлены, в основном, смешанным широколиственным лесом колхидского типа с обилием лиан и

кустарников в подлеске. Флористический состав богат древесными мезофильными видами растений, среди которых: бук восточный (*Fagus orientalis* LIPSKY), граб обыкновенный (*Carpinus betulus* L.), дуб Гартвиса (*Quercus hartwissiana* STEVEN) и др. Подлесок густой и образован вечнозелёными видами кустарников: лавровишней аптечной (*Laurocerasus officinalis* M. ROEM.), рододендронем понтийским (*Rhododendron ponticum* L.), иглицей колхидская (*Ruscus colchicus* P.F. YEO) и др. (Зернов 2006; Тильба, 1981).

На территории ООПТ «Агурские водопады» выявлены: иглица колхидская (*Ruscus colchicus* P.F. YEO), клекачка колхидская (*Staphylea colchica* STEV.), подснежник Воронова (*Galanthus woronowii* LOSINSK.), зимовник кавказский (*Helleborus caucasicus* C. KOCH ex A. BRAUN), инжир обыкновенный (*Ficus carica* L.), птерис критский (*Pteris cretica* L.). На территории памятника природы «Гора Большой Ахун» произрастают виды: цикламен кавказский (*Cyclamen coum* MILL. subsp. *caucasicum* (C. KOCH) O. SCHWARZ), тисс ягодный (*Taxus baccata* L.), кирказон Штейпа (*Aristolochia steupii* WORONOW), горянка колхидская (*Epimedium pinnatum* FISCH. subsp. *colchicum* (BOISS.) N. BUSCH), клекачка колхидская (*Staphylea colchica* STEV.), зимовник кавказский (*Helleborus caucasicus* C. KOCH ex A. BRAUN), пион кавказский (*Paeonia caucasica* (SCHIPCZ.) SCHIPCZ.), подснежник Воронова (*Galanthus woronowii* LOSINSK.), кандык кавказский (*Erythronium caucasicum* WORONOW), пыльцеголовник крупноцветковый (*Cephalanthera damasonium* (MILL.) DRUCE), безвременник теневой (*Colchicum umbrosum* STEVEN), лимодорум недоразвитый (*Limodorum abortivum* (L.) SW.). В окрестностях пос. Воронцовка обнаружены зимовник кавказский (*Helleborus caucasicus* C. KOCH ex A. BRAUN), горянка колхидская (*Epimedium pinnatum* FISCH. subsp. *colchicum* (BOISS.) N. BUSCH), пальчатокоренник Дюрвилля (*Dactylorhiza urvilleana* (STEUD.) H. BAUMANN & KUNKELE), цикламен кавказский (*Cyclamen coum* MILL. subsp. *caucasicum* (C. KOCH) O. SCHWARZ), безвременник теневой (*Colchicum umbrosum* STEVEN). На территории памятника природы «Дзыхринское ущелье» выявлены: зимовник кавказский (*Helleborus caucasicus* C. KOCH

ex A. BRAUN), иглица колхидская (*Ruscus colchicus* P.F. YEO), пион кавказский (*Paeonia caucasica* (SCHIPCZ.) SCHIPCZ.), тисс ягодный (*Taxus baccata* L.), лептопус колхидский (*Leptopus colchicus* (FISCH. & C.A. MEY. ex BOISS.) POJARK.), ятрышник мужской (*Orchis mascula* (L.) L.), клекачка колхидская (*Staphylea colchica* STEV.), подснежник Воронова (*Galanthus woronowii* LOSINSK.).

На территории ООПТ памятников природы «Кудепстинский каньон» и «Кудепстинский самшитовый участок» обнаружены: ятрышник раскрашенный (*Orchis picta* LOISEL.), я. мужской (*O. mascula* (L.) L.), я. прованский (*O. provincialis* BALV. ex DC.), костенец чёрный (*Asplenium adiantum-nigrum* L.), цикламен кавказский (*Cyclamen coum* MILL. subsp. *caucasicum* (C. KOCH) O. SCHWARZ), иглица колхидская (*Ruscus colchicus* P.F. YEO), клекачка колхидская (*Staphylea colchica* STEV.). Здесь изредка встречается подрост самшита колхидского (*Buxus colchica* POJARK.).

На территориях памятников природы «Лесные культуры дуба изменчивого с плантациями дуба пробкового» и «Рододендровый участок» выявлены: костенец чёрный (*Asplenium adiantum-nigrum* L.), пыльцеголовник крупноцветковый (*Cephalanthera damasonium* (MILL.) DRUCE).

На территории ООПТ «Мамедова щель» выявлены: подснежник Воронова (*Galanthus woronowii* LOSINSK.), клекачка колхидская (*Staphylea colchica* STEV.), горянка колхидская (*Epimedium pinnatum* FISCH. subsp. *colchicum* (BOISS.) N. BUSCH), безвременник теневой (*Colchicum umbrosum* STEVEN).

В лесных сообществах, расположенных на берегах ручья Мафале, на территории ООПТ «Самшитовая роща» произрастает инжир обыкновенный (*Ficus carica* L.), зимовник кавказский (*Helleborus caucasicus* C. KOCH ex A. BRAUN), птерис критский (*Pteris cretica* L.). Здесь выявлены подрост и погибшие деревья самшита колхидского (*Buxus colchica* POJARK.).

На территориях ООПТ «Хостинский известковый каньон» и «Тиссо-самшитовая роща» произрастают лептопус колхидский (*Leptopus colchicus* (FISCH. & C.A. MEY. ex BOISS.) POJARK.), тисс ягодный (*Taxus baccata* L.), костенец чёрный (*Asplenium adiantum-ni-*

grum L.), скребница аптечная (*Ceterach officinarum* WILLD.).

Памятник природы «Ущелье Ахцу» является уникальным природным объектом. Здесь произрастают охраняемые виды: скребница аптечная (*Ceterach officinarum* WILLD.), инжир обыкновенный (*Ficus carica* L.), волчник ложно-шелковистый (*Daphne pseudosericea* РОВЕД.).

На территории ООПТ «Юбилейный лесной массив» произрастают пыльцеголовник длиннолистный (*Cephalanthera longifolia* (L.) FRITSCH), горянка колхидская (*Epimedium pinnatum* FISCH. subsp. *colchicum* (BOISS.) N. BUSCH), цикламен кавказский (*Cyclamen coum* MILL. subsp. *caucasicum* (C. KOCH) O. SCHWARZ), подснежник Воронова (*Galanthus woronowii* LOSINSK.), пион кавказский (*Paeonia caucasica* (SCHIPCZ.) SCHIPCZ.).

В долине р. Хобза выявлена большая популяция лапины ясенелистной (*Pterocarya fraxinifolia* (LAM.) SPACH). Из охраняемых видов здесь произрастают зимовник кавказский (*Helleborus caucasicus* C. KOCH ex A. BRAUN) и безвременник теневой (*Colchicum umbrosum* STEVEN).

В окрестностях пос. Хлебороб выявлены популяции из видов семейства Ятрышниковые (Orchidaceae). Здесь обнаружены: ят-

рышник пурпурный (*Orchis purpurea* HUDS.), я. прованский (*O. provincialis* BALB. ex DC.), я. мужской (*O. mascula* (L.) L.), я. трёхзубчатый (*O. tridentata* SCOP.), любка двулистная (*Platanthera bifolia* (L.) RICH.), л. зеленоцветковая (*Pl. chlorantha* (CUSTER) REICHENB.), офрис оводоносная (*Ophrys oestrifera* ВЕВ.), о. пчелоносная (*O. apifera* HUDS.), анакамптис пирамидальный (*Anacamptis pyramidalis* (L.) RICH.), пальчатокоренник Дюрвилля (*Dactylorhiza urvilleana* (STEUD.) H. BAUMANN & KUNKELE), серапиас сошниковый (*Serapias vomeracea* (BURM. f.) BRIQ.), пыльцеголовник крупноцветковый (*Cephalanthera damasonium* (MILL.) DRUCE), скрученник спиральный (*Spiranthes spiralis* (L.) CHEVALL.). По данным Е.А. Аверьяновой (2017) на указанной территории отмечено 19 видов ятрышниковых, что составляет почти половину всего видового списка этого семейства для Причерноморья. В лесных сообществах на этой территории выявлены охраняемые виды: безвременник теневой (*Colchicum umbrosum* STEVEN), иглица колхидская (*Ruscus colchicus* P.F. YEO), зимовник кавказский (*Helleborus caucasicus* C. KOCH ex A. BRAUN), кирказон Штейпа (*Aristolochia steupii* WORONOW), подснежник Воронова (*Galanthus woronowii* LOSINSK.).

### Библиографический список

**Аверьянова Е.А.** «Урочище Рассветное» — рефугиум орхидных (Orchidaceae) и других редких растений и животных Сочинского Причерноморья // Природные резерваты — гарант будущего: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 100-летию заповед. сист. России и Баргузинского ГПБЗ. Улан-Удэ, 2017 С. 3—6.

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

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

**Зернов А.С.** Растения Российского Западного Кавказа. Полевой атлас М., 2010.

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

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

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

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Министерство природных ресурсов и экологии РФ; РАН; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; РБО; МГУ им. М.В. Ломоносова; гл. ред. кол.: Ю.П. Трутнев [и др.]. М., 2008.

**Литвинская С.А.** Региональная система ООПТ Западного Кавказа: проблемы сохранения биоразнообразия // Географические основы формирования экологических сетей в России и Восточной Европе. М., 2011. С. 128—136.

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

**Тильба А.П.** Растительность Краснодарского края: учебное пособие. Краснодар, 1981.

## ЖИВОТНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ

---

УДК 595.772: 502.743

### К РАСПРОСТРАНЕНИЮ И ЭКОЛОГИИ *DASYPOGON DIADEMA* (FABRICIUS, 1781) (DIPTERA: ASILIDAE) НА ТАМАНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

В. В. Гладун, А. С. Гуртовая

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

В работе приведены сведения о глобальном распространении, биологии, экологии краснокнижного вида ктырей, а также факторах, лимитирующих состояние региональной популяции. Мониторинговые исследования за состоянием популяции охраняемого таксона на полуострове были проведены с мая по август 2018 г.

Представители семейства Asilidae разнообразны в экологическом плане и играют немаловажную роль в наземных экосистемах. Чаще всего их добычей становятся различные насекомые из отрядов: двукрылые, перепончатокрылые, жесткокрылые и прямокрылые, реже представители других отрядов. Добычу ловят на поверхности почвы, среди травы или на лету. Среди жертв ктырей отмечены и пауки (Лер, 1964; Prey of some Robber Flies ... , 2010; Dennis D.S., Lavigne, Dennis J.G., 2012; Астахов, 2015). Отдельные виды этих двукрылых являются редкими и включены в перечни охраняемых таксонов ряда субъектов Российской Федерации.

К эффективным мерам охраны объектов, занесённых в перечни охраняемых таксонов можно отнести систематическую работу по мониторингу состояния известных популяций, а также выявлению ранее не регистрируемых популяций видов. Охраняемый вид *Dasypogon diadema* характеризуется следующим распространением в границах Палеарктического царства: центр и юг европейской части России, Нижнее Поволжье, Кавказ, Крым, Западная Сибирь, Австрия, Албания, Бельгия, Болгария, Босния и Герцеговина, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Израиль, Иран, Испания, Италия, Казахстан, Македония, Марокко, Польша, Румыния, Словакия, Словения, Турция, Франция, Хорватия, Чехия, Швейцария (Lehr, 1988; Астахов, 2015; Кустов, 2017; Geller-Grimm, 2019). Вид включён в Красную книгу Республики

Крым с категорией «Вид, сокращающийся в численности (2)» (Кустов, 2015). В Красную книгу города Севастополя с категорией «Вид, сокращающийся в численности (2)» (Кустов, Вольфов, 2018). В Красную книгу Краснодарского края внесён с категорией 3 «Уязвимые». В Красный список МСОП не включён. В Краснодарском крае вид представлен немногочисленными популяциями, обнаруженными в биотопах со степной растительностью в окрестностях ст-ц Вышестеблиевской, Тамани, пос. Веселовка, Приморский, Сенной, Приазовский. Обитание этого вида двукрылых приурочено к биотопам со степной растительностью (Кустов, 2017).

#### Материал и методы

Материалом послужили авторские сборы, проводимые на территории Таманского полуострова в мае—августе 2018 г. в ходе реализации программы ведения Красной книги Краснодарского края, как средство мониторинговых исследований по ведению и переизданию региональной Красной книги. Сбор двукрылых, монтировка и хранение материала осуществлялась согласно общепринятым методикам (Нарчук, 2003; Гричанов, Махоткин, 2007). В качестве методов учёта особей при мониторинге использовался маршрутный ход и энтомологический сачок. Учитывая особенности биологии и экологии представителей семейства, для отлова двукрылых использовался индивидуальный сбор энтомологическим сачком с растительности и в полёте.

## Результаты и обсуждение

Исследованиями были охвачены все известные места обитания вида, в которых представители охраняемого таксона ранее отмечались. Активность имаго отмечалась в заселённых стациях на полуострове с мая по июль. Начало лёта имаго отмечалось в конце третьей декады мая, а лёт имаго заканчивался в конце второй декады июля. Наибольшая численность имаго регистрировалась в промежутках с первой по третью декады июня. Начиная с первой декады июля численность имаго, снижалась и в третьей декаде июля особи не регистрировались.

С целью выявления ранее не регистрируемых метапопуляций вида были проведены исследования в потенциально пригодных степных и остепнённых биотопах полуострова на территории муниципальных образований Темрюкский район и г.-к. Анапа. На территории Темрюкского района были обследованы 5 биотопов:

1) окрестности пос. Артющенко, берег оз. Солёное, 45°07'01"N / 36°51'22"E;

2) окрестности пос. Волна, мыс Железный Рог, 45°07'00"N / 36°43'36"E;

3) окрестности ст-цы Тамань, берег Таманского залива, 45°13'31"N / 36°41'04"E;

4) окрестности пос. Приазовский, берег Темрюкского залива, 45°26'23"N / 36°52'17"E;

5) окрестности пос. За Родину, берег Темрюкского залива, 45°21'38"N / 37°04'59"E.

Заселённым оказался лишь последний из них. На территории г.-к. Анапа обследовано 2 биотопа:

1) окрестности ст-цы Благовещенская, берег Витязевского лимана, 45°03'25"N / 37°11'57"E;

2) окрестности ст-цы Благовещенская, берег Кизилташского лимана, коса Голенькая, 45°04'33"N / 37°03'38"E.

Особей охраняемого вида здесь не выявлено.

## Выводы

Степень фрагментации ареала региональной популяции высокая. Известные на данный момент локальные популяции разбросаны по разным частям полуострова и разделены десятками километров ландшафтов, видимо, непригодных для обитания этого вида. Береговые полосы активно посещаются автотуристами. Прогрессирует рекреационное освоение береговой линии. Территории местами сильно засорены легко воспламеняющимися твёрдыми бытовыми отходами и стеклянными бутылками, что в совокупности при стечении факторов увеличивает риск возникновения степных пожаров, которые не редки на полуострове. В местах наиболее пригодных для проезда автомобилей наблюдается деградация растительности и прогрессирующая почвенная эрозия. Показатели плотности имаго, известных метапопуляций, регистрируемые в ходе проведения мониторинговых исследований на полуострове аналогичны опубликованным данным в Красной книге Краснодарского края. Плотность метапопуляции в стации на берегу Темрюкского залива в окрестностях посёлка За Родину показала высокие значения, превосходящие литературные данные, что можно считать положительным явлением, хоть и для отдельно взятой метапопуляции. Ввиду особенностей биологии и экологии охраняемого вида можно выделить следующие факторы, лимитирующие состояние региональной популяции: автотуризм, загрязнение бытовыми отходами, непреднамеренный занос пестицидов, пожары, низкая плотность популяции, ограниченное распространение. Каждый из перечисленных факторов, может привести к вымиранию отдельно взятой метапопуляции. В качестве необходимых мер охраны предлагается ограничение антропогенной нагрузки в критических местах обитания вида.

## Библиографический список

Астахов Д.М. Хищные мухи ктыри (Diptera: Asilidae) Нижнего Поволжья // Труды Русского энтомологического общества. 2015. Т. 86 (1). С. 1—410.

Гричанов И.Я., Махоткин А.Г. Техника монтировки и препарирования двукрылых насекомых // Защита и карантин растений. 2007. № 9. С. 44—45.

Лер П.А. О питании и значении ктырей // Труды научно-исследовательского института защиты растений. 1964. Т. 8. С. 213—244.

**Кустов С.Ю.** Дазипогон-диадема *Dasypogon diadema* FABRICIUS, 1781 // Красная книга Республики Крым. Животные. Симферополь, 2015. С. 261.

**Кустов С.Ю.** Дазипогон диадема *Dasypogon diadema* FABRICIUS, 1781 // Красная книга Краснодарского края. Животные; 3-е изд. Краснодар, 2017. С. 424—425.

**Кустов С.Ю., Вольфов Б.И.** Дазипогон-диадема *Dasypogon diadema* FABRICIUS, 1781 // Красная книга города Севастополя. Калининград; Севастополь, 2018. С. 335.

**Нарчук Э.П.** Определитель семейств двукрылых насекомых (Insecta: Diptera) фауны России и сопредельных стран (с кратким обзором семейств мировой фауны) // Труды зоологического института. Т. 294. СПб., 2003. С. 1—253.

**Dennis D.S., Lavigne R.J., Dennis J.G.** Spiders (Araneae) as Prey of Robber Flies (Diptera: Asilidae) // Journal of the Entomological Research Society. 2012. Vol. 14 (1). P. 65—76.

**Dikov T.** Phylogeny of Asilidae inferred from morphological characters of imagines (Insecta: Diptera: Brachycera: Asiloidea) // Bulletin of the American Museum of Natural History. 2009. № 319. P. 1—175.

**Geller-Grimm F.** Fauna Europaea: Asilidae / T. Pape, P. Beuk (eds.) // Fauna Europaea: All European Animal Species Online. Diptera Brachycera. URL: <http://www.fauna-eu.org> (дата обращения 2019-02-11).

**Lehr P.A.** Family Asilidae // Catalogue of Palearctic Diptera. Athericidae-Asilidae. 1988. Vol. 5. P. 197—326.

Prey of some Robber Flies (Diptera: Asilidae) in Fars Province, Iran / N. Saghaei [et al.] // Journal of the Entomological Research Society. 2010. Vol. 12 (1). P. 17—26.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ОДИНОЧНЫХ ПЧЁЛ НА ЦВЕТКАХ ЛЮЦЕРНЫ

В. И. Голиков, В. И. Касян

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

В статье приводятся данные исследований по изучению эффективности работы одиночных пчёл на опылении люцерны. В ходе работы установлено среднее время работы массовых видов опылителей на одном цветке, среднее количество цветков, посещаемых этими опылителями за одну минуту и процент вскрытых цветков каждым из этих опылителей.

В опылении цветков хозяйственно важных растений, в том числе и люцерны, значительную роль играют одиночные пчелы, которые берут из цветков в основном пыльцу. Недоопыление энтомофильных культур, составляющих 95 % от всех возделываемых в мире растений (Мак-Грегор, 1973), приводит к существенному снижению их урожайности.

Изученность данной проблемы в регионе остаётся эпизодичной и недостаточной для того, чтобы оценить роль природных опылителей в формировании урожаев, а также наметить меры по поддержанию разнообразия и численности природных популяций опылителей. Исследование этой группы насекомых необходимо для рационального использования ресурсов живой природы, их эффективного освоения и охраны.

### Материал и методы

Материалом для написания статьи послужили одиночные пчелы — опылители люцерны. Работа велась по общепринятым методикам (Палий, 1970; Фасулати, 1971).

### Результаты и обсуждение

Эффективность опыления люцерны складывается из характера работы опылителей: времени посещения одного цветка и количества цветков, посещённых за одну минуту, которые находятся в прямой зависимости от того, что пчела берёт — пыльцу и нектар (медленнее работает) или только пыльцу (быстрее работает). Исследования показали, что не все из отмеченных видов являются равноценными опылителями.

Установлено, что наиболее продолжительное время на цветках люцерны работали *Halictus malachurus* и *Andrena flavipes*. Среднее время пребывания *Halictus malachurus* на одном цветке составляло  $16,5 \pm 0,33$  с, *Andre-*

*na flavipes* —  $14,3 \pm 0,21$  с. Быстрее других опылителей работали *Melitta leporina* (в среднем  $4,6 \pm 0,15$  с) и *Megachile centuncularis* (в среднем  $5,7 \pm 0,17$  с). Также достаточно быстро работали пчелы *Rophitoides canus*, среднее время их пребывания на одном цветке составляло  $8,5 \pm 0,23$  с.

Помимо времени, затраченного на посещение одного цветка, отмечалось также количество цветков люцерны, посещённых за 1 мин. Анализ результатов показал, что *Rophitoides canus* за 1 мин. посещали в среднем  $6,4 \pm 0,37$  цветка люцерны, *Megachile centuncularis* —  $10,5 \pm 0,40$ . Наибольшее количество цветков за минуту посещала *Melitta leporina* — в среднем  $12,3 \pm 0,17$ , *Eucera clypeata* за одну минуту в среднем облетала  $8,2 \pm 0,21$  цветка. Пчелы *Andrena flavipes* и *Halictus malachurus* посещали наименьшее количество цветков за минуту — соответственно в среднем  $4,3 \pm 0,09$  и  $3,9 \pm 0,10$ . Наибольшее количество цветков за 1 мин. посещалось пчелами вида *Melitta leporina* ( $12,3 \pm 0,17$  шт.), а наименьшее — пчелами вида *Halictus malachurus* ( $3,9 \pm 0,10$  шт.).

Об эффективности работы одиночных пчёл можно судить по проценту вскрываемых ими цветков. В результате наблюдений установлено, что *Rophitoides canus* в среднем из  $31,2 \pm 0,84$  посещённых цветков вскрывал  $22,5 \pm 0,65$  при этом процент вскрытия равнялся 69,2 %. *Megachile centuncularis* вскрывала 64,5 % посещённых цветков (в среднем  $32,6 \pm 0,71$  из  $51,0 \pm 1,32$ ), *Eucera clypeata* — 68,8 % (в среднем  $22,1 \pm 0,63$  из  $32,6 \pm 0,72$ ). *Eucera clypeata* в среднем из  $32,6 \pm 0,72$  посещённых цветков вскрывала  $22,1 \pm 0,63$ , т. е. процент вскрытия цветков этой пчелой составлял 68,8 %. *Andrena flavipes* вскрывала 73,7 % посещённых цветков (в среднем  $14,2 \pm 0,21$  из  $19,4 \pm 0,82$ ), *Melitta leporina* — 63,6 % (в среднем  $35,2 \pm 0,9$  из  $55,8 \pm 1,20$ )

и *Halictus malachurus* — 93,8 % (в среднем  $15,1 \pm 0,12$  из  $16,8 \pm 0,57$ ).

Таким образом, из проведённых исследований можно сделать следующее заключение: наиболее эффективными опылителями

люцерны из одиночных пчёл являются *Melitta leporina*, которая за одну минуту посещает наибольшее количество цветков (в среднем  $12,3 \pm 0,17$ ) и *Halictus malachurus*, вскрывающий 93,8 % посещённых цветков.

#### Библиографический список

**Мак-Грегор С.Е.** Насекомоопыление и его значение в международном плане // Апиака. 1973. Т. 8, № 4. С. 164.

**Палий В.Д.** Методика изучения фауны и фенологии насекомых. Воронеж, 1970.

**Фасулати К.К.** Полевое изучение наземных беспозвоночных. М., 1971.

УДК 638.4

## ВИДОВОЙ СОСТАВ И ВРЕДНОСНОСТЬ ХИЩНИКОВ, ПАРАЗИТОВ И КЛЕПТОПАРАЗИТОВ *OSMIA RUFa* L.

В. И. Голиков, М. М. Корнейчук

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

В статье приводятся данные исследований по изучению видового состава и вредности хищников, паразитов и клептопаразитов одиночной пчелы *Osmia rufa* L. Установлено 10 видов естественных врагов, относящиеся к пяти отрядам и изучена вредность наиболее часто встречающихся видов.

*Osmia rufa* L. является наиболее перспективным видом для опыления культурных и дикорастущих растений. Осмия способна работать в периоды понижения температур, склонна образовывать агрегации и охотно заселяет искусственные гнездовья, что позволяет увеличивать её численность, которая в природе не велика. Пчела не требует специального ухода, как в период активной деятельности, так и в процессе зимнего хранения. Однако основными лимитирующими факторами при массовом разведении являются естественные враги, изучение которых позволит разработать современные мероприятия по предотвращению заражения вредителями расплода пчёл.

### Материал и методы

Материалом для написания статьи послужили хищники, паразиты и клептопаразиты извлечённые из гнездовых каналов заполненных ячейками *Osmia rufa*. Исследования проводились по общепринятым методикам В.Ф. Фасулати (1971) и О.Ф. Грибова с соавторами (Методические рекомендации ... , 1984).

### Результаты и обсуждение

За период проведённых исследований нами был установлен видовой состав хищ-

ников, паразитов и клептопаразитов *Osmia rufa* L., представленный в систематическом порядке в таблице 1. Как следует из таблицы 1, видовой состав отмеченных естественных врагов включает 10 видов принадлежащих к 10 семействам 5 отрядам и 2 классам.

Из отряда перепончатокрылые (Hymenoptera) наиболее часто в гнездовых каналах отмечались *Monodontomerus obscurus* WESTW. и *Melittobia acasta* WALK.

*Monodontomerus obscurus* WESTW. Размер самок этого вредителя — 4 мм, самцов — 2,5 мм, в ячейке наблюдалось до 30 особей. Лёт начинался после начала гнездостроительной деятельности осмии. Вредность этого хищника составляла 29,58 % от всех поражённых ячеек.

*Melittobia acasta* WALK. Размеры — 1—2 мм длиной. В ячейке отмечалось до 15 особей. Вредность составляла 3,85 % от всех поражённых ячеек.

Из отряда двукрылые (Diptera) чаще всего встречался *Cacoxenus indagator* LOEW. Тело взрослых мух длиной 3—4 мм. Вид вылетает в марте—апреле, до вылета осмий. В одной пчелиной ячейке насчитывалось от 1 до 20 личинок мух, количество которых не зависело от размеров ячейки, поскольку при

Таблица 1

Видовой состав вредителей *Osmia rufa*

Класс	Отряд	Семейство	Род	Вид
Insecta	Hymenoptera	Callimomidae (Torymidae)	<i>Monodontomerus</i>	<i>Monodontomerus obscurus</i> WESTW.
		Eulophidae	<i>Melittobia</i>	<i>Melittobia acasta</i> WALK.
		Eumenidae	<i>Euodynerus</i>	<i>Euodynerus posticus</i> L.
	Diptera	Drosophilidae	<i>Cacoxenus</i>	<i>Cacoxenus indagator</i> LOEW.
		Muscidae	<i>Fannia</i>	<i>Fannia connicularis</i> L.
		Cleridae	<i>Trichodes</i>	<i>Trichodes apiarius</i> L.
		Coleoptera	Dermestidae	<i>Trogoderma</i>
Anobiidae	<i>Ptinus</i>		<i>Ptinus fur</i> L.	
Arachnida	Acari	Chaetodactylidae	<i>Chaetodactylus</i>	<i>Chaetodactylus osmie</i> DUF.
	Araneae	Tetragnathidae	<i>Pachygnatha sp</i>	—

недостатке корма личинки переходили в соседние ячейки через отверстия, проделанные в межъячеечных перегородках. За период исследований вредоносность этого клептопаразита составила 38,67 % от всех поражённых гнездовых ячеек (Голиков, Мокеева, 2002).

Из отряда жесткокрылые (Coleoptera) наиболее многочисленным был *Trichodes apicarius* L., размеры жука достигают 15 мм, вредоносность составляла 1,75 %.

Из паукообразных (Arachnida) чаще был

отмечен *Chaetodactylus osmie* DUF., размеры клеща до 0,1 мм, вредоносность составляла 18,9 %.

Таким образом, на основании проведённых исследований можно сделать следующее заключение: нами установлено 10 видов хищников, паразитов и клептопаразитов осмии, из которых наибольший вред наносился мухой *Cacoxenus indagator* LOEW. — 38,67 % от всех поражённых гнездовых ячеек.

#### Библиографический список

Голиков В.И., Мокеева Т.Н. О паразитах *Osmia rufa* (Hymenoptera, Megachilidae) на Кубани // Тез. докл. XII съезда Русского энтомологического общества. СПб., 2002. С. 79.

Методические рекомендации по изучению возбудителей болезней и вредителей пчёл-листорезов / О.Ф. Грибов [и др.]. М., 1984.

Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М., 1971.

## ДИРОФИЛЯРИОЗ ДОМАШНИХ СОБАК В КРАСНОДАРЕ

Г. В. Кобыляцкая, Т. Ю. Пескова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

В статье приведены результаты трёхлетнего исследования экстенсивности инвазии домашних собак дирофиляриозом в г. Краснодаре. Установлено, что данное заболевание не носит сезонный характер, хотя и передаётся трансмиссивно, т. к. активность промежуточных хозяев — комаров родов *Culex* и *Aedes*, в пределах нашего города практически круглогодична.

Возбудители дирофиляриоза относятся к классу круглых червей Nematoda, отряду Spirurida, подотряду Filariata, семейству Filariidae, роду *Dirofilaria*. Дирофилярии, как и многие другие представители подотряда Filariata, являются биогельминтами, их развитие происходит с участием промежуточных хозяев — комаров родов *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* (Фисько, Фирисов, 2006).

Имаго дирофилярий живут в лёгочных артериях собаки. Самка живородящая, откладывает личинки в просвет кровеносных сосудов. Микрофилярии циркулируют по организму с током крови, становясь инвазионными в течение 2 недель. При сосании комаром крови плотоядных животных (собак), инвазированных личинками дирофилярии, микрофилярии попадают в ранку и мигрируют в прилегающую подкожную клетчатку позвоночного животного. Оттуда по грудному протоку дирофилярии попадают в кровь и достигают сердца (Архипов, Архипова, 2004).

### Материал и методы

Заболелаемость домашних собак диро-

филяриозом изучали по данным ветеринарной клиники «Большая Медведица», г. Краснодар. Микрофилярии в крови поступивших в клинику животных диагностировались с помощью экспресс-окраски по Романовскому-Гимзе, мазки просматривали в световой микроскоп (Аниканова, Бугмырин, Иешко, 2007). Кровь для исследования брали из периферических сосудов, микроскопировали свежую кровь.

### Результаты и обсуждение

Были проанализированы данные по наличию микрофилярий в крови животных. Результаты исследования встречаемости дирофиляриоза у собак г. Краснодара в течение 3 лет приведены в таблице 1.

В целом, экстенсивность инвазии дирофиляриозом в разные годы исследования составляла 7,3 % (2016 г.), 18,0 % (2017 г.), 13,2 % (2018 г.). Д.П. Винокурова (2011) проанализировала экстенсивность инвазии собак дирофиляриозом в Краснодарском крае. По её данным наибольшая встречаемость паразитов отмечена в г. Краснодаре и близлежа-

Таблица 1

Частота встречаемости микрофилярий в крови домашних собак в г. Краснодаре

Месяц	Наличие микрофилярий			Отсутствие микрофилярией			Экстенсивность инвазии, %		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Январь	4	1	0	4	56	45	50,0	1,8	0
Февраль	2	11	7	42	45	20	4,5	35,5	25,9
Март	0	7	5	0	59	12	0,0	10,6	29,4
Апрель	2	19	9	71	48	28	2,8	28,4	24,3
Май	0	9	6	1	53	30	0,0	14,5	16,7
Июнь	8	1	9	119	59	14	6,3	1,7	39,1
Июль	0	19	3	0	130	10	0,0	12,8	23,1
Август	11	2	0	54	1	0	16,9	66,7	0,0
Сентябрь	1	3	0	68	48	0	1,4	5,9	0,0
Октябрь	1	7	0	86	55	1	1,1	11,3	0,0
Ноябрь	0	4	0	59	11	0	0,0	26,7	0,0
Декабрь	2	0	0	60	0	0	3,2	0,0	0,0

щих небольших городах и посёлках, экстенсивность инвазии составляла 32,5 %.

Заражение дирофиляриозом собак г. Краснодара в одни и те же месяцы разных лет исследования происходит с разной частотой. Так, в 2016 г. максимальная экстенсивность инвазии была отмечена в январе, в 2017 г. — в августе, в 2018 г. — в июне (рисунок 1).

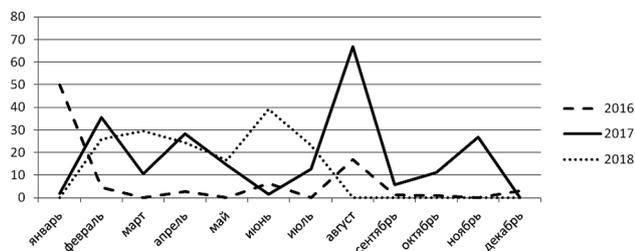


Рисунок 1 — Динамика экстенсивности инвазии дирофиляриозом домашних собак в г. Краснодаре по месяцам

Д.П. Винокурова (2011) считает, что у домашних собак г. Краснодара наибольшая интенсивность заражения дирофиляриозом, определённая по наличию патоморфологическим признакам (наличию половозрелых дирофилярий в сердце при вскрытии животного), приходится на апрель и октябрь. Наши данные, полученные по наличию микрофилярий в крови, это не подтверждают.

На рисунке 2 приведены сводные данные по заражённости дирофиляриозом по сезонам в течение трёх лет исследования.

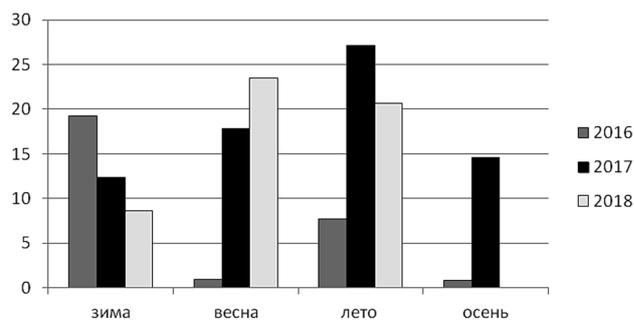


Рисунок 2 — Динамика экстенсивности инвазии дирофиляриозом домашних собак в г. Краснодаре по сезонам

Судя по рисунку 2, осенью (2016 г. и 2018 г.) и зимой (2018 г.), экстенсивность инвазии снижается в разные сезоны, в 2016 г. это осень и весна, в 2017 г. зима, в 2018 г. осень и зима. Видимо, это связано с конкретными погодными условиями года и сезона исследования, в который происходит уменьшение числа насекомых — промежуточных хозяев паразита.

Данное явление можно объяснить тем, что дирофиляриоз в условиях г. Краснодара не носит сезонный характер, хотя и передаётся трансмиссивно через комаров родов *Culex* и *Aedes*, активность которых в пределах нашего города практически круглогодична за счёт относительно тёплого климата и высокой влажности.

### Библиографический список

- Аниканова В.С., Бугмырин С.В., Иешко Е.П. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих. Петрозаводск, 2007.
- Архипов И.А., Архипова Д.Р. Дирофиляриоз // Ветеринария. 2008. № 4. С. 20—21.
- Винокурова Д.П. Распространение и патоморфология дирофиляриоза у собак и кошек в Краснодарском крае и морфология дирофилярий: автореф. дис. ... канд. вет. наук. Ставрополь, 2011.
- Фисько М.А., Фирисов Н.Ф. Дирофиляриоз. Ростов н/Д, 2006.

УДК 595.76

## ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ОКОЛОВОДНЫХ И ВОДНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (INSECTA: COLEOPTERA), СОБРАННЫХ В СВЕТОВЫЕ ЛОВУШКИ СО СВЕРХЪЯРКИМИ СВЕТОДИОДАМИ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Е. Ю. Родионова

*ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений, г. Краснодар*

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Проблема эколого-фаунистических исследований в условиях городской среды является актуальной проблемой для Краснодарского края. В городском ландшафте важность работ в этом направлении обусловлена недостаточностью изученностью фаунистического состава жесткокрылых. Сбор и учёт околотоводных и водных жесткокрылых является важным методом в биоиндикации качества воды. Использование световых ловушек помогают изучить видовое разнообразие жесткокрылых и унифицировать методы сбора материала. Максимальные результаты по численности были получены при ночных температурах +16—22 °С, влажности — 58—63 % и скорости ветра — 4,8—5,9 м/с в конце июня — начале июля.

В настоящее время известно около 12 600 видов жесткокрылых (Jäch, Balke, 2008), связанных с водной средой. Это сборная экологическая группа, включающая представителей всех подотрядов Coleoptera (Adephaga, Polyphaga, Mухophaga, Archostemata). Каждый год описываются новые таксоны. Водные и околотоводные жуки могут служить биоиндикаторами качества воды (Selecting areas ... , 2004). Для изучения фаунистического состава насекомых один из эффективных методов — это использование световых ловушек. Как правило, принято использовать ртутные или флуоресцентные лампы в качестве привлекающего источника света. Однако, они не совсем подходят для отбора проб в удалённой местности из-за требований к мощности, что ограничивает их мобильность. При этом, использование светодиодов сокращает потребление энергии на 50—60 %, такой источник света является более экологически-чистым для окружающей среды (Cohnstaed, Gillen, Munstermann, 2008), портативным, его возможно приспособить к трихроматическому зрению насекомых. С учётом этих требований в ВНИИБЗР были разработаны ловушки-аппликаторы со сверхъяркими светодиодами для сбора насекомых (Ловушка-аппликатор для насекомых, 2015).

### Материал и методы

Сборы проводили в июне—сентябре 2018 г. в черте г. Краснодара на прилегающей территории ВНИИБЗР (45°02'56.5"N 38°52'22.1"E). Ловушка была установлена на высоте 1,7 м.

Для привлечения насекомых использовали ловушку-аппликатор. Конструкция ловушки-аппликатора содержит крышку с солнечной батареей, к которой прикреплены две взаимно перпендикулярных пластины, закреплённых к конусу светоизлучателя. В нижней части устройства находится цилиндр, к которому прикрепляется имагоприёмник, в который попадают насекомые. С нижней стороны крышки находятся датчики освещения с фоточувствительными элементами. В качестве направляющих к имагонакопителю применяли полоски со светодиодами ультрафиолетового свечения (365—400 нм) сверху и белым свечением снизу (цветовая температура 5 000 К), чтобы насекомые спускались вниз. Благодаря светочувствительным элементам, светодиоды включались автоматически в сумеречное время. С рассветом, светодиоды выключались. Общая продолжительность работы ловушки за 31 календарный день — 186 часов. Пробы отбирали 3 раза в неделю.

При анализе полученных данных по совокупности проб определяли видовое богатство, для чего применяли индекс  $d$ , основанный на учёте числа видов в отдельных пробах к количеству особей (1):

$$d = \frac{S}{\sqrt{N}} \quad (1)$$

где  $S$  — число видов;  
 $N$  — число экз. в пробе (Песенко, 1982).

Параллельно с этим применяли показатель видового разнообразия Маргалефа (2):

$$\alpha = \frac{(S-1)}{\ln N} \quad (2)$$

где  $S$  — число видов;  
 $N$  — число экз. (Margalef, 1968).

### Результаты и обсуждение

Всего было собрано 1 252 экз. жесткокрылых. Принадлежащих к 15 семействам и определено 74 вида. Самыми многочисленными семействами были Carabidae (17,6 %) и Hydrophilidae (16,2 %). По количеству экземпляров среди семейств лидируют Heteroceridae — 730 экз. и Hydrophilidae — 322 экз. Среди видов доминируют *Heterocerus obsoletus* CURTIS, 1828 — 497 экз. (39,7 %), *Heterocerus fenestratus* THUNBERG, 1784 — 233 экз. (18,6 %), *Berosus frontifoveatus* KUWERT, 1888 — 148 экз. (11,8 %) и *Berosus spinosus* STEVEN, 1808 — 135 экз. (10,8 %). Эти же виды привлекались на свет наиболее часто и уровень постоянства у них один из самых вы-

соких: *H. obsoletus* отмечен в 61,3 % случаев ( $n = 31$ ), *B. frontifoveatus* — 58,1 %, *B. spinosus* — 51,6 %, *H. fenestratus* — 41,9 %.

Почти треть видового разнообразия (33,8 %) и большая часть собранного материала (85,3 %) принадлежит к водным и околотовным жесткокрылым, что свидетельствует о некоторой селективности ловушки-аппликатора. Немаловажную роль сыграло то, что в более 100 м находились искусственные водоёмы 1960-х гг., а также в 1 км наличие р. Кубань.

Исследования показали, что использование сверхъярких диодов для сбора жесткокрылых, имеет неплохой потенциал, и является экологически безвредным способом для привлечения насекомых. Немаловажную роль играет выбор мест для установки ловушек, так в черте города большую роль играет наличие светового загрязнения, которое может конкурировать с нашими ловушками.

### Библиографический список

Ловушка-аппликатор для насекомых / В.Т. Садковский [ и др.]. Патент на полезную модель № 152224. Дата регистрации 10.05.2015.

**Песенко Ю.А.** Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982.

**Cohnstaedt L., Gillen J.I., Munstermann L.E.** Light-emitting diode technology improves insect trapping // J. Am. Mosq. Control Assoc. 2008. Vol. 24. №2. P. 331—334.

**Jaech M.A., Balke M.** Global diversity of water beetles (Coleoptera) in freshwater // Hydrobiologia. 2008. Vol. 595. P. 419—442.

**Margalef R.** Perspectives in ecological theory. Chicago: University Chicago Press, 1968.

Selecting areas to protect the biodiversity of aquatic ecosystems in a semiarid Mediterranean region / D. Sanchez-Fernandez [et al.] // Aquat. Conserv.: Marine Freshwater Ecosyst. 2004. Vol. 14. P. 465—479.

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

УДК 597.2/5(282.247.38)

### К ИЗУЧЕНИЮ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ИХТИОФАУНЫ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ УРУП (БАССЕЙН КУБАНИ)

**А. В. Абрамчук, А. М. Иваненко**

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

В работе представлены результаты исследования ихтиофауны среднего течения р. Уруп в пределах Отрадненского района Краснодарского края.

В последнее время качество поверхностных вод суши на территории Краснодарского края ухудшилось, что обусловлено загрязнением водоёмов разнообразными сбросами и ненормированным забором воды. Не менее важными являются проблемы выпаса скота в верховьях водотоков, забор грунта и выравнивание русел в устьевых частях. Все эти факторы оказывают негативное влияние на состав ихтиофауны и с каждым годом увеличивают своё воздействие. Состав ихтиофауны изменяется, и исчезающие виды заменяются новыми, ранее здесь не находившимися. Изменение видового состава влияет на целый ряд звеньев, которые тесно взаимосвязаны между собой. Вырубка леса приводит к исчезновению некоторых небольших водотоков, а в результате снижается глубина рек, скорость течения, а так же повышается их среднегодовая температура.

Река Уруп относится к бассейну р. Кубань, являясь её левобережным притоком. Она берет своё начало на Передовом хребте Большого Кавказа, на склоне одноимённой реки. В своём верхнем и среднем течении является типично горной рекой. В верховьях она пересекает высокие складчато-сбросовые горные хребты, сложенные из песчаников, известняков и сланцев палеозойского возраста. Для гор здесь характерны густые леса, представленные буком, дубом, ольхой и др. В этом районе долина реки глубокая и узкая, круты её склоны и местами она имеет вид отвесных мощных каньонов. Вырвавшись из горных теснин в нижнем течении р. Уруп выходит на предгорную равнину, сложенную в основном из галечника и глин. Уже здесь она

приобретает вид равнинной реки с пологой и широкой долиной со спокойным течением (Борисов, 2005).

Водный режим р. Урупа неустойчив. Уровень воды в реке и расходы её значительно колеблются в течение года. Половодье наступает летом, когда тают снега высокогорных вершин Передового хребта. Наивысшие подьёмы воды в реке наблюдаются в июне—июле. В конце лета, осенью и зимой Уруп сильно мелеет.

#### Материал и методы

Сбор материала производили крючковыми орудиями лова в летний и осенний периоды 2018 г. на р. Уруп в районе ст-цы Удобной Отрадненского района Краснодарского края.

Обработку ихтиологического материала проводили согласно общепринятым методикам (Берг, 1948; Атлас пресноводных рыб России, 2003).

#### Результаты и обсуждение

Наиболее ранние сведения по ихтиофауне рек бассейна Кубани относятся к началу XX в. Результаты многочисленных ихтиологических исследований (Берг, 1912; Александров, 1927; Троицкий, 1948; Абаев, 1996; Москул, 1998 и др.) указывают на то, что в водоёмах бассейна Кубани обитает свыше 100 видов рыбообразных и рыб, относящиеся к 17 отрядам. В притоках Кубани численность видового состава рыб колеблется от 1 в верхних участках до 12—16 в устьевых районах.

В результате исследований установлено, что наиболее типичными видами ихтиофауны среднего течения р. Уруп являлись пред-

ставители семейств Вьюновые и Карповые: кубанский голавль (*Leuciscus cephalus orientalis* NORDMANN, 1840), обыкновенный пескарь (*Gobio gobio* (LINNAEUS, 1758)), русская быстрянка (*Alburnoides bipunctatus rossicus* BERG, 1924), кубанский усач (*Barbus tauricus kubanicus* BERG, 1912), обыкновенная щиповка (*Cobitis taenia* LINNAEUS, 1758). Общее процентное соотношение видов в обловах представлено в таблице 1.

Таблица 1

Процентное соотношение видов в уловах

Вид	Доля, %	
	Числен.	Биомасса
Кубанский голавль	10,0	22,0
Кубанский усач	2,5	9,0
Обыкновенная щиповка	15,0	9,5
Русская быстрянка	50,0	40,5
Обыкновенный пескарь	22,5	19,0

Доминировала по численности русская быстрянка. Субдоминантным видом являлся обыкновенный пескарь.

Ихтиофауну р. Уруп составляют по большей части малоценные виды. Они не имеют промыслового значения, однако являются объектами любительского и спортивного рыболовства. Этот факт, возможно, объясним не

слишком благоприятными экологическими условиями среды обитания и довольно высокой антропогенной нагрузкой.

Ихтиофауна р. Уруп представлена среднесозревающими видами (до 5 лет) и раннесозревающими видами (до 3 лет) рыб. Преобладают в большей степени раннесозревающие виды. Этот факт можно объяснить особенностями южного климата и характерностью раннего созревания южных видов в сравнении с другими реками других регионов России.

По срокам нереста изученные виды рыб делятся на летних (4 0%), весенних (40 %) и весенне-летних (20 %).

Экологическая характеристика ихтиофауны р. Уруп представлена в таблице 2.

Таким образом, все изученные рыбы относятся к типично реофильным раннесозревающим видам. По характеру и месту нереста преобладают литофильные виды, а по времени нереста имеются как весенние, так и летние нерестующие. По типу питания основную часть занимают мирные рыбы.

Река Уруп в среднем течении имеет в своей ихтиофауне по большей части малоценные виды. Они не имеют промыслового значения, но являются объектами любительского и спортивного рыболовства.

Таблица 2

Экологическая характеристика рыб ихтиофауны р. Уруп

Вид	Возраст созревания, годы	Сроки нереста	Характер и места нереста	Тип питания
Семейство Вьюновые — Cobitidae				
Обыкновенная щиповка	2	лето	единовременный, литофил	мирный
Семейство Карповые — Cyprinidae				
Кавказский голавль	2	весенне-летний	порционный, литофил	всеядный
Обыкновенный пескарь	3	весна	порционный, фитофил	мирный
Русская быстрянка	3—4	весна	единовременный, литофил	мирный
Кубанский усач	3—5	лето	порционный, литофил	мирный

### Библиографический список

- Абаев Ю.И.** Эколого-зоогеографический анализ и рыбохозяйственная оценка современной ихтиофауны бассейна реки Кубани: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1996.
- Александров А.И.** Материалы по ихтиофауне бассейна р. Кубани // Тр. Керченской научной рыбохозяйственной станции. Керчь, 1927. Т. 1, вып. 2—3. С. 151—178.
- Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. Т. 1, 2 / под ред. Ю.С. Решетникова. М., 2003.
- Берг Л.С.** Рыбы бассейна Кубани // Ежегод. зоол. музея АН. 1912. Т. 17. С. 116—122.
- Борисов В.И.** Реки Кубани. Краснодар, 2005.
- Троицкий С.К.** Рыбы Краснодарского края. Краснодар, 1948.
- Москул Г.А.** Рыбы водоёмов бассейна Кубани (определитель). Краснодар, 1998.

УДК 595.34:582.26

## КУЛЬТИВИРОВАНИЕ *ARCTODIAPTOMUS SALINUS* (COPEPODA) ПРИ КОРМЛЕНИИ РАЗНЫМИ ВИДАМИ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ

А. А. Горянская<sup>1</sup>, М. А. Козуб<sup>1</sup>, Л. О. Аганесова<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Институт морских биологических исследований имени А. О. Ковалевского, г. Севастополь

В работе представлены результаты эксперимента по выживаемости, продолжительности стадий развития и половому соотношению копепод при их кормлении разными видами микроводорослей.

В связи со снижением естественных темпов воспроизводства морских и пресноводных рыб (Структура и фенотипические характеристики ... , 2007) единственной альтернативой рыболовству является искусственное воспроизводство, т. е. развитие марикультурной и аквакультурной промышленности для разведения рыб, в основе которой должны лежать технологии получения высококачественной молоди (Методы подготовки ... , 2007).

На ранних стадиях развития для личинок рыб питание зоопланктоном является обязательным. В связи с этим основную сложность в выращивании личинок составляет введение в их рацион живых кормов определённого биохимического состава. При культивировании личинок рыб, особенно морских, в качестве корма наилучшие результаты даёт использование копепод как живых кормов. Копеподы имеют более высокую пищевую ценность, чем другие виды живых кормов. Зигзагообразное движение их тела является важным визуальным сигналом для личинок рыб.

Преимущество использования копепод в качестве живого корма для личинок рыб заключается в их составе, а именно в высоком содержании белка (44—52 %) и жира, жирнокислотном и аминокислотном составе, соответствующем потребностям личинок рыб (Production and use live food ... , 1996).

### Материал и методы

Экспериментальные работы были выполнены в отделе аквакультуры и морской фармакологии Института морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского (ИМБИ). В качестве объекта исследования был выбран вид *Arctodiaptomus salinus*. Для изучения влияния разного корма на продукционные характеристики копепод выбраны водоросли из коллекции живых культур

ИМБИ, а именно: *Prorocentrum cordatum*, *Prorocentrum micans*, *Gymnodinium wulffii*, *Rhodomonas salina* (рисунок 1).

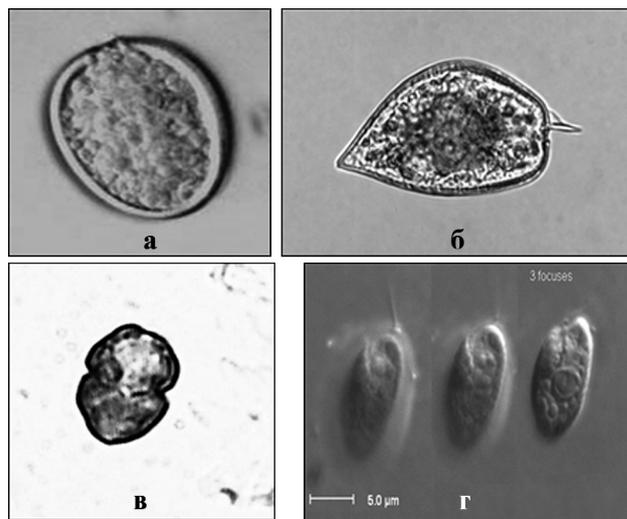


Рисунок 1 — Микроводоросли, используемые в эксперименте:

а — *Prorocentrum cordatum*; б — *Prorocentrum micans*; в — *Gymnodinium wulffii*; г — *Rhodomonas salina*

В качестве культуральной среды для копепод использовалась очищенная черноморская вода. Копеподы отсаживались в лабораторные стаканы объёмом 50 мл со средой и микроводорослями по 10 особей. Условия содержания: температура 22 °С, круглосуточное искусственное освещение, кормление раз в 2—3 дня в количестве 2 мл культуры на стакан.

Используемые в эксперименте микроводоросли выращивали в накопительном режиме на стерилизованной черноморской воде, обогащённой средой Уолна при температуре  $23 \pm 1,5$  °С. Наблюдения за развитием и выживаемостью копепод проводились от первой науплиальной (N1) до достижения стадии половой зрелости (С6). Стадии развития определялись прижизненно в камере Богорова под стереоскопическим микроскопом при

увеличении  $2 \times 8$  и  $4 \times 8$  (Аганесова, 2011).

### Результаты и обсуждение

Развитие и выживаемость копепод при их кормлении разными видами микроводорослей прослеживались на протяжении всей науплиальной (N1—N6) и копеподитной (C1—C6) стадии, до достижения половой зрелости (C6). Выживаемость копепод оценивалась в процентах выживших особей при прохождении каждой стадии, от N1 до C6 (рисунок 2).

Из полученных данных видно, что отход особей составил: при кормлении видом *Prorocentrum cordatum* — 3 %, при кормлении видом *Prorocentrum micans* — 30 %, при кормлении видом *Gymnodinium wulffii* — 43 % и при кормлении видом *Rhodomonas salina* — 83 %.

Выживаемость *A. salinus* варьировала в зависимости от вида микроводорослей, которыми они питались. При сравнении данных, полученных в ходе эксперимента, видно, что на протяжении всех линек от N1 до C6 наибольшая выживаемость копепод при их кормлении микроводорослями вида *Prorocentrum cordatum* (97 %), а наименьшая — *Rhodomonas salina* (17 %).

Следует отметить, что при питании всеми предложенными видами микроводорослей копеподы прошли все стадии жизненного цикла: науплиальные и копеподитные стадии развития до достижения половозрелости — стадии C6.

Длительность стадий развития копепод

представлена на рисунке 3 как временные отрезки прохождения стадий N1—N3, N4—N6, C1—C3, C4—C5. *A. salinus* при кормлении разными видами микроводорослей проходили линьки до стадии C5 во всех 4 экспериментах с микроводорослями.

Продолжительность развития *A. salinus* была наименьшей при питании *Prorocentrum micans* и составила 22,5 сут., при кормлении видами *Prorocentrum cordatum* и *Gymnodinium wulffii* она увеличивалась до 23 сут., а наибольшая продолжительность развития была при питании *Rhodomonas salina* и составила 26 сут.

Наименьшая продолжительность науплиального периода развития (N1—N6) копепод получена при питании микроводорослями *Gymnodinium wulffii* и *Prorocentrum micans* — 7,5 сут., а наибольшая при питании *Rhodomonas salina* и составляет 9 сут. Наименьшая продолжительность копеподитного периода развития (C1—C5) составляла 14,5 сут. при питании *Prorocentrum cordatum* и наибольшая — 17 сут. при питании *Rhodomonas salina*.

По достижению половой зрелости копепод процентное соотношение полов варьировало в зависимости от вида микроводорослей, которыми они питались (таблица 1).

Наименьшее количество самцов (36 %) получено при кормлении *Gymnodinium wulffii*, при кормлении *Prorocentrum micans* и *Rhodomonas salina* их доля увеличилась до 44 %, наибольший процент самцов (45 %) по-

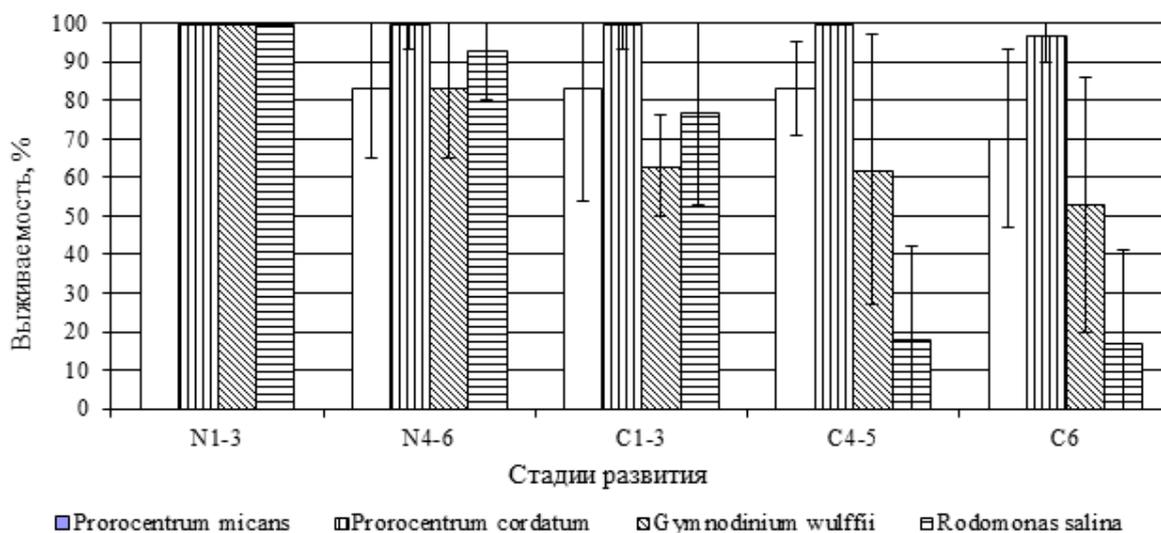


Рисунок 2 — Выживаемость *Arctodiaptomus salinus* в зависимости от питания различными микроводорослями

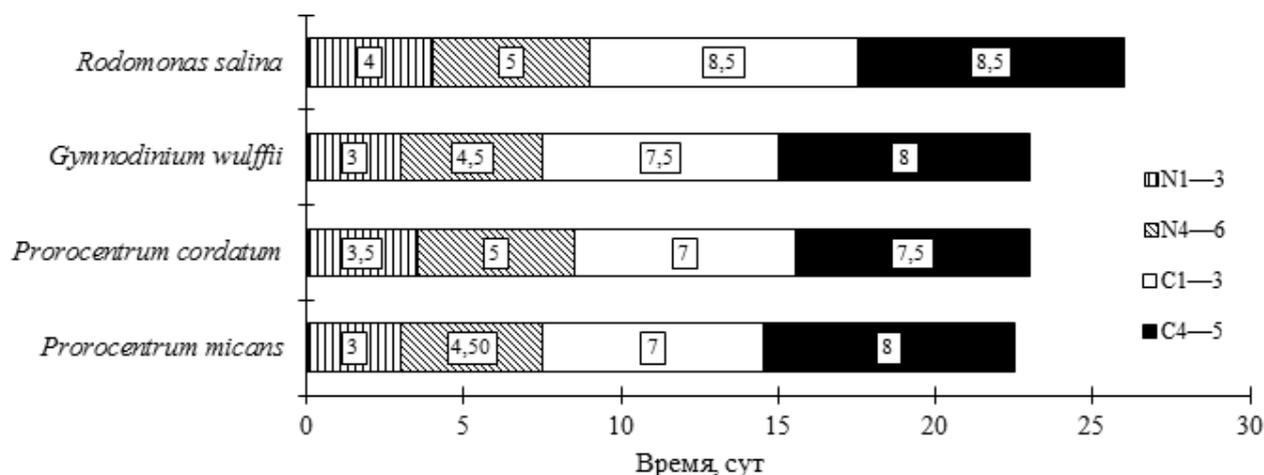


Рисунок 3 — Продолжительность стадий развития *Arctodiaptomus salinus* до взрослой стадии в зависимости от питания микроводорослями разных видов

лучен при питании копепоидов видом *Prorocentrum cordatum*, на котором половое созревание наступало быстрее, чем на других видах микроводорослей.

Таблица 1

Процентное соотношение самцов и самок копепоидов в зависимости от питания различными микроводорослями

Вид микроводоросли	Самцы, %	Самки, %
<i>Prorocentrum micans</i>	44	56
<i>Gymnodinium wulffii</i>	36	64
<i>Prorocentrum cordatum</i>	45	55
<i>Rhodomonas salina</i>	44	56

Таким образом, наиболее высокие значения выживаемости и наименьшая средняя продолжительность развития копепоидов *Arctodiaptomus salinus* от науплиальной до взрослой стадии развития получены при кормлении копепоидов монокультурой *Prorocentrum cordatum*.

Различное влияние микроводорослей разных видов на выживаемость и длительность развития копепоидов на разных стадиях, по-видимому, обусловлены изменением биохимических потребностей копепоидов в течение их жизненного цикла.

Выживаемость копепоидов и продолжительность их развития при питании монокультурой микроводорослей могут служить показателями морфологического и размерного соответствия пищевых кормов, а также биохимической адекватности кормового объекта пищевым потребностям копепоидов.

Выявленные различия в соотношении полов копепоидов при их питании разными микроводорослями требуют дополнительных исследований. Вероятно, биохимический состав пищи может оказывать влияние также и на дифференциацию пола развивающихся копепоидов.

### Библиографический список

Аганесова Л.О. Репродуктивные характеристики самок копепоидов *Calanipeda aquaedulcis* и *Arctodiaptomus salinus* при питании микроводорослями разных систематических групп // Морской экологический журнал. Севастополь, 2011. Вып. 2. С. 7—10.

Структура и фенотипические характеристики нерестовой популяции камбалы калкан как показатели интенсивности промысла и состояния экосистемы Чёрного моря / В.Е. Гиригосов [и др.] // Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов-2: расшир. материалы междунар. науч.-практ. конф. (17—20 июля 2007 г., Борок—Москва, Россия). М., 2007. С. 136—139.

Методы подготовки молоди камбалы калкан к выпуску в прибрежные акватории Чёрного моря / Т.В. Шишкина [и др.] // Рыбное хозяйство Украины. 2007. 1/2 (48/ 49). С. 2—7.

Production and use live food for aquaculture. The Laboratory of Aquaculture & Artemia Reference Center and the Academic Computing Center of the University of Ghent with the assistance of Vu Do Quynh / P. Sorgeloos [et al.]. Vietnam, 1996. CD-based electronic version.

УДК 597.5:556.55

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗРЕЛОСТИ ГОНАД И ОСНОВНЫЕ РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕЧНОГО ОКУНЯ (*PERCA FLUVIATILIS* LINNAEUS, 1758), ОБИТАЮЩЕГО В ВЕРХНЕМ УЧАСТКЕ КРАСНОДАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

А. Э. Исмаилов, Г. А. Москул, А. М. Иваненко

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

Рассматриваются характеристики зрелости гонад и основные репродуктивные показатели речного окуня (*Perca fluviatilis* LINNAEUS, 1758), обитающего в верхнем участке Краснодарского водохранилища.

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

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

Таким образом, целью нашей работы являлось изучение характеристики зрелости гонад и основные репродуктивные показатели речного окуня, обитающего в верхнем участке Краснодарского водохранилища.

### Материал и методы

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

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

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

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

Сбор и камеральную обработку ихтиологического материала проводили по общепринятым методикам (Правдин, 1966). Возраст речного окуня определяли по чешуе и отолитам (Брюзгин, 1969). Репродуктивные характеристики особей устанавливали в соответствии с рекомендациями И.Ф. Правдина (1966).

### Результаты и обсуждение

Количественные характеристики зрелости половых продуктов и основные репродуктивные показатели мы смогли выяснить только у тех экземпляров речного окуня, которые были пойманы осенью. Особи из летних уловов имели либо первую, либо вторую стадию зрелости гонад, что не позволило определить абсолютную и относительную плодовитость, а также массу икринки этих рыб.

Гонады всех окуней из осенних уловов были достаточно крупными и находились на третьей стадии зрелости. Исключение здесь составил только один самец в двухлетнем возрасте, половые продукты которого имели вторую стадию зрелости. Количественные характеристики зрелости гонад мы выясняли, пользуясь гонадосоматическими индексами (ГСИ). Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные характеристики зрелости гонад речного окуня верхней части Краснодарского водохранилища из осенних уловов

Возраст, лет	Масса гонад, г		ГСИ, %	
	$x \pm m_x$	min—max	$x \pm m_x$	min—max
Самцы				
1+	0,86 ± 0,315	0,54—1,17	2,2 ± 0,89	1,3—3,0
2+	1,63 ± 0,036	1,44—1,80	3,1 ± 0,03	2,9—3,2
3+	2,43 ± 0,082	2,20—2,76	3,3 ± 0,12	2,9—3,7
4+	4,68	—	4,2	—
Самки				
2+	6,08 ± 0,209	5,42—7,13	9,2 ± 0,10	8,9—9,8
3+	9,78 ± 0,406	8,42—12,15	12,0 ± 0,24	10,8—13,0
4+	16,36 ± 0,393	15,74—17,09	13,7 ± 0,26	13,3—14,2

Гонадосоматические индексы самцов речного окуня из осенних уловов верхней части Краснодарского водохранилища варьировали в пределах 1,3—4,2 %, в среднем —  $3,1 \pm 0,13$  %; у самок среднее значение этого показателя было значительно выше и составило  $11,2 \pm 0,40$  % с колебаниями от 8,9 до 14,2 %. Достоверность различий средних значений ГСИ между самцами и самками была подтверждена статистически (таблица 2).

Таблица 2

Результаты сравнения ГСИ самцов и самок речного окуня

Возраст, лет	t	df	p
Самки 2+ — самцы 2+	64,96	16	0,000
Самки 3+ — самцы 3+	28,24	13	0,000
Самки — самцы	18,61	37	0,000

*Примечания*  
 1 t — значение критерия Стьюдента.  
 2 df — число степеней свободы.  
 3 p — степень вероятности; различия являются достоверными, если  $p < 0,050$ .

Из таблицы 2 следует закономерное увеличение ГСИ с возрастом рыб. Для подтверждения этого мы воспользовались критерием Стьюдента. Результаты статистической обра-

ботки приводятся в таблице 3.

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что ГСИ старших возрастных групп речного окуня достоверно выше во всех случаях, как у самцов, так и у самок.

На следующем этапе мы выяснили плодовитость речного окуня. Абсолютные и относительные значения этого показателя, а также масса икринки представлены в таблице 4.

Как видно из таблицы 4 абсолютная плодовитость и масса икринки речного окуня увеличиваются с возрастом рыб, другой показатель — относительная плодовитость — не обнаруживает такой закономерности, однако и здесь существует разница в средних значениях для некоторых возрастных групп. Достоверность всех этих различий мы исследовали при помощи критерия Стьюдента (таблица 5).

Как показывают данные таблицы 5 различия средних значений абсолютной плодовитости и массы икринки речного окуня во всех возрастных группах достоверны. Относительная плодовитость достоверно отличается только при сравнении трёхлеток — четырёхлеток и четырёхлеток — пятилеток.

Таблица 3

Результаты сравнения ГСИ речного окуня в различных возрастных группах

Возрастные группы	Самцы			Самки		
	t	df	p	t	df	p
1+ — 2+	2,88	10	0,016	—	—	—
2+ — 3+	2,40	14	0,031	10,52	15	0,000
3+ — 4+	2,95	5	0,032	3,75	10	0,004

*Примечание* — Расшифровка условных обозначений, как в таблице 2.

Таблица 4

Основные репродуктивные характеристики самок речного окуня в различных возрастных группах

Возраст, лет	N, экз.	Абсолютная плодовитость, тыс. икринок		Относительная плодовитость, икринок/г		Масса икринки, мг	
		$x \pm m_x$	min—max	$x \pm m_x$	min—max	$x \pm m_x$	min—max
2+	8	11,3 ± 0,50	9,6—13,2	171 ± 3,5	159—189	0,54 ± 0,012	0,48—0,57
3+	9	15,5 ± 0,28	14,1—16,4	192 ± 4,2	176—210	0,63 ± 0,020	0,55—0,74
4+	3	20,4 ± 0,60	19,3—21,4	171 ± 4,2	163—177	0,80 ± 0,006	0,79—0,81
Всё:	20	14,6 ± 0,75	9,6—21,4	180 ± 3,3	159—210	0,62 ± 0,022	0,48—0,81

Таблица 5

Результаты сравнения основных репродуктивных показателей самок речного окуня в различных возрастных группах

Возрастные группы	Абсолютная плодовитость			Относительная плодовитость			Масса икринки		
	t	df	p	t	df	p	t	df	p
2+ — 3+	7,55	15	0,000	3,76	15	0,002	3,79	15	0,002
2+ — 4+	10,08	9	0,000	0,04	9	0,966	12,77	9	0,000
3+ — 4+	8,51	10	0,000	2,62	10	0,025	4,80	10	0,001

Примечание — Расшифровка условных обозначений, как в таблице 2.

На следующем этапе работы мы выясняли связь абсолютной плодовитости с размерно-массовыми характеристиками рыб. Коэффициент корреляции абсолютной плодовитости и массы тела самок оказался чрезвычайно высоким ( $r = 0,94$ ), что, несомненно, служит свидетельством очень тесного взаимоотношения этих двух показателей. Графическое выражение связи абсолютной плодовитости и массы тела самок представлено на рисунке 1.

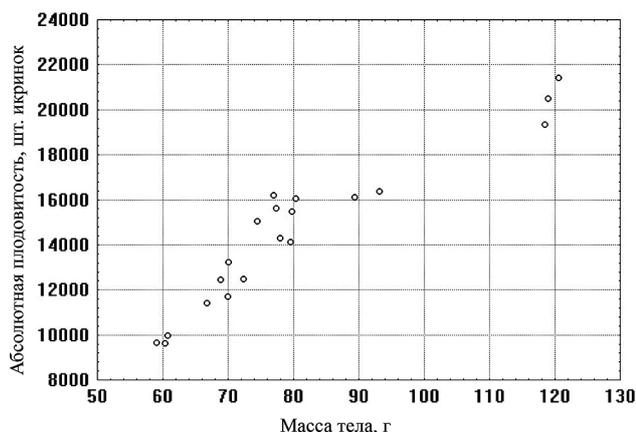


Рисунок 1 — Зависимость абсолютной плодовитости речного окуня от массы тела самок

Из рисунка следует, что большинство самок из наших уловов имело абсолютную плодовитость, значения которой примерно

колебались в пределах 12—16 тыс. икринок. Масса этих особей варьировала приблизительно от 70 до 90 г. Самки, имевшие массу тела около 60 г, сформировали небольшую группу, в составе которой плодовитость особей была минимальной — примерно 10 тыс. икринок. В противоположность предыдущей, другая группа рыб характеризовалась гораздо более высокими значениями абсолютной плодовитости (в пределах 19—21 тыс. икринок). Масса тела самок, вошедших в неё, составляла приблизительно 120 г.

Значительный интерес вызывает сравнение наших данных по абсолютной плодовитости речного окуня из верхнего участка Краснодарского водохранилища с аналогичным показателем для других водоёмов юго-восточной Европы, взятых из различных литературных источников (таблица 6).

Из таблицы 6 следует, что речной окунь из Краснодарского водохранилища уступает по абсолютной плодовитости окуню из других водоёмов, особенно наглядно это прослеживается в четырёх- и пятилетнем возрасте. Обращает на себя внимание и то, что значения этого показателя у рыб из Кременчугского водохранилища и низовий Дуная существенно варьируют. Необходимо также отметить, что другими авторами (Мороз, Спивак, 1969; Зу-

Таблица 6

Абсолютная плодовитость (тыс. икринок) речного окуня из верхнего участка Краснодарского водохранилища и других водоёмов юго-западной Европы

Водоём	Годы жизни					
	3		4		5	
	$\frac{x}{\text{min—max}}$	N, экз.	$\frac{x}{\text{min—max}}$	N, экз.	$\frac{x}{\text{min—max}}$	N, экз.
Нижний Дунай <sup>1</sup>	$\frac{12,1}{5,4—20,2}$	22	$\frac{20,8}{10,3—33,3}$	36	$\frac{32,1}{22,7—50,3}$	10
Кременчугское вдхр. <sup>2</sup>	—	—	$\frac{26,8}{17,8—35,9}$	32	$\frac{27,8}{21,5—36,0}$	28
Краснодарское вдхр. <sup>3</sup>	$\frac{11,3}{9,6—13,2}$	8	$\frac{15,5}{14,1—16,4}$	9	$\frac{20,4}{19,3—21,4}$	3
<p><i>Примечания</i>                      1<sup>1</sup> — Мороз, Спивак, 1969.                      2<sup>2</sup> — Зубенко, 1973.                      3<sup>3</sup> — наши данные.</p>						

бенко, 1973) указывается тенденция к увеличению абсолютной плодовитости с возрастом.

Однако, мы не имели возможности статистически подтвердить различия в абсолютной плодовитости между популяциями из вышеуказанных водоёмов, поскольку в приводимых другими авторами данных не указываются сведения по стандартной ошибке средних значений.

Подытоживая результаты наших исследова-

ний, можно сказать, что гонадосоматические индексы, абсолютная плодовитость и масса икринки повышаются по мере увеличения возраста рыб. Закономерная связь относительной плодовитости с возрастом речного окуня не выявлена. Абсолютная плодовитость речного окуня из Краснодарского водохранилища ниже, чем в Кременчугском водохранилище и р. Дунай.

### Библиографический список

- Абаев Ю.И.** Биологическое обоснование реконструкции ихтиофауны Шапсугского и Шенджийского водохранилищ Краснодарского края: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1971.
- Абаев Ю.И.** Товарное рыбоводство на внутренних водоёмах (на примере отдельных водохранилищ и озёр Северного Кавказа). М., 1980.
- Брюзгин В.Л.** Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам. Киев, 1969.
- Зубенко Е.Б.** Плодовитость окуня (*Perca fluviatilis* L.) Кременчугского водохранилища // Рыбное хозяйство. 1973. Вып. 17. С. 74—78.
- Зубенко Е.Б.** Рост окуня в различных участках Кременчугского водохранилища // Рыбное хозяйство. 1974. Вып. 19. С. 77—81.
- Луговая Т.В.** К вопросу о питании сеголетков некоторых видов рыб в Каховском водохранилище // Рыбное хозяйство. 1974. Вып. 19. С. 89—96.
- Мороз В.Н., Спивак Э.Г.** Характеристика нерестового стада, нерест и плодовитость окуня *Perca fluviatilis* L. дельтовых водоёмов Дуная // Вестник зоологии. 1969. № 4. С. 49—54.
- Москул Г.А.** Рыбохозяйственное освоение Краснодарского водохранилища. СПб., 1994.
- Никитина Н.К., Москул Н.Г.** Биологическое разнообразие современной ихтиофауны Краснодарского водохранилища // Биосфера и человек: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Майкоп, 2001. С. 191—193.
- Пирожников П.Л.** Биологические ресурсы водохранилищ // Сб. тр. АН СССР. Л., 1972. Т. 77. С. 515—588.
- Правдин И.Ф.** Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных); изд. 4-е. М., 1966.

УДК 597.556.333.1(262.54)

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЫЧКА КРУГЛЯКА (*NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS*) АЗОВСКОГО МОРЯ

М. В. Росликов, С. Н. Комарова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

Рассматривается биологическая характеристика бычка-кругляка Азовского моря. Исследованы динамика линейного и массового роста, половая и возрастная структуры, зрелость половых продуктов, степень ожирения, коэффициенты упитанности, наполнение желудочно-кишечных трактов бычка-кругляка.

Бычок-кругляк (*Neogobius melanostomus*) — рыба семейства бычковые (Gobiidae). Обитает в прибрежной зоне Азовского, Чёрного и Каспийского морей. Может обитать в пресноводных водоёмах этих морей. Встречается в приливных зонах, иногда регистрируется в пресноводных водоёмах (Костюченко, 1969). У взрослых особей спектр питания очень широк, изменяется с ростом, с чётко выраженной бентофагией. Основными компонентами питания служат моллюски родов *Cardium*, *Corbulomya*, *Mytillaster*, *Abra*, *Monodacna*, *Syndesmia*, *Dreissena*, составляющие до 90 % его рациона в Азовском море (Манило, 2014).

Бычок-кругляк является промысловым видом, запасы которого в настоящее время значительно сократились. Если в 1950-е гг. его ежегодный вылов в Азовском море достигал 90 тыс. т, то в 1970-е гг. уменьшился до 2,3 тыс. т (Билько, 1967). Когда биомасса моллюсков в районе невелика, кругляш поедает небольших крабов и других ракообразных родов *Palaemon*, *Gammarus*, полихет *Nereis*, личинок насекомых, икру рыб, мелкую рыбу (Манило, 2014).

Основными причинами снижения численности бычка-кругляка в Азовском море некоторые исследователи считают сокращение нерестовых площадей по причине заиления грунтов и повышения солёности воды (Михайлов, 2001).

### Материал и методы

Вылов рыбы осуществлялся в сентябре 2018 г. на побережье Азовского моря, в районе пос. Тамань. Для биологического анализа было использовано 50 экз. рыбы. Полученные данные были обработаны стандартными методами (Чугунова, 1959; Правдин 1966; Рыбы СССР, 1969; Лакин, 1990).

### Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований было выяснено, что в состав изученной части популяции бычка-кругляка входят особи четырёх возрастных групп: сеголетки — 14 %, двухлетки — 42 %, трёхлетки — 28 %, четырёхлетки — 16 %. Самки, как преобладающие в половом составе, составляют 52 % от общего числа особей, самцы — 48 %. (таблица 1). Результаты распределения рыб по половому признаку приведены на рисунке 1.

Были установлены закономерности изменения линейных и массовых приростов, возрастная и половая структуры исследуемой части популяции бычка-кругляка. Линейная структура представлена особями от 8,9 до 15,1 см, массовая — от 16,0 до 107,0 г (таблица 2). Средняя масса сеголеток составила 18,8 г, двухлеток — 42,0, трёхлеток — 71,0 и четырёхлеток — 104,1 г. Линейный прирост двухлеток составил 1,9 см или 19,2 % от длины тела, трёхлеток — 1,7 см или 14,4 %, четырёхлеток — 1,6 см или 11,9 % (таблица 3).

Таблица 1

Половая структура бычка-кругляка по возрастным группам

Возраст	Численность в популяции, %	Количество самок, шт.	Количество самцов, шт.	Численность в группе, %		Соотношение полов в целом
				Самки	Самцы	
Сеголетки	14	6	1	85,7	14,3	♀ : ♂ 1 : 1,1
Двухлетки	42	12	9	57,1	42,9	
Трёхлетки	28	5	9	35,7	64,3	
Четырёхлетки	16	3	5	37,5	62,5	

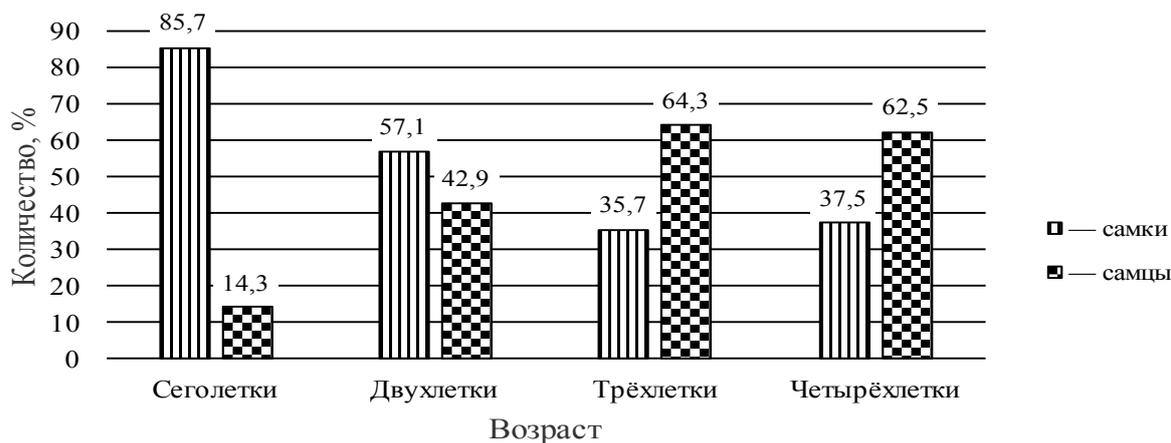


Рисунок 1 — Половая структура бычка-кругляка в возрастных группах

Таблица 2

Линейно-массовая характеристика бычка-кругляка

Возраст	L, см	l, см	M, г	m, г
	min—max Ср ± m <sub>x</sub>			
Сеголетки	8,9—12,1 9,9 ± 1,40	7,0—10,1 8,1 ± 1,20	16,0—21,0 18,8 ± 3,80	12,0—17,0 14,7 ± 3,90
Двухлетки	10,4—13,0 11,8 ± 0,60	8,7—11,2 9,9 ± 0,50	28,0—45,0 42,0 ± 4,50	25,0—33,0 29,2 ± 4,40
Трёхлетки	12,1—15,2 13,5 ± 0,80	8,9—11,5 10,3 ± 0,70	58,0—74,0 71,0 ± 3,50	55,0—61,0 57,9 ± 2,90
Четырёхлетки	14,8—18,0 15,1 ± 1,60	10,3—15,2 12,9 ± 2,40	101,0—107,0 104,1 ± 4,10	93,0—97,0 94,2 ± 1,90

Таблица 3

Темпы линейного роста бычка-кругляка

Возраст	L, см Ср ± m <sub>x</sub>	Min—max	N, шт.	Прирост	
				см	%
Сеголетки	9,9 ± 1,40	8,9—12,1	7	—	—
Двухлетки	11,8 ± 0,60	10,4—13,0	21	1,9	19,2
Трёхлетки	13,5 ± 0,80	12,1—15,2	14	1,7	14,4
Четырёхлетки	15,1 ± 1,60	14,8—18,0	8	1,6	11,9

Массовый прирост двухлеток составил 23,2 г, или 123,4 %, трёхлеток — 29,0 г или 69,0 %, четырёхлеток — 33,1 г или 46,6 % (таблица 4). Темпы массового роста двухлеток превышают темпы роста трёхлеток, а темпы роста трёхлеток превышают темпы

роста четырёхлеток. Эта закономерность в снижении темпа роста объясняется тем, что после наступления рыбой половой зрелости, энергия, полученная с пищей, в большинстве своём тратится на созревание половых продуктов.

Таблица 4

Темпы массового роста бычка-кругляка

Возраст	M, г Ср ± m <sub>x</sub>	Min—max	N, шт.	Прирост	
				г	%
Сеголетки	18,8 ± 3,80	16,0—21,0	7	—	—
Двухлетки	42,0 ± 4,50	28,0—45,0	21	23,2	123,4
Трёхлетки	71,0 ± 3,50	58,0—74,0	14	29,0	68,8
Четырёхлетки	104,1 ± 4,10	101,0—107,0	8	33,1	46,6

Как видно из таблиц 5 и 6, коэффициент упитанности был наиболее высоким у трёхлеток и составил как по Фультону, так и по Кларк 3,1 %. Наименьшим коэффициент упитанности был у четырёхлеток: по Фультону — 2,8 % и по Кларк — 2,3 %.

Таблица 5

Коэффициент упитанности по Фультону

Возраст	Коэффициент упитанности, %	N, шт.
Сеголетки	2,9	7
Двухлетки	3,0	21
Трёхлетки	3,1	14
Четырёхлетки	2,8	8

Таблица 6

Коэффициент упитанности по Кларк

Возраст	Коэффициент упитанности, %	N, шт.
Сеголетки	2,6	7
Двухлетки	2,8	21
Трёхлетки	3,1	14
Четырёхлетки	2,3	8

Гонадосоматический индекс (ГСИ) являются одним из самых доступных показателей динамики созревания половых продуктов у рыб. Исследуемые особи находились на II и III стадиях зрелости. ГСИ самок сеголеток составил — 4,2 %, самцов — 3,8 %; самок двухлеток — 3,1 %, самцов — 2,8 %; самок трёхлеток — 2,9 %, самцов — 1,4 %; самок четырёхлеток — 2,3 %, самцов — 1,6 % (таблица 7).

В результате проведённых исследований установлено, что в состав изученной популяции бычка-кругляка входят особи четырёх возрастных групп: сеголетки — 14 %, двухлетки — 42 %, трёхлетки — 28 % и четырёхлетки — 16 %. В половой структуре преобладают самки, соотношение полов 1,0 : 1,1. Линейная структура представлена особями от 8,9 до 18,0 см, массовая — от 16 до 107 г. Наибольшее количество особей имело длину от 11,0 до 13,1 см и массу — от 16,0 до 39,0 г. С увеличением возраста темпы линейного и массового роста рыб снижаются. Наибольшую упитанность имели рыбы трёхлетнего возраста — коэффициент составил 3,1 %. Исследуемые особи находились на II и III стадиях зрелости.

Таблица 7

Показатели ГСИ бычка-кругляка

Возраст	Пол	mg (г) Ср	m (г) ср	ГСИ % Ср min—max
Сеголетки	♀	0,6	14,7	4,2 3,3—4,8
	♂	0,5	13,2	3,8 4,0—4,1
Двухлетки	♀	0,9	29,3	3,1 2,4—3,4
	♂	0,8	28,1	2,8 2,1—3,4
Трёхлетки	♀	1,7	57,9	2,9 6,3—8,0
	♂	0,8	55,4	1,4 2,6—3,5
Четырёхлетки	♀	2,2	94,3	2,3 7,7—8,6
	♂	1,5	93,2	1,6 3,3—5,0

### Библиографический список

Билько В.П. Размножение черноморских бычков в Днепровско-Бугском лимане. Киев, 1968.

**Костюченко В.А.** Биология и динамика численности бычка-кругляка. Днепропетровск, 1964.

**Лакин Г.Ф.** Биометрия. М., 1990.

**Манило Л.Г.** Рыбы семейства бычковые (Perciformes, Gobiidae) морских и солоноватых вод Украины. Киев, 2014.

**Михайлов В.А.** Состояние запасов в промысел бычков в Азовском море в современный период. Ростов н/Д, 2001.

**Правдин И.Ф.** Руководство по изучению рыб. М., 1966.

Рыбы СССР / В.Д. Лебедев [и др.]. М., 1969.

**Чугунова Н.И.** Методика изучения возраста и роста рыб. М., 1992.

УДК 597.552.1(262.5)(262.54)

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЫКНОВЕННОЙ ЩУКИ (*ESOX LUCIUS*) ГОРЬКОГО ЛИМАНА (АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ БАССЕЙН)

К. А. Самарин, С. Н. Комарова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

Рассматривается биологическая характеристика щуки обыкновенной (*Esox lucius*) лимана Горький. Исследованы возрастная и половая структуры, темпы линейного и массового роста, степень зрелости половых продуктов, интенсивность жиронакопления. Представлена динамика этих показателей в зависимости от возраста.

Щука является одним из основных промысловых видов. В большинстве водоёмов численность щуки снижается в связи с переловом, браконьерским выловом в период нереста и ухудшением условий воспроизводства. В ряде водоёмов вводится запрет на вылов щуки в период нереста (Решетников, 2002). Промысловая рыба, её мясо содержит мало жира (2—3 %) и является важным диетическим продуктом (Васильева, 2004).

Эта хищная рыба — один из ценных для заросших водоёмов объектов разведения, особенно при организации любительского коммерческого лова. Выращивают щуку в нагульных прудах как мелиоратора для уничтожения мелких сорных рыб: уклей, пескаря, краснопёрки, плотвы, а также лягушек, личинок жуков, стрекоз и других водных насекомых (Козлов, Абрамович, 1998).

### Материал и методы

Вылов рыбы осуществлялся в октябре 2018 г. в лимане Горький в районе ст-цы Каневской. Для биологического анализа было использовано 50 экз. рыбы. Сбор и обработка ихтиологического материала проводились по общепринятым методикам (Чугунова, 1959; Правдин, 1966; Рыбы СССР, 1969). Получен-

ные данные были обработаны статистическими методами (Лакин, 1990).

### Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований были установлены закономерности изменения линейных и массовых приростов, возрастная и половая структуры исследуемой части популяции щуки, степень зрелости половых продуктов и упитанность рыб. Линейная структура популяции была представлена особями длиной от 42,0 до 57,0 см массой — от 617,0 до 1360,0 г (таблица 1).

С увеличением возраста щуки, темпы линейного и массового роста рыб понижаются. Линейный прирост четырёхлеток составил 6,9 см или 15,8 % от длины тела, пятилеток — 5,8 см или 11,4 %, шестилеток — 0,5 см или 0,8 % соответственно (таблица 2).

Массовый прирост четырёхлеток составил 328,2 г, или 47,7 %, прирост массы пятилеток — 305,3 г или 30,0 % и единственной пойманной особи шестилетки — 39,0 г или 3,0 % соответственно (таблица 3).

В результате проведённых исследований было выяснено, что в состав изученной части популяции щуки входят особи четырёх возрастных групп: трёхлетки — 44 %, четы-

Таблица 1

Линейно-массовая характеристика щуки лимана Горький

Возраст	L, см	l, см	M, г	m, г
	min—max Ср ± m <sub>x</sub>			
Трёхлетки	42,0—47,0 43,8 ± 1,90	42,0—37,0 39,5 ± 1,70	617,0—757,0 687,5 ± 2,60	562,0—712,0 631,3 ± 2,30
Четырёхлетки	48,0—53,0 50,7 ± 0,80	41,0—48,0 45,5 ± 0,40	898,0—1080,0 1015,7 ± 7,40	825,0—1037,0 950,1 ± 6,60
Пятилетки	54,0—57,0 56,5 ± 1,80	48,0—48 48,0 ± 0,00	1320,0—1322,0 1321,0 ± 2,0	1180,0—1187,0 1115,0 ± 24,50
Шестилетки	57,0—57,0 57,0 ± 0,00	49,0—49,0 49,0 ± 0,00	1360,0—1360,0 1360,0 ± 0,00	1239,0—1239,0 1239,0 ± 0,00

Таблица 2

Темпы линейного роста щуки лимана Горький

Возраст	L, см Ср ± m <sub>x</sub>	Min—max	N, шт.	Прирост	
				см	%
Трёхлетки	43,8 ± 1,90	42,0—47,0	22	—	—
Четырёхлетки	50,7 ± 0,80	48,0—53,0	25	6,9	15,8
Пятилетки	56,5 ± 1,80	54,0—57,0	2	5,8	11,4
Шестилетки	57,0 ± 0,00	57,0—57,0	1	0,5	0,8

Таблица 3

Темпы массового роста щуки лимана Горький

Возраст	M, г Ср ± m <sub>x</sub>	Min—max	N, шт.	Прирост	
				г	%
Трёхлетки	687,5 ± 2,60	617,0—757,0	22	—	—
Четырёхлетки	1015,7 ± 7,40	898,0—1080,0	25	328,2	47,7
Пятилетки	1321,0 ± 2,00	1320,0—1322,0	2	305,3	30,0
Шестилетки	1360,0 ± 0,00	1360,0—1360,0	1	39,0	3,0

рѳхлетки — 50 %, пятилетки — 4 %, шестилетки — 2 % (таблица 4). Самки, как преобладающие в половом составе, составляют 52 % от общего числа особей, самцы — 48 %.

Среди трёхлеток самцов насчитывается 59,1 %, самок — 40,9 %, среди четырёхлеток самцов 64,0 %, самок — 36,0 %, среди пятилеток самцов насчитывается 50,0 %, самок — 50,0 %, среди шестилеток самки отсутствовали. Результаты распределения рыб по половому признаку приведены на рисунке 1.

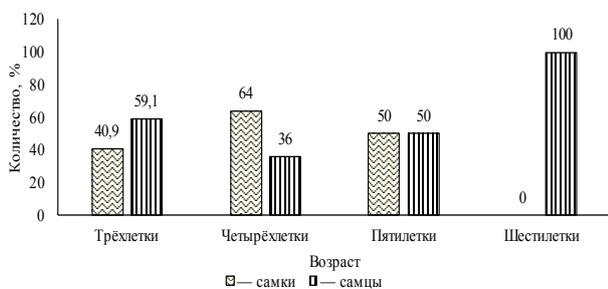


Рисунок 1 — Половая структура щуки лимана Горький в возрастных группах

Упитанность особей исследуемой популяции щуки оценивалась по коэффициентам

Фультона и Кларк (таблица 5). Коэффициенты упитанности были наиболее высокими у трёхлеток и составляли по Фультону — 3,9 %, по Кларк — 3,5 %. Наименьшими коэффициенты упитанности был у пятилеток: по Фультону 2,9 % и 2,4 % — по Кларк.

Таблица 5

Коэффициенты упитанности щуки лимана Горький

Возраст	Коэффициент упитанности, %		N, шт.
	по Фультону	по Кларк	
Трёхлетки	3,9	3,5	22
Четырёхлетки	3,0	2,6	25
Пятилетки	2,9	2,4	2
Шестилетки	3,0	2,6	1

Анализ ожирения внутренностей щуки показал, что средняя степень ожирения трёхлеток составила 2,0 балла, четырёхлеток — 0,4 балла, пятилеток — 1,0 балла, и шестилетки — 2,0 балла (таблица 6). Степень ожирения

Таблица 4

Половая структура щуки лимана Горький по возрастным группам

Возраст	Численность в популяции, %	Количество самок, шт.	Количество самцов, шт.	Численность в группе, %		Соотношение полов в целом
				Самок	Самцов	
Трёхлетки	44	9	13	40,9	59,1	♀ : ♂ 1 : 1,1
Четырёхлетки	50	16	9	64,0	36,0	
Пятилетки	4	1	1	50,0	50,0	
Шестилетки	2	—	1	0,0	100,0	

Таблица 6

Показатели гонадосоматического индекса (ГСИ) щуки лимана Горький

Возраст	Пол	mg (г) Ср	m (г) ср	ГСИ % Ср min—max
Трёхлетки	♀	19,8	651,4	3,0 2,1—4,8
	♂	15,4	611,3	2,5 1,8—3,5
Четырёхлетки	♀	23,5	980,3	2,4 1,4—2,8
	♂	21,5	930,4	2,3 2,1—2,9
Пятилетки	♀	48,0	1187,0	4,0 4,0—4,0
	♂	32,0	1180,0	2,7 2,7—2,7
Шестилетки	♀	—	—	—
	♂	36	1360,0	2,6 2,6—2,6

щуки увеличивается с возрастом, причиной являются созревание гонад, подготовка к зимовке и нагул.

Как видно из таблицы 6, ГСИ самок трёхлеток составил 3,0 %, самцов — 2,5 %; самок четырёхлеток — 2,4 %, самцов — 2,3 %; самок пятилеток — 4,0 %, самцов — 2,7 % и самца шестилетки — 2,6 %.

В результате проведённых исследований было установлено, что в состав изученной

популяции щуки входят четыре возрастные группы: сеголетки, двухлетки, трёхлетки и четырёхлетки. В половой структуре преобладают самки, соотношение полов 1,0 : 1,1. Линейная структура была представлена особями длиной от 42,0 до 57,0 см массой — от 617,0 до 1360,0 г. Наибольшую упитанность имели рыбы трёхлетнего возраста — коэффициент составил 3,5 %. Исследуемые особи находились на II, III, и IV стадиях зрелости.

**Библиографический список**

**Васильева Е.Д.** Популярный атлас определитель. Рыбы. М., 2004.  
**Козлов В.И., Абрамович Л.С.** Справочник фермера-рыбовода. М., 1998.  
**Лакин Г.Ф.** Биометрия. М., 1990.  
**Правдин И.Ф.** Руководство по изучению рыб. М., 1966.  
**Решетников Ю.С.** Атлас пресноводных рыб России. М., 2002.  
 Рыбы СССР / В.Д. Лебедев [и др.]. М., 1969.  
**Чугунова Н.И.** Методика изучения возраста и роста рыб. М., 1992.

УДК 639.3:597.42

## МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУДАКА (*SANDER LUCIOPERCA*) АХТАРСКОГО ЛИМАНА

Д. А. Швецова, А. В. Абрамчук

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

В работе рассмотрены основные морфобиологические показатели судака (*Sander lucioperca*) Ахтарского лимана в осенне-летний период. Приведены линейно-массовая, возрастная и половая структуры, а также данные об упитанности особей и о состоянии их половых продуктов.

В России обитают два представителя рода судака – обыкновенный судак и волжский судак (бёрш). Внешне они очень сходны, оба представителя ведут стайный образ жизни и занимают одну пищевую нишу (оба являются типичными хищниками), но гибридных форм не дают.

Обыкновенный судак является одним из типичных представителей ихтиофауны системы Азово-Черноморских лиманов, населяет как пресные, так и солоноватые воды, образуя жилые и полупроходные формы (Абаев, Москул, 1997).

### Материал и методы

Материалом для настоящей работы послужили выборки судака, выловленных в Ахтарском лимане, район г. Приморско-Ахтарск, Краснодарский край. Материал был собран в ходе научно-исследовательской практики магистра.

Биологическому анализу были подвергнуты 50 особей, из них 20 самцов, 22 самки и 8 ювенильных особей. Пойманные рыбы анализировались по стандартным схемам неполного и полного биологического анализа окупёвых рыб.

### Результаты и обсуждение

В изученной выборке судака из Ахтарского лимана отмечены самцы, самки и ювенильные особи. Их количество было неодинаковым (таблица 1).

В улове преобладали самки, их общее количество составило 22 экз., что составляет 44 % от общей доли улова. Данный факт говорит о положительной динамике популяции судака. Наибольший лов самок пришёлся на осенний период.

Доля самцов была немного ниже, и составила 20 экз. — 40 % от общего количества рыбы в улове, наибольший прилов самцов

пришёл так же на преднерестовый период.

*Таблица 1*

Половая структура части популяции судака

Период вылова	Количество, шт.		
	♀	♂	juv.
Июнь	—	1	5
Июль	2	—	1
Август	9	9	—
Октябрь	11	10	2
Итого, шт.	22	20	8
Доля в популяции, %	44	40	16

Половое соотношение самок и самцов составляет 1,1 : 1,0.

Количество ювенильных особей составило 8 экз. или 16 % от общего числа рыбы в улове. Наибольший прилов особей, у которых не удалось определить пол, пришёлся на июнь.

Возраст рыб определялся по чешуе. Было выделено несколько возрастных групп части популяции обыкновенного судака (таблица 2).

Среди двухлеток отмечено 8 ювенильных особей, что составляет 16 % от общего числа рыб.

Среди трёхлеток были отмечены самцы и самки, доля самцов составила 7 шт. (14 %), а самок — 5 шт. (10 %).

Среди четырёхлеток отмечены 8 самцов (16 %) и 6 самок (12 %).

Среди пятилеток выявлено 11 самок (22 %), пять самцов (10 %).

Анализ возрастной структуры части популяции судака показал, что двухлетки составляют 16, трёхлетки — 24, четырёхлетки — 28 и пятилетки — 32 %. Популяция обеспечена достаточным количеством половозрелых особей, которые составляют основу нерестового стада, однако малое количество двухлеток может свидетельствовать о том,

что группа пополнения в дальнейшем может оказаться недостаточной для восполнения потерь нерестового стада судака Ахтарского лимана.

Таблица 2

Возрастная и половая структуры части популяции судака

В штуках

Период лова	Возрастные группы	Количество		
		♀	♂	juv.
Июнь	1+	—	—	5
	2+	—	1	—
	3+	—	—	—
	4+	—	—	—
Июль	1+	—	—	1
	2+	2	—	—
	3+	—	—	—
	4+	—	—	—
Август	1+	—	—	—
	2+	2	3	—
	3+	4	6	—
	4+	3	—	—
Октябрь	1+	—	—	2
	2+	1	3	—
	3+	2	2	—
	4+	8	5	—
Общее количество	1+	—	—	8
	2+	5	7	—
	3+	6	8	—
	4+	11	5	—

Результаты исследований, направленные на изучение линейно-массовой структуры части популяции обыкновенного судака Ахтарского лимана представлены в таблице 3.

В изученной популяции судака встреча-

ются особи с длинами от 28,5 до 38,0 см, массой от 226,0 до 518,0 г. Длины и массы варьировали у:

- двухлеток — от 28,5 до 30,3 см, средняя длина 29,4 см, средняя масса 197,5 г;
- трёхлеток — от 30,0 до 31,0 см, средняя длина 30,5 см, средняя масса 271,5 г;
- четырёхлеток — от 25,2 до 37,0 см, средняя длина 31,1 см, средняя масса 349,0 г;
- пятилеток — от 37,0 до 38,0 см, средняя длина 37,5 см, средняя масса 547,5 г.

На основании исследованного, можно сделать вывод, что наибольшая величина прироста у обыкновенного судака наблюдается во время второго—третьего года жизни. Это можно объяснить тем, что на втором—третьем году рыбе необходимо накопить достаточную массу, чтобы вступить в возраст половой зрелости и начать идти на нерест. Так же, у обыкновенных судаков наиболее высокий прирост отмечается именно в два—три года, так питание в этот период идёт наиболее активно.

В результате анализа было установлено, что взрослые особи обыкновенного судака находились на III, IV, V стадиях зрелости. Двухлетки в количестве 8 шт. оказались на ювенальной стадии зрелости: половые железы имели вид прозрачно-стекловидных тяжей (таблица 4).

В группе двухлеток все особи были не зрелые, поэтому определить ГСИ для данных рыб не удалось.

ГСИ половозрелых особей увеличивается с возрастом.

Невысокий коэффициент в данный период указывает на то, что анализ ГСИ большей частью выловленных особей производился в постнерестовый период.

Таблица 3

Линейно-массовая структура части популяции судака

Возрастная группа	L, см	l, см	M, г	m, г
	Min—max Ср. ± m	Min—max Ср. ± m	Min—max Ср. ± m	Min—max Ср. ± m
1+	28,50—30,30 29,4 ± 0,90	24,00—25,50 24,8 ± 0,75	142,00—253,00 197,5 ± 55,50	226,00—229,00 227,5 ± 1,50
2+	30,00—31,00 30,5 ± 0,50	26,00—27,00 26,5 ± 0,50	217,00—326,00 271,5 ± 54,50	201,00—282,00 241,5 ± 40,50
3+	25,20—37,00 31,1 ± 5,90	21,20—31,80 26,5 ± 5,30	250,00—448,00 349,0 ± 99,00	129,00—404,00 266,5 ± 137,50
4+	37,00—38,00 37,5 ± 0,50	32,00—34,00 33,0 ± 1,00	538,00—557,00 547,5 ± 9,50	478,00—518,00 498,0 ± 20,00

Таблица 4

ГСИ разновозрастных групп части популяции судака

Возраст	Пол	ГСИ Ср. Min—max
1+	juv.	—
2+	♀	<u>6,3</u> 5,1—8,0
	♂	<u>5,2</u> 3,5—8,4
3+	♀	<u>7,4</u> 3,9—8,7
	♂	<u>7,2</u> 4,1—8,1
4+	♀	<u>7,9</u> 4,3—8,5
	♂	<u>7,4</u> 3,3—8,4

Внешнее обследование показало: тела ровные, без ссадин, ран, язв. Чешуя плотно сидит на теле. Плавники имеют ровные очертания, все лучи присутствуют. Признаков видимых заболеваний, эктопаразитов и эндопаразитов не выявлено.

Обследование жабр показало: жабры в нормальном состоянии, розового цвета, с регулярной структурой жаберных лепестков, без видимых инфекционных патологий и патологий развития.

Состояние печени в пределах нормы, она имеет чётко выраженную структуру, ровные очертания, без признаков поражения паразитами и заболеваниями.

Степень наполнения ЖКТ судака у двухлеток составила в среднем 1,9 балла, у трёхлеток 2,4, у четырёхлеток 2,1 и у пятилеток 2,9 балла.

Упитанность особей исследуемой популяции судака оценивалась по коэффициентам Фультона и Кларк (таблица 5).

Так же исследовалась степень ожирения внутренностей части популяции судака. Анализ ожирения ЖКТ показал, что средняя степень ожирения двухлеток составила 1,3, трёхлеток — 1,95, четырёхлеток — 1,83 и пятилеток — 3 балла. По мере взросления особей происходит плавное увеличение жировых запасов рыб.

Жировые запасы играют большую роль

при подходе на нерест, с возрастом накопление жира растёт, однако было отмечено небольшое падение показателя у четырёхлеток.

Таблица 5

Упитанность части популяции судака по возрастным группам

Возраст	Коэффициент Фультона Min—max Ср.	Коэффициент Кларк Min—max Ср.	Кол-во рыб, шт.
1+	<u>1,34—1,56</u> 1,45 ± 0,090	<u>0,99—1,00</u> 21,00 ± 0,010	8
2+	<u>2,01—2,38</u> 2,19 ± 0,130	<u>1,80—1,91</u> 1,85 ± 0,010	12
3+	<u>1,97—2,11</u> 2,04 ± 0,060	<u>1,52—1,81</u> 1,65 ± 0,170	14
4+	<u>1,30—2,00</u> 1,65 ± 0,250	<u>0,83—1,19</u> 1,01 ± 0,140	16

Исследования 2018–2019 гг. показали, что питание судака Ахтарского лимана весьма разнообразно. Питаться судак начинает в марте при температуре воды выше 5 °С. Наибольшая пищевая активность проявляется в июне-июле. В это время потребляется более половины годового рациона — 52,05 %, с августа интенсивность питания сокращается. Наиболее интенсивно питаются сеголетки и двухлетки, индекс наполнения желудков составляет соответственно 59,52 и 43,48 %. С трёхлетнего возраста индекс наполнения желудков сокращается и минимальное его значение отмечено у семилетних особей — 19,89 %.

Исследования биологии судака постоянно возобновляются в связи с тем, что данный вид является одним из основных промысловых для водоёмов Восточного Приазовья, однако в последние годы его численность и запасы вызывают опасения.

В результате анализа было установлено, что взрослые особи обыкновенного судака находились на III, IV, V стадиях зрелости. Общее физиологическое состояние выловленных особей было удовлетворительным, без каких либо нарушений и патологий развития.

**Библиографический список**

**Абаев Ю. И., Москул Г. А.** Современная ихтиофауна бассейна реки Кубани // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы науч.-практ. конф. (15—16 апреля 1997). Краснодар, 1997. С. 104—106.

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ В ГЕНЕТИКЕ, БИОХИМИИ, МЕДИЦИНЕ И МИКРОБИОЛОГИИ

УДК 631.524:633.111«324»

### ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА АДАПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ РАСТЕНИЙ В СИСТЕМНОМ АНАЛИЗЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ КОМПЛЕКСА ПРИЗНАКОВ (НА ПРИМЕРЕ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ)

Ю. С. Андреева, Ю. А. Волчков

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Механизм адаптивных реакций озимой пшеницы вскрыт путём изучения её признаков — компонентов структуры урожая. На примере четырёх сортов озимой мягкой пшеницы: Руфа, Юна, Победа 50 и Батько, — приведён алгоритм выявления генетически обусловленной структуры сорта, отражающей его дифференциацию по адаптивности.

Роль адаптивных реакций в приспособлении организмов к постоянно варьирующим условиям внешней среды является основополагающей (Жученко, 2001). Синтез обширных данных о механизмах адаптивности, выполняемый экологической генетикой (Инге-Вечтомов, 1989), открывает возможность целенаправленной систематизации и практического использования генетических знаний в области общей и частной агрономии, селекции, семеноводства, агротехники и конструирования адаптивных агроэкосистем.

Озимая пшеница — наиболее ценная и самая распространённая на земном шаре зерновая продовольственная культура. В мировом земледелии пшеница занимает первое место среди других сельскохозяйственных культур, её возделывают во всех частях света (Пшеницы мира ... , 1987). В генетических исследованиях пшеница была объектом благодаря полиплоидности генома (Ауземус, Мак-Нил, Шмидт, 1970; Жуковский, 1985; Конарев, 1988) и наличию аллоплазматических линий (Палилова, 1986).

Вследствие свойственного озимой пшенице самоопыления (Бригз, 1972; Вавилов, 1965), её сорта представляют собой комплекс гомозиготных, но генетически различных линий (Йогансен, 1921; Вавилов, 1987), что делает её удобным объектом для исследования механизмов реакции сортов на изменение условий возделывания.

В этой связи цель нашей работы — вскрыть механизм адаптивных реакций озимой пшеницы на изменение условий её возделывания.

Задачи исследования:

- выявить структуру каждого из изучаемых сортов пшеницы, т.е. группы растений с чёткими морфометрическими различиями;
- сравнить выявленные группы по средним значениям отдельных признаков и системе их корреляций;
- провести сравнение элементов внутри-сортовой структуры в дискриминантном анализе;
- проанализировать преобразование структуры сорта при изменении условий его возделывания.

#### Материал и методы

Реакция озимой пшеницы на изменение условий возделывания исследована на примере сортов озимой мягкой пшеницы Юна, Руфа, Победа 50 и Батько (Сорта озимой пшеницы ... , 2003; Госсортоиспытание. Рекомендации, 2001), возделываемых в учебном хозяйстве «Кубань» Кубанского госагроуниверситета на девяти различных агрофонах (Мониторинг состояния агроценозов ... , 1997; Особенности закладки ... , 1997). Последние различались по трём факторам: уровню плодородия почвы, системам удобрений и защиты растений, при этом «0»

в обозначении варианта опыта соответствует естественному, «2» — среднему, «3» — максимальному значению фактора. Расположение делянок в опыте — рендомизированное (Доспехов, 1973).

Растения изучаемых сортов были характеризованы комплексом признаков-компонент структуры урожая: высота растения, длина колоса, количество развитых и неразвитых колосков, количество зёрен в колосе (Аверьянова, 1975). Всего было проанализировано 7 000 растений.

В исследовании использовались методы морфологического описания растений, из статистических — дисперсионный анализ (Глотов, Рахман, 1989), корреляционный анализ, метод максимального корреляционного пути (Выханду, 1964) и метод сравнения получаемых с его помощью дендритов (Исачкин, Волчков, 1984), сравнение распределений частот с использованием критерия  $\chi^2$  Пирсона, из многомерных методов — кластерный и дискриминантный анализы. Статистическая обработка данных проводилась на персональном компьютере с использованием программ Excel и Statistica for Windows.

### Результаты и обсуждение

Структура сорта в каждом из вариантов агроэкологического эксперимента была выявлена в результате кластерного анализа (Олдендерфер, Блэшфилд, 1989) выборки 150 растений. В основу кластеризации положена матрица парных евклидовых расстояний между растениями, вычисленных по результатам измерения четырёх индексов (Животовский, 1984).

Целесообразность обращения именно к индексам, а не исходным значениям признаков, выяснилась ещё на этапе предварительного анализа данных. Оказалось, что при нормировке значений признаков (длина колоса, количество развитых и неразвитых колосков, количество зёрен в колосе) на высоту растения возрастают оценки вкладов факториальной (межкластерной) дисперсии в общую.

Для кластеризации использована одна из иерархических кластерных процедур — метод Уорда (Коробейников, 2002; Черепанова, Малышев, Витковский, 2001). По предварительно выбранному уровню разрезания ден-

дрограммы было выделено три кластера растений. После коррекции их состава методом К-средних (Navale, Nimbalkar, Gardhi, 2001) к ним отнесено 19, 81 и 50 растений, соответственно.

Аналогичный анализ выборок в вариантах 000, 002, 022, 222, 220, 200, 202 и 020 выявил по четыре кластера. В общей сложности в девяти изученных выборках (по числу вариантов агроэкологического эксперимента) выявлено 35 кластеров растений. Аналогичный анализ выполнен на выборках сорта Батько в 2002 и 2003 гг., а также на трёх других: Юна, Руфа и Победа 50.

Важный результат, во многом определивший направление дальнейшего исследования, получен на втором этапе анализа, где группировке подлежали сами выделенные кластеры. Использован тот же метод Уорда на основе оценки евклидовых расстояний между центроидами кластеров, координаты которых в ортогональном пространстве вычислены уже на основе средних по кластеру значений индексов.

Поскольку результаты второго этапа кластерного анализа в главном оказались сходными для всех четырёх сортов, достаточно рассмотреть их детально на примере одного из них — Батько (2001 г.). По предварительно выбранному уровню разрезания дендрограммы на рисунке 1 (0,3 усл. ед.) выделены шесть групп кластеров, обозначаемых ниже А, В, С, D, Е и F.

При этом выяснилось, что каждая из этих групп объединяет только кластеры, отвечающие разным вариантам опыта. Так, в частности, группа F (на рисунке 2 она расположена справа) образована четвёртым кластером варианта 000, вторым кластером варианта 022, четвёртым кластером варианта 002, четвёртым кластером варианта 222, первым кластером варианта 200 и четвёртым кластером варианта 202. Ни одна из шести групп (А—F) не включила кластеры, отвечающие одному и тому же варианту опыта. Это свидетельствует, прежде всего, о хорошем качестве кластерных решений на первом этапе анализа, но главный результат заключается в доказательстве гомологичности кластеров растений, встречающихся в выборках из одного и того же сорта, возделываемого на разных агрофонах.

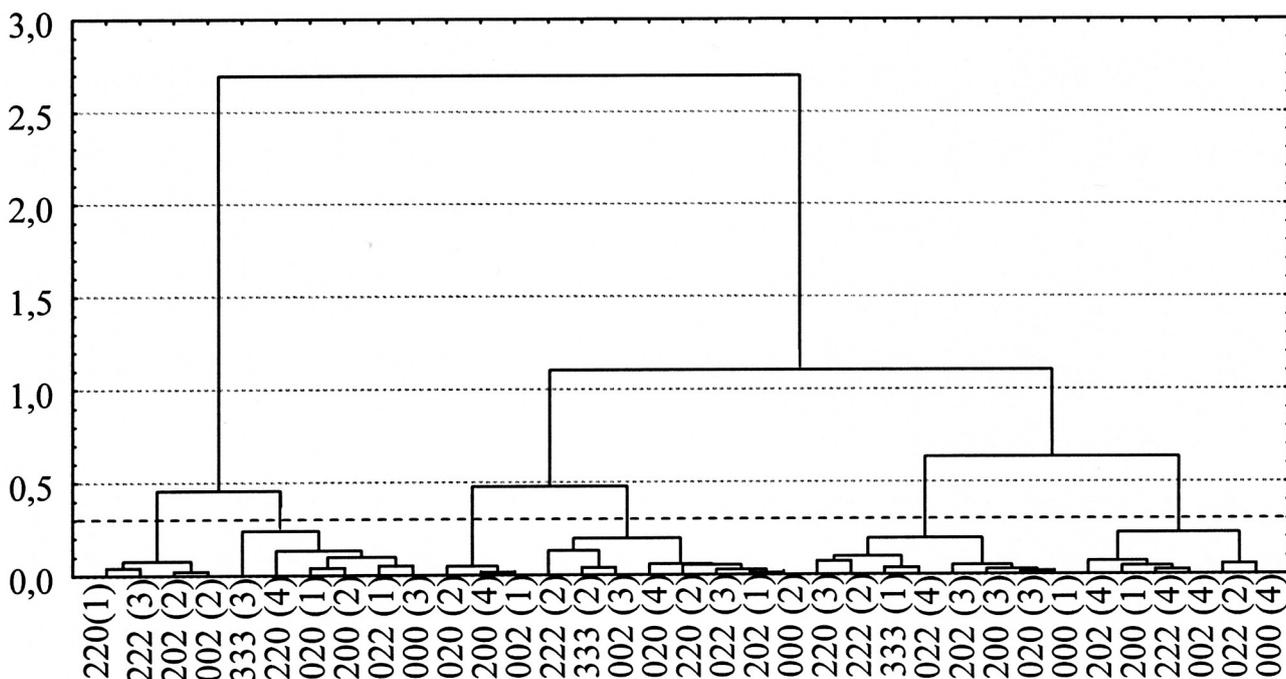


Рисунок 1 — Дендрограмма кластерного анализа групп растений сорта Батько, выделенных в выборках, отвечающих разным вариантам опыта 2001 г. (абсцисса — порядковые номера кластеров, полученных на первом этапе анализа, ордината — коэффициент слияния, усл. ед. Пунктир — уровень разрезания дендрограммы. В скобках после обозначения варианта опыта указан номер кластера, выделенного на первом этапе анализа)

Появляются основания считать, что совокупный эффект факторов агрофона сводится к преобразованию частот одних и тех же кластеров растений, формирующих структуру сорта (рисунок 2).

Статистическим основанием такого вывода стали результаты сравнения распределений частот гомологичных кластеров в выборках, соответствующих различным вариантам агроэкологического эксперимента, выполненное с использованием критерия  $\chi^2$  в форме, предназначенной для оценки сходства

двух или более эмпирических распределений (Гржибовский, 2008). Полученная его величина для всех сортов многократно превысила стандартное значение для однопроцентного уровня значимости: для сорта Руфа — 677,6, Юна — 501,5, Победа 50 — 942,6, Батько в 2001 г. — 882,5, в 2002 г. — 732,7, в 2003 г. — 588,0. Расчёт показателя взаимной сопряжённости признаков (по Чупрову) (цит. по: Лакин Г.Ф., 1990) дал следующие значения: сорт Руфа — 0,28, Юна — 0,24, Победа 50 — 0,33, Батько — 0,32 (2001 г.), 0,29 (2002 г.), 0,26

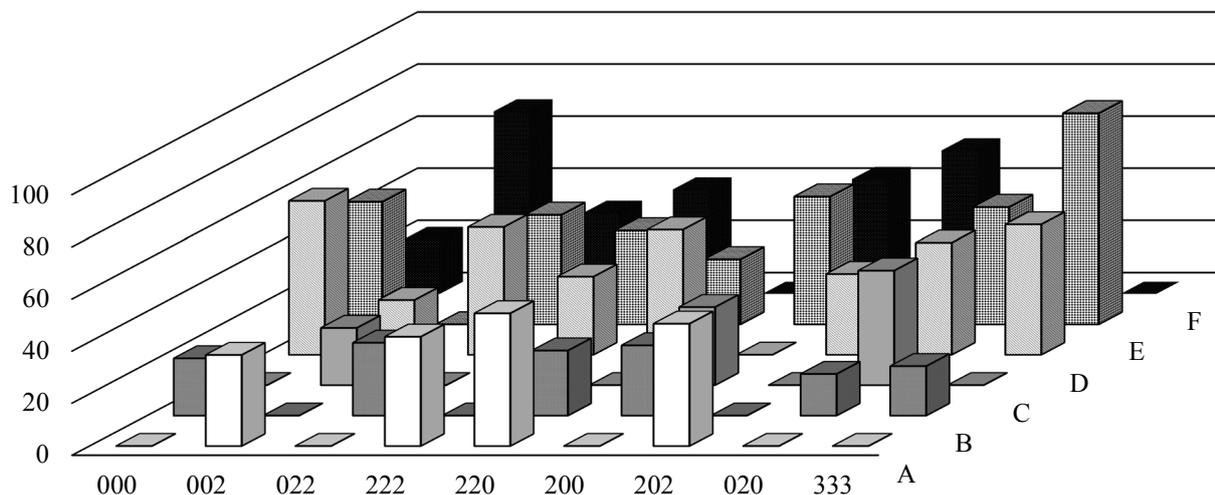


Рисунок 2 — Преобразование структуры сорта Батько при изменении агрофона возделывания, 2001 г.

(2003 г.). Во всех случаях, таким образом, есть основания констатировать связь средней силы между характером агрофона возделывания и структурой сорта.

Вычисленные значения  $\chi^2$  дали лишь «коллективную» оценку различия девяти сопоставляемых распределений. Представлялось важным выяснить, различаются ли популяционные структуры сорта лишь в некоторых, или всех вариантах агрофона. Ответ получен в результате попарного сравнения распределений. Его результаты показали, что популяционная структура сорта различна в большинстве вариантов агрофона. Отсутствие достоверных различий является скорее исключением. У сорта Руфа это варианты 000 и 002; 200 и 333; Юна — 220 и 202; Победа 50 — 022 и 020. У сорта Батько за три года исследования отсутствия достоверных различий популяционной структуры ни в одном из случаев парного сравнения установлено не было.

Естественно встала задача определения генетико-популяционного статуса выделенных внутри сорта кластеров растений. Он стал достаточно ясным в результате их сравнения по средним значениям признаков — индексов, а также их корреляционной структуре: и в том, и в другом случае, было установлено достоверное отличие. Комплексная сравнительная оценка выявленных внутрисортных групп была получена с использованием дискриминантного анализа (Клекка, 1989). О хорошем разделении внутрисортных кластеров в пределах всех трёх сортов по комплексу признаков свидетельствует уже то обстоятельство, что во всех случаях уже три дискриминантные функции (из пяти возможных) учли более 99% полной дисперсии: у сорта Батько 99,6—99,8% (2001—2003 г.), Юна — 99,8%; Руфа — 99,6% и сорта Победа — 50—99,8%. Расстояния Махалобиса между центрами всех внутрисортных групп исследуемых сортов оказались достоверными, таким образом, из результатов дискриминантного анализа следует принципиально важный вывод — все внутрисортные группы изучаемых сортов достоверно отличаются друг от друга. Установлен достаточно высокий для всех кластеров процент правильных отнесений конкретных растений к «своему» кластеру. Количество правильных отнесе-

ний для сорта Батько варьировало в пределах 51,1—92,5 %, Руфа—50,9—77,3 %, Юна — 62,5—84,5 %, Победа 50 — 59,6—76,8 %.

По нашему мнению, выявленные внутрисортные группы ассоциируются с так называемыми экоэлементами (Синская, 1948) — первичными групповыми образованиями в пределах популяции, с которыми оперирует естественный отбор: различие средних значений и корреляционной структуры признаков позволяет, обсуждая статус выявленных групп, обратиться к фундаментальному тезису И.И. Шмальгаузена, в соответствии с которым генотип полностью детерминирует определённые пути — «каналы» развития; это выражается в конечном числе схем роста, различимых по значениям признаков и системе их корреляций; внешние факторы не имеют здесь формообразующего значения (Шмальгаузен, 1983). С этих позиций выявленные внутрисортные группы растений оправданно считать генотипически различными, а преобразование их частот в разных вариантах эксперимента — выражением реакции сортовой популяции на изменение условий возделывания.

Таким образом:

- системный анализ изменчивости комплекса коррелированных признаков выявляет в пределах сорта озимой мягкой пшеницы относительно небольшое число морфологически различимых групп; у четырёх изученных сортов озимой мягкой пшеницы: Руфа, Юна, Победа 50 и Батько, — число таких групп оказалось равным шести;

- различие выделенных групп одновременно по средним значениям признаков и их корреляционной структуре свидетельствует в пользу генетической обусловленности выявленной сортовой структуры;

- различие агрофонов возделывания по уровню плодородия почвы, системе удобрений и системе защиты растений приводит к преобразованию обсуждаемой структуры сорта — изменению относительных частот внутрисортных групп;

- в совокупности выявленные характеристики внутрисортных групп свидетельствуют об адаптивном характере преобразования структуры сорта при изменении условий возделывания, следовательно, структура сорта отражает его дифференциацию по адаптивности.

### Библиографический список

- Аверьянова Т.М.** Популяционные исследования в прикладной ботанике. Л., 1975.
- Ауземус Э.Р., Мак-Нил Ф.Х., Шмидт Ю.У.** Генетика и наследование // Пшеница и её улучшение. М., 1970. С. 250—295.
- Бригз Ф., Ноулз П.** Научные основы селекции растений. М., 1972.
- Вавилов Н.И.** Генетика и селекция // Избранные труды. Т. 5. М.; Л., 1965. С. 179—431.
- Вавилов Н.И.** Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Л., 1987.
- Выханду Л.К.** Об исследовании многопризнаковых систем // Применение математических методов в биологии. Л., 1964. С. 19—23.
- Глотов Н.В., Рахман М.И.** Компоненты дисперсии количественных признаков в популяции // Успехи современной генетики. 1989. Вып. 16. С. 107—122.
- Гржибовский А.М.** Анализ номинальных данных (независимые наблюдения) // Экология человека. 2008. № 6. С. 58—68.
- Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта. М., 1973.
- Животовский Л.А.** Интеграция полигенных систем в популяциях. М., 1984.
- Жуковский П.М.** Пути эволюции культурных растений на основе генетических и ботанических закономерностей // Избранные труды. Л., 1985. С. 202—224.
- Жученко А.А.** Адаптивная система селекции растений: эколого-генетические основы. М., 2001. Т. 1.
- Инге-Вечтомов С.Г.** Генетика с основами селекции. М., 1989.
- Иогансен В.** О наследовании в популяциях и чистых линиях. Л., 1921.
- Исачкин А.В., Волчков Ю.А.** О значении анализа комплекса признаков в генетическом изучении отдалённых гибридов плодовых культур // Бюллетень ВИР. Л., 1984. Вып. 137. С. 14—16.
- Клекка У.Р.** Дискриминантный анализ // Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. М., 1989. С. 139—210.
- Коробейников Н.И.** Корреляционный анализ признаков продуктивности мягкой пшеницы и его использование в практической селекции // Повышение эффективности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений: докл. и сообщ. 8 генетико-селекционной шк. Новосибирск, 2002. С. 62—72.
- Конарев В.Г.** Проблемы генома в биохимической и молекулярной генетике культурных растений // Геном растений. Киев, 1988. С. 5—21.
- Лакин Г.Ф.** Биометрия. М., 1990.
- Мониторинг состояния агроценозов: озимая пшеница / Я.В. Губанов [и др.] // Агроэкологический мониторинг в земледелии Краснодарского края (юбилейный выпуск, посвящённый 75-летию основания КГАУ). Краснодар, 1997. С. 103—131.
- Особенности закладки длительных опытов как объектов полигонного агромониторинга в неорошаемых и орошаемых условиях / Н.Г. Малюга [и др.] // Агроэкологический мониторинг в земледелии Краснодарского края (юбилейный выпуск, посвящённый 75-летию основания КГАУ). Краснодар, 1997. С. 7—13.
- Олдендерфер М.Е., Блэшфилд С.К.** Кластерный анализ // Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. М., 1989. С. 139—210.
- Палилова А.Н.** Генетические системы у растений и их взаимодействие. Минск, 1986.
- Пшеницы мира: видовой состав, достижения селекции, современные проблемы и методический материал / В.Ф. Дорофеев [и др.]; 2-е изд. Л., 1987.
- Сорта озимой пшеницы Батько, Краснодарская 99, Старшина, Фишт. Особенности их возделывания: рекомендации / А.А. Романенко [и др.]. Краснодар, 2003.
- Синская Е.Н.** Динамика вида. М.; Л., 1948.
- Характеристика допущенных к использованию и проходящих Государственное сортоиспытание сортов озимой мягкой и твёрдой пшеницы, озимого тритикале. Рекомендации. Краснодар, 2001.

**Черепанова И.В., Малышев Л.Л., Витковский В.Л.** Классификация сортов сливы домашней методами многомерного анализа // Генетические ресурсы культурных растений. Проблемы мобилизации, инвентаризации, сохранения и изучения генофонда важнейших сельскохозяйственных культур для решения приоритетных задач селекции: тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. СПб., 2001. С. 181—183.

**Шмальгаузен И.И.** Пути и закономерности эволюционного процесса: избранные труды. М., 1983.

**Navale P.A., Nimbalkar C.A., Gardhi H.T.** Genetic divergence in sesame // I. Maharashtra Agr. Univ., 2001. № 2. P. 144—146.

## **ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ НЕОБСТРУКТИВНОМ И ОБСТРУКТИВНОМ ХРОНИЧЕСКОМ ПИЕЛОНЕФРИТЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНДЕРНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ**

**М. Ш. Аракелян, Н. Н. Улитина, Н. А. Федичева**

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Исследованы и проанализированы особенности изменения биохимических показателей при обструктивной и необструктивной форме хронического пиелонефрита в зависимости от гендерной принадлежности. Уровень биохимических показателей: глюкоза,  $\alpha$ -1 глобулин, мочевины, креатинин, С-реактивный белок. Было выяснено, что при необструктивном и обструктивном хроническом пиелонефрите вне зависимости от гендерной принадлежности повышен уровень глюкозы, уровень  $\alpha$ -1 глобулина находится в норме, повышен уровень мочевины и С-реактивного белка. Особенностью является тот факт, что уровень креатинина повышен только при обструктивной форме хронического пиелонефрита.

Пиелонефрит является одной из актуальных проблем современной нефрологии вследствие большой распространенности заболевания, возрастающей частоты, скрыто текущих форм и недостаточной эффективности лечения. Не смотря на широкое применение различных антибактериальных медикаментов, рост данного заболевания среди лиц молодого возраста увеличивается, что впоследствии приводит к ранней инвалидизации и смертности (Ангиотензин II ... , 2001).

Пиелонефрит — неспецифическое инфекционное заболевание почек, вызываемое различными бактериями. Пациенты, страдающие острым и хроническим пиелонефритом, составляют около  $\frac{2}{3}$  всех урологических больных (Румянцев, 2000). Обструктивным пиелонефритом называют инфекционное заболевание почек, которое возникло в результате нарушения оттока мочи. Разновидностью воспаления тканей почек является необструктивный пиелонефрит. При необструктивном пиелонефрите нормальный отток мочи из почечных лоханок и мочеточников сохраняется (Франц, Хорл, 2000). Пиелонефрит поражает как женщин, так и мужчин. Чаще встречается необструктивная форма данного заболевания (Ангиотензин II ... , 2001).

Распространённость инфекций мочевыводящих путей в России ежегодно составляет около 1 000 случаев на 100 000 населения. В структуре общей инфекционной заболеваемости инфекции мочевых путей прочно занимают второе место, уступая лишь респираторным заболеваниям. При сравнении показателей первичной инвалидности по основным группам урологических заболеваний

хронический пиелонефрит занимает 2-е место, уступая только злокачественным новообразованиям (Сигитова, Архипов, 2008).

Целью данной работы являлось выяснение особенностей динамики биохимических показателей при необструктивном и обструктивном хроническом пиелонефрите в зависимости от гендерной принадлежности для дальнейшей коррекции лечения.

### **Материал и методы**

Материалом исследования являлась сыворотка крови. Кровь брали утром натощак, до приёма пищи и медикаментов. Анализ биохимических показателей проводился на анализаторах Konelab 20xt и beckmancoulter AU480. На анализаторе Konelab 20xt определяли такие показатели как: глюкоза, мочевины, креатинин, СРБ, а на анализаторе beckmancoulter AU480: глюкоза,  $\alpha$ -1 глобулин, мочевины, креатинин.

Определение количества глобулинов осуществлялось с помощью электрофореза, уровень глюкозы определяется ферментативным методом, уровень мочевины уреазным методом. Определение креатинина осуществляется методом Яффе, уровень аспартатаминотрансферазы определяется кинетическим методом, а определение концентрации С-реактивного белка осуществляется методом кинетики фиксированного времени путём фотометрического измерения реакции антиген-антитело (Ангиотензин II ... , 2001).

### **Результаты и обсуждение**

Объектом исследования были пациенты с диагнозами необструктивный хронический

пиелонефрит и обструктивный хронический пиелонефрит. Анализировались данные 119 пациентов. Контингент был разделён на группы в зависимости от формы хронического пиелонефрита на необструктивный и обструктивный, а группы подразделялись на подгруппы в зависимости гендерной принадлежности (таблица 1).

Согласно данным приведённым в таблице при необструктивном и обструктивном хроническом пиелонефрите и у мужчин, и у женщин повышен уровень глюкозы. Особенностью является тот факт, что у мужчин уровень глюкозы немного выше, чем у женщин, такое различие может возникнуть вследствие того, что мужчины больше злоупотребляют алкогольными напитками. Основными причинами повышения данного показателя могут являться изменение количества половых гормонов и нарушение работы поджелудочной железы, что, в свою очередь, свидетельствует о предпосылках сахарного диабета. Данные подтверждаются исследованиями, проведёнными ранее (Лукьянова, Ефремов, Кузьменко, 2009).

Уровень  $\alpha$ -1 глобулина при обструктивной форме находится в норме вне зависимости от гендерной принадлежности, а при необструктивной форме уровень данного показателя находится на верхних пределах референтных значений, это свидетельствует о предпосылках развития заболеваний печени, а также нарушении липидного обмена. Результаты соответствуют данным в литературных источниках (Румянцев, 2000).

Уровень мочевины повышен во всех группах. Особенностью является тот факт, что при необструктивной форме уровень данного показателя у женщин выше, чем у мужчин, а при обструктивной форме, наоборот, у

мужчин выше, чем у женщин. При обструктивной форме данного заболевания нарушен диурез. Это приводит к нарушению клубочковой фильтрации и рефлюксу. Рефлюкс характеризуется обратным забросом части выделенной мочи в почечные лоханки из-за затруднённого оттока через мочеточники. Тот факт, что у мужчин при обструктивной форме уровень мочевины выше, чем у женщин, связан с тем, что мужчины потребляют большее количество белковой пищи. А при необструктивной форме, на повышение уровня мочевины влияет активация глюконеогенеза из аминокислот, что приводит к образованию дополнительных количеств аммиака в организме, вследствие чего увеличивается синтез мочевины в печени и увеличение её содержания в крови и в моче. Данному процессу больше подвержены женщины, на это могут повлиять различные факторы такие как, использование диет или применение некоторых лекарственных препаратов. Данные были подтверждены исследованиями, проведёнными ранее (Яровой, 2008).

Уровень креатинина повышен у мужчин и у женщин при необструктивном хроническом пиелонефрите, а при обструктивной форме данного заболевания, уровень креатинина находится в норме. Такое различие свидетельствует о том, что при необструктивной форме хронического пиелонефрита происходит воспаление тканей почек, и уровень креатинина повышается. Результаты были сопоставлены с литературными источниками и были подтверждены (Лукьянова, Ефремов, Кузьменко, 2009).

Уровень СРБ повышен во всех группах, вне зависимости от формы хронического пиелонефрита. Повышенный уровень С-реактивного белка свидетельствует о наличии

Таблица 1

Данные биохимических показателей при необструктивном и обструктивном хроническом пиелонефрите в зависимости от гендерной принадлежности

Показатели	НХП		ОХП		Референтные значения
	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины	
$\alpha$ -1 глобулин, г/л	34,0 ± 0,30*	32,6 ± 0,80*	28,9 ± 0,40*	27,2 ± 1,40*	22—35
Глюкоза, ммоль/л	6,3 ± 0,50*	7,3 ± 0,70*	6,2 ± 0,10*	7,5 ± 2,10*	3,5—6
Мочевина, мкмоль/л	14,2 ± 0,20*	11,7 ± 1,50*	7,9 ± 1,30*	8,6 ± 0,50*	2,2—7,7
Креатинин, ммоль/л	198,4 ± 1,40*	138,1 ± 2,60*	76,0 ± 4,20*	113,0 ± 1,70*	62—115
СРБ, мг/л	36,3 ± 0,30*	111,6 ± 3,10*	45,1 ± 1,70*	9,3 ± 1,10*	0—6

*Примечание* — Звёздочкой (\*) отмечены различия достоверные при  $p \leq 0,05$ .

воспалительных и инфекционных процессов в организме. Повышается уровень С-реактивного белка за счёт снижения уровня нейтрофильных лейкоцитов. Данные были подтверждены исследованиями, проведёнными ранее (Эндотелиальная дисфункция ... , 2012).

По итогам исследования можно сделать выводы о том, что при необструктивном и обструктивном хроническом пиелонефрите у мужчин и у женщин повышен уровень глюкозы, что свидетельствует об изменении количества половых гормонов и нарушении

работы поджелудочной железы. Уровень  $\alpha$ -1 глобулинов и у мужчин, и у женщин находятся в норме, повышен уровень мочевины и С-реактивного белка, что свидетельствует о нарушении белкового обмена и наличии воспалительных процессов. Также особенностью является тот факт, что уровень креатинина повышен только при необструктивной форме хронического пиелонефрита, это происходит за счет воспаления тканей и нарушении белкового обмена.

### Библиографический список

Ангиотензин II как фактор прогрессирования хронических нефритов / И.Е. Тареева [и др.] // Нефрология. 2001. № 3. С. 69—71.

**Лукьянова Е.С., Ефремов А.В., Кузьменко Д.В.** Морфофункциональное состояние печени под влиянием различных методов коррекции при экспериментальном синдроме длительного сдавливания // Сибирский научный медицинский журнал. 2009. № 6. С. 24—29.

**Мальцев С.В., Сафина А.И.** Лечение пиелонефрита у детей // Практическая медицина. 2007. № 5. С. 20—24.

**Румянцев А.Ш.** Этиология и патогенез пиелонефрита // Нефрология. 2000. Т. 4. № 3. С. 40—52.

**Сигитова О.Н., Архипов Е.В., Латыпов Р.М.** Острый и хронический пиелонефрит: состояние проблемы и пути снижения заболеваемости // Вестник современной клинической медицины. 2008. Т. 1. № 1. С. 48—53.

**Франц М., Хорл У.** Наиболее частые ошибки диагностики и ведения инфекции мочевых путей // Нефрология и диализ. 2000. Т. 2. № 4. С. 340—347.

Эндотелиальная дисфункция, перекисное окисление липидов и уровень С-реактивного белка у больных с артериальной гипертензией / Т.А. Дронова [и др.] // Человек и его здоровье: Курский научно-практический вестник. 2012. № 1. С. 83—87.

**Яровой С.К.** Фармакоэкономический анализ лечения больных острым и хроническим пиелонефрите в урологическом стационаре // Проблемы стандартизации в здравоохранении. 2008. № 9. С. 14—22.

УДК 634.11:631.52

## АНАЛИЗ КОМПЛЕКСА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЛИСТА, КАК ОСНОВА ИЗУЧЕНИЯ ГЕТЕРОГЕННОСТИ ГИБРИДОВ АБРИКОСА

О. Д. Бытко

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

В статье проанализированы морфометрические признаки листа трёх гибридных семей абрикоса. Установлено, что учёт метамерной изменчивости морфометрических признаков листа обеспечивает выявление генетически обусловленной изменчивости в пределах семьи отдалённых гибридов абрикоса и предоставляет возможность проводить апробацию растений в селекционном и производственном сортоведении.

Одним из перспективных методов селекции косточковых, создающий качественно новые формы растений, является отдалённая гибридизация.

В теоретическом и практическом отношении отдалённая гибридизация представляет исключительный интерес. В эволюционном и практическом отношении отдалённая гибридизация представляет исключительный интерес. В эволюции многих видов и родов культурных растений ей принадлежит решающая роль. Так для таких косточковых, как абрикос, персик, слива межсортовые и межвидовые скрещивания в пределах этих родов малоэффективны при выведении сортов с достаточно длительным периодом покоя, поздним цветением, устойчивых к грибным заболеваниям. В связи с этим отдалённая гибридизация абрикоса, персика с видами косточковых, обладающих необходимыми свойствами (алычой, видами микровишни, тёрном), является необходимым направлением их селекционного преобразования (Горина, Смыков, Рихтер, 2010).

Отдалённая и, в частности, межвидовая гибридизация сыграла в эволюции сливовых (*Prunoideae*) значительную роль, что и предопределило её селекционную эффективность (Джигадло, Гуляева, Колесникова, 2010).

В настоящее время получен обширный фонд отдалённых гибридов абрикоса и сливы от искусственного скрещивания и от свободного опыления. Выведены гибриды с такими ценными для селекции свойствами как высокая зимостойкость цветковых почек, иммунитет к грибным заболеваниям, слаборослость. Однако ни один из существующих отдалённых гибридов пока ещё не достиг уровня сорта по комплексу показателей, важнейшими из которых являются качество плодов и урожайность. Тем самым повышается значимость

работ, направленных не столь на получение новых гибридов, сколько на детальное, всестороннее изучение имеющегося гибридного фонда.

Морфологические признаки листа — важный компонент для идентификации сортовой принадлежности при проведении апробации посадочного материала косточковых культур (Еремин, 1977, 1985).

В данной работе изучена гетерогенность отдалённых гибридов абрикоса по морфологическим признакам листа.

### Материал и методы

Материалом для работы послужил гербарный материал трёх семей отдалённых гибридов абрикоса: Племкот Кубанский × свободное опыление (14 гибридных сеянцев); Аштарский × Июльский (14 гибридных сеянцев); Гибрид 9/55 × абрикос (20 гибридных сеянцев).

Всего изучено 235 листьев, взятых от 48 гибридных сеянцев, выше указанных семей по шести признакам: длина листа (в мм); ширина листа (в мм); расстояние от основания листа до максимальной ширины (в мм); длина черешка (в мм); угол между первыми жилками у основания листа (в градусах); угол верхушки листа (в градусах).

### Результаты и обсуждение

В отдалённой гибридизации особое место занимают исследования закономерностей наследования, как отдельных признаков, так и их комплексов.

В ситуации, когда система скрещивания охватывает виды и рода в частности подсемейства абрикоса (*Armeniaca*) и сливовых (*Prunoideae*), такого рода работы имеют важное теоретическое значение в анализе комплекса морфологических признаков листа как

методическая основа изучения гетерогенности отдалённых гибридов косточковых.

Первый этап обработки данных состоял в анализе структуры изменчивости шести изучаемых признаков с факторами «гибридная семья» и «генотип гибридного сеянца» с помощью схемы двухфакторного дисперсионного анализа. Доля изменчивости, которую привносит в общую гибридная семья составляет от 4,3 (длина черешка) до 18,8 % (длина листа). Генотип гибрида привносит в общую изменчивость от 13,6 (длина черешка) до 22,1 % (ширина листа). Совокупное влияние двух факторов составляет от 17,3 (угол между первыми жилками у основания листа) до 47,9 % (угол верхушки листа).

Анализ распределения морфологических признаков листа у гибридных семей абрикоса показал высокую степень разнообразия, а, следовательно, и гетерогенности изученных образцов. Для изучения гетерогенности каждой гибридной семьи был использован кластерный анализ, выявивший в каждой гибридной семье по три достоверно различающихся группы растений.

Гибридная семья Племкот Кубанский × свободное опыление имеет достоверно большую длину листа (68,48 мм против 63,57 мм) по сравнению с гибридной семьёй Аштарский × Июльский. Такие признаки как расстояние от основания листа до максимальной ширины, ширина листа, длина черешка — практически идентичны. В свою очередь

гибридная семья Аштарский × Июльский обладает большим углом между первыми жилками листа (108,88 против 96,72) и больший угол верхушки листа (69,87 против 61,48).

Различия между гибридной семьёй Племкот Кубанский × свободное опыление и Гибрид 9/55 × абрикос, обнаруживаются практически по всем признакам, за исключением угла между первыми жилками у основания листа. Листовые пластинки гибридной семьи Племкот Кубанский × свободное опыление оказываются больше по таким признакам как длина листа (68,48 против 59,11 мм), ширина листа (41,58 против 34,94 мм), расстояние от основания листа до максимальной ширины (32,20 против 27,87 мм), длина черешка (21,36 против 19,00 мм). У гибридной семьи Гибрид 9/55 × абрикос, оказывается большим углом верхушки листа (73,15 против 61,48).

Гибридная семья Аштарский × Июльский по сравнению с гибридной семьёй Гибрид 9/55 × абрикос, обладает большей длиной листа (63,57 против 59,11 мм), шириной листа (40,15 против 34,94 мм), расстоянием от основания листа до максимальной ширины (31,24 против 27,87 мм), углом между первыми жилками у основания листа (108,88 против 93,30).

Обнаруженные различия по морфометрическим признакам между группами растений в гибридных семьях абрикоса доказывают их высокую гетерогенность, что позволяет использовать эти гибриды в селекции.

### Библиографический список

**Горина В.М., Смыков В.К., Рихтер А.А.** Генофонд абрикоса и перспективы его использования // Сборник научных трудов Государственного Никитинского ботанического сада. 2010. Т. 132. С. 95—105.

**Джигадло Е.Н., Гуляева А.А., Колесникова А.Ф.** Основные направления в селекционной работе с косточковыми культурами // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 4. С. 16—18.

**Еремин Г.В.** Отдалённая гибридизация в селекции сливы. М., 1977.

**Еремин Г.В.** Отдалённая гибридизация косточковых плодовых растений. М., 1985.

УДК 634.11:631.52

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕНОТИПА И СРЕДЫ В ИЗМЕНЧИВОСТИ УРОЖАЯ СОРТОВ ЯБЛОНИ

О. А. Гайдай

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

В статье проанализирована величина урожая 19 сортов яблони с учётом 13 метеорологических показателей за 3 года. Достоверная годичная динамика величины урожая и группы метеорологических показателей открывают возможность эффективного исследования «генотип — условия года». Удалось выделить 5 различных типов годичной динамики урожая.

В процессе эволюционного развития плодовые растения приспособились к определённым сочетаниям факторов внешней среды, реакции, которые запрограммированы в их наследственной основе. Расшифровать эту программу, то есть определить оптимум среды для их жизнедеятельности и на основе этого разработать агротехнические приёмы, является одной из важнейших задач плодководства.

Есть только один путь решения этой сложной задачи, которая заключается в анализе взаимодействия растений со средой выращивания. Лишь при условии адекватной реакции растения на изменения условий года возможно обильное плодоношение. Именно поэтому целью селекции всегда было получение не только высокопродуктивных сортов, но сочетающих продуктивность с высоким адаптационным потенциалом (Жученко, 1990). Поскольку сорт у плодовых растений, в том числе и яблони, представляет собой клон — совокупность растения с одинаковым генотипом, генетический аспект указанной проблемы традиционно называют взаимодействием «генотип-среда».

Нами предпринята попытка оценить взаимодействия «генотип—условия года», т.е. комплекс метеорологических факторов по величине урожая, группы сортов яблони коллекционной селекции СКФНЦСВВ.

### Материал и методы

Объектом исследования послужили различные сорта из селекционной коллекции СКФНЦСВВ. Все сорта были выведены в институте, и поэтому являются родственными. Посадка деревьев в сад была произведена в 2006 г. Сад состоит из 9 кварталов. Определённые их различия связаны с использованием разных агротехнических приёмов,

применяющиеся в плодководстве (задернение, орошение, поливка) (Кичина, 1988).

На этих кварталах и располагаются указанные 19 сортов. Три из них: Кубань, Корей, Айдаред — повторяются на каждом квартале. Распределение остальных не подчиняется какой-либо определённой схеме.

На всех сортах изучался признак «величина урожая». Оценка признака проходила во время сбора урожая. Весь собранный урожай по сортам с одного квартала складывают в контейнеры и отправляют на приёмный пункт, где происходит взвешивание этого урожая.

Величину урожая определяли, как отношение общего веса (всего снятого урожая) к площади, занимаемой сортом в квартале и измеряли в центнерах на гектар (Исачкин, 2003; Исачкин, Воробьев, 2001, 2003).

### Результаты и обсуждение

Анализ данных трёхлетней оценки величины урожая различных сортов яблони естественно разделился на два этапа: один из них состоял в доказательстве различия сортов по урожайности и различия условий года в период эксперимента. Необходимость этого этапа совершенно очевидна, поскольку изучение взаимодействия «генотип — условия года» возможно лишь при том условии, что варьируют оба элемента изучаемой системы. Следует подчеркнуть, что и различия сортов по урожайности, и различия условий года, безусловно, ожидаемы, и задача первого этапа анализа данных сводилась к количественной оценке этих различий. Второй этап анализа преследовал цель выявить, какие именно изменяющихся от года к году метеорологических факторы в первую очередь влияют на величину урожая, и в чем конкретно выражается это влияние.

Судя по итогам рангового теста, этот положительный результата дисперсионного анализа определился высоким урожаем только двух сортов: Уэлси и Слава Победителям. Все остальные 17 сортов статистически достоверных различий по среднему за три года урожаю образовали единую группу.

Учитывая, громадный размах изменчивости средних значений от 91,3 до 576,0 ц/га этот результат можно объяснить только одним обстоятельством — наличием мощного источника варьирования, который оказался включённым в остаточную дисперсию.

В ходе исследования данных выяснились существование различия величины урожая, связанные с различием условий кварталов сада, где выращиваются изучаемые сорта. В этой ситуации представлялось целесообразным провести аналогичную оценку межсортовых различий, ограничившись при этом лишь теми немногими сортами, которые выращиваются во всех девяти кварталах сада. В статистическом смысле такой анализ равноценен исключению дисперсии «между кварталами» из остаточной дисперсии, и, соответственно, более точной оценке вклада генетических различий сортов в изменчивость урожая

Как и ожидалось, вклад межсортовой дисперсии в общую увеличился в сравнении с предыдущим дисперсионным анализом и достиг величины 41,3 %. Многолетний средний урожай по сортам составил: Кубань — 273,39 ц/га; Айдаред — 283,0 ц/га; Корей — 241,5 ц/га.

Установлено, что годы в период оценки урожая сортов по комплексу метеорологических показателей действительно различались. Исключение составили в июле — августе ме-

сяцах только два признака: количество осадков за сутки и минимальная скорость ветра.

Нередко, резкие снижения температуры воздуха в раннеосенний и зимний периоды, чередующиеся с оттепелями, заморозки с суховеи весной, туманы и затяжные дожди во время цветения, жара и засуха во второй половине лета, эпифитотии вредных организмов затрудняют получение устойчивого урожая, что повышает значимость продуктивности сортов и технологии их возделывания. На современном этапе среди различных агроприёмов доля сорта в повышении урожайности садов оценивается в 30—50 и даже 70 %.

В качестве самой общей характеристики динамики урожая по годам исследования, для каждого из сортов нами вычислены были знаки разности урожая в 2017 и 2016 гг., 2018 и 2017 гг., 2018 и 2016 гг.

Урожай Память Сергеева в 2016 г. составил 53 ц/га, в 2017 г. — 123 ц/га, в 2018 г. — 98 ц/га. Этому соответствует комбинация знаков трёх вычисленных разностей урожая вида «+ — +». Та же комбинация характерна для сорта Казачка. Для сортов Альпинист, Грив Руж и Ренет Симиренко зафиксирован вариант комбинации вида «+ — —». Двум сортам: Мелба и Глостер — свойственна комбинация вида «— + +». Наиболее часто в совокупности сортов встречается комбинация вида: «— + —» (Суйслепское, Мекинтош, Боровинка, Джаноголд, Кубань, Уэлси, Слава победителям) и вида «— — —» (Джонатан, Голд Делишес, Айдаред, Корей).

Таким образом, даже в рамках такой элементарной арифметической процедуры как вычисление знака разности, в совокупности сортов выявляется пять различных типов годичной динамики величины урожая.

### Библиографический список

- Жученко А.А.** Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Кишинев, 1990.
- Исачкин А.В.** Сортовой каталог плодовых, ягодных и овощных культур России. М., 2003.
- Исачкин А.В., Воробьев Б.Н.** Сортовой каталог плодовых культур России. М., 2003.
- Кичина В.В.** Методические указания по селекции яблони. М., 1988.

## ОЦЕНКА ДЕСТРУКЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ РОДОКОККОВ В ОТНОШЕНИИ ПЕСТИЦИДОВ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИМИ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

М. Н. Круглова, А. А. Самков, Н. Н. Волченко, А. А. Худокормов, Э. В. Карасева

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

В данной работе рассматриваются подходы к оценке способности бактерий рода *Rhodococcus* осуществлять деградацию пестицидов, а также оценивается практическая применимость внесения бактерий и биогенных элементов для экспресс-снижения фитотоксичности почвы, обработанной гербицидом ряда имидазолинонов.

В настоящее время в сельском хозяйстве распространено выращивание генетически модифицированных растений, обладающих устойчивостью к определённым гербицидам. Для данной культуры создаются оптимальные условия, что позволяет увеличить её урожайность. В то же время внесённые пестициды способны сохраняться в почве достаточно долгое время, тем самым оказывая негативное влияние на последующие культуры севооборота (Impact of pesticides ... , 2008).

Наиболее перспективным методом очистки почв от ксенобиотиков является применение живых организмов, которые обладают способностью к деградации данных веществ. Важнейшая роль в этом процессе принадлежит бактериям. Автохтонные виды бактерий способны осуществлять самоочищение экосистемы, но часто этого недостаточно для достаточно быстрого удаления ксенобиотиков. В таком случае необходимо внесение в почву способствующих ремедиации биотопа микроорганизмов деструкторов, а также биогенных элементов, которые будут стимулировать естественную микрофлору (Скрябин, Головлева, 1976).

Целью исследования являлась оценка снижения фитотоксичности почвы, обработанной имазамоксом, в отношении свёклы обыкновенной при внесении биомассы бактерий *Rhodococcus erythropolis* B2 и биогенных элементов, активирующих аборигенную микрофлору, а также выявление катаболических генов у родококков, ответственных за деградацию пестицидов.

### Материал и методы

Исследование было проведено на кафедре генетики, микробиологии и биотехнологии биологического факультета КубГУ. Объектом исследования являлись 11 штаммов бак-

терий рода *Rhodococcus*: F2, F5, Z5, K10, B2, B3, B4, B8, J2, J8 и 2A. Выделение тотальной ДНК проводилось с использованием набора diaGene3318, для проведения ПЦР использовались реактивы из набора БиоМастер HS-Taq ПЦР-Color (2x) и амплификатор Authorized Thermal Cyler (Eppendorf, Германия). Детекция результатов амплификации проводилась путем электрофореза в агарозном геле, с окрашиванием бромистым этидием. ПЦР проводилась для обнаружения генов AtzA, AtzB, AtzC, amoA, nrcB, akbA и bphA, связанных с катаболизмом некоторых ксенобиотиков.

Для оценки фитотоксичности почвы первоначально проводилось моделирование биодеградации данного пестицида ряда имидазолинонов (имазамокса) в чернозёме. В почву были внесена биомасса *Rhodococcus erythropolis* B2, а также раствор соединений биогенных элементов следующего состава  $\text{KNO}_3$  — 4 г/л,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  — 1,4 г/л,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  — 0,6 г/л,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  — 0,8 г/л. В качестве тест-растений использовалась свёкла обыкновенная (*Beta vulgaris*). Оценивали фитомассу и длину растений.

### Результаты и обсуждение

Для оценки снижения фитотоксичности почв, после обработки гербицидом вносили раствор биогенных элементов (N, P, K) и/или клетки *Rhodococcus erythropolis* B2, для которого ранее была обнаружена способность к использованию имазамокса, в условиях жидкой минеральной среды, в качестве единственного источника углерода и энергии. После инкубации, в течение которой поддерживалась постоянная температура и влажность почвы, в почву были посеяны семена тест-растения, с последующей оценкой параметров роста.

При внесении в обработанную имазамоксом черноземную почву N, P, и K фи-

томасса была больше на 67,3 %, а средняя длина проростков на 57,8 %, чем в почве, в которую помимо пестицида вносилась только дистиллированная вода (отрицательный контроль). При внесении минеральных веществ и клеток бактерий фитомасса и длина проростков были больше на 64,2 и 52,4 % соответственно, по сравнению с отрицательным контролем. Таким образом, в данных экспериментальных условиях, основная роль в биодegradации имазамокса принадлежала аборигенной микрофлоре, без выраженного преимущества внесения клеток *Rhodococcus erythropolis* B2.

В результате молекулярно-генетических исследований было обнаружено, что ген *AtzA*, кодирующий атразинхлоргидролазу, присутствует у штаммов *Rhodococcus erythropolis* B2 и *Rhodococcus sp.* A2. Кроме этого, у штамма *Rhodococcus sp.* F2, единственный ПЦР-продукт, по данной паре праймеров, был больше заявленной длины и содержал около 1 000 н.п., что может, среди прочего, быть связано наличием у штамма гомолога гена *AtzA*. В работе А. F. Umar (2012) показано, что не все бактерии, способные к деградации атразина, содержат ген *AtzA*, некоторые могут содержать ген *AtzN*, имеющий сходную функцию, но иной размер.

Обнаружено, что штамм F2 содержит ген *AtzB*, кодирующий гидроксатразин этиламиногидролазу. Штамм K10, предположительно, может иметь данный ген, поскольку отмечается наличие продуктов необходимой длины (около 500 н.п.).

Визуализация результатов после проведения ПЦР показала, что ген *AtzC*, который кодирует фермент, катализирующий гидролиз N-изопропиламмида до циануровой кислоты имеется в геноме штамма F2.

Ген *amoA* кодирует первый фермент метаболизма алкенов — алкенмонооксигеназу. Было выявлено наличие гена *amoA* у двух штаммов родококков — B3 и B4. У штамма *Rhodococcus sp.* 2A были ПЦР-продукты необходимой длины (568 н.п.), но также встречались и более длинные продукты (около 1 000 и 1 500 н.п.), что, в случае данного штамма, может свидетельствовать о связывании в неспецифичных локусах. Ген *prcB*, кодирующий нитрофенол монооксигеназу выявлен у штаммов родококков F2 и 2A. Помимо этого, у штаммов F5 и B2 образовались ПЦР-продукты, имеющие большую длину — около 750 н.п. и 1 000 н.п. соответственно. Гены *akbA* и *bphA* не были обнаружены ни у одного из исследованных штаммов.

Наиболее широкий спектр катаболических генов, связанных с деградацией ксенобиотиков, выявлен у штамма *Rhodococcus sp.* F2, поскольку в его геноме присутствуют три гена из исследованных — *AtzB*, *AtzC*, *prcB*, а также предположительно есть ген, кодирующий фермент первой ступени деградации атразина. Штаммы *Rhodococcus spp.* B3, B4 и 2A имеют по одному гену, в то время как штаммы *Rhodococcus spp.* Z5, B8, J2, J8 не несут в своём геноме ни одного. Штамм B2 предположительно имеет ген *AtzA* и гомолог гена *prcB*.

При внесении в почву, заражённую имазамоксом, раствора стимулирующих аборигенный микробиоценоз биогенных элементов, наблюдается значительное ускорение снятия фитотоксического эффекта. Отсутствие выраженного эффекта при внесении биомассы штамма *Rhodococcus erythropolis* B2 было предположительно связано с обнаруженным позднее отсутствием у него генов *AtzB*, *AtzC*, *amoA*, *akbA* и *bphA*.

### Библиографический список

- Impact of pesticides on soil microbiological parameters and possible bioremediation strategies / A. Chowdhury [et al.] // Indian J. Microbiol. 2008. № 48. P. 114—127.
- Скрябин Г.К., Головлева Л.А. Использование микроорганизмов в органическом синтезе. М., 1976.
- AtzABC* Catabolic Gene Probe from Novel Atrazine-Degrading *Rhodococcus* Strain Isolated from a Nigerian Agricultural Soil / A.F. Umar [et al.] // Advances in Microbiology. 2012. № 2. P. 593—597.

УДК 579.6

## ВСХОЖЕСТЬ И ПРОДУКЦИЯ БИОМАССЫ ОВСА ГОЛОЗЁРНОГО В УСЛОВИЯХ МОДЕЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ОРГАНИЧЕСКИМИ ОТХОДАМИ

Е. В. Моисеева, Э. В. Карасева, А. А. Худокормов, А. А. Самков, Н. Н. Волченко

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

Работа посвящена изучению влияния липидов — говяжьего жира и подсолнечного масла, а также куриного помета и микроорганизмов — на всхожесть и продукцию надземной и корневой биомассы овса голозёрного.

В пищевой промышленности образуется значительная часть органических веществ, содержащих животные жиры и растительные масла, относящиеся к отходам 4 класса опасности и подлежащие обязательной утилизации. При попадании в почву липиды образуют воздухонепроницаемую плёнку, препятствующую доступу кислорода, тем самым угнетаются аэробные живые организмы и развивается гнилостный процесс. В связи с нестандартностью состава и разнообразием липидсодержащих веществ, использование метода фитотеста позволяет оценить их негативное влияние на почву опосредованно — через способность растений реагировать на изменение условий среды обитания (Колесников, Казеев, Вальков, 2006). Растения чувствительны к внешним токсическим факторам, что проявляется на изменении скорости прорастания семян и накоплению фитомассы. Именно эти показатели чаще всего измеряются при проведении фитотестирования. Данный метод широко применяется в лабораторных условиях, по причине его компактности, низкой себестоимости и стандартности условий проведения, что обеспечивает сохранность тест-культур (Лисовицкая, Терехова, 2010).

### Материал и методы

Тест-объектом в исследовании послужили образцы почвы, взятые на территории Центрального округа г. Краснодара вблизи озера Карасун, искусственно загрязнённые липидсодержащими веществами. В качестве источника липидов были взяты растительное масло — подсолнечное и животный жир — говяжий, как одни из самых распространённых отходов пищевой промышленности (Stimulation of novel ... , 2007). Вносимая концентрация составляла 10 %.

Из коллекции кафедры генетики, микробиологии и биотехнологии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» были отобраны 5 штаммов — *Dietzia maris* J12, *Pseudomonas cholovoraphis* J6, *Bacillus sp.* 3.5, *Gordonia sp.* Z8, *Acinetobacter calcoaceticus* 6.16, *Rhodococcus sp.* F2, обладающие липолитической активностью. Данные штаммы способны использовать липиды в качестве единственного источника углерода и энергии, окисляя их с высокой скоростью без фазы адаптации к субстрату непосредственно после инокуляции. Для моделирования загрязнённых липидами субстратов и оценки их влияния на рост и развитие растений было составлено 8 модельных почвенных систем, в которые в различных вариантах вносились подсолнечное масло, говяжий жир, помет и бактерии. В качестве контроля, выступала исходно отобранная почва. Микроорганизмы вносили в количестве  $5 \cdot 10^6$  КОЕ/мл. В качестве дополнительного источника органических и минеральных веществ в почву вносили куриный помет в количестве 10 % от массы почвы. В среднем он содержит 22 г азота, 18 г фосфора, 11 г калия на кг помета, а также Mn; Zn; Co; Cu, Fe (Сметанин, 2003).

Тест-культурой послужил овёс голозёрный из семейства злаки (Poaceae). Проводился замер всхожести семян, определялась биомасса подземной и надземной частей растений. Процесс деструкции липидов в модельных системах опосредованно оценивали по продукции углекислого газа, количество которого увеличивалось при развитии аэробных микроорганизмов-деструкторов.

### Результаты и обсуждение

По результатам фитотеста (таблица 1) на третий день эксперимента наибольшей токсичностью обладал образец № 5, состоящий

из почвы, загрязнённой маслом. В данном варианте всхожесть семян составила 24 % по сравнению с контролем. Наибольшую всхожесть (105 %) показал образец № 7, в котором выделение  $\text{CO}_2$  составило 3 052 ppm, что свидетельствует о высокой активности почвенных микроорганизмов. На восьмой день эксперимента наименьшее количество проросших зёрен наблюдалось в образцах № 1 и № 5, что связано с негативным влиянием гидрофобного жира и масла на почву, а также с недостаточным для эффективной деструкции липидов количеством микроорганизмов, что подтверждается результатами замера продукции углекислого газа в образцах — 1 059,9 и 427,35 ppm, соответственно.

Таблица 1

Количество проросших семян овса голозёрного в модельных системах в процентах от контроля

Состав образца	3 день	8 день
1. Почва + жир	64	65
2. Почва + жир + помет	76	95
3. Почва + жир + помет + бактерии	82	85
4. Почва + жир + бактерии	100	90
5. Почва + масло	24	75
6. Почва + масло + помёт	59	85
7. Почва + масло + помёт + бактерии	105	90
8. Почва + масло + бактерии	94	95

В образце № 5 наблюдалось увеличение числа проростков семян овса, что может быть связано с подвижностью масла в почве. В образцах № 2 и № 8 на восьмой день число проростков составляло 95 %, а продукция углекислого газа равнялась 5 845 и 1 267 ppm, соответственно.

### Библиографический список

- Колесников С.И., Казеев К.Ш., Вальков В.Ф.** Экологическое состояние и функции почв в условиях химического загрязнения. Ростов н/Д, 2006.
- Лисовицкая О.В., Терехова В.А.** Фитотестирование: основные подходы, проблемы лабораторного метода и современные решения // Доклады по экологическому почвоведению. 2010. № 1. С. 1—18.
- Сметанин В.И.** Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. М., 2003.
- Stimulation of novel thermostable extracellular lipolytic enzyme in cultures of *Thermus sp* / A/ Domínguez [et al.] // *Enzyme Microb. Technol.* 2007. Vol. 40. P. 187—194.

Помимо всхожести семян оценивали продукцию корневой и надземной биомассы овса голозёрного в созданных 8 модельных системах. Продолжительность эксперимента составляла 8 суток (рисунок 1). Максимальная корневая биомасса отмечалась в контроле (0,1983 г) и образцах № 4 (0,1810 г) и № 8 (0,1737 г), в остальных образцах она была меньше на 21—49 %. Надземная фитомасса в контроле составляла 0,1978 г, во всех модельных системах с липидами её количество уменьшалось на 19—59 %, вследствие угнетения растений. Присутствие липидов в качестве загрязнителя вызывало снижение общей продукции биомассы на 14—48 %.

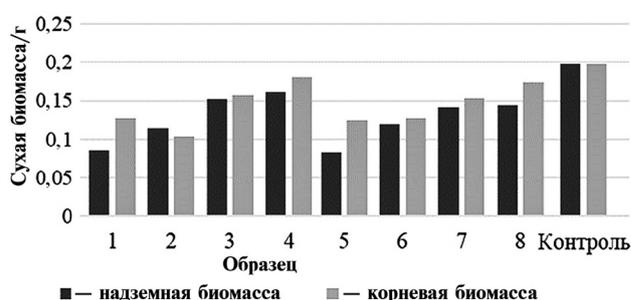


Рисунок 1 — Сравнение продукции корневой и надземной биомассы овса голозёрного в образцах почвы

Таким образом, во всех модельных системах выявлено токсичное воздействие липидов как на всхожесть, так и на продукцию фитомассы овса голозёрного. В образцах почвы, в которые вносились только липиды количество биомассы снижалось в среднем на 50 %. Липолитические микроорганизмы снижали токсичность почвы, загрязнённой липидами, в результате чего биомасса растений в этих вариантах была меньше, чем в контроле на 14—20 %.

УДК 634.11:631.52

## ИЗУЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ НОВЫХ ФОРМ ПОДВОЕВ ДЛЯ ЧЕРЕШНИ

Л. Г. Орлова<sup>1</sup>, А. П. Кузнецова<sup>2</sup>, С. Н. Щеглов<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства,  
виноградарства, виноделия, г. Краснодар

В статье проводится поиск корреляций между морфологическими признаками и хозяйственно-ценными характеристиками новых форм подвоев для черешни в питомнике. В результате исследований впервые изучалась связь морфологических и хозяйственно-ценных признаков новых подвоев для черешни для проведения селекции по маркерным признакам. Доказано, что генотип подвоя оказывает статистически достоверное влияние на хозяйственно-ценные признаки новых форм подвоев для черешни. Проведена оценка форм по хозяйственно-ценным признакам. Это позволяет использовать их в качестве маркерных признаков для селекции подвоев.

Важное значение для сохранения здоровья населения России имеет рациональное питание с достаточным количеством плодов. Они содержат биологически активные вещества и обладают радиопротекторными свойствами. Но потребность в плодах удовлетворяется не полностью и одной из основных причин этого является несовершенство сортимента плодовых культур. Они недостаточно устойчивы к экстремальным факторам: морозам, заморозкам, засухе, патогенам, мало приспособлены к интенсивным технологиям, недостаточно транспортабельны и др. Повреждение морозами, засухой значительно снижают продуктивность садов и соответственно уменьшают рентабельность производства плодов (Работягов, 2001, Смыков, 1989).

Поэтому поиск путей получения эффективного, высоко устойчивого и продуктивного посадочного материала — актуальная задача, требующая анализа комплекса данных о росте, развитии, продуктивности и экофизиологических особенностях видов, сортов, гибридов, подвоев и полученного на их основе посадочного материала. Очевидна необходимость создания иммунных и слабо поражаемых сортов, чтобы исключить применение химических средств защиты в период их созревания. Ускорить селекционный процесс создания сортов, устойчивых к болезням, и значительно повысить его эффективность (Алёхина, 2001, 2006).

### Материал и методы

Материалом для исследований послужили 18 подвоев для черешни: Вишня Иранская; 4—33; 11—4; 4—39; 4—34; 10—18; 3—39;

11—18; 5—44; 7—42; АИ 12; Б 72; АИ 11; Б 164; АИ 70; Б 1; Гизелла 70.

Оценка подвоев проводилась по 14 морфологическим признакам, выраженных в баллах: форма листовой пластинки (балл), угол вершины листа (балл), длина кончика листа (балл), форма основания листа (балл), окраска верхней стороны листа (балл), глянецность верхней стороны листа (балл), надрезанность листовой пластинки (балл), глубина надрезанности листовой пластины (балл), наличие нектарников (балл), число нектарников (балл), расположение нектарников (балл), окраска нектарников (балл), форма нектарников (балл), форма кроны, и 4 хозяйственно-ценным признакам: высота подвоя (см), диаметр подвоя (см), количество разветвлений (шт.), состояние дерева (балл)

### Результаты и обсуждение

Установлено, что генотип подвоя оказывает статистически достоверное влияние на все учтённые признаки. Доля соответствующей дисперсии варьировала от 44,1 (диаметр) до 99 % (окраска верхней стороны листа). Этот факт говорит о большом генетическом разнообразии рассматриваемой коллекции подвоев и её перспективности в дальнейшей селекции.

Анализ изученных признаков выявил следующие закономерности. По высоте подвоя лидирующие позиции занимают 4—33, 11—4, 4—39, 4—34. Самый широкий диаметр ствола у АИ12 и Б164. Наибольшее количество разветвлений дают 5—44, АИ 12 и Б1. Состояние деревьев наиболее удовлетворительно у сортов Вишня Иранская, 4—33, 4—34,

5—44, Б 72. По форме листовой пластинки подвои распределяются следующим образом: обратнойцевидная — Вишня Иранская, 4—39, 10—14, Б 164; эллиптическая — 4—33, 5—44, АИ 12, АИ 11, АИ 70, Б1; узкоэллиптическая — 11—4; округлая — 3—39, 7—42, Гизелла 70, 5—44; яйцевидная — 4—34, 10—18, 11—14, Б 72. По величине угла вершины листа формы распределяются так: острый угол вершины листа имеют Вишня Иранская, 11—4, 4—39, 4—34, 10—14, 5—44, АИ 12, Б 72, АИ 11, Б 164, АИ 70, Б1; прямой угол — 4—33, 10—18, 3—39, 11—14, 7—42, Гизелла 70. Наиболее длинным кончиком листа обладают 4—33, 11—4, 4—39, 4—34, 10—18, 10—14, 11—14, 5—44, АИ 12, Б72, АИ 11, Б 164, АИ 70, Б1, Гизелла 70; средней длины — Вишня Иранская, 3—39, 7—42. По форме основания листовой пластинки подвои распределяются следующим образом: выемчатое — Вишня Иранская, 11—4, 3—39, 11—14, 5—44, 7—42, АИ 11, Б1; усеченное — 4—34, 10—18; тупое — 4—33, 4—39, 10—14, Б 72, Б 164; острое — АИ 70, Гизелла 70. По признаку окраски верхней стороны листа: тёмно-зелёный — Вишня Иранская, 4—33, 10—18, 10—14, Б 72, Б 164; зелёный — 11—4, 4—34, Гизелла 70; красно-зелёный — 4—39, 3—39; светло-зелёный — 11—14, 5—44, АИ 12, АИ 11, Б1; красный — АИ 70; красно-бурый — 7—42. По степени глянцеваемости верхней стороны листа: слабо выражена — 4—33, 4—34, 10—18, 3—39, 10—14, 11—14, 7—42, Б 72, АИ 11, Б 164; средне выражена — Вишня Иранская, 11—4, 4—39, АИ 12, АИ 70, Б1, Гизелла 70; сильно выражена — 5—44. По виду надрезанности листовой пластины формы распределяются так: зубчатый край — Вишня Иранская, 4—33, 11—4, 3—39, 10—14, АИ 12, Б 72, АИ 11, АИ 70; зубчатый и городчатый край — 4—39, 10—18, 5—44, 7—42, Б1, Гизелла 70; городчатый край — 4—34, 11—

14, Б 164. По степени надрезанности листовой пластины: мелкая — 4—34, 10—14, 11—14, АИ 12, АИ 11; средняя — Вишня Иранская, 4—33, 11—4, 4—39, 5—44, 7—42, Б72, Б 164, Б1, Гизелла 70; глубокая — 10—18, 3—39, АИ 70. Нектарники имеются у следующих подвоев: Вишня Иранская, 4—33, 11—4, 4—39, 4—34, 10—18, 3—39, 10—14, 11—14, 5—44, 7—42, АИ 11. Нектарники отсутствуют у следующих подвоев: АИ 12, Б 72, Б 164, АИ 70, Б1, Гизелла 70.

Так как целью исследований было нахождение корреляций между морфологическими признаками подвоев, к которым относятся форма листовой пластинки, угол вершины листа, длина кончика листа, форма основания листа, окраска верхней стороны листа, глянецовость листовой пластинки, надрезанность листовой пластинки, глубина надрезанности листовой пластинки, наличие нектарников, число нектарников, расположение нектарников, окраска нектарников, форма кроны и хозяйственно-ценными признаками высота подвоя, диаметр подвоя, количество разветвлений, состояние дерева, силу связи можно выразить долей влияния в общей дисперсии выявленной в дисперсионном анализе. Эту долю также называют коэффициентом внутриклассовой корреляции.

По признакам, характеризующим листовую пластинку, обнаружено 19 корреляций с хозяйственно-ценными признаками. Установлено, что только глубина надрезанности листовой пластинки связана со всеми учтёнными хозяйственно-ценными признаками. По признакам, характеризующим нектарники, обнаружено 14 корреляций с хозяйственно-ценными признаками. Установлено, что только окраска нектарников связана со всеми учтёнными хозяйственно-ценными признаками. Форма кроны коррелирует только с количеством разветвлений.

### Библиографический список

- Алехина Е.М.** Селекция косточковых культур. Вишня. Орел, 2001.  
**Алехина Е.М.** Селекция косточковых культур. М., 2006.  
**Работягов В.Д.** Селекция многолетних культур в Никитском ботаническом саду. М., 2001.  
**Смыков В.К.** Интенсификация селекции и ускорение внедрения новых сортов плодовых культуры. М., 1989.

УДК 579.69

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ АНТИФУНГАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ОТНОШЕНИИ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ГРИБОВ-БИОДЕСТРУКТОРОВ

К. С. Оrobeц, А. А. Худокормов

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

В работе приводятся данные об эффективности различных коммерческих антифунгальных препаратов против микроскопических грибов, вызывающих биоповреждения строительных материалов.

Разработка методов защиты строительных материалов и сооружений от биоповреждений продиктована, в основном, экономическими причинами (Власов, 2009). Методы защиты принято классифицировать на 3 основные группы: физические, химические, биологические. К физическим методам относится применение УФ-излучения и др. виды излучений, ультразвука и т.д. Химические методы представлены особой группой искусственно синтезированных веществ — биоцидов (Огарков, Огаркова, Самусенок, 2013). Биологические методы предлагают использование микроорганизмов-антагонистов, которые будут препятствовать заселению субстрата повреждающими агентами и их нежелательному размножению (Баринаова, Власов, Псурцева, 2008). Данный вид защиты является непостоянным, так как со временем у микромицетов может наблюдаться формирование устойчивости и в дальнейшем невосприимчивости к веществам, которые прежде вызывали угнетение жизнедеятельности и гибель (Accelerated laboratory test ... , 2009). Использование химических средств защиты считается максимально эффективным и широко применяемым способом. Среди главных требований к фунгицидам — высокая активность и нетоксичность для человека и окружающей среды. (Allsopp, Kenneth, Christine, 2004).

### Материал и методы

Объектом исследования являются микроскопические грибы-биодеструкторы, выделенные из различных типов биоповреждённых строительных материалов. Для исследования влияния различных антифунгальных составов на активность микромицетов-биодеструкторов в среду на стадии приготовления были добавлены следующие фунгициды: «Neomid», «Удачный ремонт»,

«Удачный ремонт», «Feidal», «Element T-0», «Ceresit», «Полисепт».

### Результаты и обсуждение

По результатам проведённых исследований задержка роста всех исследуемых микроскопических грибов наблюдалась при применении ЛД100 фунгицидов «Neomid» и «Feidal». Согласно данным проведённого исследования, не обладали антифунгальной активностью против используемых микроскопических грибов фунгициды «Удачный ремонт» и «Element T-0» — на средах с добавлением этих препаратов наблюдается рост всех названных микромицетов уже на седьмые сутки. В ходе эксперимента наблюдалась избирательная активность антифунгальных составов «Полисепт» (против всех исследуемых микроскопических грибов, кроме *Trichoteceum roseum*); «Удачный ремонт (для бань)» (против всех исследуемых микроскопических грибов, кроме *Mucor plumbeus* и *Trichoteceum roseum*); «Ceresit» (против *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Mucor plumbeus*, *Trichoderma viride*, *Cladosporium sp.*).

При культивировании грибов с использованием препаратов с ЛД50 «Feidal» также проявил высокую активность и препятствовал росту и размножению всех микромицетов-биодеструкторов. Препараты «Neomid» и «Полисепт» отличались значительной активностью и подавляли рост всех исследуемых микроскопических грибов, кроме *Trichoteceum roseum*. На средах с препаратами, показавшими избирательную активность против микроскопических грибов-биодеструкторов с использованием ЛД100 («Полисепт», «Удачный ремонт», «Удачный ремонт (для бань)», «Ceresit», «Element T-0»), при использовании ЛД50 наблюдался рост грибного мицелия различной степени интенсивности.

Таким образом, была определена эффективность тестируемых фунгицидов по отношению к исследуемым микроскопическим грибам. Средства «Feidal» и «Neomid» в ходе эксперимента проявили высокую эффективность, которая составила 100 и 91,7 % соответственно. Препараты «Полисепт» и «Ceresit» показали довольно высокую эффективность — 83,3 и 58,3 % соответственно. Антисептик «Удачный ремонт (для бань)» был эффективен относительно 50 % используемых видов грибов. Средства «Удачный ремонт» и «Elemnt T-0» не проявили активности против микромицетов-биодеструкторов: рост колоний наблюдался уже на седьмые сутки инкубации.

#### Библиографический список

**Барина К.В., Власов Д.Ю., Псурцева Н.В.** Базидиомицеты как антагонисты микромицетов-биодеструкторов // Проблемы медицинской микологии. XI Кашкинские чтения: тез. докл. СПб., 2008. С. 27.

**Власов Д.Ю.** Биодеструкция строительных материалов и пути защиты от биокоррозии // ALITinform: Цемент. Бетон. Сухие смеси. 2009. № 4. С. 5—10.

**Огарков Б.Н., Огаркова Г.Р., Самусенок Л.В.** Проблема микробной биодеструкции строительных материалов, зданий и сооружений // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Биология. Экология». 2013. Т. 6, № 3. С. 113—115.

Accelerated laboratory test to study fungal biodeterioration of cementitious matrix / V. Wiktor [et al.] // International biodeterioration & biodegradation. 2009. N. 63. P. 1061—1065.

**Allsopp D., Seal Kenneth S., Christine C.** Introduction to Biodeterioration. 2end edition. Cambridge University Press. 2004.

## ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПОДВОЕВ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ САКУРЫ

Б. М. Салпагарова<sup>1</sup>, А. П. Кузнецова<sup>2</sup>, С. Н. Щеглов<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства,  
виноградарства, виноделия, г. Краснодар

В статье проанализированы перспективные привойно-подвойные комбинации сакур, устойчивых к лимитирующим стресс-факторам Краснодарского края для озеленения города. Изучалось влияние биопрепаратов нового поколения на выход посадочного материала привойно-подвойных комбинаций сакур и их подвоев (корнесобственных растений), а также приживаемость привойно-подвойных комбинаций сакур в засушливых условиях Краснодарского края. Выбраны лучшие варианты сочетания привоя, подвоя и обработки биопрепаратом.

В настоящее время уделяется большое внимание проблеме озеленения городских парков. Это одна из важнейших экологических проблем в городе. Растительность обеспечивает комфортность условий проживания людей в городе, в определённых пределах регулирует газовый состав воздуха и степень его загрязнённости, климатические характеристики городских территорий, снижает влияние шумового фактора, а также является источником эстетического отдыха людей. Именно поэтому антропогенное воздействие на озеленение является крайне важным вопросом, требующим детального изучения (Игнатьева, 2008; Джигадло, Гуляева, 2010).

Сакуры играют существенную роль в формировании городского ландшафта ввиду своих декоративных свойств, влияют на микроклимат, а также имеют большое санитарно-гигиеническое значение, которое заключается в благоприятном влиянии на температурный режим внутренних пространств, защите территории города от излишней инсоляции и сильных ветров.

Сакуры также благотворно воздействуют на организм человека, особенно на его нервную систему, улучшают его настроение и самочувствие. Но главное применение сакур — это использование их в ландшафтном дизайне в архитектурном и планировочном решении (Кузнецова, 1998; Ерёмин, 2000).

### Материал и методы

Изучали четыре сорта сакуры: Широфуген, Кванзан, Роял Бургунд и Рокселье, в виде привойно-подвойных комбинации: Кванзан / 10—14, Рокселье / ВП-1, Роял Бургунд / 10—14, Широфуген / 10—18, Широфуген /

10—14, Широфуген / 10—11 по трём признакам — высота однолетнего прироста и его диаметр, а также количество разветвлений.

Исследовалось влияние биопрепаратов нового поколения на выход посадочного материала привойно-подвойных комбинаций сакур и их подвоев (корнесобственных растений), а также приживаемость привойно-подвойных комбинаций сакур в засушливых условиях Краснодарского края.

### Результаты и обсуждение

Установлено, что генотип сорта не оказывает статистически достоверного влияния на диаметр однолетнего прироста. Доля влияния этого фактора на высоту однолетнего прироста и количество разветвлений примерно одинаково и составляет 22,6 и 25,4 %, соответственно. Генотип подвоя оказывает наиболее сильное влияние на высоту однолетнего прироста (31,6 %), менее сильное на количество разветвлений (21,2 %) и совсем небольшое на диаметр однолетнего прироста (7,1 %). Обработка биопрепаратами также оказывает сильное влияние на высоту однолетнего прироста (45,9 %), примерно в два раза меньше, чем по первому признаку на количество разветвлений (20,3 %) и четыре раза меньше на диаметр однолетнего прироста (8,6 %).

Таким образом, можно сделать вывод, что наибольшему влиянию генотипов сорта и подвоя, обработки различными препаратами подвержена высота однолетнего прироста. Влияние этих факторов на количество разветвлений примерно одинаково и колеблется от 20,3 до 25,4 %. Диаметр однолетнего побега мало подвержен влиянию этих факторов от 7,1 (генотип подвоя) до 8,6 % (воздействие

препарата) или вообще не подвержен (генотип сорта).

Сравнение средних значений привойно-подвойных комбинаций сакуры на разных сортах и подвоях выявляет статистически подтверждённую изменчивость этих показателей, что подтверждает высокий уровень гетерогенности необходимый для проведения дальнейшей селекции. Установлено, что наибольшей эффективностью обладают биопрепараты БФТИМ КС-2, Ж, Псевдобактерин-2, Алирин-Б.

Кластерный анализ позволяет разделить привойно-подвойные комбинации сакуры с

разными вариантами обработки биопрепаратами на две группы. Анализ средних значений признаков в выделенных кластерах приводит к заключению о преимуществе пяти привойно-подвойных комбинаций: Широфуген / 10—14 (Псевдобактерин-2), Широфуген / 10—14 (БФТИМ КС-2, Ж), Широфуген / 10—14 (Алирин-Б), Кванзан / 10—14 (БФТИМ КС-2, Ж), Широфуген / 10—18 (Алирин-Б).

Наибольшей приживаемостью обладают привойно-подвойные комбинации на базе сорта Широфуген. Сорта Кванзан и Роял Бургунд требуют тщательного подбора подвоя.

### Библиографический список

**Джигадло Е.Н., Гуляева А.А.** Селекция клоновых подвоев // Генетика. 2010. Т. 30. С. 41—58.

**Ерёмин Г.В.** Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях. Ростов н/Д, 2000.

**Игнатьева М.И.** Человек и природа: общие приоритеты / Ландшафтная архитектура. Дизайн. 2008. № 4 (23). С. 56—59.

**Кузнецова А.П.** Использование метода биотехнологии в селекции черешни и вишни на устойчивость к коккомикозу. Мичуринск, 1998.

УДК 57.017.645:616.235

## ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЛЁГКИХ У НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ С КЛАССИЧЕСКОЙ И НОВОЙ ФОРМАМИ БРОНХОЛЁГОЧНОЙ ДИСПАЗИИ

Н. С. Севагина<sup>1</sup>, Л. В. Зозуля<sup>1</sup>, Л. Л. Михалева<sup>2</sup>, С. Н. Диденко<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>ГБУЗ «Детская краевая клиническая больница» МЗ КК, г. Краснодар

С 2012 г. РФ перешла на новые медицинские критерии рождения, в частности, на выхаживание плода с массой 500 г. Здоровье детей, родившихся с очень низкой и экстремально низкой массой тела, вызывает тревогу в связи со значительным процентом развития тяжёлых патологий дыхательной системы. Дыхательная недостаточность, возникающая в раннем неонатальном периоде, обусловлена морфологической и функциональной незрелостью лёгких. Полученные данные позволяют уточнить некоторые патогенетические механизмы развития острого и хронического воспаления лёгочной ткани у недоношенных детей.

Приоритетным направлением в структуре здравоохранения является охрана материнства и детства. С 2012 г. Российская Федерация перешла на новые медицинские критерии рождения, в частности, на выхаживание плода с массой 500 г, чему способствовало совершенствование перинатальной помощи, внедрение новых организационных и медицинских технологий выхаживания глубоко недоношенных младенцев.

Однако здоровье детей, родившихся с очень низкой и экстремально низкой массой тела, вызывает тревогу у многих специалистов как медицинской, так и социальной сфер, в связи со значительным процентом инвалидизации детей, имеющих, в частности, тяжёлые патологии дыхательной системы.

Респираторные нарушения занимают ведущее место в структуре патологии недоношенных детей. Наиболее частой причиной смертности новорождённых и формирования хронической патологии дыхательной системы в последующем является дыхательная недостаточность, возникшая в раннем неонатальном периоде у недоношенного ребёнка и обусловленная морфологической и функциональной незрелостью лёгких (Степанова, 2010). Она характеризуется дефицитом сурфактанта, дисбалансом в системе «протеолиз—антипротеолиз», «оксиданты—антиоксиданты», наличием оксидативного стресса и зачастую развитием инфекционного процесса.

Дыхательная недостаточность нередко требует пролонгированной искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ). Радикалы кислорода запускают реакции, которые приводят к

развитию воспалительного процесса в лёгких, к инаktivации сурфактанта и антипротеаз (Басаргина, 2009). В результате ИВЛ усугубляет развитие воспаления и оксидативного стресса, замыкая «порочный» круг.

Среди патологических состояний респираторного тракта у недоношенных детей особое место занимает бронхолёгочная дисплазия (БЛД) — полиэтиологическое хроническое заболевание морфологически незрелых лёгких, развивающееся вследствие интенсивной терапии респираторного дистресс-синдрома (РДС) и/или пневмонии (Бронхолёгочная дисплазия у детей, 2012). Это заболевание протекает с поражением бронхиол и паренхимы лёгких, с развитием эмфиземы, фиброза и/или нарушением репликации альвеол, проявляется зависимостью от кислорода в возрасте 28 суток жизни и старше. При анализе эпидемиологии БЛД отмечено, что частота заболевания обратно пропорциональна гестационному возрасту и массе тела при рождении (Стельмашук, 2010).

По форме различают классическую и новую формы БЛД недоношенных детей. Классическая форма развивается у детей, для которых не применялись препараты сурфактанта для профилактики РДС и имели место «жёсткие» режимы ИВЛ. Рентгенологически характерны вздутие лёгких, фиброз, буллы.

Новая форма развивается у детей с гестационным возрастом менее 32 недель, у которых применялись препараты сурфактанта для профилактики РДС, а респираторная поддержка была щадящей. Рентгенологически характерно гомогенное затемнение лёгочной ткани без её вздутия.

Бронхолёгочная дисплазия доношенных развивается в редких случаях (не более 5 % от всех больных с БЛД) при проведении в неонатальном периоде ИВЛ с высокими значениями среднего давления в дыхательных путях.

Патогенез БЛД, несмотря на высокую клиническую и социальную значимость, остаётся до конца неизученным. По-прежнему актуальными остаются уточнение и расшифровка некоторых патогенетических механизмов развития острого и хронического воспаления, а также фиброза в лёгочной ткани у недоношенных детей. Полученные нами данные позволят углубить знания о патологических процессах, происходящих в незрелом лёгком недоношенных детей.

### Материал и методы

Исследования проводили в клиничко-диагностической лаборатории на базе перинатального центра ГБУЗ «Детская краевая клиническая больница» министерства здравоохранения Краснодарского края. Материалом исследования служила цельная кровь и сыворотка крови 40 больных (из них 21 девочка и 19 мальчиков), находившихся на лечении в отделениях реанимации, патологии новорождённых и недоношенных, а также в педиатрическом отделении.

Для исследования были выделены следующие группы недоношенных новорождённых детей в возрасте один — два месяца (таблица 1):

- экспериментальная группа 1 — пациенты с новой БЛД (26—28 неделя гестации);
- экспериментальная группа 2 — пациенты с новой БЛД (29—33 неделя гестации);
- экспериментальная группа 3 — пациенты с классической БЛД (26—28 неделя гестации);
- экспериментальная группа 4 — пациенты с классической БЛД (29—33 неделя гестации).
- контрольная группа 1 — пациенты с

врождённой пневмонией (26—28 неделя гестации);

- контрольная группа 2 — пациенты с врождённой пневмонией (29—33 неделя гестации).

Все дети экспериментальных групп родились с врождённой пневмонией, которая впоследствии осложнилась бронхолёгочной дисплазией на фоне глубокой недоношенности.

Группы 1 и 2 получали щадящую форму респираторной поддержки и заместительную терапию сурфактантом при рождении. Группы 3 и 4 находились на «жестких» режимах ИВЛ не менее 28 суток и не получали заместительную терапию сурфактантом при рождении. ТВ качестве контроля мы рассматривали недоношенных детей с врождённой пневмонией, не осложнённой БЛД. Контрольные группы 1 и 2 находились на ИВЛ 0—7 суток и (не) получали заместительную терапию сурфактантом при рождении.

У новорождённых недоношенных детей исследовали количество лейкоцитов и лейкограмму периферической крови, количество тромбоцитов, показатели кислотно-щелочного состояния крови — КЩС ( $pO_2$  — парциальное напряжение кислорода в крови, мм. рт. ст.;  $pCO_2$  — парциальное напряжение углекислого газа в крови, мм. рт. ст.;  $HCO_3^-$  — концентрация ионов бикарбоната, ммоль/л;  $sO_2$  — сатурация гемоглобина кислородом, %) (таблица 2).

Подсчёт лейкограммы, количества лейкоцитов и тромбоцитов производили с помощью автоматических гематологических анализаторов Sysmex XS — 1000i и Sysmex XN-1000. Для каждой клетки крови определяли три независимых параметра: V (Volume) — объём, измеряемый с использованием принципа Культера; C (Conductivity) — проводимость в токе высокой частоты, которая отражает внутреннюю структуру клетки и даёт возможность оценить объём клеточного

Таблица 1

Обобщённая характеристика контингента

Сроки гестации	Группа 1	Группа 3	Контроль 1	Группа 2	Группа 4	Контроль 2
	26—28 неделя			29—33 неделя		
n	5	5	10	5	5	10
<i>Примечание</i> — n — количество пациентов.						

Таблица 2

Исследуемые лабораторные показатели детей, больных бронхолёгочной дисплазией и врождённой пневмонией

Функции	Показатели			
Иммунологическая	Лейкоциты (10 <sup>9</sup> /л)		Лейкограмма (%)	
Буферная	pO <sub>2</sub> (мм. рт. ст.)	pCO <sub>2</sub> (мм. рт. ст.)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (ммоль/л)	sO <sub>2</sub> (%)
Коагуляционная	Тромбоциты (10 <sup>9</sup> /л)			

ядра; S (Scatter) — рассеивание света, что даёт информацию о гранулярности цитоплазмы, структуре клеточной поверхности и структуре ядра. При исследовании КЩС использовали анализатор газов крови ABL800 FLEX.

Среднее значение показателей и ошибку среднего определяли с помощью Microsoft Excel 2007, достоверность различий — с помощью t-критерия Стьюдента для малых выборок при уровне значимости  $p \leq 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

Для оценки степени воспаления были исследованы клеточные субпопуляции лейко-

цитов, количество лейкоцитов и тромбоцитов периферической крови у детей со сроками гестации 26—28 и 29—33 недель (таблицы 3, 4).

Анализ лабораторных показателей крови у детей с гестационным возрастом 26—28 недель показал статистически значимый (при  $p \leq 0,05$ ) моноцитоз у детей первой и третьей экспериментальных групп в сравнении с соответствующими показателями первой контрольной группы, отмечен достоверный лимфоцитоз в первой и третьей экспериментальных группах детей (таблица 3), при незначительном лейкоцитозе. Сочетание выраженного моноцитоза и лимфоцитоза

Таблица 3

Сравнительная характеристика показателей крови в экспериментальных группах детей 1 и 3 и в контрольной группе 1 (гестационный возраст 26—28 недель) ( $\bar{X} \pm m$ )

Показатель	Референтное значение	Группа 1 (n = 5)	Группа 3 (n = 5)	Контроль 1 (n = 10)
Лейкоциты	(7—13 10 <sup>9</sup> /л)	13,6 ± 0,20	13,3 ± 0,30	12,6 ± 0,40
Моноциты	(2—12 %)	20,2 ± 2,50*	15,7 ± 2,10*	12,2 ± 1,70
Эозинофилы	(0,5—7 %)	5,8 ± 1,20	4,8 ± 0,90	3,5 ± 0,50
Лимфоциты	(12—36 %)	40,9 ± 3,90*	36,6 ± 5,30*	30,8 ± 4,80
Базофилы	(0—1 %)	1,1 ± 0,30	1,5 ± 0,20*	1,4 ± 0,30
Нейтрофилы	(15—45 %)	19,3 ± 8,60	24,2 ± 0,60	23,0 ± 4,20
Тромбоциты	(160—390 10 <sup>9</sup> /л)	394,2 ± 28,80	283,3 ± 48,70	301,5 ± 36,30

*Примечание* — n — количество пациентов; \* — различия с группой сравнения достоверны ( $p \leq 0,05$ ).

Таблица 4

Сравнительная характеристика показателей крови в экспериментальных группах детей 2 и 4 и в контрольной группе 2 (гестационный возраст 29—33 недели) ( $\bar{X} \pm m$ )

Показатель	Референтное значение	Группа 2 (n = 5)	Группа 4 (n = 5)	Контроль 2 (n = 10)
Лейкоциты	(7—13 10 <sup>9</sup> /л)	13,5 ± 0,50	13,6 ± 0,30	13,2 ± 0,40
Моноциты	(2—12 %)	16,8 ± 1,60*	14,6 ± 1,60*	12,5 ± 2,30
Эозинофилы	(0,5—7 %)	4,5 ± 1,40	5,3 ± 0,50	5,5 ± 0,90
Лимфоциты	(12—36 %)	42,2 ± 5,80*	41,0 ± 3,20*	38,2 ± 5,80
Базофилы	(0—1 %)	1,5 ± 0,30*	1,3 ± 1,90*	1,1 ± 0,30
Нейтрофилы	(15—45 %)	29,3 ± 5,60	26,1 ± 0,30	26,5 ± 4,60
Тромбоциты	(160—390 10 <sup>9</sup> /л)	302,0 ± 31,90	286,8 ± 23,20	301,6 ± 42,30

*Примечание* — n — количество пациентов; \* — различия с группой сравнения достоверны ( $p \leq 0,05$ ).

свидетельствуют о хроническом течении заболевания. Респираторная терапия, направленная на устранение оксидативного стресса, повреждает незрелую лёгочную ткань, что немедленно влечёт за собой приток клеток воспаления в поражённые участки (Repeat antenatal ... , 2012).

Сравнительная оценка показателей воспаления в периферической крови детей на сроке гестации более 29 недель в зависимости от терапии сурфактантом (таблица 4) показала, что наблюдается достоверный моноцитоз у второй и четвёртой экспериментальных групп в сравнении с показателями крови второй контрольной группы. Также было отмечено достоверное повышение содержания лимфоцитов и базофилов в крови. Повышенная сосудистая проницаемость ведёт к первичному притоку нейтрофилов, а впоследствии моноцитов и лимфоцитов из сосудистого компартмента лёгких во внеклеточный матрикс и альвеолярное пространство (Transforming growth factor ... , 2009). Нормальное содержание нейтрофилов на фоне моноцитоза и базофилии свидетельствуют о хроническом течении заболевания и ак-

тивном инфекционном процессе в организме.

Нами было исследовано кислотно-щелочное состояние (КЩС) капиллярной крови детей с гестационным возрастом 26—28 недель и 29—33 недель (таблицы 5, 6).

Дыхательная недостаточность — патологическое состояние, при котором не обеспечивается поддержание нормального газового состава крови, либо оно достигается за счёт более интенсивной работы аппарата внешнего дыхания; по характеру расстройств газообмена дыхательная недостаточность делится на гипоксемическую и гиперкапническую (Rates of hospitalization ... , 2000). Дыхательная недостаточность первого типа характеризуются низким  $pO_2$  при нормальном или низком значении  $pCO_2$ . О тяжести дыхательных нарушений первого типа судят по степени гипоксемии, приводящей к гипоксии. Дыхательная недостаточность второго типа характеризуются высоким содержанием  $pCO_2$  (гиперкапния) и возникает в результате недостаточной вентиляции альвеол. Хроническая гиперкапния сопровождается накоплением бикарбоната  $HCO_3^-$ .

Таблица 5

Сравнительная характеристика КЩС в экспериментальных группах детей 1 и 3 и в контрольной группе 1 (гестационный возраст 26—28 недель) ( $\bar{X} \pm m$ )

Показатель	Референтное значение	1 и 3 группы (n = 10)	Контрольная группа 1 (n = 10)
pH	(7,35—7,45)	7,56 ± 0,300*	7,37 ± 0,400
pCO <sub>2</sub>	(32—48 мм. рт. ст)	80 ± 2,1*	31 ± 1,6
pO <sub>2</sub>	(60—80 %)	41 ± 1,5*	73 ± 2,2
sO <sub>2</sub>	(70—76 %)	87,7 ± 1,30*	75 ± 1,7
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	(22—28 мкмоль/л)	23,5 ± 1,10	24,1 ± 0,90
<i>Примечание</i> — n — количество пациентов; * — различия с группой сравнения достоверны (p ≤ 0,05).			

Таблица 6

Сравнительная характеристика КЩС в экспериментальных группах детей 2 и 4 и в контрольной группе 2 (гестационный возраст 29 — 33 недели) ( $\bar{X} \pm m$ )

Показатель	Референтное значение	2 и 4 группы (n = 10)	Контрольная группа 2 (n = 10)
pH	(7,35—7,45)	7,35 ± 0,300	7,35 ± 1,400
pCO <sub>2</sub>	(32—48 мм. рт. ст)	36,3 ± 0,50	33 ± 1,5
pO <sub>2</sub>	(60—80 %)	51,6 ± 1,90*	70 ± 2,4
sO <sub>2</sub>	(70—76 %)	86,9 ± 1,50*	76 ± 1,6
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	(22—28 мкмоль/л)	20,4 ± 1,20*	25,1 ± 0,80
<i>Примечание</i> — n — количество пациентов; * — различия с группой сравнения достоверны (p ≤ 0,05).			

Наши результаты свидетельствуют о дыхательной недостаточности второго типа у детей первой и третьей групп в результате гиперкапнии (таблица 5): у них наблюдается достоверное повышение  $p\text{CO}_2$  в 2,5 раза, достоверное снижение содержания  $p\text{O}_2$  в 1,7 раза, повышение  $p\text{H}$ , повышение  $s\text{O}_2$  в 1,5 раза по сравнению с контролем. Лечение дыхательной недостаточности второго типа должно включать меры по улучшению вентиляции (восстановление проходимости дыхательных путей, ИВЛ).

Наши данные свидетельствуют о дыхательной недостаточности первого типа у детей второй и четвертой групп в результате гипоксемии (таблица 6). У них достоверно понижено содержание  $p\text{O}_2$  в 1,4 раза, повышена сатурация  $s\text{O}_2$  по сравнению с контролем, понижено содержание  $\text{HCO}_3^-$  в сыворотке крови до  $20,4 \pm 1,20$  мкмоль/л в сравнении со второй контрольной группой.

Таким образом, тип развития дыхательной недостаточности зависит от гестационного возраста (степени недоношенности) в большей степени, чем от типа ИВЛ.

Лечение дыхательной недостаточности первого типа направлено, прежде всего, на поддержание достаточных  $p\text{O}_2$  и  $s\text{O}_2$  с помощью дополнительного  $\text{O}_2$ , но зачастую такое лечение ещё больше повреждает незрелую лёгочную ткань недоношенных детей и способствует развитию протеолиза внеклеточного матрикса. Это влечёт за собой формирование

интерстициального отёка, «воздушных ловушек» в лёгких, локальный фиброз внеклеточного матрикса, в тяжёлых случаях наблюдается облитерирующий бронхит, тотальное фиброзирование и тяжёлая дыхательная недостаточность, вплоть до летального исхода.

Полученные нами данные позволяют сделать следующие выводы:

1. Респираторная терапия повреждает незрелую лёгочную ткань, что немедленно влечёт за собой приток клеток воспаления. Выраженный моноцитоз и лимфоцитоз в крови недоношенных детей, больных бронхолёгочной дисплазией, говорят о хроническом течении заболевания.

2. Увеличение содержания  $\text{CO}_2$  в крови свидетельствует о повреждении альвеолоцитов и недостаточной вентиляции, а понижение содержания  $\text{O}_2$  — о нарушении работы альвеол и шунтировании кровеносных сосудов, окружающих альвеолы. Тип развития дыхательной недостаточности зависит от гестационного возраста.

3. «Жёсткие» режимы ИВЛ на протяжении более 28 суток приводят к тяжёлой степени дыхательной недостаточности недоношенного новорождённого, что позволяет предположить хронизацию воспаления и развитие БЛД; использование мягких режимов ИВЛ менее 28 суток с сохраняющейся дыхательной недостаточностью позволяет предположить развитие новой формы БЛД новорождённых.

### Библиографический список

- Басаргина А.М.** Значение матриксных металлопротеиназ в формировании и течении бронхолёгочной дисплазии у недоношенных детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2009.
- Бронхолёгочная дисплазия у детей: научно-практическая программа. М., 2012.
- Стельмашук Т.В.** Анализ перинатальной патологии недоношенных с экстремально низкой массой тела // Вопросы практической педиатрии. 2010. № 5, прил. 1. С. 79.
- Степанова О.А.** Респираторный дистресс-синдром недоношенных новорождённых: современная тактика терапии и профилактики // Практическая медицина. 2010. № 45. С. 84—87.
- Rates of hospitalization for respiratory syncytial virus infection among children in medicaid / T.G. Boyce [et al.] // J. Pediatr., 2000. Vol. 137, № 6. P. 865—870.
- Repeat antenatal glucocorticoids for women at risk of preterm birth: a Cochrane Systematic Review / C.J. McKinlay [et al.] // Am. J. Obstet. Gynecol. 2012. Vol. 206, № 3. P. 187—194.
- Transforming growth factor (beta (1) in bronchoalveolar lavage fluid from children with cystic fibrosis / W.T. Harris [et al.] // Pediatric Pulmonol. 2009. Vol. 44, № 11. P. 1057—1064.

УДК 575:636

## ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОЛИМОРФИЗМА ЧЕРНОМОРСКОЙ МИДИИ КАК ОСНОВА ЕЁ СЕЛЕКЦИИ

В. В. Тюрин, Ю. А. Белоус

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

По результатам морфометрического описания мидий выполнена их классификация. Показано, что в пределах местообитания возле села Озереевка Краснодарского края существует четыре группы мидий, отличающихся друг от друга фенотипом особей.

Процесс селекции начинается с изучения исходного материала. Для селекционно неразработанных видов, к каким относится мидия (*Mytilus galloprovincialis* LAM.), его составляют природные популяции.

Основная генетическая задача в изучении исходного материала состоит в количественной оценке его генотипического разнообразия как базы искусственного отбора. Предметом искусственного отбора могут стать только элементы популяционной структуры более высокого ранга, чем отдельные генотипы. Наличие такой структуры — твёрдо установленный факт генетико-популяционных исследований. Элементы этой структуры принято называть морфами или экоэлементами, а само явление — генетическим полиморфизмом, под которым понимается сосуществование в популяции нескольких генетически и морфофизиологически различных групп особей с разной адаптивностью. Такой полиморфизм формируется на базе генетической гетерогенности популяций в ходе естественного отбора и им же поддерживается (Синская, 1961).

Сложность задачи выявления генетического полиморфизма состоит в необходимости решить ее на основе изучения только фенотипической изменчивости.

Действительно, в работах, связанных с искусственным воспроизводством и селекцией наибольший интерес представляет именно генетически обусловленная изменчивость популяций по адаптивным характеристикам особей. Когда среда обитания практически неконтролируема, нет смысла отбирать и воспроизводить те генотипические варианты популяции, которые в условиях конкретных местообитаний не поддерживаются естественным отбором.

Цель анализа гетерогенности популяций мидии мы видим, таким образом, в выявлении

структуры, элементами которой являются первичные групповые образования, с которыми может оперировать как естественный, так и искусственный отбор. Описание структуры изменчивости особей в природных популяциях должно быть основано на измерении комплекса морфометрических признаков, которые составляют альтернативу биохимическим признакам и фенам. С этих позиций решение задачи выявления искомой структуры через анализ комплекса коррелированных признаков кажется не только возможным, но и наиболее естественным.

### Материал и методы

Материалам для исследований послужила выборка черноморской мидии, отобранная возле села Озереевка Краснодарского края. Объем выборки составил 116 особей. В соответствии с методикой, разработанной на кафедре генетики и микробиологии Кубанского государственного университета (Методика ... , 2002) створки мидий были описаны по комплексу из 23 морфометрических признаков.

Классификация особей на фенотипически однородные группы была выполнена с использованием кластерного анализа методом Уорда на основе евклидовых расстояний между особями. Результаты кластеризации представлены на рисунке 1.

На дендрограмме кластерного анализа по оси X откладываются порядковые номера мидий, а по оси Y уровень их сходства. Разрезка линий, указывающих на это сходство и приводит к разделению совокупности объектов на группы — кластеры.

В нашем случае разрезание дендрита по уровню сходства 20 условных единиц приводит к выделению 4 кластеров и, следовательно, к предположению о существовании в дан-

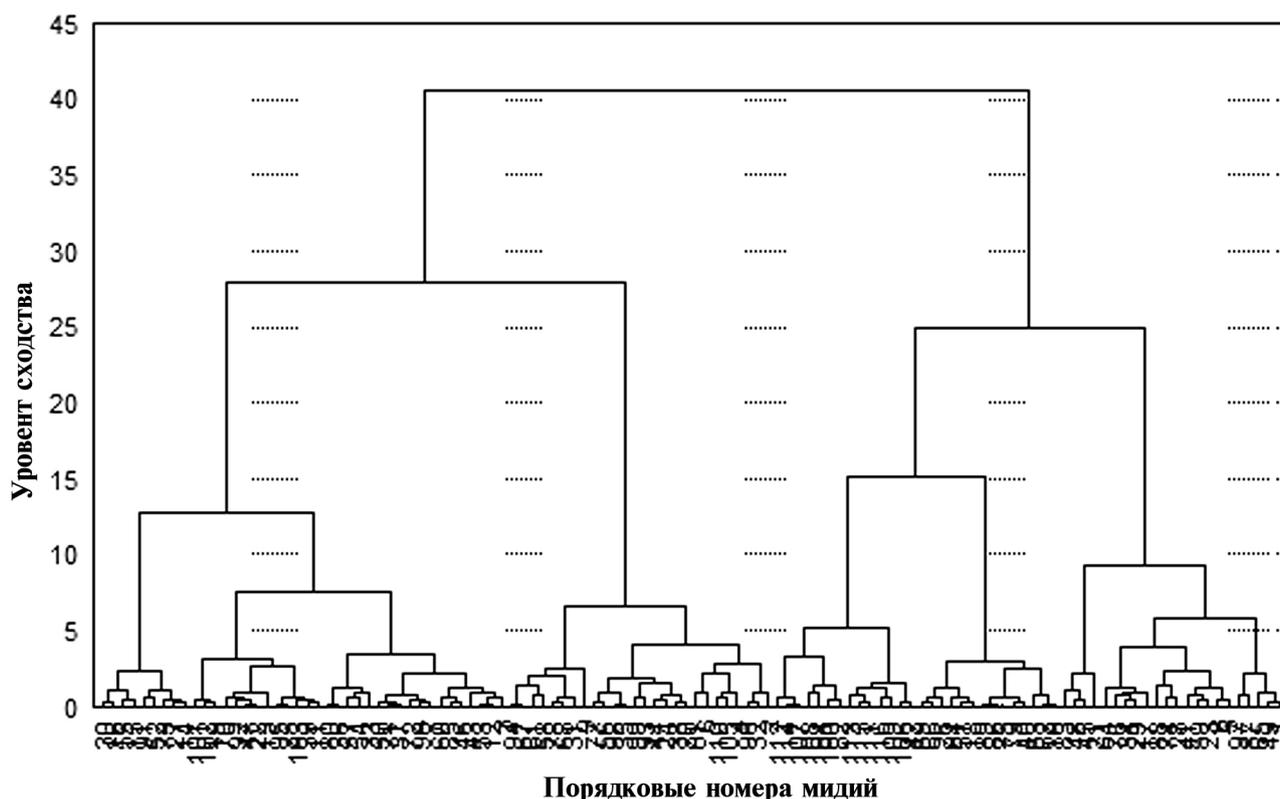


Рисунок 1 — Кластеризация мидий из Озеревки

ной выборке четырёх морф, отличающихся друг от друга фенотипом особей.

Мощность, т.е. численный состав кластеров различен. В первый из них попало 42 особи; во второй — 28; в третий — 24; в четвёртый — 22. Если предположить, что выделенные группы являются искомыми морфами, то их разная численность и должна свидетельствовать о разной адаптивности. Проведённое сравнение относительных частот с использованием модификации критерия

Стьюдента для долей вариантов показало, что частота первого кластера достоверно отличается от частот остальных кластеров (таблица 1).

Таким образом, можно заключить, что исследование изменчивости морфотипа позволило классифицировать выборку мидий на фенотипически отличающиеся группы, одна из которых обладает существенно повышенной частотой.

Таблица 1

Сравнение относительных частот мидий в кластерах по критерию Стьюдента

Кластер	Частота		Кластер			
	абсолютная, шт.	относительная, %	1	2	3	4
1	42	36,2	—	2,01*	2,64*	2,97*
2	28	24,2	—	—	0,63	0,96
3	24	20,7	—	—	—	0,33
4	22	18,9	—	—	—	—

*Примечание* — Знак \* над значением критерия Стьюдента указывает на достоверность различий.

### Библиографический список

Синская Е.Н. Об уровнях группового приспособления в растительных популяциях // Проблемы популяций у высших растений. Труды ОВИР. Л., 1961. С. 54—69.

Методика морфометрического описания черноморской мидии в популяционно-генетических и эколого-генетических исследованиях (методические материалы) / В.В. Тюрин [и др.]. Краснодар, 2002.

УДК 634.11:631.52

## ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ГРУШИ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

К. А. Уварова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

В статье проанализированы сорта груши по устойчивости к парше и силе роста. Селекционно-ценными следует считать те саженцы, которые имеют одновременно низкую силу роста и малый балл поражения паршой. Для их отбора методом массовой селекции была получена сумма значений двух признаков. Перспективными предложено было считать те образцы, для которых искомая сумма не превышала четырёх.

Парша — грибковое заболевание, распространённое повсеместно и характерное для яблонь и груш преимущественно умеренного климата. Возбудитель парши груши — сумчатый гриб *Venturia pirina* (Костык, 1994; Жуков, Харитонов, 1998).

Создание интенсивных садов, с уплотнённой посадкой деревьев, где создаются благоприятные условия для развития и распространения болезней, требует наличия высокоустойчивых к болезням сортов груши. Это и определяет актуальность проблемы (Прусс, 1974; Овсянников, 1979).

### Материал и методы

Всего было исследовано 89 деревьев, относящихся к 5 гибридам и одному сорту: К—П—7—8 × Бере Арданпон; Бере Боск × Александрин Дульяр; Александрин Дульяр × Бере Боск; Бере Боск × Бере Арданпон; Бере Арданпон × Бере Боск; Бере Боск. Проведена оценка силы роста и степень поражения паршой саженцев груши.

### Результаты и обсуждение

Современное интенсивное садоводство требует создания низкорослых сортов с компактной кроной. Это даёт возможность использовать высокие плотности посадки растений, что позволит максимально эффективно загрузить садовые площади для получения высоких урожаев. Однако в данной ситуации близкое стояние растений может привести к распространению эпифитотий, в частности парши.

Анализ распределения признака сила роста показал явную асимметричность. Наибольшей частотой обладали средние и большие значения признака, что подтверждает расчёт коэффициента асимметрии, который оказался равен минус 0,26. Доля наиболее

перспективных категорий саженцев — очень слаброслых и слаброслых гибридов суммарно составила 15,7 %.

В данной ситуации ввиду малого количества очень низкорослых саженцев в качестве доноров низкорослости было принято решение использовать среднерослые гибриды. Теперь доля объектов с желательными — малыми значениями признака суммарно составила 53,9 %. Тогда как со средними и большими значениями — 46,1 %. То есть число гибридов для создания низкорослых сортов для их высадки в садах интенсивного типа со сдержанным ростом и компактной кроной было достаточным.

Доля гибридов с минимальным баллом поражения от 0,05 до 0,95 составила только 1,1 %; с баллом поражения от 0,95 до 1,85 — 4,5 %. То есть только 5 гибридов из 89 можно было считать высокоустойчивыми к парше.

Семнадцать гибридов (19,1 %) показали среднюю устойчивость с баллом поражения от 1,85 до 2,75.

Существенный интерес представляет вопрос о выборе гибридов, обладающих оптимальными с точки зрения селекции значениями по обоим признакам одновременно. То есть перспективными следует считать те гибридные комбинации, которые будут иметь невысокую силу роста и повышенную устойчивость к парше.

Решение задачи может быть найдено путём проведения классификации гибридов по двум показателям одновременно. Для этой цели был использован кластерный анализ, позволяющий разделять объекты на группы сходных между собой.

По баллу поражения паршой выбран лучший кластер 1. Здесь балл поражения наименьший и составляет 2,33. Это значение

статистически достоверно отличается от высоких баллов в кластерах 2 и 3 (4,07 и 4,57 соответственно). Таким образом, по результатам анализа двух признаков — силы роста и балла поражения паршой лучшими могут быть признаны саженцы, вошедшие в первый кластер. В него вошли 32 саженца гибрида К—П—7—8 × Бере Арданпон, по одному саженцу Александрин Дульяр × Бере Боск, Бере Боск × Бере Арданпон, Бере Арданпон × × Бере Боск и 2 саженца Бере Боск. Эти же гибридные комбинации, но с другой частотой, встречались и в других кластерах. Это объясняется эффектами расщепления в гибридном материале. Дальнейшая задача исследований заключалась в отборе саженцев, об-

ладающих оптимальными значениями силы роста и устойчивостью к парше.

Селекционно-ценными следует считать те саженцы, которые имеют одновременно низкую силу роста и малый балл поражения паршой. Для их отбора методом массовой селекции была получена сумма значений двух признаков. Перспективными предложено было считать те образцы, для которых искомая сумма не превышала четырёх. Таких саженцев было 13 из 40. То есть коэффициент напряжённости отбора ( $V$ ), под которым понимают процент отобранных особей, составил 32,5 %. Отобранные образцы следует считать донорами низкой силы роста и высокой устойчивости к парше.

#### Библиографический список

**Жуков О.С., Харитонова Е.Н.** Селекция груши. 1998.

**Костык П.П.** Совершенствование сортимента семечковых культур в предгорьях Северного Кавказа // Итоги сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Краснодар, 1994. С. 116—119.

**Овсянников Н.П.** Хозяйственная ценность сортов груши. М., 1979.

**Прусс А.Г.** Груша. Л., 1974.

## ДИНАМИКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ СИНДРОМА ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ

Д. М. Цветкова, Н. Н. Улитина, Н. А. Федичева

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Сахарный диабет — одно из самых распространённых заболеваний эндокринной системы, при котором число больных ежегодно увеличивается, что приводит к различным тяжёлым осложнениям. Одним из таких нарушений является синдром диабетической стопы, объединяющий патологические изменения периферической нервной системы, артериального и микроциркулярного русла, костно-суставного аппарата, которые представляют угрозу развития язвенно-некротических процессов и гангрены стопы. Были исследованы и проанализированы особенности изменения биохимических показателей на разных стадиях синдрома диабетической стопы. Уровень биохимических показателей: глюкоза, креатинин, холестерин, С-реактивный белок изменялся и зависел от стадий. На нейропатической стадии показатели были ниже, чем на невропатической, что свидетельствовало о тяжести течения заболевания. Эти биохимические показатели не имеют относительной диагностической значимости, но их необходимо учитывать для дальнейшей коррекции лечения.

Сахарный диабет — одно из самых распространённых заболеваний эндокринной системы, при котором число больных ежегодно увеличивается, что приводит к различным тяжёлым осложнениям. Атеросклероз и сахарный диабет являются взаимосвязанными нарушениями: изменения химического состава в крови при диабете способствует патологическим изменениям в сосудах, делая их тонкими и склеротичными. Люди, страдающие диабетом, являются группой риска при возникновении атеросклероза. Тяжёлое течение сахарного диабета приводит к различным осложнениям, одним из которых является синдром диабетической стопы, объединяющий патологические изменения периферической нервной системы, артериального и микроциркулярного русла, костно-суставного аппарата, которые представляют угрозу развития язвенно-некротических процессов и гангрены стопы (Соболев, Саутин, Пирузян, 2005; Сумин, Райх, Карпович, 2012).

Интенсивность распространения сахарного диабета увеличивается с каждым годом, если ситуация не изменится, то к 2025 г. число больных, страдающих сахарным диабетом, увеличится в два раза (Кокобелян, Зигмантович, 2006).

В рейтинге стран по количеству людей с диагнозом «сахарный диабет» занимает четвертое место, насчитывая 9,6 млн больных. Кроме того, примерно у каждого 8—10-го пациента развивается осложнение — синдром диабетической стопы, что составляет 50 % от общего значения. Часто возникает необходи-

мость хирургического вмешательства, за счёт чего процент ампутаций конечностей растёт, и по статистическим данным ампутации, осуществляющиеся вследствие сахарного диабета, составляют 50—70 % от всех производимых в России ампутаций не травматического характера (Славин, Бадма, Айнур, 2012).

Целью работы являлось выяснить особенности динамики биохимических показателей на различных стадиях развития синдрома диабетической стопы.

### Материал и методы

Материалом клинико-биохимического исследования являлись крови и моча больных с диагнозом «синдром диабетической стопы». Забор крови осуществлялся в утренние часы до приёма пищи и лекарственных средств на различных стадиях заболевания. Для анализа мочи собирали первую утреннюю порцию жидкости.

Определяли следующие биохимические показатели: глюкоза, креатинин, С-реактивный белок, билирубин и холестерин с помощью автоматического анализатора Beckman Coulter AU480 и Konelab 30i (Камышников, 2002). Уровень глюкозы определяли глюкозооксидазным методом, основанном на реакции её окисления в присутствии фермента глюкозооксидазы с образованием перекиси водорода. Определение креатинина происходило с помощью метода Яффе, а определение концентрации С-реактивного белка осуществлялось методом кинетики фиксированного времени путём фотометрического измерения

реакции антиген-антитело. Количественное определение билирубина осуществлялось за счёт реакции Ван Ден Берга, основанной на его взаимодействии с реактивом Эрлиха. Уровень холестерина определяли методом Илька (Камышников, 2002).

Объектом исследования являлись 138 больных в возрасте от 35 до 85 лет за период с 2017 по 2019 г. с диагнозом «синдром диабетической стопы». Контингент был разделён на группы: нейропатическая стадия и нейроишемическая стадия. Кроме того, деление на подгруппы основывалось на гендерной принадлежности. Анализировали биохимические показатели, полученные при поступлении пациентов в отделение на разных стадиях синдрома диабетической стопы.

### Результаты и обсуждение

В таблице 1 представлены биохимические показатели на разных стадиях синдрома диабетической стопы в зависимости от гендерной принадлежности.

Из таблицы 1 видно, что все биохимические показатели превышают рамки референтных значений на обеих стадиях заболевания. Уровень глюкозы превышает референтные значения как на нейропатической, так и на нейроишемической стадии. У мужчин значение глюкозы выше, чем у женщин. Значения глюкозы на обеих стадиях отличаются незначительно. Предполагается, что это связано с компенсацией сахарного диабета за счёт поддержания определённого уровня глюкозы в крови. Повышенный уровень глюкозы говорит о патофизиологических изменениях углеводного обмена: заметная гипергликемия, нарушение утилизации глюкозы в тканях, усиленный синтез ферментов глюконеогенеза. Данные процессы приводят к активному

синтезу глюкозы из неуглеводных продуктов, тем повышая её уровень в крови, что подтверждается результатами изученных исследований (Калиниченко, Квашин, Очирова, 2007).

Высокий уровень холестерина прослеживается на обеих стадиях синдрома диабетической стопы, что видно из таблицы 1. Кроме этого, на нейроишемической стадии уровень холестерина выше, чем на нейропатической, что говорит об интенсивном нарушении липидного обмена за счёт ЛНП и ЛВП и прогрессировании сопутствующего атеросклероза артерий. Холестерин накапливается в стенках артерий за счёт нарушения химического состава крови и образует холестериновую бляшку, увеличивающуюся в размерах, тем повышая свой уровень в крови. Данные изменения приводят к осложнениям в виде атеросклероза артерий конечностей, что подтверждено литературными источниками (Щеплев, Верткин, Тополянский, 2004).

Уровень креатинина превышает рамки референтных значений на обеих стадиях. Нейроишемическая стадия отличается более высокими значениями креатинина, причём у мужчин. Высокий уровень креатинина говорит о патологическом течении белкового обмена и нарушении функций почек, указывая на интенсивную интоксикацию из-за нарушения кровообращения в артериях конечностей за счёт омертвления тканей, что подтверждается результатами ранее проведённых исследований (The ILIB Lipid Handbook for Clinical Practice, 2000).

Уровень общего билирубина незначительно превышает рамки референтных значений, что свидетельствует об отсутствии нарушений в метаболизме гепатоцитов.

Данные из таблицы 1 чётко указывают на высокий уровень СРБ, превышающий рамки

Таблица 1

Динамика биохимических показателей на разных стадиях синдрома диабетической стопы

Показатели, единицы измерения	Нейропатическая стадия		Нейроишемическая стадия		Референтные значения
	М	Ж	М	Ж	
Глюкоза, ммоль/л	8,6 ± 0,60	8,2 ± 0,80	8,9 ± 0,20	8,6 ± 0,70	3,5—6
Креатинин, мкмоль/л	147,6 ± 1,20	95,5 ± 1,50	159,2 ± 0,80	106,7 ± 1,65	62—115
С-реактивный белок, мг/л	75,6 ± 0,70	70,3 ± 1,40	134,6 ± 0,90	126,5 ± 1,40	0—6
Общий билирубин, мкмоль/л	21,5 ± 0,30	19,8 ± 0,90	20,1 ± 1,20	18,6 ± 0,14	3,4—17,1
Холестерин, ммоль/л	8,2 ± 0,20	7,8 ± 0,70	13,4 ± 0,10	12,7 ± 0,50	2,6—5,2

*Примечание* — Звёздочкой (\*) отмечены различия достоверные при  $p > 0,05$ .

референтных значений в несколько раз. На обеих стадиях уровень СРБ у мужчин выше, чем у женщин. На нейроишемической стадии уровень СРБ значительно выше, чем на нейропатической, что связано с воспалительными реакциями в сосудах из-за нарушения кровообращения и усвоения глюкозы. За счёт омертвевших тканей, подвергающихся микробной контаминации, воспалительные процессы увеличиваются, чем повышают уровень СРБ. Данные подтверждаются ранее проведёнными исследованиями (Аронов, Бубнова, 2004).

Из таблицы 1 видно, что уровень биохимических показателей у мужчин на обеих стадиях превышает уровень биохимических показателей у женщин. Данные ранее полученных исследований подтверждают, что синдрому диабетической стопы подвержены больше мужчины, чем женщины, так как мужчины склонны к халатному отношению к

допустимому уровню глюкозы в крови, злоупотреблению алкоголем, нарушению и несоблюдению специальной диеты и т.п. Но ситуация выравнивается, если синдромом диабетической стопы страдают женщины в климактерическом периоде (Виноградов, Климов, Клиорин, 1987).

По результатам проведённых исследований можно сделать вывод о том, что при синдроме диабетической стопы уровень биохимических показателей: глюкоза, креатинин, холестерин, С — реактивный белок зависит от стадий. На нейропатической стадии исследованные показатели ниже, чем на нейропатической, что свидетельствует о тяжести течения заболевания. Несмотря на то, что эти биохимические показатели не имеют относительной диагностической значимости, их необходимо учитывать для дальнейшей коррекции лечения.

#### Библиографический список

- Аронов Д.М., Бубнова М.Г., Кухарчук В.В.** Диагностика и лечение нарушений липидного обмена с целью профилактики атеросклероза. М., 2004.
- Виноградов А.В., Климов А.Н., Клиорин А.И.** Превентивная кардиология. М., 1987.
- Доборджигинадзе Л.М., Грацианский Н.А.** Дислипидемии: липиды и липопротеины, метаболизм и участие в атерогенезе // Медицинская иммунология. 2014. Т. 16, № 1. С. 27—34.
- Калиниченко А.В., Квашин А.И., Очирова Т.В.** Ангиографическая семиотика поражений артерий нижних конечностей у больных синдромом диабетической стопы и при атеросклерозе // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2007. № 1 (53). С. 157—165.
- Камышников В.С.** Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике. Минск, 2002.
- Кокобелян А.Р., Зигмантович Ю.М.** Синдром диабетической стопы и атеросклероз артерий нижних конечностей // Вестник хирургии. 2006. Т. 165, № 3. С. 74—78.
- Клюшкин И.В., Фатыхов Р.В.** Современные методы диагностики при синдроме диабетической стопы/ Казанский медицинский журнал. 2012. Т. 93, № 2. С. 298—301.
- Славин Л.Е., Бадма Н.Г., Айнур З.З.** Сложные подходы к местному лечению гнойно-некротических осложнений синдрома диабетической стопы // Казанский медицинский журнал. 2012. Т. 93, № 2. С. 300—301.
- Соболев В.В., Саутин М.Е., Пирузян А.Л.** Фармакотерапия атеросклероза и псориаза аторвастатином. М., 2005.
- Сумин А.Н., Райх О.И., Карпович А.В.** Тип личности у больных атеросклерозом разной локализации. М., 2012.
- Щеплев П.А., Верткин А.Л., Тополянский А.В.** Атеросклероз, артериальная гипертензия, лекарственные средства и эректильная дисфункция. М., 2004.
- The ILIB Lipid Handbook for Clinical Practice. New York, 2000.

## КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА ПРИЗНАКОВ ЯРОВОГО РАПСА

И. А. Чурсина

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

Проведён анализ корреляционной структуры комплекса признаков сорта Дубравинский и линии MLCP035 ярового рапса. Показано, что у двух групповых генотипов с урожайностью связаны разные показатели, что должно учитываться при проведении селекции.

Знание корреляционных связей между отдельными признаками определяет стратегию селекции. Взаимосвязь и взаимообусловленность признаков приводит к тому, что в некоторых случаях селекция на улучшение какого-либо одного признака сопровождается определёнными изменениями другого или их совокупности. Эффективность отбора в большей степени зависит от значения корреляционной изменчивости вовлекаемых в селекционный процесс признаков.

### Материал и методы

Объектом изучения служили — сорт Дубравинский и линия MLCP035, оценённые по 16 признакам, характеризующим морфологию и продуктивные качества растений. В их число вошли: масса 1 000 семян (M1000), г; ширина стручка (AS), см; число стручков на центральной кисти (CHSC), шт.; число семян в стручке (SS), шт.; число стручков на растении (SNR), шт.; высота растения (HR), см; длина центральной кисти (LC), см; высота прикрепления нижней ветви (HNV), см; длина створки стручка с носиком (LSN), см; длина створки стручка (LS), см; урожайность семян с одного растения (MS), г; число ветвей первого порядка (CH1), шт.; число ветвей второго порядка (CH2), шт.; диаметр корневой шейки (D), см; содержание глюкозинолатов в семенах (G), ммоль/л; масличность семян (M,16), %.

Анализ корреляционной структуры признаков проведён по алгоритму Л. К. Выханду (1964), связывающий признаки в единую систему так, чтобы сумма коэффициентов корреляции была максимальной. А также применяли формулу Ю.А. Волчкова — А.В. Исачкина (1984).

### Результаты и обсуждение

Анализ, основанный на методе главных компонент, выявил в комплексе исследуемых

признаков на объединённых данных сорта Дубравинский и линии MLCP035 следующие корреляционные плеяды: плеяда продуктивности мощностью в 4 признака: число стручков на центральной кисти, число стручков на растении, урожай семян, масса 1 000 зёрен; плеяда морфологических признаков стручка — 4 признака: длина створки, длина стручка с носиком, ширина стручка, число семян в стручке; плеяда архитектоники растения — 6 признаков: высота растения, длина центральной кисти, высота прикрепления нижней ветви, число ветвей первого порядка, количество ветвей второго порядка, диаметр корневой шейки; плеяда масличности — 2 признака: содержание глюкозинолатов, масличность (рисунок 1). Состав этих плеяд и объясняет смысл исследования корреляционных признаков, важных для селекционеров.

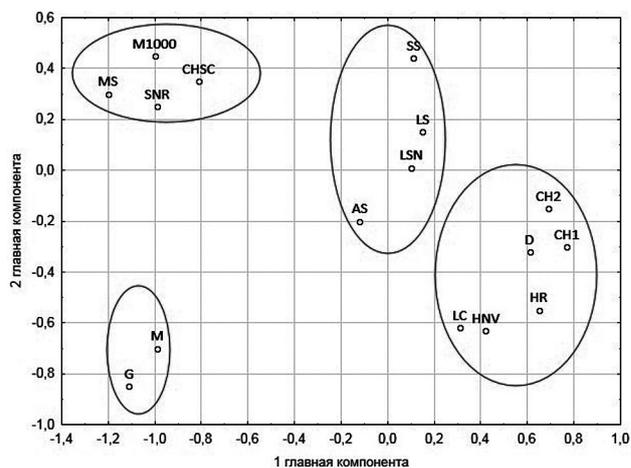


Рисунок 1 — Распределение признаков сорта Дубравинский в пространстве первой и второй главных компонент

На основании анализа максимального корреляционного пути (рисунок 2, 3), выпаленного отдельно для двух генотипических форм, приходим к выводу о различии их корреляционных структур.

Так, у сорта Дубравинский урожайность семян с растения определяется шириной

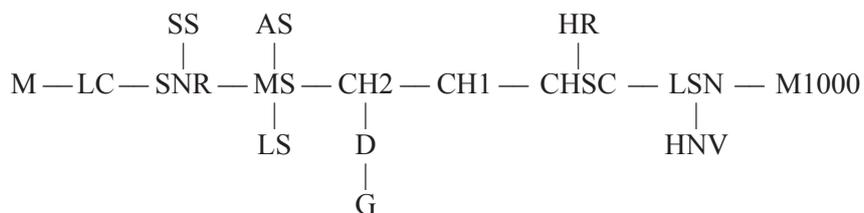


Рисунок 2 — Максимальный корреляционный путь структуры признаков сорта Дубравинский

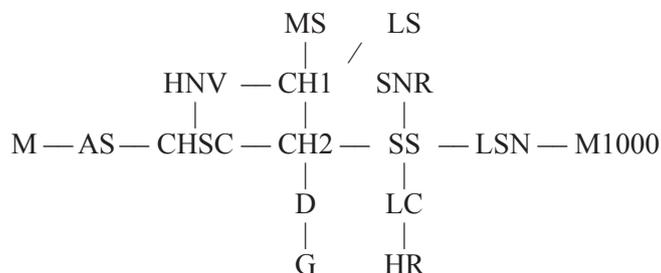


Рисунок 3 — Максимальный корреляционный путь структуры признаков линии MLCP035

стручка, длиной створки стручка, числом семян в стручке и числом стручков на растении.

У линии MLCP035 урожайность зависит от числа ветвей первого и второго порядка длины створки стручка и числа стручков на центральной кисти.

Таким образом, различие корреляционных структур двух сравниваемых форм указывает на необходимость учёта разных морфологических показателей и характеристик продуктивности при планировании селекции на повышение урожайности.

### Библиографический список

**Выханду Л.К.** Об исследовании многопризнаковых биологических систем // Применение математических методов в биологии. 1964. № 3. С. 19—22.

**Исачкин А.В., Волчков Ю.А.** О значении анализа комплекса признаков в генетическом изучении отдалённых гибридов плодовых культур // Бюллетень ВИР. 1984. Вып. 137. С. 14—16.

## АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

---

- А**  
Абрамчук А.В. 66, 82  
Аганесова Л.О. 68  
Андреева Ю.С. 86  
Аракелян М.Ш. 92  
Аралова А.А. 44
- Б**  
Белоус Ю.А. 114  
Бергун С.А. 21, 25, 32, 38  
Бибкова Е.П. 7, 10  
Букарева О.В. 46, 48  
Бытко О.Д. 95
- В**  
Ветроградская А.А. 15  
Волченко Н.Н. 99, 101  
Волчков Ю.А. 86
- Г**  
Гайдай А.А. 50  
Гайдай О.А. 97  
Гладун В.В. 55  
Голиков В.И. 58, 60  
Горянская А.А. 68  
Гриценко К.М. 42  
Гузенко А.В. 30  
Гурдин С.В. 34  
Гуртовая А.С. 55
- Д**  
Диденко С.Н. 109  
Дорджиева В.И. 12, 15
- З**  
Зозуля Л.В. 109  
Зюсман В.С. 18
- И**  
Иваненко А.М. 66, 71  
Иванова Н.А. 21  
Исмаилов А.Э. 71
- К**  
Карасева Э.В. 99, 101  
Кассанелли Д.П. 23, 34
- Касян В.И. 58  
Кобыляцкая Г.В. 62  
Козуб М.А. 68  
Комарова С.Н. 75, 79  
Кондрашина А.В. 28  
Корнейчук М.М. 60  
Криворотов С.Б. 18, 23, 30, 50  
Круглова М.Н. 99  
Кузнецова А.П. 103, 107
- М**  
Манукян Р.А. 32  
Михалева Л.Л. 109  
Моисеева Е.В. 101  
Москул Г.А. 71
- Н**  
Нагалеvский М.В. 6, 23, 34, 48
- О**  
Орлова Л.Г. 103  
Оробец К.С. 105  
Очирова К.С. 12, 15
- П**  
Пескова Т.Ю. 62
- Р**  
Родионова Е.Ю. 64  
Росликов М.В. 75
- С**  
Салпагарова Б.М. 107  
Самарин К.А. 79  
Самков А.А. 99, 101  
Сапарова А.Р. 12  
Свистунова А.А. 38  
Севагина Н.С. 109  
Сергеева В.В. 42, 44  
Слащева А.А. 46
- Т**  
Тюрин В.В. 114
- У**  
Уварова К.А. 116

Улитина Н.Н. 92, 118

Утка А.Д. 48

**Ч**

Чурсина И.А. 121

**Ф**

Федичева Н.А. 92, 118

**Ш**

Швецова Д.А. 82

Шумкова О.А. 50

**Х**

Хоролец А.Э. 7, 10

Худокормов А.А. 99, 101, 105

**Щ**

Щеглов С.Н. 103, 107

**Ц**

Цветкова Д.М. 118

**Я**

Яненко Т.Г. 34

*Научное издание*

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

Материалы XXXII межрегиональной  
научно-практической конференции

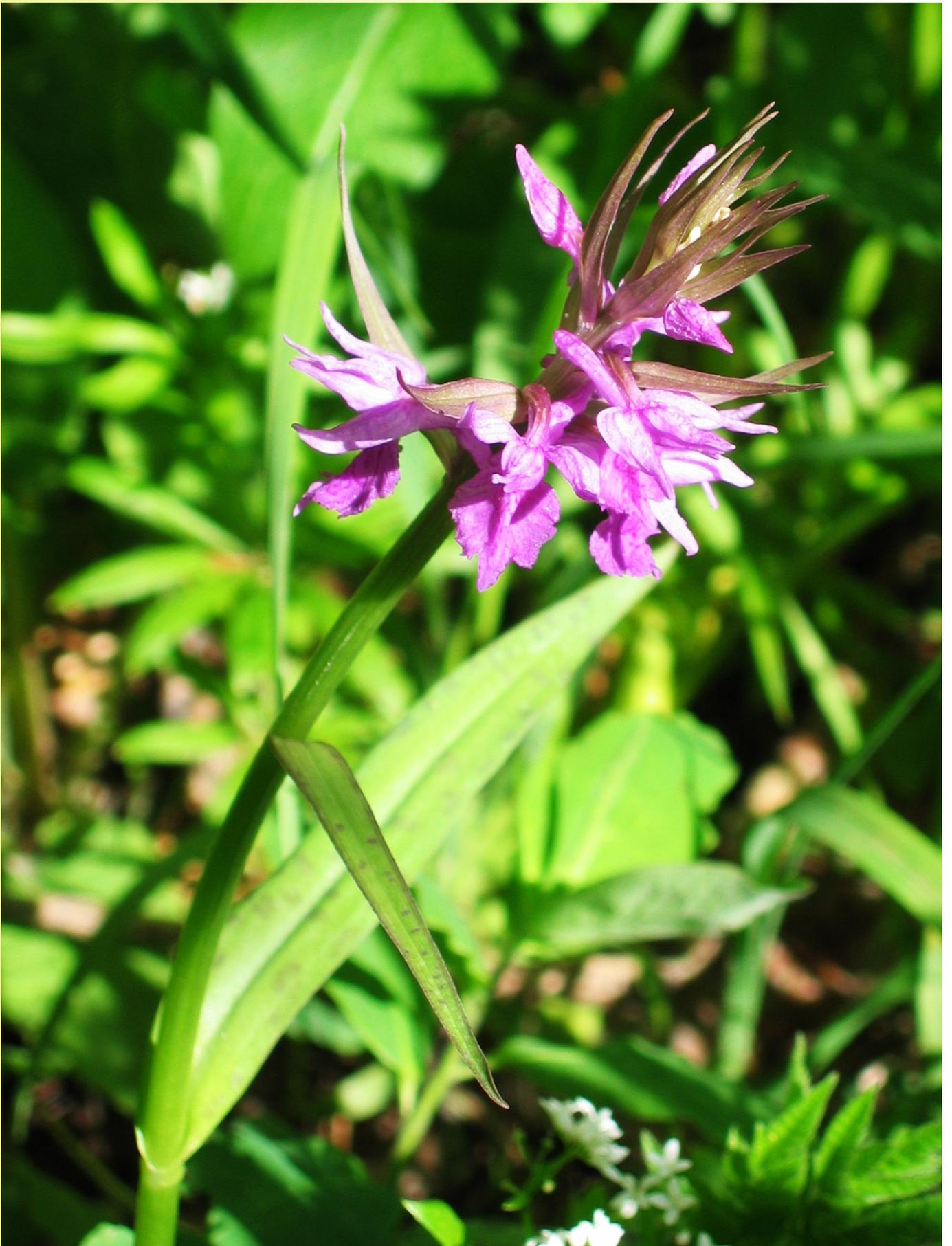
*Материалы печатаются в авторской редакции.*

---

Подписано в печать 06.05.2019. Печать цифровая. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага тип. №1. Гарнитура «Times New Roman». Уч.-изд. л. 8,57.  
Тираж 500 экз. Заказ № 3754.

Кубанский государственный университет  
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.

Издательско-полиграфический центр КубГУ  
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.



*Dactylorhiza urvilleana* (STEUD.) H. BAUMANN & KUNKELE, 1981