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

г. Краснодар, 24 апреля, 2015 г.

Материалы XXVIII Межреспубликанской научно-практической конференции, посвящённой 40-летию биологической станции «Камышанова поляна» им. проф. В. Я. Нагалевского

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

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

Материалы XXVIII Межреспубликанской
научно-практической конференции,
посвящённой 40-летию биологической станции
«Камышанова поляна» им. проф. В. Я. Нагалевского

Краснодар, 24 апреля 2015 г.

Краснодар
2015

УДК 574(470.62./.67)(043.2)
ББК 20.1(235.7)
А 437

Редакционная коллегия:
М. В. Нагалевский (отв. редактор), *С. Б. Криворотов*, *С. В. Островских* (учёный секретарь),
А. Н. Пашков, *А. М. Иваненко*

А 437 Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXVIII Межресп. науч.-практ. конф., посв. 40-летию биологической станции «Камышанова поляна» им. проф. В. Я. Нагалевского / отв. ред. М. В. Нагалевский. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. 193 с.: ил. 500 экз.
ISBN 978-5-8209-1146-0

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

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

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

ISBN 978-5-8209-1146-0

© Кубанский государственный университет, 2015

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

Научное издание

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

Материалы XXVIII
Межреспубликанской
научно-практической конференции

Подписано в печать 25.09.15. Печать цифровая. Формат $84\times108^{1}/_{16}$. Бумага тип. №1. Гарнитура «Times New Roman». Уч.-изд. л. 17,74. Тираж 500 экз.

© Кубанский государственный университет, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 7

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ

Архипов Р. А., Криворотов С. Б., Исаев А. А. К изучению антропогеннонарушенных горно-лесных фитоценозов Лагонакского нагорья (Северо-Западный Кавказ) 8

Бакташева Н. М., Босхамжиева С. Т., Арсенов Я. Э., Манджиев Н. С. История лесоразведения в Калмыкии 12

Бергун С. А., Колесникова О. Г. Анализ растительности лесополос Тимашёвского района 15

Дорджиева В. И., Очирова К. С., Идрисова З. В., Мукабенова Л. И. Морфологическое и анатомическое строение стебля *Cuscuta europaea* L. 18

Криворотов С. Б., Месяцева Л. А. Декоративные древесные растения Центрального парка станицы Новомышастовской Краснодарского края 21

Криворотов С. Б., Седлецкая Д. С. Эпиксильные лишайники и лихеносинузии горно-лесных сообществ Лагонакского нагорья (Северо-Западный Кавказ) 25

Криворотов С. Б., Науменко Е. П. Лишайники и лихеносинузии древесных насаждений урбоэкосистем Крыловского района Краснодарского края 29

Лепёшко О. В., Бергун С. А. К изучению луговой растительности Славянского района 33

Мамий Р. К., Ендовицкая Л. В., Бергун С. А. К изучению растительности окрестностей города Адыгейска . . 35

Мороз К. Е., Ендовицкая Л. В., Бергун С. А. Оценка загрязнения тяжёлыми металлами придорожной травянистой растительности Павловского района 37

Нагалевский М. В., Криворотов С. Б., Букарева О. В., Склярова Ю. С. Фитопланктонные водоросли как биоиндикаторы антропогенного загрязнения рисовых агроценозов центральной зоны Краснодарского края 39

Нагалевский М. В., Букарева О. В., Галичин Р. В. Оценка засоления почв города Краснодара с помощью метода фитоиндикации 42

Нагалевский М. В., Ищенко М. С., Кассанелли Д. П. Изучение представителей рода *Artemisia* L. Восточного Приазовья 44

Нагалевский М. В., Кассанелли Д. П., Букарева О. В., Меньшикова К. И. Представители семейства

Роасеае прибрежной зоны реки Кубань Усть-Лабинского района 46
Нагалевский М. В., Кассанелли Д. П., Ищенко М. С., Складана Е. В. Эколого-ценотическая сравнительная характеристика видов рода *Artemisia* L. Восточного Приазовья и Тихорецкого района 48
Неверова М. Н., Букарева О. В. Антропогенное воздействие на формацию тростника южного в окрестностях станицы Алексее-Тенгинской Тбилисского района 51
Очирова К. С., Мукабенова Л. И., Сангаджиева Б. П., Идрисова З. В. Морфологический и корреляционный анализы побега *Cichorium intybus* L. (Asteraceae) в условиях Калмыкии 54
Половинкина Д. С., Бергун С. А. Изучение влияния загрязнения тяжёлыми металлами на травянистую растительность урбоэкосистемы города-курорта Кисловодска 59
Сергеева В. В., Якушева С. А. О сегетальной растительности агроценозов северо-западной части Краснодарского края 61
Сергеева В. В., Демочкина И. С. Флора железнодорожных насыпей города Краснодара и его окрестностей 63
Сергеева В. В., Резниченко Е. А. Растительность лесополос Кореновского района Краснодарского края 67
Сергеева В. В., Сундырева М. А., Березнина А. С. Эколого-анатомическое изучение некоторых сортов винограда Анапо-Таманской зоны Краснодарского края 69
Сергеева В. В. Адвентивная флора города Краснодара 72
Сергеева В. В., Хальцева З. А. Влияние выбросов электрометаллургического завода на древесно-кустарниковую растительность города Абинска 74
Сергеева В. В., Агамян Н. Ш. Ядовитые растения во флоре станицы Гиагинской 79
Сергеева В. В., Белоконь Н. Г. Декоративные лекарственные травянистые растения приусадебных участков станицы Новомышастовской Красноармейского района 82
Чурбанов В. А., Букарева О. В. Влияние загрязнений на древесно-кустарниковую растительность города Краснодара 84
Целова И. Ю, Иваненко А. М., Исмаилов Э. Э. Род девясил (*Inula* L.) во флоре заказника «Камышанова поляна» 87
Яненко Т. Г. Род *Miscanthus* Anderss. в коллекции Учебного ботанического сада Кубанского госуниверситета 90

ЖИВОТНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ

Абрамчук А. В., Рубанова О. А. Изменчивость экстерьерных признаков трутней медоносных пчёл различных генераций весенне-летнего периода 93
Винокуров И. А. К поведению обыкновенного кабана (*Sus scrofa* L.) на подкормочных площадках охотничьего хозяйства 95
Воронина Е. В., Жукова Т. И. Сравнение орнитофауны двух малых городов Западного Предкавказья 98
Гладун В. В., Гетман А. А. Двукрылые насекомые (Diptera) Государственного природного заповедника «Утриш». Часть 2. Надсемейство Conopoidea 100
Жеребило Д. А., Павлова Е. А. Водные эмпидиды подсемейства Clinocerinae (Diptera, Empididae) заказника «Камышанова поляна» 103
Плиева Е. А., Пескова Т. Ю. Возрастная и половая структура популяции озёрной лягушки *Pelophylax ridibundus* Pal. из окрестностей г. Хадыженска 108
Починок В. Г. Современное состояние популяций охраняемых таксонов трибы Syrphini заказника «Камышанова поляна» 111
Ромашин А. В. О кризисе некоторых методов учёта крупных млекопитающих 113
Ромашин А. В. Причины смещений в результатах летних учётов высокогорных копытных 115
Ромашин А. В. Оценка численности рукокрылых в крупных скоплениях по фотоснимкам 117
Чумакова И. Е. Хорологический анализ фауны подсемейства Eristalinae (Diptera: Syrphidae)

заказника «Камышанова поляна» 119

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Ганченко М. В., Пашков А. Н., Решетников С. И., Ятченко В. Н., Зеленский Д. А., Дроздов Д. А. К вопросу о совершенствовании воспроизводства черноморской кумжи на предприятиях ФГБУ «Азчеррыбвод» 122
Емтыль М. Х., Аль-Аззави С. Б. С., Сирота Ю. В., Отришко М. П. Поликультура — основа высокой рыбопродуктивности нагульных прудов Краснодарского края 126
Ермакова Е. П. Многолетняя динамика некоторых микробиологических показателей в акватории порта Тамань 129
Загорская А. С. Макрозообентос зарослевых биоценозов прибрежных районов северо-восточной части Чёрного моря (пос. Сукко) 133
Комарова С. Н., Филоненко М. В., Андреев В. Е. Зависимость упитанности байкальского омуля (Coregonus migratorius) от численности и биомассы *Epischura baicalensis* в разных участках озера Байкал 136
Луговая И. М., Болгова Л. В. Микроводоросли планктона акватории порта Темрюк 137
Пашков А. Н., Мелихова А. И. Особенности питания молоди канального сомика (*Ictalurus punctatus*, Ictaluridae, Pisces) в озере Старая Кубань 142
Подзерей Н. А. Биологические особенности Carassius auratus gibelio бассейна реки Ея 145
Ремизова Н. П., Ермакова Е. П., Ефимова О. В. Современное состояние мейобентоса акватории порта Темрюк 146

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

Алехина Е. М., Таракановская О. Г., Щеглов Н. И. Исследование биологического потенциала продуктивности сортов черешни 152
Арчвадзе М. Д., Золотавина М. Л. Качество питьевой воды — возможная причина развития почечной патологии 154
Высоцкая О. В., Хаблюк В. В. Заболевания сердечно-сосудистой системы в аспекте экологических проблем 156
Гунаева Е. В., Улитина Н. Н. Современные проблемы распространения ревматизма в ухудшающейся экологической обстановке 159
Кузовлева Н. А., Улитина Н. Н., Карих А. Е. Диагностическая значимость биохимических показателей при раке желудка 161
Моренец А. С., Щеглов Н. И., Кузнецова А. П. Изменчивость признаков продуктивности сортов абрикоса в условиях жёсткой засухи 163
Некрасова И. Т., Золотавина М. Л., Волкова П. О. Влияние содержания тяжёлых металлов в окружающей среде на образование дефицита микроэлементов в организме беременной женщины 166
Попов Ф. М., Вардо Л. Э. Влияние экологии на генетическую стабильность крупного рогатого скота 169
Тюрин В. В., Рашевская И. А. Сравнение породных групп краснодарского карпа по морфометрическим и биохимическим признакам 171
Тюрин В. В., Истомина И. В. Сравнительный анализ гибридов кукурузы по вегетативным и генеративным признакам 173
Шурыгина Л. В., Кравцов А. А., Козин С. В., Злищева Э. И., Абрамова Н. О. Исследование антиокислительных свойств экстрактов астрагала перепончатого 175
Щеглов С. Н., Кузнецова А. П., Романенко А. С., Домаева М. А. Влияние биопрепарата «ПолиМикс-Агро» на рост и развитие подвоев для сливы 178
Щеглов С. Н., Кузнецова А. П., Романенко А. С., Вареникова О. П. Влияние биопрепарата «Бионур» на выход качественного материала подвоев для черешни и вишни 180

Щеглов С. Н., Хилько Л. А., Борисов С. В. Влияние регуляторов роста и органоминеральных подкормок на эффективность размножения крыжовника 183
Калустова И. С., Волкова Т. А. Озеленение общественных пространств как фактор повышения биопозитивных свойств 185
Мамась Н. Н. Исследования реки Челбас в станице Челбасской Краснодарского края 188
Авторский указатель 192

ПРЕДИСЛОВИЕ

Биологическая станция «Камышанова поляна» была образована в 1975 г. как учебно-научное подразделение биологического факультета Кубанского государственного университета. Свой вклад в развитие биологической станции внесли А. П. Тильба, В. Я. Нагалевский, Г. К. Плотников, М. Р. Дюваль-Строев, заведующие биостанцией В. И. Жилин, Д. П. Кассанелли, Т. Х. Емтыль, М. Бжунаев, В. А. Крутолапов, А. М. Иваненко, А. А. Чурилов.

В 2008 г. биостанции присвоено имя человека, много сделавшего для её развития, — доктора биологических наук, профессора Владимира Яковлевича Нагалевского, основателя экологического движения на Кубани, члена Высшего экологического Совета при первом президенте России, академика РЭА, основателя и редактора первого издания Красной книги Краснодарского края.

Ежегодно на биостанции проходят учебную и производственную практику около 150 студентов биологических факультетов Кубанского и Калмыцкого государственных университетов. Практики проводятся в условиях, максимально приближенных к трудовой деятельности будущего специалиста-биолога. Преподаватели и сотрудники биостанции вырабатывают у студентов навыки полевых работ, обучают методам научных исследований, знакомят с разнообразием природных условий растительного и животного мира средне- и высокогорных поясов Северо-Западного Кавказа, осуществляют экологическое воспитание, обучают основам охраны окружающей среды. Ежегодно на базе биостанции выполняются выпускные квалификационные работы, проводят исследования аспиранты и докторанты. Практики на биостанции «Камышанова поляна» являются важным звеном процесса подготовки высококвалифицированных биологов и экологов.

Непосредственно биологическая станция «Камышанова поляна» занимает территорию 25 *га*, высота над уровнем моря — 1 253 *м*.

С созданием в 1987 г. одноимённого заказника биостанция стала одним из ведущих центров края в деле пропаганды вопросов экологии и охраны природы. Природный заказник местного значения расположен на северной окраине Лагонакского нагорья на верхней границе лесного пояса и занимает площадь 2 924 *га*. Здесь на высоте 1 200—1 800 *м н. у. м.* формируется особенно сложный природный комплекс, в котором переплетаются экосистемы широколиственных, хвойных и хвойно-широколиственных лесов с системами альпийских и субальпийских лугов.

В год сорокалетия биологической станции «Камышанова поляна» хочется искренне поблагодарить всех людей, внёсших посильный вклад в дело восстановления и развития этого уникального места. Отдельную благодарность хочется выразить ректору КубГУ М.Б. Астапову, который в 2011 г. стал инициатором программы восстановления «Камышановой поляны».

С уважением,
ответственный редактор,
научный руководитель б/с «Камышанова поляна»,
декан биологического факультета КубГУ
М. В. Нагалевский

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ

УДК 581.526.42(470.62/.67)

К ИЗУЧЕНИЮ АНТРОПОГЕННОНАРУШЕННЫХ ГОРНО-ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ЛАГОНАКСКОГО НАГОРЬЯ (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ КАВКАЗ)

Р. А. Архипов, С. Б. Криворотов, А. А. Исаев

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В статье приводится характеристика антропогеннонарушенных горно-лесных фитоценозов Лагонакского нагорья, сходство/различие их биологического разнообразия.

Лагонакское нагорье является уникальным в природном отношении регионом, где ярко выражена высотная поясность, разнообразные местообитания и сложная история формирования ландшафтов. Растительный покров региона чрезвычайно богат и разнообразен. Флора его насчитывает более 2 700 видов, различных по генезису, биологии и экологии. При этом оно не одно тысячелетие находится под мощным антропогенным прессом, что привело к значительной трансформации экосистем, уменьшению флористического богатства сообществ, сокращению ареалов и исчезновению видов. Научно-технический прогресс обернулся для региона немалым злом, уже приведшим к необратимым процессам в экосистемах [Литвинская, 2005].

Значительным изменениям подвержены в настоящее время экосистемы горно-лесных фитоценозов Лагонакского нагорья, где из комплекса антропогенных факторов особенно выделяются перевыпас скота, рекреация, а также рубки леса [Новиков, 1998].

Деятельность человека на Северо-Западном Кавказе очень часто оказывается фактором, настолько мощно действующим на лесные экосистемы, что она порой способна совершенно заслонить собой влияние природных факторов среды. В связи с этим можно говорить о хозяйственной деятельности человека по эксплуатации лесных ресурсов (преимущественно древесины) и их воспроизводству, о превращении земель лесного фонда в территории нелесные, т. е. в сельскохозяйственные угодья разного рода, о непреднамеренных действиях человека и косвенных результатах, которые тем не менее вносят глубокие изменения в жизнь леса.

Материал и методы

В 2013—2014 гг. исследования горно-лесных фитоценозов Лагонакского нагорья, подвергнувшихся антропогенному воздействию, проводились маршрутным методом и методом пробных площадей. При незначительной площади фитоценоза его характеристика была получена при полном описании сообщества (т. е. в рамках границ фитоценоза). Растительные сообщества в изучаемом регионе нередко повторяются многократно, поэтому для их изучения был выбран один (или несколько) наиболее типичный фитоценоз и производилось его подробное геоботаническое описание. Нами использовался общепринятый метод изучения растительности — метод пробных площадей (ПП) или ключевых участков [Миркин, Наумов, 1995].

Пробная площадь размером 25 × 25 *м* (или несколько ПП) закладывалась в пределах одной ассоциации. Выбранный участок в пределах изучаемого растительного сообщества отличался от смежных фитоценозов [Воронов, 1973]. Одновременно производилась гербаризация растений на пробных площадях. Для гербария брали неповреждённые цветущие или плодоносящие растения.

При сравнении экспериментальных участков в изучаемых фитоценозах использовался коэффициент Жаккара и коэффициент Сёренсена-Чекановского [Воронов, 1973].

Поскольку число видов зависит от площади, то и в данном случае следует придерживаться принципа приблизительного равенства территорий. Коэффициент Жаккара, используемый для определения флористического сходства, вычислялся по формуле (1):

$$К_о = c : (a + b – c), \quad (1)$$

где $К_о$ — коэффициент Жаккара;

a — число видов в одном сообществе;

b — число видов в другой флоре;

c — число видов, общих для двух сообществ.

Коэффициент Сёренсена — Чекановского вычислялся по формуле (2):

$$К_{sc} = (2c) : (a + b), \quad (2)$$

где $К_{sc}$ — коэффициент Сёренсена — Чекановского;

a — число видов в одном сообществе;

b — число видов в другой флоре;

c — число видов, общих для двух сообществ.

Результаты и обсуждение

В исследуемом районе следует отметить значительные изменения коренных горно-лесных сообществ. Причин этому несколько: бессистемные рубки из-за ценной древесины, курортное строительство, перевыпас скота, пожары, рекреация. Кроме того, отмечалось отмирание древостоя.

Геоботанические исследования в фитоценозах горно-лесного пояса Лагонакского нагорья проводились на 10 экспериментальных участках. В фитоценозах закладывали пробные площади, на которых собирались растения и проводились геоботанические описания.

Участок 1. Пихтово-буковая ежевичная ассоциация. Естественный горно-лесной фитоценоз Лагонакского нагорья.

Экологические условия: средний и нижний горный пояс, склоны различной крутизны, *pH* почвы 5,8.

Влияние антропогенных факторов: рубки, сенокосы, выпас скота.

Участок 2. Пихтово-буковая разнотравно-злаковая ассоциация.

Естественный коренной фитоценоз горно-лесного пояса Лагонакского нагорья.

Экологические условия: произрастает в области среднегорного холмистого рельефа, почва перегнойно-карбонатная, *pH* почвы 6,0.

Влияние антропогенных факторов: выборочные рубки, выпас скота, рекреация.

Участок 3. Буковая ежевичная ассоциация. Антропогеннонарушенный фитоценоз горно-лесного пояса Лагонакского нагорья.

Экологические условия: рельеф горный, склоны различной крутизны, почвы бурые лесные, *pH* почвы 5,6.

Влияние антропогенных факторов: частые вырубки, прокладка лесовозных дорог.

Участок 4. Буково-пихтовая мёртвопокровная ассоциация. Антропогеннонарушенный фитоценоз горно-лесного пояса Лагонакского нагорья.

Экологические условия: рельеф горный, склоны различной крутизны, *pH* почвы 6,2.

Влияние антропогенных факторов: свалки, мощный антропогенный пресс, уничтожение местообитаний в связи с курортным строительством.

Участок 5. Буково-пихтовая ежевично-ясменниковая ассоциация. Естественный коренной горно-лесной фитоценоз Лагонакского нагорья.

Экологические условия: произрастает в условиях низкогорного холмистого рельефа, *pH* почвы 6,2.

Влияние антропогенных факторов: рекреация, прокладка лесовозных дорог.

Участок 6. Пихтово-буковая-падубовая ассоциация. Естественный фитоценоз горно-лесного пояса Лагонакского нагорья.

Экологические условия: произрастает в условиях среднегорного холмистого рельефа, почвы перегнойно-карбонатные, *pH* почвы 6,0.

Влияние антропогенных факторов: прокладка лесовозных дорог, рубки.

Участок 7. Буково-берёзовая разнотравная ассоциация. Вторичный фитоценоз горно-лесного пояса Лагонакского нагорья.

Экологические условия: произрастает в условиях высокогорного холмистого рельефа, склоны различной крутизны, *pH* почвы 6,6.

Влияние антропогенных факторов: вырубки, прокладка лесовозных дорог, вытаптывание, сенокос.

Участок 8. Буково-пихтовая кочедыжниковая ассоциация. Антропогеннонарушенный горно-лесной фитоценоз Лагонакского нагорья.

Экологические условия: средний и нижний горный пояс, склоны различной крутизны, *pH* почвы 5,5.

Влияние антропогенных факторов: мощный антропогенный пресс, уничтожение местообитаний в связи с сплошными вырубками, проводимыми 5—7 лет назад.

Участок 9. Буково-пихтовая белокопытниковая ассоциация. Антропогеннонарушенный фитоценоз горно-лесного пояса Лагонакского нагорья.

Экологические условия: рельеф горный, склоны различной крутизны, почвы бурые лесные, *pH* почвы 5,6.

Влияние антропогенных факторов: мощный антропогенный пресс, уничтожение местообитаний в связи с сплошными вырубками, проводимыми 15 лет назад.

Участок 10. Пихтовая кисличная ассоциация. Антропогеннонарушенный фитоценоз горно-лесного пояса Лагонакского нагорья.

Экологические условия: рельеф горный, склоны различной крутизны, почвы перегнойно-карбонатные, *pH* почвы 5,7.

Влияние антропогенных факторов: уничтожение местообитаний в связи с сплошными вырубками, проводившимися 20 лет назад.

Важной характеристикой каждого сообщества является его видовой состав. Инвентаризация флоры, т. е. учёт видов, произрастающих на определённой территории, даёт представление об общей численности видов растений и об их распределении между родами, семействами и другими таксонами более высокого ранга. Количество видов, слагающих фитоценоз, непосредственно отражает его флористическое богатство (табл. 1).

Данные табл. 1 подтверждают, что чем мощнее антропогенный пресс, тем беднее флористический состав фитоценоза. Для выявления степени сходства исследованных растительных сообществ полученные результаты были подвергнуты математической обработке с использованием коэффициентов Жаккара и Сёренсена — Чекановского (табл. 2 и 3).

Таблица 1

Флористическое богатство некоторых фитоценозов горно-лесного пояса Лагонакского нагорья

№ участка	Количество видов растений
1	70
2	77
3	52
4	33
5	65
6	70
7	73
8	39
9	28
10	35

Коэффициенты Жаккара и Сёренсена-Чекановского характеризуют степень сходства / различия биологического разнообразия. Данные таблиц подтверждают, что наибольшим сходством обладают следующие экспериментальные участки: Участок 1 и 6, Участок 4 и 8, Участок 4 и 9, Участок 6 и 7, Участок 8 и 9, Участок 8 и 10, Участок 9 и 10. Наименьшим сходством обладают: Участок 1 и 3, Участок 2 и 8, Участок 4 и 5, Участок 4 и 6, Участок 4 и 7, Участок 5 и 10, Участок 6 и 8, Участок 6 и 9, Участок 6 и 10, Участок 7 и 10. В целом же коэффициенты общности указывают на различия сравниваемых фитоценозов.

Ощутимый вред горно-лесным фитоценозам Лагонакского нагорья наносят различного типа рубки. Нами установлено, что вырубки изменяют лесные экосистемы. Рубки леса существенно влияют на биологические, физические и химические показатели лесных почв, а также различные процессы, проходящие в них. Степень влияния рубки на почвенные характеристики зависит от типа почв, времени, прошедшего после рубки, и степени развития эрозионных процессов.

Без принятия мер по действенной охране растительных сообществ горно-лесного пояса Лагонакского нагорья неминуема их деградация. Режим охраны должен быть заповедным с запрещением всех видов хо-

Таблица 2

Использование коэффициента Жаккара для выявления степени флористического сходства фитоценозов горно-лесного пояса Лагонакского нагорья

Экспериментальные участки	Участок 1	Участок 2	Участок 3	Участок 4	Участок 5	Участок 6	Участок 7	Участок 8	Участок 9	Участок 10
Участок 1		0,21	0,06	0,17	0,27	0,56	0,46	0,16	0,10	0,12
Участок 2			0,14	0,20	0,15	0,31	0,38	0,06	0,05	0,06
Участок 3				0,16	0,34	0,26	0,16	0,34	0,33	0,40
Участок 4					0,05	0,07	0,04	0,71	0,52	0,74
Участок 5						0,48	0,44	0,13	0,10	0,08
Участок 6							0,52	0,08	0,05	0,09
Участок 7								0,11	0,07	0,09
Участок 8									0,60	0,68
Участок 9										0,50
Участок 10										

Таблица 3

Использование коэффициента Сёренсена-Чекановского для выявления степени флористического сходства фитоценозов горно-лесного пояса Лагонакского нагорья

Экспериментальные участки	Участок 1	Участок 2	Участок 3	Участок 4	Участок 5	Участок 6	Участок 7	Участок 8	Участок 9	Участок 10
Участок 1		0,35	0,11	0,29	0,89	0,71	0,63	0,28	0,18	0,21
Участок 2			0,25	0,33	0,29	0,48	0,55	0,12	0,09	0,13
Участок 3				0,28	0,51	0,41	0,27	0,51	0,50	0,59
Участок 4					0,10	0,14	0,08	0,83	0,69	0,85
Участок 5						0,65	0,61	0,23	0,19	0,14
Участок 6							0,69	0,15	0,10	0,17
Участок 7								0,19	0,14	0,17
Участок 8									0,74	0,81
Участок 9										0,67
Участок 10										

зяйственной деятельности кроме научно-исследовательской. Пока охрана этих ценных в научном отношении растительных сообществ не обеспечивается должным образом.

Библиографический список

Воронов А. Г. Геоботаника. М., 1973.

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

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

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

CHARACTERISTICS OF ANTHROPOGENICALLY AFFECTED MOUNTAIN AND FOREST PHYTOCOENOSES OF LAGONAKI PLATEAU (NORTH-WESTERN CAUCASUS)

R .A. Arkhipov, S. B. Krivorotov
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The article presents the characteristics of the anthropogenically affected mountain and forest phytocoenoses of Lagonaki plateau, the similarities / differences in their biological diversity.

УДК 581.5:574(470.621)

ИСТОРИЯ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В КАЛМЫКИИ

Н. М. Бакташева, С. Т. Босхамжиева, Я. Э. Арсенов, Н. С. Манджиев
Калмыцкий государственный университет, *г. Элиста*, *Россия*

Работа посвящена обзору исторических сведений о проектах проведения комплексных исследований, связанных с лесоразведением на территории республики. Обобщён опыт отечественных учёных и установлен список видов древесных растений, подходящих к выращиванию в острозасушливых условиях республики.

Целью данной работы было обобщение опыта по выращиванию древесных растений для составления аннотированного списка видов, адаптированных к светло-каштановым солонцеватым почвам и острозасушливому климату республики.

Полупустынные условия, традиционное, кочевое животноводство длительное время не способствовали лесоразведению на территории республики. Первые попытки создания лесонасаждений были бессистемными. Они проводились на юго-западе, где в соседстве с донскими казаками, создавались калмыцкие земледельческие поселения на территории двух современных районов: Городовиковского и Яшалтинского. Эти попытки вырастить древесные растения были связаны с желанием озеленить приусадебные участки, создать укрытие от палящего солнца. Все работы на территории расселения калмыков, в связи с переходом к оседлому образу жизни, предпринимались по указанию князей и зайсангов, которые организовывали ставки, поселяясь вблизи урочищ с плодородной почвой и пресной водой [Эрдниев, 1985].

История планомерного лесоразведения связана с указом Петра I, который повелел в 1720 г. астраханскому губернатору «при Астрахани и в других местах, где степи, сеять дубовые жёлуди для лесов» [Крывда, 1964]. Но лишь с 1841 г. Министерство государственных имуществ приступило к исполнению указа на землях юга России. В 1842 г. в Астраханскую губернию совершил поездку заведующий инспекцией лесного департамента Г. Фреймен. В его проекте облесения Калмыцкой степи предполагалось разводить на Ергенях лиственные леса твёрдых пород, преимущественно из дуба и вяза [Гаель, 1949]. Облесение проводилось с намерением оградить стада животных от зимних степных бурь (шурганов) и иссушающих весенних пыльных бурь, создать им укрытие при летней жаре; пробудить у калмыков интерес к садоводству и лесоводству; улучшить местный климат, за счёт накопления снега и влаги. Немаловажным было использование сушин для создания изгороди на временных животноводческих стоянках, для монтирования срубов колодцев и ёмкостей для водопоев.

В 1845 г. указом Астраханской палаты государственных имуществ было принято решение об облесении Калмыцкой степи. Было запланировано провести облесительные работы на площади 765 *га*, но фактически засажено было 22 *га* ветловыми кольями и тополёвыми черенками, из которых в 1848 г. осталось только 3,3 *тыс*. *шт*. Неудачная попытка связана с выбором для посадки семян ели, пихты, сосны. В меньшей мере испытывались семена шелковицы, белой акации, дуба, жимолости татарской и др.

Удовлетворительные успехи были получены в 1850 г., когда были произведены посадки на 44 десятинах и посевы в питомнике — на 21 десятине. Насаждения были при-

урочены к выходам пресноводных источников, расположенным по балочно-речным долинам Ергеней. Во влажных местах использовали ивы, тополя, ясени. На возвышенности высаживали акации, лох, сирень, вяз, дуб. В 1856 г. лесные плантации и естественные лески овражно-балочных систем Ергеней были обследованы лесничим И. К. Семкевичем, написавшим «Путевые заметки», рукопись которых сохранена в Калмыцком центральном государственном архиве (КЦГА, ф. 7, оп. 4, д. 78). Ассортимент древесных пород, выращиваемых в основном садовым способом, в 1856—1860 гг. значительно расширился за счёт семян, полученных из Никитского сада в Ялте, из Одессы, Кишинёва и Воронежа. На «Элистинской плантации» на учёте имелось в 1867 г. фруктовых деревьев 374 *шт*., ягодных кустарников — 300.

В этот период постепенно отказывались от садового способа лесоразведения, и было предложено Л. Г. Барком упрощение, которое, по его мнению, способствовало снижению стоимости работ [Барк, 1880]. Нововведения, заключавшиеся в мелкой вспашке и загущённой посадке (13,4 *тыс*. *шт*. на 1 *га*) не способствовали росту древесных насаждений на равнине, в открытой степи. В качестве основных лесокультур использовались белая акация, ясень обыкновенный, вязы. Жёлуди дуба предполагалось высевать в ряд через 0,3—0,4 *м* с междурядьями в 2,13 *м*.

В период с 1877 по 1887 г. по лесопригодным площадям Ергеней плодотворно существовало уже 5 плантаций: Больше-Тингутинская, Кордон-Булукская, Тяга-Булукская, Аршань-Зельменская и Элистинская. В 1887 г. старший лесной ревизор Астраханской губернии Ржевуский избирает 2 участка для организации Яшкульского и Чагортинского лесничества. Первое располагалось вблизи пос. Бургун-Сала (ныне с. Троицкое), а второе — между балкой Чагорта и с. Торговым. Культуры высаживались очень плотно — 11,1 *тыс*. *шт*. на 1 *га* и в первые же годы большинство посадок погибло от засухи.

Калмыкию в конце XIX в. в составе различных научных экспедиций посетили многие учёные: Н. П. Барбот де Марни (1868), А. Н. Краснов (1886, 1895), И. К. Пачоский (1890), И. В. Мушкетов (1895), вскрывшие различные аспекты строения почвенных и растительных комплексов, исследовавшие состав флоры и внёсшие высокий вклад в обоснование возможности лесного дела в засушливых регионах юга России.

В XX в. опыт лесоразведения получает прочную научную основу, все наблюдения систематизируются и проверяются экспериментальных путём, обобщаются, материалы печатаются в научных изданиях. Была признана необходимость создания насаждений для закрепления песков, защиты полей, с целью повышения производительности сельского хозяйства, улучшения микроклимата населённых пунктов, создания тенистых «зонтов» в местах выпаса животных.

Проанализировав весь опыт лесоразведения в степной и лесостепной зоне, Г. Н. Высоцкий [1915] считает, что, во-первых, необходимо учитывать ландшафтно-почвенные разности, в особенности, наличие пресных вод. Во-вторых, важное значение имеет состав пород, среди которых наиболее устойчивыми являются боярышник, гледичия, жёлтая и белая акация, свидина. В меньшей степени — вяз, из-за его раннего усыхания в возрасте 20—30 лет. Автор считает, что самыми устойчивыми являются сочетания из древесных пород в первом ярусе с подлеском из кустарников, задерживающих рост корневищных трав. В-третьих, рекомендуется производить рыхление почвы в междурядьях. И, наконец, автор отмечает, что нужно проводить защитные мероприятия по уничтожению насекомых, повреждающих древостой. Кроме того, Г. Н. Высоцкий считает, что с увеличением возраста, падает прирост насаждений.

В 1930 г. развернулись работы по лесонасаждению в балке Элиста. Они походили при участии организации с названием «Агролес». Это название надолго закрепилось за всеми насаждениями, расположенными в то время восточнее города Степного (ныне Элиста). Это были снегосборные и ветрозащитные лесонасаждения. Посадка проводилась вручную, расстояние между растениями в ряду было 0,8 и 1 *м*. На 1 *га* высаживалось от 6 до 12 *тыс*. сеянцев и черенков. Укоренёнными черенками высаживались тамарикс и тополя. Ассортимент высаженных пород был

достаточно широким: главные — белая акация, гледичия, ясень обыкновенный; подгон состоял из береста, клёна ясенелистного, груши; кустарники были представлены: жёлтой акацией, скумпией, боярышником, жимолостью татарской. В черте города единично выращивались берёзы, ивы.

Летом 1949 г. начались исследования по вопросам полезащитного лесоразведения, проводившиеся Сталинград-Черкесским региональным отрядом Комплексной научной экспедиции АН СССР по трассе Сталинград—Степной—Черкесск (Труды … , 1951). В составе отряда были научные сотрудники Института географии, Почвенного и Ботанического институтов АН СССР. Работы проходили в пределах Ергенинской возвышенности, долины р. Маныч. По Ергеням исследователи отметили наличие древесных насаждений прежних лет лишь на территории Тингутинского лесничества (порослевого дуба, отрастающего из пней деревьев, вырубленных гитлеровцами). Следующие отметки сделаны к западу от с. Кетченеры и к югу от балки Амта-Бургуста. Были выявлены кустарники: майкараган, спирея, бобовник, высотой 1—1,5 м. В с. Троицком на террасе балки отмечен небольшой садик (посадка 1934 г.). В саду указаны клён ясенелистный и белая акация, высотой 5—6 *м* при диаметре ствола до 25 *см*. Отмечается удовлетворительное состояние деревьев. В пойме р. Элисты обследована дубовая роща (посадки второй половины 19 в.). Высота деревьев составляла 10—14 *м* при диаметре стволов 15—35 *см*, с сомкнутостью крон 0,6—0,7. Установлено угнетённое состояние деревьев в парке: тополя серебристого, осокоря, вяза, ясеня обыкновенного, гледичии, акации белой, шелковицы белой, кизильника, клена ясенелистного, лоха. Преобладали деревья высотой 8—12 *м*. К северу от с. Догзмакин, на светло-каштановых почвах отмечена небольшая лесная полоса из клёна ясенелистного, посадок 1949 г.

Опыт облесения Ергеней и низины Маныча, результаты последующих исследований достаточно широко обобщены в работе «Защитное лесоразведение в полупустыне» С. Я. Краевого [1968]. В работе на основе большого экспериментального материала, исследований в производственных условиях, обобщения современного опыта рассмотрены причины плохого роста лесонасаждений. Изложена система агротехнических мероприятий, методов создания благоприятного водного режима почвы.

Подводя итоги ретроспективного анализа возможностей выращивания древесных насаждений на современной территории Калмыкии, следует отметить, что в настоящее время все лесозащитные полосы по Ергеням сильно угнетены, большинство из них погибло. Упразднены все механизированные лесхозы, утрачивается накопленный опыт. Лишь в населённых пунктах поддерживается зелёное строительство, но ассортимент основных пород не изменился.

Библиографический список

Барк Л. Г. Лесоразведение на юге России // Сельское хозяйство и лесоводство. 1880. Т. 133. С. 315—329.

Высоцкий Г. Н. Природные условия и результаты лесоразведения на Ергенях Астраханской губернии (отчёт о командировке) // Ежегодник лесного департамента. 1915. С. 2—98.

Гаель А. Г. К истории лесоразведения на Ергенях и низменной степи // Лесное хозяйство. 1949. С. 10—17.

Краевой С. Я. Защитное лесоразведение в полупустыне. М., 1968.

Крывда С. А. Исторический обзор лесоразведения на юге Ергеней в довоенный советский период. Элиста, 1964.

Труды комплексной научной экспедиции по вопросам полезащитного лесоразведения. М., 1951. Т. 1, вып. 1. С. 287—326.

Эрдниев У. Э. Калмыки: историко-этнографический очерк. Элиста, 1985.

HISTORY AFFORESTATION IN KALMYKIA

N. M. Baktasheva, S. T Boskhomdzhieva., Y. E. Arsene, N. S. Mandzhiev
Kalmyk state university, *Elista*, *Russia*

Summary

The experience of afforestation in Kalmykia is summarized in the work. The history of field-protecting and forest plantations formation, parks and garden plantations in extremely arid conditions of south-eastern zones of Russia has been shown here.

УДК 581.5:630.26(470.620)

АНАЛИЗ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛЕСОПОЛОС ТИМАШЁВСКОГО РАЙОНА

С. А. Бергун, О. Г. Колесникова
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Работа посвящена изучению растительности лесополос Тимашёвского района. В результате исследований в 2013—2014 г. был зарегистрирован 61 вид растений лесополос, которые относятся к 30 семействам и 50 родам. Проведены биоморфологический и экологический анализы. Установлена степень накопления тяжёлых металлов растительностью лесополос Тимашёвского района.

Лесополосами нужно называть защитные лесные насаждения в виде рядов деревьев и кустарников, создаваемые среди пахотных земель, на пастбищах, в садах, вдоль железных и автомобильных дорог [Воробьев, 1985]. В местах применения лесных полос улучшается состояние почвы, повышается насыщенность её кислородом, увеличивается количество гумуса, становится многообразней флора (создаются места для лучшего развития редких видов растений). Лесные полосы привлекают птиц и диких животных, служат для них укрытием, местом сезонной миграции. Одним из типов загрязнения биоценозов лесополос в последние десятилетия является увеличение выбросов выхлопных газов автотранспорта и другой мобильной техники в атмосферу, которые содержат оксид углерода (наиболее характерный для бензиновых двигателей), оксиды азота, углеводороды (включая бензопирен), альдегиды, диоксид серы. Бензиновые двигатели, кроме того, выделяют соединения свинца, хлора, брома, а дизельные — значительное количество сажи и частичек копоти. Свинец и нефтепродукты оседают как в непосредственной близости от дороги, так и на значительных расстояниях от неё и загрязняют растительность, нарушая её рост и химические процессы.

Материал и методы

Объектом исследования являлась растительность лесополос Тимашёвского района. При определении видовой принадлежности гербарных образцов использовали следующие издания: «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» [Косенко, 1970], «Дикорастущие бобовые растения — источник кормовых ресурсов ...» [Мустафаев, 1982].

Для экологического анализа флоры была использована общепринятая классификация экологических групп [Поплавская, 1948]. Классификация основана на отношении растений к влажности субстрата. При выделении жизненных форм растений нами использовалась наиболее известная биоморфологическая классификация Х. Раункиера, которая основывается на расположении и степени защищённости почек возобновления в неблагоприятные для растений периоды жизни [Raunkiaer, 1934]. Определение содержания тяжёлых металлов в объединённых растительных пробах проводилось на базе Научно-исследовательского института экспериментальной и прикладной экологии Кубанского государственного аграрного университета. Образцы растительности измельчали, высушивали при комнатной температуре и отквартовывали. Навеску усреднённой пробы массой 10 *г* озоляли при температуре 500 °С в муфельном шкафу. Тяжёлые металлы в растительных пробах определяли в их зольных растворах на атомно-абсорбционном спектрофотометре AAS-30 [Методические указания … , 1992]. Так как значения ПДК для растительности лесополос отсутствует, мы брали за основу СанПин 2.3.2.1078-01 от 14.11.2001/22.03.02 [Гигиенические требования безопасности … ,

2002]. В пробах определяли содержание трёх тяжёлых металлов: свинца, кадмия, цинка.

Результаты и обсуждение

В результате исследований, проведённых в 2013—2014 гг., установлено, что флора лесополос Тимашёвского района включает 61 вид, относящийся к 50 родам и 30 семействам. Основные фитоценозы лесных полос образованы тополем чёрным, орехом грецким и чёрным, шелковицей чёрной, акацией белой, лещиной древовидной, липой крупнолистной, в виде единичной примеси отмечены шелковица белая и берёза плакучая.

При проведении экологического анализа флоры мы основывались на отношении растений к водному режиму почвы, в результате чего выявили, что во флоре лесополос Тимашёвского района преобладают мезофиты (40 видов): *Taraxacum officinale* L., *Matricaria recutita* L., *Arctium tomentosa* Mill., *Urtica urens* L. и др., что составляет 68 *% от общего количества видов. Далее следуют ксеромезофиты (16 видов): Achillea* mellifolium L., *Ambrosia trifida* L., *Sonchus arvensis* L., *Agrimonia eupatoria* L. и др. — 24 *%* от общего количества видов. Наименее представлены мезогигрофиты (5 видов): *Rumex acetosa* L., *Mentha piperita* L., *Mentha arvensis* L., *Salix alba* L., *Populus nigra* L. — 8 *%* от общего количества видов. В результате биоморфологического анализа было установлено, что в изучаемой флоре преобладают терофиты — 33 *%* (*Matricaria recutita* L., *Capsella bursa-pastoris* Medic., *Cuscuta campestris* R., *Avena sativa* L. и др.). К ним относятся однолетние травы, переживающие неблагоприятные условия исключительно в виде семян. Фанерофиты — 24 *%* (*Acer campestre* L., *Morus alba* L., *Morus nigra* L., *Betula pendula* Roth. и др.). Это растения, у которых почки и концевые побеги, предназначенные для перенесения неблагоприятных условий, расположены высоко над землёй (деревья, кусты, лианы). Гемикриптофиты — 27 *%* (*Poa pratensis* L., *Plantago major* L., *Campanula medium* L., *Origanum vulgare* L. и др.). К ним относятся многолетние травянистые растения, с почками возобновления, находящимися над поверхностью почвы, хорошо защищёнными подстилкой и снежным покровом. Криптофиты — 13 *%* (*Sonchus arvensis* L., *Mentha piperita* L., *Mentha arvensis* L., *Elytrigia repens* L. и др.). Это многолетние травянистые растения, у которых зимующие почки, или верхушки побегов, погружены в почву. Наименее представлены хамефиты — 3 *%* (*Rosa canina* L., *Sambucus nigra* L.). Это растения, чьи почки возобновления располагаются невысоко над землёй.

Для определения специфики загрязнения некоторыми тяжёлыми металлами растительности лесополос Тимашёвского района в условиях техногенного загрязнения были выбраны два вида-индикатора — пырей ползучий (*Elytrigia repens* L.) и ясень ланцетный (*Fraxinus lanceolata* L.) из придорожной зоны (расстояние 0,5—1 *м* от дороги), встречающиеся на всех точках отбора проб.

Участок № 1 — в 1 *км* севернее ст-цы Роговской (дорога ст-ца Роговская — х. Мирный).

Участок № 2 — в 6 *км* южнее г. Тимашёвска (дорога г. Тимашёвск — ст-ца Роговская).

Участок № 3 — в 200 *м* от дороги ст-ца Роговская — г. Тимашёвск (контроль).

Результаты определения представлены в таблице и свидетельствуют о значительных количественных различиях их элементного состава.

Накопление микроэлементов растительностью лесополос, *мг*/*кг* воздушно-сухой массы

Элемент	№ участка			ПДК
	1	2	3	
Elytrigia repens				
Zn	14,10335	15,5341	4,49230	10,00
Pb	2,00980	3,8151	2,75970	0,20
Cd	0,06970	0,0899	0,02970	0,02
Fraxinus lanceolata				
Zn	11, 96980	13,31850	3,89140	10,00
Pb	3,27080	4,57230	3,19530	0,20
Cd	0,09450	0,1003	0,03954	0,02

При анализе данных по содержанию тяжёлых металлов в тканях растительности лесополос Тимашёвского района, выявлено, что концентрация этих элементов в растениях в определённой мере зависит от их видовой принадлежности.

Так, для пырея ползучего выявлена большая аккумуляционная способность Zn во всех точках сбора материала, чем для ясеня ланцетного. Ряд содержания микроэлементов в растениях таков: Zn > Pb > Cd.

Наивысшей способностью к аккумуляции обладает Zn. Верхний предел концентрации в тканях растений цинк составляет от 15,5341 *мг*/*кг* сухой массы (пырей ползучий, участок № 2) до 3,8914 *мг*/*кг* (ясень ланцетный, участок № 3). Наблюдается превышение ПДК. Для прочих элементов наблюдается гораздо более низкая аккумуляционная способность.

Верхний предел концентрации Pb составил 4,5723 *мг*/*кг* сухой массы и обнаружен в тканях ясеня на участке № 2, нижний — 2,0098 *мг*/*кг* (пырей ползучий, участок № 1). Зарегистрировано превышение ПДК (0,2) в 42—55 раз.

Наименьшую способность к аккумуляции в тканях растительности лесополос показал Cd. Максимальным значением содержания кадмия обладает ясень ланцетный на участке № 2 — 0,1003 *мг*/*кг*, наименьшим— пырей ползучий (0,0297 *мг*/*кг*, участок № 3).

Для г. Тимашёвска (участок № 2) отмечена наибольшая суммарная концентрация исследуемых металлов на килограмм сухой массы растений, что, очевидно, связано с большой антропогенной нагрузкой на растительность, близким расположением автострады.

Вблизи дороги ст-ца Роговская — г. Тимашёвск выявлена минимальная суммарная концентрация тяжёлых металлов, что можно объяснить меньшей антропогенной нагрузкой на исследуемом участке.

Таким образом, на уровень накопления тяжёлых металлов в растительности лесополос действует комплекс различных факторов (как средовые, так и физиологические особенности самих растений), которые следует принимать во внимание при оценке состояния придорожных экосистем.

Библиографический список

Воробьев Г. И. Лесная энциклопедия. М., 1985.

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

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

Методические указания по определению тяжёлых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства / отв. ред. А. М. Артюшин. М., 1992.

Мустафаев С. М. Дикорастущие бобовые растения — источник кормовых ресурсов: флористический состав, биоэкологические особенности и хозяйственное использование // Хозяйственное использование бобовых природной флоры. Л., 1982. С. 28—36.

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

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

ANALYSIS OF VEGETATION SHELTERBELT IN TIMASHEVSKY AREA

S. A. Bergun, O. G. Kolesnikova

Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

Under the influence of external factors, including human, plants are able to accumulate various ektotoksikantes. The results of studying vegetation shelterbelt are represented in the work 61 species of 50 genera from 30 families were registered in Timashevsky area. The family Asteraceae, Lamiaceae and Poaceae dominate in the regional flora. The ecological and biological morphs are investigated. As a result of our research, we have found heavy metals in plant tissues.

УДК 58(=581.441)

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ И АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ *CUSCUTA EUROPAEA* L.

В. И. Дорджиева, К. С. Очирова, З. В. Идрисова, Л. И. Мукабенова

Калмыцкий государственный университет, г. Элиста, Россия

В статье рассматривается морфологическое и анатомическое строение *Cuscuta europaea* L. в условиях среднего горного пояса. Растение образует гаустории на разных видах, неродственных между собой. Соцветия «клубочки» из 14—15 (28) цветков, образуются в каждом узле стебля. В кольце проводящих пучков чередуются мелкие чисто флоэмные и более крупные коллатеральные пучки от 60 до 180 *мкм*. Сосуды ксилемы, от 8 до 16 *мкм* диаметром, компактно собраны.

В семействе Cuscutaceae Dum. — один род, включающий от 150 до 170 видов. На территории России встречается около 30 видов. Объединяет виды формула цветка: ♂ *$Ca_{(4)}$ $Co_{(4)}$ A_4 $\underline{G_{(2)}}$ и то, что все представители являются «однолетними безлистными паразитическими растениями с вьющимися, плотно прикреплёнными к другим растениям с помощью присосок стеблями и без корней». Авторы, рассматривая виды повилики, отмечают различные по форме бахромчатые чешуйки (реже их отсутствие) в трубке венчика [Тахтаджян, 1981; Шостаковский, 1971].

Используют всё растение *Cuscuta europaea* L., в том числе семена, при лечении различных заболеваний [Махлаюк, 1992]. Лекарственные свойства растений рода *Cuscuta* L. были знакомы Авиценне и использовались им. Вместе с тем эти растения — карантинные сорняки. Если некоторые виды рода *Cuscuta* L. паразитирует на определённых растениях, то большинство — на многих видах. Схематическое строение корней-присосок приводится в учебной литературе, однако сведений по структуре стебля нами не обнаружено [Васильев, 1979; Учебник ботаникир, 1898].

В работе рассматривается морфология и анатомия стебля *Cuscuta europaea* L. в условиях среднего горного пояса. Анатомическая структура побегов полупаразитических растений, произрастающих в горах, описана ранее [Очирова, Дорджиева, Идрисова, 2014].

Материал и методы

Материал был собран в июле 2014 г. во время учебно-полевой практики на территории заказника «Камышанова поляна» на высоте 1 200 *м н. у. м.* (Апшеронский район Краснодарского края). Анатомический срез сделан через среднюю часть междоузлия, где отсутствовали придаточные корни-присоски (или гаустории). Рисунки сделаны с помощью рисовального аппарата РА-4, промеры клеток и тканей — с помощью окуляр-микрометра на микроскопе серии «Биолам» Ленинградского оптико-механического завода ЛОМО.

Результаты и обсуждение

Морфология побега *Cuscuta europaea* L.

Длина стебля от 0,5 до 1,5 *м*. Стебли представлены красными или красноватыми, ветвистыми, голыми, гладкими побегами, которые обвивают стебель растения-хозяина, и с помощью гаусторий высасывают из последнего питательные соки. Повилика европейская занимает довольно большую площадь (≈ до 1 $м^2$) и оплетает, образуя гаустории, целый ряд растений, например Борщевика Сосновского (*Heracleum sosnovskyi* L.), козлятника восточного (*Galega orientalis* L.), желтушника выгрезеннолистного (*Erysimum repandum* L.), окопника лекарственного (*Symphytum officinale* L.).

Исследованы участки стебля с 3—5 междоузлиями с одного растения, каждый из которых достигал в длину около 50 *см*. Средние междоузлия имеют длину до 20 *см*. На рис. 1 показана верхушечная часть побега с пятью междоузлиями длиной: 21,0; 12,5; 10,5; 11,0; 2,5 *см* соответственно. В каждом узле, в пазухе чешуйчатых листьев до 2—3 *мм* длиной, расположены шаровидные «клубочки» из мелких бледноватых цветков. Стебель светло-фиолетовый. От узлов между «клубочками» и кроющими листьями отходят пазушные побеги. В пазухе верхних узлов эти побеги до 2—3 *см* с 1—2 очерёд-

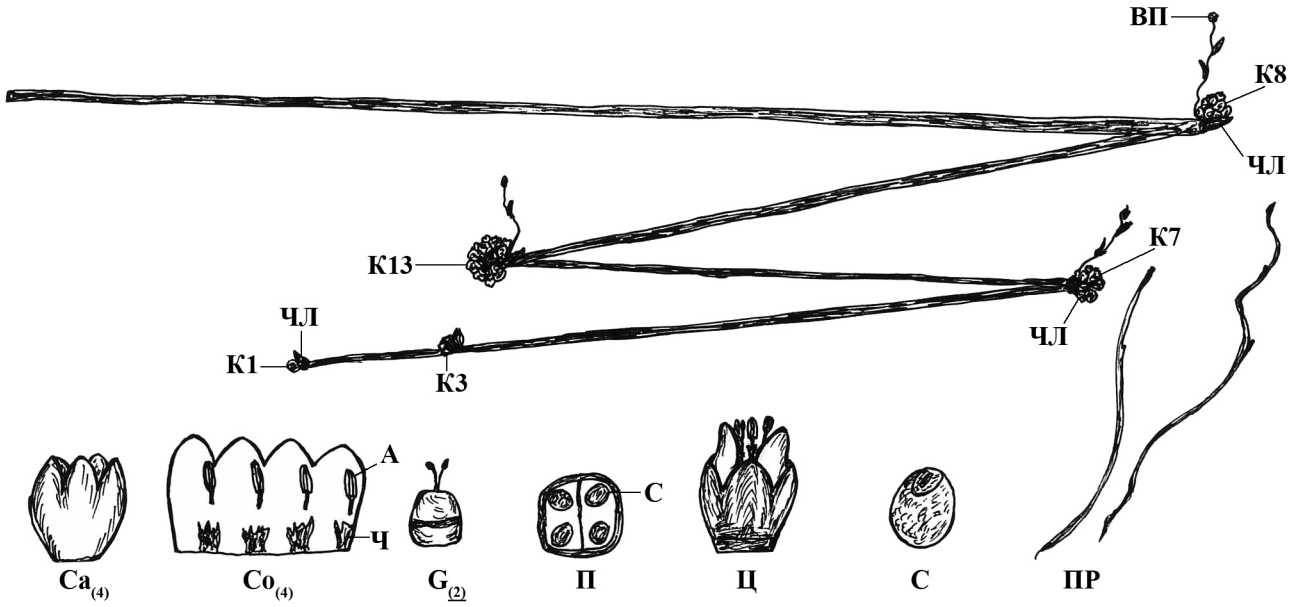


Рис. 1. Морфология верхней части стебля *Cuscuta europaea* L.:
К — «клубочек», цифра рядом — число цветков в клубочке; ЧЛ — кроющий чешуйчатый лист под «клубочком»; ВП — верхушечная почка пазушного побега; $Ca_{(4)}$ — чашечка, до 3 *мм* высотой; $Co_{(4)}$ — венчик; А — тычинки в трубке венчика; Ч — чешуйки в трубке венчика; Ц — цветок; $G_{(2)}$ — пестик из двух плодолистиков; П — плод коробочка на поперечном срезе с 4 семяпочками; С — семя, до 1 *мм*; пр — проростки

ными кроющими листьями и с верхушечными почками, продолжающими рост в длину. Плотные «клубочки»-соцветия диаметром до 1,0—1,5 *см* (рис. 1), число цветков в клубочках зависит от степени развития составляющих цветков: так, чем больше диаметр «клубочка», тем больше в них цветков закончивших рост, т. е. с раскрытым венчиком (см. таблицу).

Из приведённых данных можно сделать ряд заключений.

1. Зачатки цветков в «клубочках» закладываются не одновременно, а последовательно.

2. В среднем «клубочек» состоит из 14—15 цветков.

3. Максимальное число цветков в «клубочке» доходит до 28, из них 18 закончили рост, остальные бутонизируют.

4. В узлах двух верхних междоузлий бутонизация и рост активно продолжаются.

Строение генеративной сферы *Cuscuta europaea* L.

Цветки правильные, четырёхчленные из четырёх сросшихся до $^2/_3$ высоты чашелистиков, лопасти — туповатые, треугольные по форме, длинной до 3 *мм*, полупрозрачные, мясистые. Венчик из четырёх сросшихся лепестков: полупрозрачные, слегка мясистые, до 4 *мм* высотой, т. е. немного превышают чашечку (рис. 1). Трубка венчика почти полностью скрыта под чашечкой, лопасти — треугольные, слегка заострённые.

Анатомическое строение стебля *Cuscuta europaea* L.

Стебель в толщину достигает до 1,2—1,5 *мм*, диаметр стелы доходит до 400—500 *мкм*. Эустела с хорошо выраженной сердцевиной. Расположенные в один круг, проводящие пучки находятся в разной степени развития. В стеле по длине междоузлия можно насчитать до 12 проводящих пучков: 6 коллатеральных пучков чередуются с 6 мел-

Количество цветков в соцветиях *Cuscuta europaea* L. (в том числе цветки с раскрытым венчиком)

Экземпляр №	Соцветие №					
	1	2	3	4	5	6
1	7 (2)	19 (11)	28 (18)	26 (18)	13 (7)	—
2	8 (3)	13 (7)	7 (4)	7 (3)	3 (0)	1 (0)

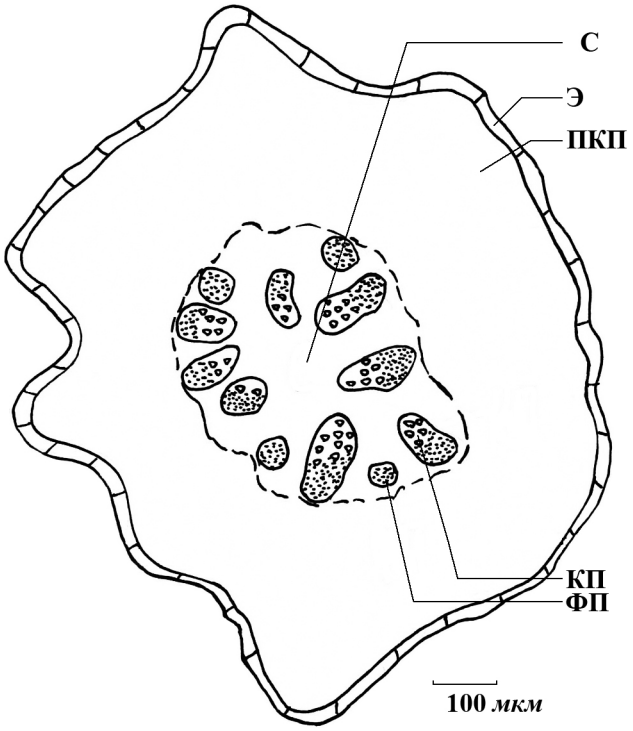


Рис. 2. Схема строения стебля *Cuscuta europaea* L.:
цц — центральный цилиндр; с — сердцевина; кп — коллатеральные закрытые проводящие пучки; фп — флоэмные проводящие пучки; пкп — первичная коровая паренхима; э — эпидерма

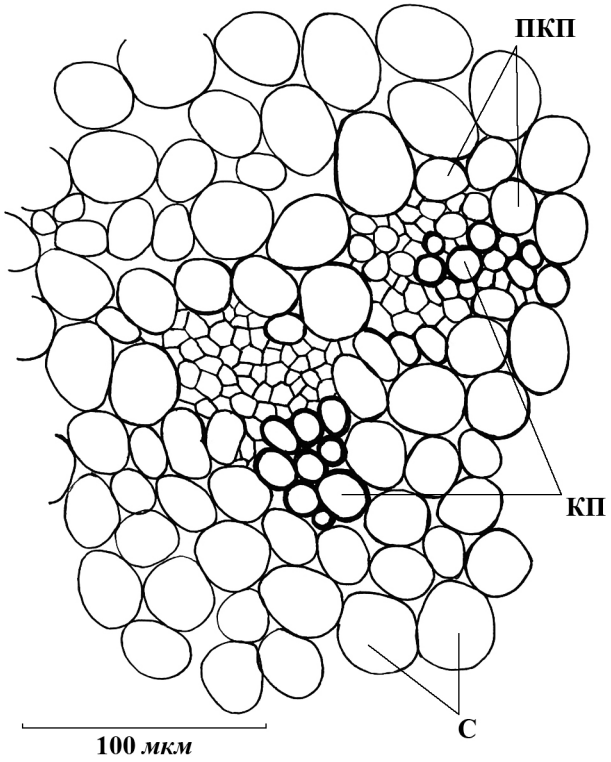


Рис. 3. Анатомическое строение двух закрытых коллатеральных проводящих пучков *Cuscuta europaea* L.:
с — сердцевина; кп — коллатеральные закрытые проводящие пучки; пкп — первичная коровая паренхима

кими, чисто флоэмными. Местами такое чередование нарушается, так как часть мелких чисто флоэмных пучков переходят в коллатеральный (рис. 2).

Следует отметить, что в проводящих пучках отсутствует камбий, т. е. растение имеет только первичный рост. Наиболее развитые закрытые коллатеральные проводящие пучки достигают до 130 *мкм* в длину (по радиусу стелы), при этом сосудистая часть ксилемы занимает от 1/2 до 2/3 площади пучка. Сосуды тесно сгруппированы, их диаметр колеблется от 8 до 16 *мкм*, а клетки луба довольно крупные от 4 до 10 *мкм* (рис. 3). Механическая ткань отсутствует не только в проводящих пучках, но и в стебле.

Коровая паренхима состоит из крупных клеток с межклетниками. Диаметр отдельных клеток превышает по диаметру наиболее развитые проводящие пучки. Так клетки первичной паренхимы колеблются в диаметре от 16 до 62 *мкм*. В отдельных клетках видны кристаллы крахмальных зёрен. Однослойная эпидерма снабжена довольно толстой кутикулой. Толщина эпидермы от 14 до 28 *мкм*. Эпидерма состав-

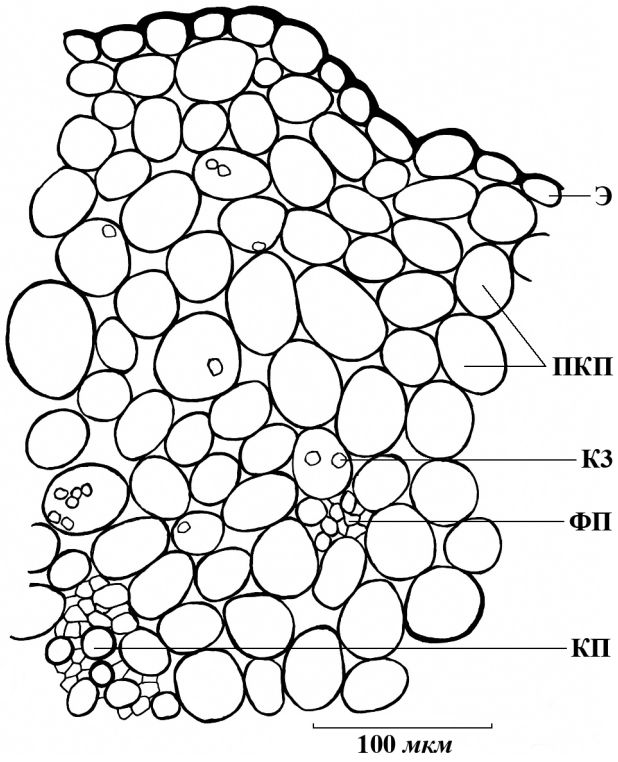


Рис. 4. Анатомическое строение периферической части стебля *Cuscuta europaea* L.:
кз — крахмальные зёрна; кп — коллатеральные закрытые проводящие пучки; фп — флоэмные проводящие пучки; пкп — первичная коровая паренхима; э — эпидерма

лена из прозенхимных клеток, вытянутых по длине. Междоузлия от 100 до 250 *мкм* длиной, при ширине от 20 до 34 *мкм*. Клетки с прямыми стенками, плотно прилегают друг к другу. Устьиц на эпидерме стебля не обнаружено.

Таким образом, стебель *Cuscuta europaea* L. толщиной до 1,2—1,5 *мм*, из них до $^1/_3$ диаметра — эустела. Стебель заполненный, 12 проводящих пучков с разной степенью развития, от чисто флоэмных до закрытых (без камбия) коллатеральных (от 60 до 130 *мкм* по радиусу). В последних — ксилема включает огромное число сосудов, от 8 до 16 *мкм* диаметром, которые компактно собраны. Флоэма состоит из довольно крупных, 5—6-угольных по форме клеток от 4 до 10 *мкм* длиной. Ситовидные трубки с клетками спутниками встречаются очень редко. Механическая ткань отсутствует как в проводящих пучках, так и в стебле. Это обусловливает быстрый рост и не препятствует вращательным движениям вокруг растения-хозяина. Отсутствие вторичного роста приводит к однолетности *Cuscuta europaea* L.

Библиографический список

Васильев А. Е., Воронин Н. С., Еленевский А. Г. Морфология и анатомия растений. М., 1979.

Махлаюк В.П. Лекарственные растения в народной медицине. М., 1992.

Очирова К. С., Дорджиева В. И., Идрисова З. В. Анатомическое строение междоузлий последних рядков ветвления *Viscum album* L. // Естественные и математические науки в современном мире. Новосибирск, 2014. № 15. С. 161—169.

Тахтаджян А. Л. Жизнь растений: в 6 т. М., 1981. Т. 5, ч. 2.

Учебник ботаники / Э. Страсбургер [и др.]. М., 1898.

Шостаковский С. А. Систематика высших растений. М., 1971.

MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL STRUCTURE OF THE STEM *CUSCUTA EUROPAEA* L.

V. I. Dordzhieva, K. S. Ochirova, Z. V. Idrisova, L. I. Mukabenova
Kalmyk state university, *Elista*, *Russia*

Summary

This article presents morphological characteristics and anatomical organization of *Cuscuta europaea* L. adapted to middle mountain belt conditions. The plant forms haustoria on different species unrelated to each other. Inflorescence glomeruli of 14—15 (28) florets are formed in every eustela node. In a circle of conducting bundles small purely phloem bundles alternate bigger collateral bundles from 60 to 180 *microns*. Xylem vessels, from 8 to 16 *microns* in diameter, are densely assembled.

УДК 581.5:630(470.620)

ДЕКОРАТИВНЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПАРКА СТАНИЦЫ НОВОМЫШАСТОВСКОЙ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

С. Б. Криворотов, Л. А. Месяцева
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Выявлен видовой состав декоративной дендрофлоры Центрального парка ст-цы Новомышастовской. Проведены таксономический, биоморфологический анализы, оценка зимостойкости и засухоустойчивости исследуемых видов, а также фенологические наблюдения за красивоцветущими древесными растениями Центрального парка ст-цы Новомышастовской.

Значение зелёных насаждений для городов и населённых пунктов огромно. Помимо декоративных качеств они оказывают влияние на температуру и влажность воздуха, выполняют санитарно-гигиеническую роль, имеют пыле- и дымозащитное значение. Зелёные насаждения городов и сёл по своему назначению, планировке, размерам довольно разнообразны. Каждый вид насаждений имеет особое архитектурно-декоративное, культурно-просветительное и санитарно-гигиеническое значение. В зависимости от их размещения на территории населённых пунктов различают зелёные насаждения общего

пользования (парки, сады, скверы, бульвары, рядовые и полосные насаждения на улицах и набережных) и ограниченного пользования (насаждения на территории жилых массивов, отдельных зданий, предприятий, учреждений и организаций) [Бойченко, 1969].

Озеленение городов и промышленных центров с их сложной экологической обстановкой предъявляет жёсткие требования к ассортименту древесных растений, которые образуют основу зелёных устройств. Ставя задачу улучшения окружающей среды средствами озеленения, очень важно подобрать растения, способные не только произрастать в условиях загрязнённости атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий и автомобильного транспорта, но и нейтрализовать эти выбросы. Кроме высокой декоративности, эти растения должны обладать способностью поглощать сернистый газ и другие газообразные примеси, вредные для человека, отличаться бактерицидными свойствами, высокой фотосинтезирующей активностью, а так же смягчать городской шум. Подбор таких растений возможен только на основе использования ресурсов мировой флоры. Поэтому современное зелёное строительство немыслимо без применения интродуцированных деревьев, кустарников и лиан. Важная роль зелёных насаждений в городах и сёлах заключается в создании благоприятной среды для жизни, труда и отдыха человека [Чаховский, Шкутко, 1979].

Материал и методы

Исследования проводились на территории центрального парка ст-цы Новомышастовской. Материалом исследования являются 153 *экз*. декоративных древесных растений станицы. Объект исследования — 42 вида декоративных растений, произрастающих в Центральном парке ст-цы Новомышастовской.

Для изучения древесных насаждений парка применяли маршрутный метод. Определение растений и их систематического положения осуществляли по определителям И. С. Косенко [1970], А. А. Гроссгейма [1949], А. И. Галушко [1980].

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

Фенологические наблюдения проводили над красивоцветущими деревьями и кустарниками по методике, описанной в книге «Методика фенологических наблюдений в ботанических садах» [1975]. Нами использовались также методы фенологических наблюдений, предложенные В. А. Батмановым [1967].

При регистрации морфологических изменений, связанных с развитием растений, выделяли шесть фенофаз: относительного покоя, вегетативную, зацветания (бутонизации), цветения, плодоношения, отмирания [Бейдеман, 1954].

Результаты и обсуждение

В результате обследования в 2013—2014 гг. насаждений Центрального парка ст-цы Новомышастовской составлен систематический список декоративных древесных растений, который включает 42 вида из 32 родов, 17 семейств, 2 классов и 2 отделов.

Среди декоративных древесных растений, используемых в озеленении Центрального парка ст-цы Новомышастовской, преобладают покрытосеменные двудольные растения: 34 вида (79 % от общего числа видов), меньшее количество включают голосеменные: 8 видов (19 % от общего числа видов), покрытосеменные однодольные растения представлены 1 видом — юккой нитчатой (*Yucca filamentosa*) (табл. 1).

По видовой насыщенности семейства были разделены на три группы [Семагина, 1999].

1. Крупные семейства, насчитывающие в своём составе более 10 видов, в данном парке не представлены.

2. Средние семейства, включающие от 4 до 10 видов каждое. Сюда входят 4 семейства, включающие всего 23 вида (55 %). Наиболее многочисленные семейства: розовые и ивовые (включают по 7 видов), сосновые (5 видов) и др.

Таблица 1

Количественный состав семейств декоративных деревьев и кустарников Центрального парка ст-цы Новомышастовской

Семейство	Число родов	Число видов	Доля в общем кол-ве видов, %
1. Сосновые	2	5	11,9
2. Кипарисовые	3	3	7,1
3. Ивовые	2	7	16,7
4. Ореховые	1	2	9,4
5. Маслиновые	4	4	2,4
6. Симабуровые	1	1	7,1
7. Берёзовые	3	3	7,1
8. Конскокаштановые	1	1	2,4
9. Буковые	2	2	2,4
10. Тутовые	1	1	16,7
11. Платановые	1	1	2,4
12. Розовые	7	7	2,4
13. Бегониевые	1	1	2,4
14. Агавовые	1	1	2,4
15. Жимолостные	1	1	2,4
16. Липовые	1	1	2,4
17. Мальвовые	1	1	2,4
Всего	32	42	100

3. Маловидовые семейства включают от 1 до 3 видов, таких насчитывается 13 семейств, но они объединяют наименьшее число видов.

По биоморфологическому составу преобладают деревья (30 видов), составляющие 71,4 % от общего числа видов (табл. 2). Среди них 24 вида (57,1 % от общего числа видов) являются листопадными деревьями, 6 видов (14,3 %) — вечнозелёные деревья. Кустарников 12 видов (28,6 % от общего числа видов). Среди них 9 видов (21,4 %) — листопадные кустарники, 3 вида (7,1 %) — вечнозелёные кустарники.

Таблица 2

Биоморфологическая характеристика декоративных древесных растений Центрального парка ст-цы Новомышастовской

Биологические группы	Жизненные формы		Итого
	Деревья	Кустарники	
Хвойные	6	2	8
Лиственные вечнозелёные	—	1	1
Лиственные листопадные	24	9	33
Всего	30	12	42

Таким образом, из 42 видов древесных растений центрального парка ст-цы Новомышастовской 33 вида (78,6 %) являются листопадными, 9 (21,4 %) — вечнозелёными.

Зимостойкость растений является своеобразным показателем результата зимовки растений, отражая их реакцию на сумму любых изменений характеристик окружающей среды в зимний период. Все исследуемые растения Центрального парка станицы достаточно зимостойки и хорошо переносят низкие температуры. Наивысший балл V получило 28 видов (66,7 % от общего числа видов). Балл IV получило 13 видов (30,9 %). Один вид — таволга Вангутта, получил балл III (2,4 %), так как при сильных заморозках у этого вида происходит обмерзание годичных побегов.

При атмосферной засухе в сочетании с высокой температурой и солнечной инсоляцией отмечаются значительная задержка роста стеблей и листьев растений, а иногда растения в течение короткого времени погибают от теплового удара. Внезапно наступающие суховеи вызывают высыхание и отмирание значительной части листьев растений, верхушек ветвей у кустарников и деревьев. Суховеями повреждаются цветочные органы и формирующиеся плоды и семена. Всё это сильно снижает декоративность насаждений.

Большинство исследуемых видов достаточно засухоустойчивы и хорошо переносят высокие температуры. Наивысший балл V получило 33 вида (78,6 % от общего числа видов), остальные 9 видов получили балл IV, что составило 21,4 %.

Наиболее ранние сроки начала цветения в 2014 г. наблюдались у форзиции овальной (25 марта). К рано цветущим также можно отнести абрикос обыкновенный (10 апреля), сливу растопыренную (12 апреля), вишню птичью (13 апреля) и каштан посевной (18 апреля). Во второй половине апреля зацвели сирень обыкновенная (20 апреля) и бирючина обыкновенная (30 апреля).

В начале мая начали цветение боярыш-

Вид	Месяцы\декады														
	Март			Апрель			Май			Июнь			Июль		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Сирень обыкновенная															
Бирючина обыкновенная															
Форзиция овальная															
Конский каштан обыкновенный															
Таволга Вангутта															
Боярышник однопестичный															
Черёмуха обыкновенная															
Абрикос обыкновенный															
Слива растопыренная															
Вишня птичья															
Роза собачья															
Катальпа бигнониевидная															
Вейгела гибридная															
Гибискус сирийский															

Спектр цветения красивоцветущих древесных растений центрального парка ст-цы Новомышастовской, 2014 г.

ник однопестичный (2 мая), роза собачья (3 мая) и черёмуха обыкновенная (5 мая). Во второй половине мая зацвели таволга Вангутта (15 мая) и вейгела гибридная (24 мая).

В начале июня началось цветение катальпы бигнониевидной и гибискуса сирийского (2 июня).

Наилучшие декоративные качества у красивоцветущих древесных растений проявляются в период их массового цветения (рисунок).

Самый продолжительный период цветения наблюдался у гибискуса сирийского (39 дней, из них период массового цветения составил 12 дней), вейгелы гибридной (35 дней, из них период массового цветения составил 16 дней), розы собачьей (31 день, из них период массового цветения составил 5 дней), каштана конского и катальпы бигнониевидной (по 30 дней, из них период массового цветения составил 14 и 12 дней, соответственно), бирючины обыкновенной (27 дней, из них период массового цветения 13 дней), форзиции овальной (25 дней, из них период массового цветения составил 20 дней), боярышника однопестичного (25 дней, из них период массового цветения составил 10 дней) и др.

Наилучшие декоративные качества красивоцветущих древесных растений проявляются в период их массового цветения. В Центральном парке ст-цы Новомышастовской массовое цветение декоративных растений наблюдалось в период с апреля по май. Наиболее длительный период цветения имеют следующие виды: гибискус сирийский, вейгела гибридная, роза собачья, каштан конский обыкновенный, катальпа бигнониевидная, бирючина обыкновенная, форзиция овальная, боярышник однопестичный и др.

Библиографический список

Батманов В. А. К методике осенних фенологических наблюдений за окрашиванием листьев и листопадом // Ритмы природы Сибири и Дальнего Востока. Иркутск, 1967. № 1. С. 122—128.

Бейдеман И. Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. М., 1954.

Бойченко Е. П. Цветоводство и озеленение. Ростов н/Д, 1969.

Вехов А. К. Интродукция растений и зелёное строительство. М.; Л., 1957.

Галушко А. И. Флора Северного Кавказа. Определитель: в 3 т. Ростов н/Д, 1978—1980.

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

Дюваль-Строев М. Р. Озеленение населённых мест. Краснодар, 1969.

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

Методика фенологических наблюдений в ботанических садах. М., 1975.

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

Семагина Р. Н. Флора Кавказского государственного природного биосферного заповедника (монография). Сочи, 1999.

Чаховский А. А., Шкутко Н. В. Декоративная дендрология Белоруссии. Минск, 1979.

DECORATIVE WOODY PLANTS OF THE CENTRAL PARK IN NOVOMYSHASTOVSKAYA VILLAGE OF KRASNODAR TERRITORY

S. B. Krivorotov, L. A. Mesyatseva
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

Species composition of decorative dendroflora of the Central park of the village of Novomyshastovskaya has been revealed. Taxonomic, biomorphological analysis has been carried, evaluation of hardiness and drought of the studied species and phenological observations of flowering woody plants of the Central park of the village of Novomyshastovskaya have been done**.**

УДК 582.29(470.6)

ЭПИКСИЛЬНЫЕ ЛИШАЙНИКИ И ЛИХЕНОСИНУЗИИ ГОРНО-ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ ЛАГОНАКСКОГО НАГОРЬЯ (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ КАВКАЗ)

С. Б. Криворотов, Д. С. Седлецкая
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Изучены эпиксильные лишайники и лихеносинузии горно-лесных фитоценозов Лагонакского нагорья. Составлен таксономический список лишайников, включающий 104 вида, относящихся к 42 родам и 22 семействам. Приводятся результаты таксономического и экологического анализа биоты эпиксильных лишайников Лагонакского нагорья. Изучена субстратная приуроченность эпиксильных лишайников и лишайниковых синузий в горно-лесных фитоценозах региона.

Лишайники являются неотъемлемым компонентом большинства экосистем. В лесных сообществах лишайники занимают специфические местообитания — стволы, ветви и пни деревьев, валеж, почву, камни. Их присутствие усложняет структуру лесного сообщества, повышая эффективность использования живыми организмами материально-энергетических ресурсов конкретных ячеек биосферы. Изучение группировок лишайников в лесных экосистемах может помочь решению некоторых практических и теоретических вопросов фитоценологии и экологии. Фиксированные участки территории с известным составом лихенобиоты и лишайниковых группировок можно использовать при мониторинге состояния окружающей среды. Эпиксильные лишайники и лихеносинузии горно-лесных фитоценозов Лагонакского нагорья изучены пока ещё недостаточно.

Материал и методы

Сбор материала проводили на территории и в окрестностях заказника «Камышанова поляна» (Лагонакское нагорье). Сбор и сушка лишайников производили по общепринятой методике [Солдатенкова, 1977].

Определение собранного материала производили по общепринятой методике [Окснер, 1974]. Систематический список эпиксильных лишайников исследуемой территории составлен с учётом современной номенклатуры [Hawksworth, Eriksson, 1986; Santesson, 1993]. Анализ экобиоморф эпиксильных лишайников района исследования проводили по системе, предложенной Н. С. Голубковой [1983].

Классификацию лихеносинузий проводили согласно методике, предложенной С. Б. Криворотовым [1997]. Наиболее типичные из них зарисовывали и фотографировали.

Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований выявлен видовой состав эпиксильных лишайников горно-лесных фитоценозов Лагонакского нагорья. Составлен таксономический список лихенобиоты, в котором указывается 104 вида из 42 родов и 22 семейств.

В составе лихенобиоты изучаемого района представлены виды 22 семейств. Среднее число видов в семействе — 4,7. Наиболее крупными по числу видов являются семейства Cladoniaceae (22 вида), Parmeliaceae (14), Peltigeraceae (9), Caliciaceae (8), Collemataceae (7), Physciaceae (6), Nephromataceae (5) и Pertusariaceae (5). На их долю приходится 73 % от общего числа видов (табл. 1).

Таблица 1

Численный состав семейств эпиксильных лишайников горно-лесных фитоценозов Лагонакского нагорья

Название семейства	Число видов	Доля в общем кол-ве видов, %
1. Cladoniaceae	22	21,2
2. Parmeliaceae	14	13,5
3. Peltigeraceae	9	8,6
4. Caliciaceae	8	7,7
5. Collemataceae	7	6,7
6. Physciaceae	6	5,7
7. Nephromataceae	5	4,8
8. Pertusariaceae	5	4,8
9. Lecanoraceae	4	3,8
10. Hypogymniaceae	3	2,9
11. Lobariaceae	3	2,9
12. Teloschistaceae	3	2,9
13. Caloplacaceae	2	1,9
14. Graphidaceae	2	1,9
15. Lecideaceae	2	1,9
16. Mycocaliciaceae	2	1,9
17. Usneaceae	2	1,9
18. Baeomycetaceae	1	1,0
19. Diploschistaceae	1	1,0
20. Gyalectaceae	1	1,0
21. Megasporaceae	1	1,0
22. Roccellaceae	1	1,0
Всего	104	100

Данные табл. 1 подтверждают, что в районе исследования 5 семейств представлены одним видом. Они, как правило, не играют существенной роли в сложении лишайниковых группировок. Напротив, многовидовые семейства включают большое количество доминантных видов и в образовании лихеносинузий играют значительную роль. Среди родов лишайников можно выделить несколько наиболее крупных по числу видов (табл. 2).

Таблица 2

Численный состав наиболее крупных в видовом отношении родов эпиксильных лишайников горно-лесных фитоценозов Лагонакского нагорья

Род	Число видов	Доля в общем кол-ве видов, %
Cladonia	22	21,2
Peltigera	9	8,6
Nephroma	5	4,8
Calicium	4	3,8
Lecanora	4	3,8
Leptogium	4	3,8
Chaenotheca	3	2,9
Collema	3	2,9
Hypogymnia	3	2,9
Lobaria	3	2,9
Ochrolechia	3	2,9
Xanthoria	3	2,9
Всего	66	63,4

К наиболее крупным родам относятся *Cladonia* (22 вида), *Peltigera* (8), *Nephroma* (5), *Calicium* (4), *Lecanora* (4), *Leptogium* (4), *Chaenotheca* (3), *Collema* (3), *Hypogymnia* (3), *Lobaria* (3), *Ochrolechia* (3) и *Xanthoria* (3). К маловидовым относится 22 рода, включающих по 1 виду, и 8 родов, насчитывающих по 2 вида.

Все выявленные эпиксильные лишайники изучаемого района относятся к отделу эпигенных жизненных форм. Слоевище таких лишайников развивается на поверхности субстрата [Голубкова, 1983]. Ведущее место среди них принадлежит плагиотропным жизненным формам, на их долю приходится 74 % всего видового состава лихенобиоты.

Тип плагиотропных жизненных форм

включает классы накипных и листоватых лишайников. Класс накипных жизненных форм представлен однообразно-накипными формами (29 видов). К классу листоватых лишайников относятся группы широколопастных ризоидальных (24 вида), рассечённолопастных ризоидальных (17) и вздутолопастных неризоидальных (7) жизненных форм.

Плагио-ортотропный тип жизненных форм представлен одним классом бородавчато- или чешуйчато-кустистых лишайников (22 вида).

К типу ортотропных жизненных форм относится класс кустистых лишайников, включающий группы кустистых прямостоячих (2 вида) и кустистых повисающих (3) жизненных форм. Эти группы составляют 5,9 % всего видового состава (табл. 3).

Лихеносинузии по сравнению с синузиями высших растений бедны видами, а иногда оказываются одновидовыми. Согласно Л. Г. Бязрову [2002], лихеносинузии следует выделять как объединение конкретных пространственно обособленных в пределах участка одного типа сообщества лишайниковых группировок, развивающихся в однородных условиях среды и сходных по видовому составу и жизненным формам лишайников. Мы придерживались системы классификации, предложенной Г. Дюрье [Du Riez, 1930]: социетет унион федерация.

Критериями для объединения лихеносинузий в социететы служили:

1) общность родов, а иногда и видов доминирующих лишайников;

2) приуроченность синузий к определённой части форофита;

3) приуроченность синузий к виду форофита.

По указанным критериям образовывалось и название социетета. Для выделения групп социететов использовались два критерия: названия родов, а иногда видов доминирующих эпиксильных лишайников, и приуроченность образуемых ими синузий к определённой части форофита.

Данные табл. 4 подтверждают, что наибольшее число эпиксильных лихеносинузий и групп социететов лишайников отмечено для комля, пней и валежа бука восточного (58 групп социететов). Меньшее число эпиксильных лихеносинузий и групп социететов лишайников отмечено для комля, пней и валежа пихты кавказской (44 группы социететов), и, наконец, намного меньше для берёзы бородавчатой (13) и граба восточного (13). Для

Таблица 3

Жизненные формы эпиксильных лишайников горно-лесных фитоценозов Лагонакского нагорья

Тип	Класс	Группа	Число видов	Доля в общем колве видов, %
Плагиотропные жизненные формы	Накипные	Однообразно-накипные	29	27,9
	Листоватые	Широколопастные ризоидальные	24	23,1
		Рассеченнолопастные ризоидальные	17	16,3
		Вздутолопастные неризоидальные	7	6,7
Плагио-ортотропные жизненные формы	Бородавчато- или чешуйчато-кустистые	Шило- или сцифовидные	22	21,2
Ортотропные жизненные формы	Кустистые	Кустистые прямостоячие	2	1,9
		Кустистые повисающие	3	2,9
		Всего	104	100,0

Таблица 4

Количественное распределение групп социететов эпиксильных лишайников по форофитам в горно-лесных фитоценозах Лагонакского нагорья

Форофит	Количество групп социететов			Всего
	Комель	Пень	Валёж	
Бук восточный	31	18	9	58
Берёза бородавчатая	9	3	1	13
Боярышник пятистолбиковый	—	—	1	1
Граб восточный	9	4	—	13
Можжевельник	2	—	—	2
Осина	2	—	1	3
Пихта кавказская	23	15	6	44
Сосна крючковатая	4	—	—	4
Липа кавказская	—	1	1	2

остальных деревьев-форофитов отмечено небольшое число лихеносинузий и групп социететов эпиксильных лишайников.

Лишайники, встречающиеся в фитоценозе, являются его компонентами, как и высшие растения, хотя экологическая и фитоценотическая роль их неодинакова. Нами изучалось распределение эпиксильных лишайников по основным типам субстратов в горно-лесных фитоценозах Лагонакского нагорья. Результаты исследований представлены в табл. 5.

Результаты исследований показывают, что наиболее типичными форофитами для эпиксильных лишайников являются бук восточный и пихта кавказская (заселяются 80 и 72 видами лишайников соответственно). При этом наибольшее количество видов эпиксильных лишайников в качестве субстрата предпочитают пни (59 видов) и валеж (76).

Таблица 5

Количественное распределение видов эпиксильных лишайников по основным типам субстратов в горно-лесных фитоценозах Лагонакского нагорья

Форофит	Комель	Валёж	Пень	Всего
Бук	21	38	21	80
Пихта	13	27	32	72
Сосна	4	3	4	11
Осина	2	2	—	4
Берёза	3	2	—	5
Ива	—	3	—	3
Можжевельник	1	—	1	2
Рябина	1	—	—	1
Дуб	—	—	1	1
Граб	—	1	—	1

Библиографический список

Бязров Л. Г. Лишайники в экологическом мониторинге. М., 2002.

Голубкова Н. С. Анализ флоры лишайников Монголии. Л., 1983.

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

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

Солдатенкова Ю. П. Практикум по ботанике. М., 1988.

Du Riez G. E. Classification and Nomenclature of Vegetation // Svensk. Bot. Tidskr. 1930. Bd. 24, № 4. P. 489—503.

Hawksworth D. L., Eriksson O. E. The names of accepted orders of ascomycetes // Syst. Ascom. 1986. V. 5. P. 175—184.

Santesson R. The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. Lund, 1993.

EPIXILICAL LICHENS AND LICHEN SINUSIAE OF MOUNTAIN FOREST ASSOCIATIONS OF LAGONAKI PLATEAU (NORTH-WESTERN CAUCASUS)

S. B. Krivorotov, D. S. Sedletskaya

Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The epixilical lichens and the lichen sinusiae of the mountain forest associations of Lagonaki plateau have been studied. The taxonomic list of the lichens including 104 species belonging to 42 genera and 22 families has been compiled. The results of taxonomic and ecological analysis of the lichen biota of the epixilical lichens of Lagonaki plateau are presented. The substrate confinedness of the epixilical lichens and lichen sinusia of the mountain forest phytocenoses of the region has been studied.

УДК 582.29(470.620)

ЛИШАЙНИКИ И ЛИХЕНОСИНУЗИИ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ УРБОЭКОСИСТЕМ КРЫЛОВСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

С. Б. Криворотов, Е. П. Науменко

Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Изучены лишайники и их группировки древесных насаждений некоторых урбоэкосистем Крыловского района Краснодарского края. Проведён таксономический анализ лихенобиоты, дана характеристика жизненных форм лишайников, лихеносинузий изучаемого района.

Изучение экологического состояния урбанизированных территорий является на сегодняшний день одной из актуальных проблем. Лишайники и лихеносинузии, произрастающие в урбоэкосистемах, подвергаются мощному антропогенному влиянию. В результате в населённых пунктах изменяются многие показатели лишайникового покрова. Реакция лишайников на атмосферное загрязнение различна. Это позволяет использовать их в качестве биоиндикаторов, выделяя в населённых пунктах лишайниковые зоны.

Использование лихеноиндикационных методов позволяет осуществлять длительный экологический мониторинг состояния атмосферной среды урбанизированных территорий в пространстве и во времени. По видимому составу лишайников и лихеносинузий можно проводить диагностику влияния загрязнения на развитие урбоэкосистем, что несравнимо более важно, чем непосредственная индикация загрязнения [Криворотов, 1997].

Материал и методы

Материалом для данной работы являются 165 экземпляров лишайников урбоэкосистем Крыловского района Краснодарского края. Объект исследований — 62 вида эпифитных лишайников. Сбор материала проводили в станицах Крыловской, Октябрьской и в с. Шевченковском в 2013—2014 гг. Сбор и сушку собранного материала проводили по методике, предложенной Ю. П. Солдатенковой [1988].

Определение лишайников проводили традиционными в лихенологии методами по общепринятой методике А. Н. Окснера [1974]. Экологический анализ проводили в соответствии с данными Н. С. Голубковой [1983].

Вычисление проективного покрытия каждого вида лишайников на стволах фо-

рофитов проводили с помощью небольших пробных площадок, расположенных на стволе дерева на определённой высоте. Для определения проективного покрытия использовалась балльная шкала Браун-Бланке, объединяющая покрытие и обилие [Van Dobben, ter Braak, 1999].

При биоиндикационных исследованиях использовали метод визуальной оценки [Пчёлкин, Боголюбов, 1997]. При оценке чувствительности эпифитных лишайников к загрязнению использовались соответствующие шкалы Н. В. Малышевой [1996], а также данные других авторов [Бязров, 2002; Трасс, 1985]. Классификация выявленных лишайниковых группировок проводилась по методике, предложенной С. Б. Криворотовым [1997].

Результаты и обсуждение

Один из методов оценки качества атмосферного воздуха основан на использовании видового состава лихенобиоты изучаемой урбоэкосистемы и установлении отсутствия / присутствия чувствительных видов. При помощи исследования видового состава лишайников изучаемой территории можно достаточно точно выявить степень загрязнения атмосферы и провести сравнение качества воздуха отдельных частей района. Списки видов могут сравниваться как с данными предшествовавших исследователей, если они имеются, так и со сведениями о составе лихенобиоты других регионов.

Таксономический список лишайников составлен нами с учётом современной номенклатуры [Outline of Ascomycota, 2001] с использованием монографических работ ряда авторов: Н. С. Голубковой [1983], Ш. О. Бархалова [1983], С. Б. Криворотова [1995, 1997].

Обнаруженные на территории урбоэкосистем Крыловского района Краснодарского края эпифитные лишайники относятся к 2 классам: Arthoniomycetes и Lecanoromycetes. Выявлено 62 вида эпифитных лишайников, принадлежащих к 30 родам и 10 семействам. Численный состав семейств эпифитной лихенобиоты Крыловского района Краснодарского края представлен в табл. 1.

Таблица 1

Состав семейств эпифитной лихенобиоты урбоэкосистем Крыловского района Краснодарского края, 2013 г.

Семейство	Род	Кол-во видов	Доля в общем кол-ве видов, %
Roccellaceae	*Opegrapha*	1	1,6
Bacidiaceae	*Lecania*	1	1,6
Candelariaceae	*Candelaria*	1	1,6
	Candelariella	3	4,8
Lecanoraceae	*Lecanora*	8	13,2
	Lecidella	2	3,2
Parmeliaceae	*Evernia*	1	1,6
	Flavoparmelia	1	1,6
	Hypogymnia	1	1,6
	Melanelia	2	3,2
	Parmelia	3	4,8
	Parmeliopsis	1	1,6
	Parmotrema	1	1,6
	Pleurosticta	1	1,6
	Rimelia	1	1,6
	Pseudevernia	1	1,6
	Usnea	1	1,6
Physciaceae	*Anaptychia*	1	1,6
	Buellia	2	3,2
	Hyperphyscia	1	1,6
	Phaeophyscia	3	4,8
	Physcia	6	9,8
	Physconia	3	4,8
Ramalinaceae	*Ramalina*	7	11,4
Teloschistaceae	*Caloplaca*	3	4,8
	Xanthoria	1	1,6
Pertusariaceae	*Ochrolechia*	2	3,2
	Pertusaria	1	1,6
Graphidaceae	*Graphis*	1	1,6
	Lepraria	1	1,6
Всего	30	62	100

Среднее число видов в роде 2,0. Восемь родов содержат по три и более видов: *Lecanora* (8 видов), *Ramalina* (7), *Physcia* (6), *Phaeophyscia* (3), *Physconia* (3), *Caloplaca* (3), *Candelariella* (3), *Parmelia* (3). Их можно отнести к ведущим полиморфным родам лихенобиоты изучаемого района.

Среди прочих родов, имеющих число видов, равное среднему показателю, можно отнести роды, представители которых

Таблица 2

Жизненные формы эпифитных лишайников урбоэкосистем Крыловского района Краснодарского края, 2013 г.

Тип	Класс	Группа	Подгруппа	Кол-во видов	Доля в общем кол-ве видов, %
Плагиотропные	Накипные	Однообразно-накипные	Лепрозные	4	6,5
			Зернисто-бородавчатые	18	29,0
			Плотнокорковые	3	4,8
	Листоватые	Рассечённолопастные ризоидальные		25	40,4
		Вздутолопастные неризоидальные		1	1,6
Ортотропные	Кустистые	Кустистые повисающие	Плосколопастные	10	16,1
			Радиально-лопастные	1	1,6
			Всего	62	100

играют заметную роль в формировании лишайниковой растительности Крыловского района: *Lecidella* (2), *Melanelia* (2), *Buellia* (2), *Ochrolechia* (2). Остальные 18 родов лишайников представлены 1 видом.

Анализируя лихенобиоту урбоэкосистем, можно отметить большое разнообразие жизненных форм лишайников. Для характеристики жизненных форм лишайников нами использовалась классификация экобиоморф, предложенная Н. С. Голубковой [1983].

Анализ жизненных форм эпифитных лишайников Крыловского района представлен в табл. 2. Доминирующей на территории урбоэкосистем является группа рассечённолопастная ризоидальная, относящаяся к плагиотропным листоватым лишайникам (слоевище ориентировано горизонтально по отношению к субстрату). Группа рассечённолопастных ризоидальных жизненных форм включает 40,4 % обнаруженных в Крыловском районе видов лишайников (произрастают на коре каштана конского, тополя пирамидального, липы мелколистной, сливы садовой, ясеня высокого и других древесных растений). Существенна доля зернисто-бородавчатой жизненной формы (29,0 %); лишайники, относящиеся к этой жизненной форме, произрастают на коре липы мелколистной, ореха грецкого, сливы садовой, тополя пирамидального, ясеня высокого и других деревьев. Важное значение имеют также группы плосколопастных лишайников (16,1 %), относящихся к классу кустистых лишайников (характеризуется слоевищем в виде прямостоячих, повисающих или стелющихся по субстрату кустиков); эти лишайники произрастают на коре каштана конского, ясеня высокого и других видов деревьев (см. рисунок).

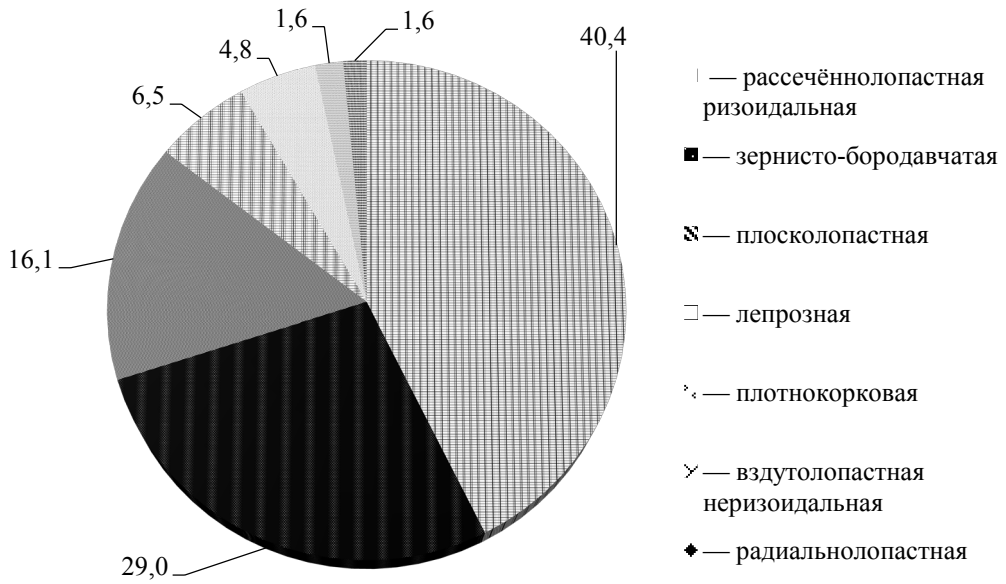
Все обнаруженные лишайники относятся к отделу эпигенных, слоевище которых развивается на поверхности субстрата.

Проведённый нами экологический анализ лихенобиоты Крыловского района показал, что основными классами жизненных форм лишайников урбоэкосистем являются листоватые (26 видов) и накипные (25 видов).

На территории некоторых урбоэкосистем района исследований изучалась приуроченность эпифитных лишайников к древесным растениям-форофитам. Видовые списки составлялись на основе учёта всех обнаруженных лишайников на стволах и ветвях растений-форофитов.

Эпифитные лишайники урбоэкосистем Крыловского района проявляют различную избирательность по отношению к деревьям-форофитам.

В результате проведённых исследова-



Жизненные формы эпифитных лишайников урбоэкосистем Крыловского района Краснодарского края, доля а общем количестве видов, *%*

ний по изучению субстратной приуроченности лишайников установлено, что наиболее часто на стволах и ветвях древесных растений-форофитов встречаются такие виды, как *Xanthoria parietina*, *Physcia adscendens*, *Physconia grisea*, *Lecanora sambuci*.

Наибольшее количество видов лишайников было обнаружено на стволах форофитов: тополе пирамидальном (16 видов), ясене высоком (11), каштане конском (7). Реже заселяется лишайниками сосна крымская.

В результате исследований проведённых в некоторых урбоэкосистемах Крыловского района, нами выявлены эпифитные лишайниковые группировки, которые были классифицированы до групп социететов эпифитных лишайников. Составлен список эпифитных лишайниковых группировок (групп социететов).

Количественное распределение групп социететов эпифитных лишайников по деревьям-форофитам в некоторых урбоэкосистемах представлено в табл. 3.

Данные табл. 3 подтверждают, что наибольшее число эпифитных лихеносинузий и групп социететов лишайников отмечено для стволов груши обыкновенной (9), ясеня высокого (8) и берёзы бородавчатой (7). Для остальных древесных растений, отмечено небольшое число лихеносинузий и групп социететов лишайников.

Таблица 3

Количественное распределение групп социететов эпифитных лишайников по деревьям-форофитам в некоторых урбоэкосистемах Крыловского района, 2014 г.

Форофит	Кол-во групп социететов		Всего
	Ствол	Комель	
Груша обыкновенная	9	—	9
Ясень высокий	8	1	9
Берёза бородавчатая	7	2	9
Тополь пирамидальный	5	—	5
Катальпа бигнониевидная	4	1	5
Яблоня домашняя	4	—	4
Алыча	3	—	3
Вишня обыкновенная	3	—	3
Липа мелколистная	2	—	2
Черешня	2	—	2
Слива садовая	2	—	2
Айва обыкновенная	1	—	1
Калина обыкновенная	1	—	1
Конский каштан обыкновенный	1	—	1
Туя западная	1	—	1

Нами установлено, что на распространение эпифитных лихеносинузий района исследований влияет ряд экологических факторов: общие климатические условия, приуроченность к форофиту, а также антропогенный фактор.

Библиографический список

Бархалов Ш. О. Флора лишайников Кавказа. Баку, 1983.

Бязров Л. Г. Лишайники в экологическом мониторинге. М., 2002.

Голубкова Н. С. Анализ флоры лишайников Монголии. Л., 1983.

Криворотов С. Б. Жизненные формы лишайников Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. Краснодар, 1995.

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

Малышева Н. В. Лишайники Санкт-Петербурга. СПб., 2003.

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

Пчёлкин А. В., Боголюбов А. С. Методы лихеноиндикации загрязнений окружающей среды. Экосистема. М., 1997.

Солдатенкова Ю. П. Практикум по ботанике. М., 1988.

Трасс Х. Х. Классы полеотропности лишайников и экологический мониторинг // Проблемы экологического мониторинга и моделирование экосистем. Л., 1985. Т. 7. С. 122—137.

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

Van Dobben H. F., ter Braak C. J. F. Ranking of epiphytic lichen sensitivity to air pollution using survey data: a comparison of indicator scales // Lichenologist. L., 1999. P. 27—39.

LICHENS AND LICHEN SINUSIA OF TREE PLANTATIONS IN URBAN ECOSYSTEMS OF KRYLOVSKOY REGION OF KRASNODAR TERRITORY

S. B. Krivorotov, E. P. Naumenko
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

Lichens and their groups of the tree plantations in urban ecosystems of Krylovskoy region of Krasnodar Territory have been studied. Taxonomic analysis of lichen has been done, the characteristic of the life forms of lichens and lichen sinusia of the studied area are provided.

УДК 581:633.2(470.620)

К ИЗУЧЕНИЮ ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЛАВЯНСКОГО РАЙОНА

О. В. Лепёшко, С. А. Бергун
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Приводятся результаты изучения луговой растительности Славянского района. Зарегистрировано 60 видов, относящихся к 52 родам и 25 семействам. Проведены экологический и биоморфологический анализы. Установлены основные растительные ассоциации. Проведена оценка продуктивности доминантных сообществ лугов района исследования.

Растительность Краснодарского края отличается большим разнообразием и богатством видового состава. В крае отмечено более 3 000 видов растений, являющихся представителями всех типов растительности, за исключением влажно-тропического лесного и пустынного. Равнинная часть края к северу от зоны лесов покрыта степями. В настоящее время первичные степи практически все распаханы и степная растительность почти не сохранилась. Лучше сохранилась растительность более увлажнённых понижений, где широкое распространение нашли низинные луга, чередующиеся со степными формациями.

Особенностью низинных лугов являет-

ся то, что растительность таких лугов не образует самостоятельной зоны. Располагаются они на пониженных элементах рельефа, по берегам озёр, лиманов. Достаточное количество влаги, а так же плодородие почвы, приводит к формированию богатой луговой растительности. Поэтому низинные, а также заболоченные луга являются важным источником дешёвого и биологически полноценного корма и довольно широко используются в качестве пастбищ. Сенокосы и пастбища — основа кормовой базы животноводства горных и предгорных районов Краснодарского края. На естественных кормовых угодьях в течение 7—9 месяцев в году выпасается скот и заготавливается сено. При этом данные угодья эксплуатируются примитивно, вследствие чего продуктивность их падает. Для рационального использования ресурсов низинных лугов необходимо учитывать видовой состав растительности, его устойчивость, смену видов-доминантов, продуктивность травостоя. Однако, несмотря на очевидное хозяйственное значение, травянистая растительность низинных лугов Славянского района изучена недостаточно.

Материал и методы

Объектом исследования являлась луговая растительность Славянского района. Видовая принадлежность гербарных образцов определяли по книгам «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» [Косенко, 1970], «Дикорастущие бобовые растения — источник кормовых ресурсов» [Мустафаев, 1982]. Для экологического анализа флоры была использована общепринятая классификация экологических групп [Поплавская, 1948]. При выделении жизненных форм растений нами использовалась наиболее известная биоморфологическая классификация Х. Раункиера [Raunkiaer, 1934]. Продуктивность травостоя изучали в 2013—2014 гг. в проценозах и фитоценозах, представляющих собой основные стадии сукцессионных рядов, которые приурочены к разным позициям рельефа и типам гидроморфорных почв, а по характеру увлажнения составляют единый экологический ряд. Изучение биологической продуктивности включало определение надземной и подземной фитомассы, изучение структуры фитоценоза [Алексеенко, 1967].

Результаты и обсуждение

Исследования, проведённые в 2013—2014 гг. показали, что флора луговых растений Славянского района насчитывает 60 видов относящихся к 52 родам и 25 семействам. Преобладающими являются монотипные — 44 % (Rubiaceae, Ranunculaceae, Cuscutaceae и др.) и олиготипные — 44 % (Scrophulariaceae, Apiaceae, Rosaceae и др.) семейства. Политипных менее всего — 16 % (Asteraceae, Fabaceae, Poaceae и др.). В результате экологического анализа установлено, что преобладают мезофиты (33 вида): *Vicia angustifolia*, *Melilotus albus*, *Trifolium pretense* и др. Далее следуют ксеромезофиты (19 видов): *Salvia verticillata*, *Lappula myosotis*, *Veronica arvensis* и др. Менее всего представлены мезогигрофиты (7 видов) *Matricaria recutita*, *Digitalis purpurea* и др.; ксерофиты (2 вида): *Eryngium campestre*, *Delphinium consolida* — и гигрофиты (1 вид): *Bidens tripartita*. В результате биоморфологического анализа было установлено, что в изучаемой флоре преобладают гемикриптофиты — 53 % (*Euphorbia cyparissias*, *Stipa pulcherrima*, *Poa trivialis*, *Poa pratensis* и др.). К ним относят многолетние травянистые растения с почками возобновления, находящимися над поверхностью почвы, хорошо защищёнными подстилкой и снежным покровом. Криптофиты — 19 % (*Polygonatum verticillatum*, *Carex praecox*, *Carex remota*, *Carex vulpina* и др.). Это многолетние травянистые растения, у которых зимующие почки или верхушки побегов, погружены в почву. Терофитов, к которым относятся однолетние растения — 27 % (*Delphinium consolida*, *Papaver rhoeas*, *Stellaria media*, *Vicia angustifolia* и др.). Наименее представлены хамефиты — растения, почки возобновления у которых находятся невысоко над землёй — 1 % (*Veronica officinalis*).

В результате фитоценотических исследований были выявлены 10 наиболее характерных ассоциаций*:* яснотково-тысячелистниковая, лисохвостово-тимофеевковая, тимофеевко-вероникова я, молочайно-разнотравная, гороховo-ромашковая, одуванчиково-клеверная, молочайно-морковная, цикориево-разнотрав-

ная, подорожниково-клеверная. Наибольшая продуктивность наблюдалась у лисохвостово-тимофеевковой (2,22 ± 0,300 *ц/га*), молочайно-морковной (2,21 ± 0,300 *ц/га*) и люцерно-лапчатковой (2,20 ± 0,300 *ц/га*) ассоциаций. Сравнительный анализ показал, что при доминировании в сообществах одинаковых видов, продуктивность травостоя на участке с высокой антропогенной нагрузкой меньше на 0,8—1,3 *ц/га*, что говорит о значительном снижении кормовой ценности луговых сообществ.

Библиографический список

Алексеенко Л. Н. Продуктивность луговых растений в зависимости от условий среды. Л., 1967.

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

Мустафаев С. М. Дикорастущие бобовые растения — источник кормовых ресурсов: флористический состав, биоэкологические особенности и хозяйственное использование. Л., 1982.

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

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

TO THE KNOWLEDGE OF VEGETATION OF MEADOWS IN SLAVYANSKY AREA

O. V. Lepeshko, S. A. Bergun

Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The results of studying of vegetation of meadow in Slavyansky area are represented in the work. 60 species of 52 genera from 25 families were registered in the regional flora. The ecological and biological morphs are investigated. The basic plant associations was set there. The assessment of the productivity of dominant communities of floodplain meadows was carried of the study area out.

УДК 581.9(470.621)

К ИЗУЧЕНИЮ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА АДЫГЕЙСКА

Р. К. Мамий, Л. В. Ендовицкая, С. А. Бергун

Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Приводятся результаты изучения растительности окрестностей города Адыгейска. Зарегистрировано 139 видов, относящихся 104 родам и 34 семействам. Доминирующее положение занимают семейства Poaceae, Cruciferae, Asteraceae. Проведены экологический и биоморфологический анализы. Выявлены основные растительные ассоциации.

Оценка современного состояния растительности Республики Адыгеи остаётся серьёзной проблемой. Это в первую очередь связано с чрезвычайно слабой её изученностью, отсутствием полных данных о её флоре. Однако косвенная оценка состояния растительного мира Адыгеи возможна посредством анализа пространственного распределения сохранившихся в различной степени фрагментов естественной растительности в системе ботанико-географического районирования Северного Кавказа. Структурное разнообразие растительности республики также чрезвычайно высоко. Естественная растительность носит выраженный зональный и поясной характер. В равнинной части растительный покров образован в основном агроценозами, сегетальными и рудеральными сообществами [Варшанина, 1995]. Оценка состояния растительного покрова на территории Республики Адыгеи в настоящее время указывает на неблагоприятное состояние растений, поэтому проведение инвентаризации растительного покрова является актуальным.

Материал и методы

Объектом нашего исследования является растительность окрестностей г. Адыгейска. Видовую принадлежность гербарных образцов устанавливали по «Флоре Севе-

ро-Западного Кавказа» А. С. Зернова [2006]. Экоморфы устанавливали по системе, предложенной А. П. Шенниковым [1964], биоморфы — по системе Х. Раункиера [Raunkiaer, 1934]. Геоботанические площадки размером 1 $м^2$ закладывали случайным методом [Воронов, 1973]). Для оценки численного обилия особей отдельных видов использовали глазомерную шкалу Друде [Доспехов, 1965].

Результаты и обсуждение

В результате исследований, проведённых в 2013—2014 гг. установлено, что растительность окрестностей г. Адыгейска представлена 139 видами, относящимися к 104 родам, 34 семействам. Таксономический анализ растительности г. Адыгейска показал, что к политипным относится 6 семейств: Злаки (Gramineae), Мотыльковые (Leguminosae), Сложноцветные (Compositae), Розоцветные (Rosaceae), Крестоцветные (Cruciferae), Губоцветные (Labiatae); к олиготипным — 12 семейств: Маревые (Chenopodiaceae), Осоковые (Cyperaceae), Маковые (Papaveraceae), Подорожниковые (Plantaginaceae), Гречишные (Polygonaceae), Гвоздичные (Caryophyllaceae), Норичниковые (Scrophulariaceae), Ворсянковые (Dipsacaceae), Лютиковые (Ranunculaceae), Гераневые (Geraniaceae), Ивовые (Salicaceae), Фиалковые (Violaceae); к монотипным — 16 семейств: Вьюнковые (Convolvulaceae), Повиликовые (Cuscutaceae), Луковые (Alliaceae), Лилейные (Liliaceae), Горечавковые (Gentianaceae), Ситниковые (Juncaceae), Мареновые (Rubiaceae), Ореховые (Juglandaceae), Буковые (Fagaceae), Молочайные (Euphorbiaceae), Бурачниковые (Boraginaceae), Жимолостные (Caprifoliaceae), Рогозовые (Typhaceae), Хвощовые (Equisetaceae), Зонтичные (Umbelliferae), Паслёновые (Solanaceae).

При проведении экологического анализа было установлено, что растения относятся к следующим экологическим группам:

— мезофиты (79 видов): *Bromopsis inermis*, *Bromus mollis*, *Festuca pratensis*, *Phleum pratense* и др.;

— мезоксерофиты (27 видов): *Viola arvensis*, *Eryngium campestre* и др.;

— ксеромезофиты (8 видов): *Aegilops cylindrical*, *Trifolium ambiguum*, *Vicia hirsuta* и др.;

— гигрофиты (4 видов): *Carex vulpina*, *Bolboschoenus maritimus* и др.;

— гигромезофиты (7 видов): *Myosurus minimus*, *Salix alba* и др.;

— мезогигрофиты (9 видов): *Mentha arvensis*, *Polygonum persicaria*, *Polygonum hydropiper* и др.

В результате биоморфологического анализа было установлено, что в изучаемой флоре преобладают гемикриптофиты — 35,2 % от общего числа видов, также встречаются терофиты — 31,7 % от общего числа видов, криптофиты — 23,1 % от общего числа видов, фанерофиты — 8,6 % от общего числа видов и хамефиты — 1,4 % от общего числа видов. Фитоценотический анализ позволил выявить 6 основных ассоциаций: ясноткового-пырейная, геранево-ячменевая, тысячелистниково-ячменевая, цикориво-овсяницевая, лютиково-костровая и одуванчиково-мятликовая ассоциации. В целом травянистый покров находится в угнетённом состоянии и необходимы дальнейшие исследования по степени влияния антропогенного фактора на растительность Республики Адыгеи в целом и г. Адыгейска в частности.

Библиографический список

Варшанина Т. П. География Республики Адыгея. Майкоп, 1995.

Воронов А. Г. Геоботаника. М., 1973.

Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М., 1965.

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

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

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

TO THE KNOWLEDGE OF VEGETATION IN DESTINATIONOF THE CITY ADYGEISK

R. K. Mamij, L. V. Endovitskaya, S. A. Bergun
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The results of studying vegetation of Adygeisk are represented in the work. 139 species of 104 genera from 34 families were registered in regional flora. The family Cruciferae, Asteraceae and Poaceae dominate in the regional flora. The ecological and biological morphs are investigated. The basic plant associations was set there.

УДК 581.192.6:635.052(470.620)

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЁЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПРИДОРОЖНОЙ ТРАВЯНИСТОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПАВЛОВСКОГО РАЙОНА

К. Е. Мороз, Л. В. Ендовицкая, С. А. Бергун
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Приводятся результаты изучения придорожной травянистой растительности Павловского района. Зарегистрировано 76 видов, относящихся к 60 родам и 20 семействам. Доминирующее положение занимают семейства Poaceae, Fabaceae, Asteraceae. Проведены экологический и биоморфологический анализы. Определена степень накопления тканями растений тяжёлых металлов.

Одной из главных проблем современности является большое количество автотранспорта. Между городами и другими различными населёнными пунктами появляются всё новые и новые автодороги. Там, где ранее были поля, луга, леса, сейчас происходит полное изменение ландшафта, вследствие чего нарушаются экосистемы, образование которых происходило на протяжении очень долгого времени. С каждым днём количество автомобилей увеличивается, а ведь именно они вносят наибольший вклад в загрязнение окружающей среды и деградацию природных экосистем. Техногенное воздействие на экосистему придорожной зоны является причиной загрязнения воздушной среды, изменения физико-химических свойств почвогрунтов, загрязнения, в частности, тяжёлыми металлами, что вызывает повышение их фитотоксичности, которое приводит к ухудшению условий произрастания зелёных насаждений.

Охрана почв от загрязнений — важная задача человека, так как многие вредные соединения, находящиеся в почве, рано или поздно попадают в организм человека. Наибольшее негативное воздействие техногенного процесса проявляется именно в придорожной зоне. Растительность этой полосы находится в угнетённом состоянии, снижается её физиологическая активность, она не может в полной мере осуществлять свои экологические функции.

Материал и методы

Объектом нашего исследования является придорожная растительность Павловского района. При определении видовой принадлежности гербарных образцов использовали издания: «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» И. С. Косенко [1970], «Флора Северо-Западного Кавказа» А. С. Зернова [2006]. Экоморфы устанавливали по системе, предложенной А. П. Шенниковым [1964], биоморфы — по системе Х. Раункиера [Raunkiaer, 1934]. Для определения в тканях растений тяжёлых металлов мы использовали метод атомно-абсорбционной спектроскопии. Химический анализ проводили по ГОСТ 30178-96 «Сырьё и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов». Метод основан на минерализации продукта способом сухого озоления и определения концентрации элемента в растворе минерализата методом пламенной атомной абсорбции. Для определения ПДК тяжёлых металлов за основу нами был взят СанПиН 2.3.2 1078-01. Для атомизации элементов использовали воздушно-ацетиленовое пламя. Минерализацию проб растений проводили методом сухого озоления по ГОСТ 26657-85.

Результаты и обсуждение

При изучении систематического состава придорожной травянистой растительности Павловского района было выявлено 76 видов,

относящихся к 60 родам и 20 семействам. При проведении экологического анализа было установлено, что преобладают мезофиты (59 видов): *Avena fatual* L., *Dactylis glomerata* L., *Poa pratensis* L., и др.; ксеромезофитов насчитывается 17 видов: *Hordeum murinum* L., *Hordeum leporinum* Link., *Echinochloa crus-galli* L. и др. В результате биоморфологического анализа было установлено, что в изучаемой флоре преобладают терофиты — 47 %, также встречаются криптофиты (геофиты) — 25 % и гемикриптофиты — 28 %.

Для изучения влияния тяжёлых металлов нами были выбраны участки на четырёх различных экспериментальных площадках в Павловском районе.

1. Площадка № 1 — участок в значительном удалении от населённых пунктов и интенсивного движения (контроль, удаление 300 *м*).

2. Площадка № 2 — трасса М 4.

3. Площадка № 3 — трасса М 29.

4. Площадка № 4 — автодорога в ст-це Павловской.

Летом в естественных фитоценозах производился сбор растительного сырья (лист) *Plantago major*. В лабораторных условиях в данных образцах было определено содержание следующих тяжёлых металлов: Zn, Pb, Cd и Cr.

На экспериментальной площадке № 1 «Контроль» нами были взяты растительные пробы, для того чтобы определить концентрацию тяжёлых металлов. Растительность на данном участке имела ярко-зелёную окраску, нормальные размеры листьев и стеблей. Проведённый нами химический анализ показал, что на контрольном участке в растительных пробах *Plantago major* L. были выявлены следующие тяжёлые металлы: Zn, Pb, Cd и Cr. Содержание Zn составило 4,03 *мг/кг*, Pb — 2,10, Cd — 0,09, Cr — 1,53 *мг/кг*. По данным гигиенических требований безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов, СанПиН 2.3.2 1078-01, эти результаты находятся в пределах ПДК.

На экспериментальной площадке № 2 «Трасса М 4» анализ проводили на двух участках: в непосредственной близости к автодороге (10 *м*, участок № 1), и по мере удаления от автодороги (50 *м*, участок № 2). Результаты проведённого химического анализа представлены в табл. 1.

Таблица 1

Анализ содержания тяжёлых металлов в тканях *Plantago major* на участке «Трасса М 4», *мг/кг*

Участок	Тяжёлый металл			
	Zn	Pb	Cd	Cr
№ 1	24,30	4,35	0,43	7,10
№ 2	12,13	2,88	0,16	3,47
ПДК (СанПиН 2.3.2 1078-01)	10	6,00	1,00	—

На территории экспериментальной площадки № 3 «Трасса М 27», анализ проводили в двух точках: рядом с автодорогой (10 *м*, участок № 1), и по мере удаления от автодороги (50 *м*, участок № 2). Результаты проведённого химического анализа представлены в табл. 2.

Таблица 2

Анализ содержания тяжёлых металлов в тканях *Plantago major* на участке «Трасса М 27», *мг/кг*

Участок	Тяжёлый металл			
	Zn	Pb	Cd	Cr
№ 1	26,21	4,81	0,38	7,63
№ 2	13,00	2,28	0,13	3,81
ПДК (СанПиН 2.3.2 1078-01)	10	6,00	1,00	—

На территории экспериментальной площадки № 4 «Автодорога в ст-це Павловской» анализ проводили в двух точках: в непосредственной близости от автодороги (10 *м*, участок № 1) и по мере удаления места сбора материала от дороги (50 *м*, участок № 2). Результаты проведённого химического анализа представлены в табл. 3.

Таблица 3

Анализ содержания тяжёлых металлов в тканях *Plantago major* на участке «Автодорога в ст-це Павловской», *мг/кг*

Участок	Тяжёлый металл			
	Zn	Pb	Cd	Cr
№ 1	23,81	3,57	0,28	6,27
№ 2	12,36	1,74	0,13	3,28
ПДК (СанПиН 2.3.2 1078-01)	10	6,00	1,00	—

Анализ содержания тяжёлых металлов в тканях растения на трёх участках, при сравнении с контрольными значениями показал, что образцы, взятые на экспериментальных площадках № 2, № 3 и № 4, имеют повышенное содержание тяжёлых металлов. Так, на экспериментальной площадке «Трасса М 4», в непосредственной близости от автодороги содержание тяжёлых металлов в тканях листа, по сравнению с контрольной точкой, превысило: Zn — в 6 раз, Pb — в 2 раза, Cd — в 4,7 раза и Cr — в 4,6 раза. На экспериментальной площадке «Трасса М 27» содержание тяжёлых металлов, по сравнению с контрольной точкой, превысило: Zn — в 6,5 раз, Pb — в 2,2 раза, Cd — в 4,2 раза и Cr — 4,9 раза. На территории ст-цы Павловской, в непосредственной близости от автодороги, по сравнению с контрольной точкой превышение тяжёлых металлов составило: Zn — в 5,9 раз, Pb — в 2,2 раза, Cd — в 4,2 раза и Cr — в 4,1 раза. На этих же площадках, на участках в непосредственной близости от автодороги наблюдалось угнетение в развитии растений такие, как небольшой рост, бледная окраска, деформация листовой пластинки. По мере удаления участков от дороги лист *Plantago major* имел обычные размеры, форму и яркую окраску.

Таким образом, можно сделать вывод, что на исследуемых участках замечено значительное превышение содержания тяжёлых металлов в листе подорожника большого по сравнению с контрольной точкой, однако только содержание цинка превысило показатель ПДК на всех экспериментальных участках, за исключением контроля.

Библиографический список

Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2 1078-01. М., 2001.

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

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

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

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

ASSESSMENT OF HEAVY METAL CONTAMINATION OF ROADSIDE HERBACEOUS VEGETATION PAVLOVSKY AREA

K. E. Moroz, L. V. Endovitskaya, S. A. Bergun
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The results of studying roadside herbaceous vegetation are represented in the work. 76 species of 60 genera from 20 families were registered in Pavlovsky area. The family Fabaceae, Asteraceae and Poaceae dominate in the regional flora. The ecological and biological morphs are investigated. As a result of our research, we have found heavy metals in plant tissues.

УДК 574.5(282.247.38)

ФИТОПЛАНКТОННЫЕ ВОДОРОСЛИ КАК БИОИНДИКАТОРЫ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ РИСОВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

М. В. Нагалевский, С. Б. Криворотов, О. В. Букарева, Ю. С. Склярова
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Работа посвящена изучению фитопланктонных водорослей как биоиндикаторов рисовых агроценозов центральной зоны Краснодарского края. Выявлен видовой состав фитопланктонных водорослей рисовых агроценозов изучаемого района. Составленный систематический список включает 95 видов из 33 родов и 17 семейств. Проведён таксономический анализ фитопланктонных водорослей, выявлено наличие пестицидов и минеральных удобрений в рисовых агроценозах и их влияние на развитие фитопланктонных водорослей.

По мере развития человеческого общества увеличивается антропогенная нагрузка на различные агроэкосистемы, и в первую очередь на водные. Многие организмы, встречающиеся в водоёмах, являются хорошими индикаторами условий обитания, так как для своего развития требуют наличия строго определённых экологических условий. Зная видовой состав фитопланктонных водорослей их экологические особенности можно оценить по их наличию и количественному развитию качество воды водоёма и его экологическое состояние [Уварова, Криворотов, 2012].

Материал и методы

Сбор материала проводили в 2013—2014 гг. в окрестностях пос. Полтавского Красноармейского района Краснодарского края. Сбор и обработку собранного материала производили по общепринятой методике [Горшков, 1995].

Определение видового состава фитопланктонных водорослей проводили по общепринятой методике [Вассер, Кондратьева, Масюк, 1989]. Систематический список фитопланктонных водорослей исследуемой территории составлен с учётом современной номенклатуры [Альгофлора рисовых полей Кубани, 2001].

Результаты и обсуждение

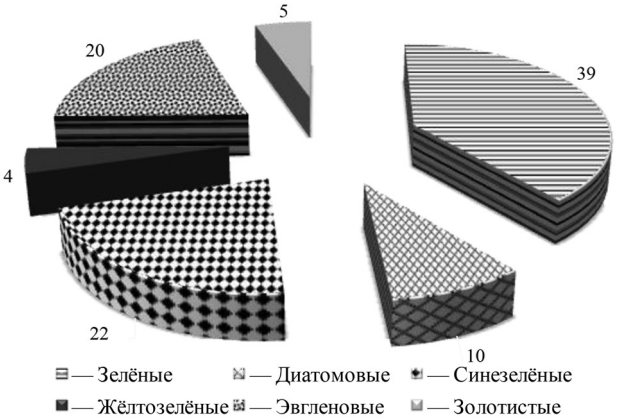
В результате проведённых исследований составлен систематический список фитопланктонных водорослей рисовых агроценозов, который включает 95 видов из 33 родов и 17 семейств (табл. 1). Среднее количество видов в роде — 5,2. К наиболее крупным в видовом отношении родам фитопланктонных водорослей относятся: *Scenedesmus* (20 видов), *Euglena* (18), *Fragilaria* (9), *Oscillatoria* (9), *Anabaena* (7), *Spharocystida* (6). На их долю приходится 72,65 % всего видового состава фитопланктонных водорослей. На долю остальных родов приходится 27,35 % видового состава.

Альгофлора рисовых агроценозов характеризуется наличием большого количества видов водорослей. Здесь обнаружены представители всех отделов фитопланктонных водорослей, кроме Бурых. Отделы Синезелёные, Эвгленовые и Зелёные, представлены большим числом видов (от 9 до 20 видов), другие отделы — Золотистые, Жёлтозелёные и Диатомовые — включают от 4 до 9 видов. Всего в рисовых агроценозах обнаружено 95 видов водорослей, в том числе: Зелёных (37 видов), Диатомовых (9), Синезелёных (21), Желтозелёных (4), Эвгленовых (19) и Золотистых (5) (см. рисунок).

Таблица 1

Численный состав семейств фитопланктонных водорослей рисовых агроценозов центральной зоны Краснодарского края

Семейство	Кол-во видов	Доля в общем кол-ве видов, %
1. Scenedesmaceae	20	21,01
2. Euglenacea	18	18,95
3. Fragillariaceae	9	9,50
4. Oscillatoriaceae	9	9,50
5. Anabaenaceae	7	7,37
6. Spharocystidaceae	6	6,32
7. Rivulariaceae	5	5,26
8. Tribonemataceae	5	5,26
9. Hydrodictyaceae	4	4,21
10. Oocystaceae	3	3,16
11. Microcystidace	3	3,16
12. Chlorococcaceae	1	1,05
13. Chlorelaceae	1	1,05
14. Oocystaceae	1	1,05
15. Botryococcaceae	1	1,05
16. Selenastraceae	1	1,05
17. Rhizochnysidaceae	1	1,05
Всего	95	100



Численный состав отделов фитопланктонных водорослей рисовых агроценозов центральной зоны Краснодарского края (доля в общем числе видов, %)

Таблица 2

Реакция видов фитопланктонных водорослей-индикаторов рисовых альгоценозов на антропогенные факторы, 2014 г.

Вещества	Активное увеличение роста и интенсивности размножения	Угнетение жизненного процесса
Минеральные удобрения	*Pediastrum simplex*, *Sorastrum spinulosum*, *Chlorella vulgaris*, *Dictyosphaerium pulchellum*, *Spharocystis planctonica*, *Scenedesmus arcuatus*, *Euglena viridis*, *Phacus curvicanda*, *Monomorphina pyrum*, *Chrysotheca epiphytica*, *Anabaena affinis*, *Anabaena constrica*	*Chlorococcum infusionum*, *Oocystis ovale*, *Coelastrum microsporum*, *Crucigeniella apiculata*, *Trahelomonas euchlora*, *Microcistis pulveria*, *Rivularia coadunate*, *Phormidium solitare*, *Diatoma vulgare*, *Calotrix adscendens*, *Fragillaria crotonensis*, *Anabaena contort*a
Пестициды	*Tetradesmus wisconsiensis*	*Chlorella vulgaris*, *Chlorococcum infusionum*, *Oocystis ovale*, *Dictyosphaerium pulchellum*, *Spharocystis planctonica*, *Crucigeniella apiculataш*, *Chrysotheca epiphytica*

Выявленные виды фитопланктонных водорослей обладают различной экологической пластичностью. Этим обусловлена их сезонная динамика. Качественный и количественный состав альгофлоры рисовых агроценозов определяется такими экологическими факторами, как температура, проточность воды, содержанием органических и минеральных веществ в почве и воде. Существенное влияние на видовой состав альгофлоры оказывают антропогенные факторы [Букарева, 2005]. В первую очередь это связанно с периодическим затоплением полей, а также внесением в рисовые альгоценозы удобрений и химических средств защиты растений.

Фитопланктонные водоросли поразному реагируют на вносимые в рисовые агроценозы пестициды и минеральные удобрения. При этом одни виды угнетаются, другие переходят в активную фазу размножения (табл. 2).

К индикаторным видам фитопланктонных водорослей относятся доминанты альгоценозов рисовых агроценозов, реагирующие на внесение пестицидов и минеральных удобрений. К ним относятся *Calotrix adscendens*, *Anabaena affinis*, *Euglena viridis*, *Diatoma vulgare*, *Fragillaria crotonensis*, *Anabaena constrica*, *Anabaena contorta*.

Библиографический список

Альгофлора рисовых полей Кубани / А. Г. Фанян [и др.]. Майкоп, 2001.

Вассер С. П., Кондратьева Н. В., Масюк Н. П. Водоросли. Справочник. Киев, 1981.

Букарева О. В. Влияние антропогенных факторов на почвенную альгофлору охраняемых территорий Северо-Западного Кавказа: дис. … канд. биол. наук. Краснодар, 2005.

Горшков М. В. Экологический мониторинг. М., 1995.

Уварова Я. А, Криворотов С. Б. Использование альгоиндикационного метода для эколого-токсикологической и трофо-сапробиологической характеристики экосистемы нижнего течения реки Кубань // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 37. С. 108—112.

PHYTOPLANKTON ALGAE AS BIOINDICATORS OF ANTHROPOGENIC POLLUTION IN RICE AGROCENOSES OF THE CENTRAL ZONE OF KRASNODAR REGION

M. V. Nagalevskiy, S. B. Krivorotov, O. V. Bukareva, Yu. S. Sklyarova
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The research is dedicated to the study of phytoplankton algae as biological indicators of rice agrocenoses in the central zone of Krasnodar territory. The species composition of phytoplankton algae of rice agrocenoses of the studied area has been identifiedю. The compiled systematic list includes 95 species from 33 genera and 17 families. Taxonomic analysis of phytoplankton algae has been done, the presence of pesticides and fertilizers in rice agrocenoses and their influence on the development of phytoplankton growth have been revealed.

УДК 631.413.3(470.620)

ОЦЕНКА ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВ ГОРОДА КРАСНОДАРА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ФИТОИНДИКАЦИИ

М. В. Нагалевский, О. В. Букарева, Р. В. Галичин
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Статья посвящена изучению степени засоления почв г. Краснодара с помощью метода фитоиндикации. Выявлены некрозы видов-биоиндикаторов, произрастающих в различных районах города. Проведён химический анализ почвенных образцов на содержание хлорид-ионов.

Засоление почв — это один из глобальных процессов нарушения свойств и уровня плодородия почвы. Процесс засоления почв может носить и естественный, и вторичный характер, а также катализироваться под воздействием антропогенного фактора [Шишов, Панкова, 2006].

Почвы г. Краснодара подвержены значительной техногенной нагрузке, в результате чего часть из них утратила своё плодородие и пришла в непригодность. Также на почву активно воздействуют процессы ветровой и водной эрозии, которые сопутствуют засолению почвенного покрова, являясь естественными катализаторами разрушения плодородного слоя почвы [Каблова, 2003]. В основном растительность г. Краснодара оказывается под влиянием наличия хлорида натрия, некоторого количества сульфатных солей и совсем небольшого содержания гидрокарбонатов.

Существует ряд растений, отличающихся устойчивостью к засолению при сравнительно невысокой концентрации солей [Нагалевский, Букарева, Жданова, 2012]. Однако в целом засоление почвы негативно сказывается на растительности, изменяя анатомо-морфологические и физиологические показатели.

Оценка засоления почвы производится множеством разнообразных методов, в состав которых входит группа инструментальных и лабораторных методов, а также с помощью биоиндикации [Лукьянчикова, Букарева, 2012]. Биоиндикация по формам высшей растительности довольно точно позволяет определить вид и степень засоления почвы [Биологический контроль … , 2007].

Материал и методы

Объектом исследования являлись растения-биоиндикаторы засоления почвы. При оценке засоления почв г. Краснодара изучали фитоиндикационные изменения таких видов, как липа крупнолистная (*Tilia platyphyllos* Scop.) и конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.).

Исследования проводили на четырёх экспериментальных участках г. Краснодара.

1. Учебный ботанический сад КубГУ (контроль).
2. Городской парк.
3. Парк «Солнечный остров».
4. МР «Черёмушки», ул. Селезнёва.

Химический анализ почвы проводили на хлорид-ионы с помощью соответствующих тест комплектов. Концентрацию хлорид-ионов в почве определяли методом их количественного определения (титрованием) в почвенной вытяжке [Муравьев, Пугал, Лаврова, 2003].

Результаты и обсуждение

Методом визуального исследования было установлено, что на участке Учебного ботанического сада КубГУ (контроль) признаки засоления почв проявляются очень слабо. Степень поражения листьев липы крупнолистной и каштана конского обыкновенного от хлороза и некроза крайне мала и визуально не фиксируется. Однако высшая растительность поражена хлорозом и некрозом на остальных участках в различной степени.

Под воздействием хлорид-ионов наблюдается обесцвечивание (хлороз) листьев липы крупнолистной. Обесцвечивание происходит вследствие разрушения хлоропластов, направление обесцвечивания от края листа к черенку на листьях липы, что было зафиксировано на образцах листьев, собранных на экспериментальном участке № 4 (МР «Черёмушки», ул. Селезнёва).

Поглощение хлора приводит к солевому отравлению и хлорозу листьев высших растений и их угнетению. Проведённые исследования также показали присутствие хлорозов у листьев липы, произрастающей на экспериментальном участке № 3 (парк «Солнечный остров»).

Присутствие Na^+ изменяет интенсивность процессов фосфорилирования и карбоксилирования. Снижается степень синтеза белков, что проявляется в виде тёмных пятен некроза на образцах листьев каштана из Городского парка вблизи автодороги.

Результаты обследования конского каштана обыкновенного в глубине Городского парка показали незначительное количество некрозов на листьях. На территории МР «Черёмушки» (ул. Селезнёва) выявлены образцы листьев конского каштана обыкновенного с большой площадью повреждения некрозами до $^1/_3$.

Для изучения степени засоления почв г. Краснодара на экспериментальных участках были отобраны образцы почв для проведения химического анализа на содержание хлорид-ионов.

Установлено, что на контрольном участке (Учебный ботанический сад КубГУ) наблюдается наименьшая концентрация хлорид-ионов, максимальное значение зафиксировано для образцов почвы, отобранных на территории Городского парка у автомагистрали (см. таблицу).

Содержание хлорид-ионов в образцах почв г. Краснодара, *мг/л*

Экспериментальный участок	Содержание
№ 1. Учебный ботанический сад КубГУ (контроль)	0,45
№ 2. Городской парк	0,59
№ 3. Парк «Солнечный остров»	0,54
№ 4. МР «Черёмушки», ул. Селезнёва	0,51

На территории парка «Солнечный остров» также отмечено достаточно высокое содержание хлоридов, что, вероятно, связано с избыточным переувлажнением и поднятием солей из более глубоко лежащих слоёв почвы.

Библиографический список

Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О. П. Мелехова [и др.]. М., 2007.

Каблова Н. Ю. Структуры гранулометрического состава и их влияние на засоление почв: автореф. дис. … канд. с.-х. наук. Барнаул, 2003.

Лукьянчикова К. С., Букарева О. В. Оценка экологического состояния почв г. Краснодара с помощью альгоиндикации // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXVII Межресп. науч.-практ. конф. Краснодар, 2014. С. 30—32.

Муравьев А. Г., Пугал Н. А., Лаврова В. Н. Экологический практикум: учеб. пособие с комплектом карт-инструкций. СПб., 2003.

Нагалевский М. В., Букарева О. В., Жданова Э. Д. Эколого-ценотические и антропические особенности формирования псаммогалофитной флоры и растительности северной части Ейско-Кубанского района Западного Предкавказья // Труды Кубанского государственного

аграрного университета. Краснодар, 2012. № 37. С. 115—120.

Шишов Л. Л., Панкова Е. И. Засолённые почвы России. М., 2006.

ASSESSMENT OF SOIL SALINITY OF THE CITY OF KRASNODAR WITH THE HELP OF PHYTOINDICATION METHOD

M. V. Nagalevskiy, O. V. Bukareva, R. V. Galichin
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The article is devoted to the study of the degree of salinization of the city of Krasnodar with the help of phytoindication method. Revealed necrosis species bioindicators growing in various parts of the city. Chemical analysis of soil samples for the content of chloride ions is carried.

УДК 581.5: 582.998(470.620)

ИЗУЧЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *ARTEMISIA* L. ВОСТОЧНОГО ПРИАЗОВЬЯ

М. В. Нагалевский, М. С. Ищенко, Д. П. Кассанелли
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Проведены экологический и географический анализы представителей рода *Artemisia* L. Восточного Приазовья. Основными методами, применяемыми в работе, являются экологические.

Обширный, несомненно, гетерогенный род *Artemisia* L., насчитывающий свыше четырёхсот видов, рассмотренных главным образом в умеренной зоне Европы, Азии и Северной Америки. Сто семьдесят четыре вида встречается на территории бывшего Советского Союза [Растительные ресурсы … , 1993].

Значительная часть видов обитает в экстремальных условиях, часто на грубых субстратах (пески, каменистые или щебнистые почвы). В условиях пониженной конкуренции и повышенного воздействия неблагоприятных факторов среды полыни выработали специфические черты, связанные с приобретением анемофилии и ксероморфизмом. Они представляют собой специализированную ветвь эволюции в трибе Anthemideae и семействе в целом [Поляков, 1961]. Представители рода *Artemisia* L. произрастают на солоноватых и засолённых участках Сазальницкой косы [Нагалевский, 2002]. Несмотря на высокую приспособленность многих видов полыни к экстремальным условиям, полынь солянковидная находится под угрозой исчезновения и занесена в Красную книгу Краснодарского края (2007).

Род *Artemisia* L. делится на три естественные, чётко отграниченные друг от друга группы, понимаемые современными авторами в ранге подродов: *Artemisia* Less., *Dracunculus* (Bess.) Peterm. и *Seriphidium* (Bess.) Peterm., различающиеся прежде всего половым составом цветков в корзинке. У видов подрода *Artemisia* корзинки гетерогамные. Краевые цветки в них пестичные, а дисковые обоеполые. У видов подрода *Dracunculus* корзинки также гетерогамные, но дисковые цветки — однополые тычиночные с рудиментарным пестиком [Поляков, 1961, 1967]. У представителей же подрода *Seriphidium* корзинки гомогамные, содержащие только обоеполые цветки. Этот признак очень чётко разделяет род на подроды, между которыми нет переходных форм.

Важная особенность полыней — наличие большого числа комплексов близкородственных видов, в пределах которых наблюдается весьма значительная внутривидовая изменчивость по морфологическим признакам, что крайне осложняет их систематику [Крашенинников, 1946].

Виды часто трудно выделяются из-за сходства по многим морфологическим признакам, из-за сходных моделей побегообразования и строения синфлоресценций. К тому же здесь обычны плавные переходы между различными традиционно принимаемыми видами и надвидовыми таксонами. Применительно к таким комплексам видов пока не найдено дискретных признаков, по которым таксоны могут достоверно и однозначно различаться. Обычно используют набор всевозможных параметрических признаков непре-

рывного характера. Это, например, опушение, рассечённость листьев, размеры и форма корзинок, число цветков в них, жизненная форма, где граница между полукустарничком и стержнекорневым травянистым многолетником сильно размыта [Беспалова, 1965] и т. д.

Материал и методы

Объектом нашего исследования являются представители рода *Artemisia* L. во флоре Восточного Приазовья. Деление изучаемых видов растений на экологические группы осуществляли в соответствии с классификациями Г. И. Поплавской [1948] и Х. Раункиера [Raunkiaer, 1934]. За основу системы географических элементов, по своей сути являющиеся географо-генетическими, взяли схему, разработанную А. Л. Ивановым [1998].

Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований нами был установлен систематический состав рода *Artemisia* L. во флоре Восточного Приазовья, насчитывающий 13 видов растений.

Тип рода *Artemisia vulgaris* L.

Подрод *Artemisia* Less.

Artemisia annua L. — Полынь однолетняя.
Artemisia absinthium L. — Полынь горькая.
Artemisia austriaca Jacq. — Полынь австрийская.
Artemisia abrotanum L. — Полынь лечебная.
Artemisia pontica L. — Полынь понтийская.
Artemisia vulgaris L. — Полынь обыкновенная.

Подрод *Dracunculus* (Bess.) Peterm.

Artemisia scoparia Waldst. et Kit. — Полынь метельчатая.
Artemisia salsoloides Willd. — Полынь солянковидная.
Artemisia campestris L. — Полынь полевая.
Artemisia arenaria DC. — Полынь песчаная.

Подрод *Seriphidium* (Bess.) Peterm.

Artemisia maritima L. — Полынь приморская.
Artemisia monogyna Waldst. et Kit. — Полынь однопестичная.
Artemisia taurica Willd. — Полынь таврическая.

По принадлежности к увлажнению представители рода *Artemisia* L. Восточного Приазовья представлены ксерофитами (5 видов, 38,5 %), ксеромезофитами (4 вида, 30,7 %), мезофитами (3 вида, 23,1 %) и мезогигрофитами (1 вид, 7,7 %). Во флоре Восточного Приазовья преобладают ксерофиты и мезоксерофиты, составляя соответственно 38,5 и 30,7 % от общего числа видов. По отношению к световому режиму все 13 видов рода *Artemisia* L. Восточного Приазовья относятся к гелиофитам.

Биоморфологический анализ показал, что в растительных сообществах преобладают гемикриптофиты, представленные 7 видами (53,8 % от общего числа видов). Далее за ними следуют хамефиты, представленные 4 видами (30,8 % от общего числа видов) и наименее всего представлены терофиты — 2 вида (15,4 % от общего числа видов).

По данным географического анализа, бореальный тип составляет 30,8 % от общего числа видов рода рода *Artemisia* L. Восточного Приазовья (*Artemisia vulgaris*, *A. pontica*, *A. annua* и *A. absinthium*), а виды флор южных стран — 69,2 %: евро-азиатский степной тип — 15,3 % (*Artemisia austriaca*, *A. campestris*), средиземноморский тип — 23,1 % (*Artemisia scoparia*, *A. taurica* и *A. abrotanum*), среднеазиатский пустынный тип — 30,8 % (*Artemisia salsoloides*, *Artemisia arenaria*, *Artemisia maritime* и *Artemisia monogyna*).

Представители рода *Artemisia* L. являются компонентами растительных ассоциаций Восточного Приазовья [Мельникова, Нагалевский, Нагалевский, 2001; Нагалевский, Кассанелли, Сергеева, 2000].

Библиографический список

Беспалова З. Г. О жизненной форме «полукустарничек» // Проблемы современной ботаники. 1965. Т. 2. С. 65—69.

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

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

Крашенинников И. М. Опыт филогенетического анализа некоторых евразиатских групп рода *Artemisia* L. в связи с особенностями палеогеографии Евразии // Материалы по истории флоры и растительности СССР. Вып. 2. М.; Л., 1946. С. 87—196.

Мельникова Е. В., Нагалевский В. Я., Нагалевский М. В. Бриофлора степных и галофильных сообществ Восточного Приазовья // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы науч.-практ. конф. Краснодар, 2001. С. 83.

Нагалевский М. В. К вопросу о псаммофильной растительности Сазальницкой косы (Таганрогский залив) // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы науч.-практ. конф. Краснодар, 2002. С. 113—114.

Нагалевский М. В., Кассанелли Д. П., Сергеева В. В. Новые флористические находки в районе Восточного побережья Таганрогского залива Азовского моря // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы науч.-практ. конф. Краснодар, 2000. С. 17.

Поляков П. П. Материалы к систематике рода полынь — *Artemisia* L. // Тр. ин-та ботаники Каз. ССР. Алма-Ата, 1961. Т. 11. С. 134—177.

Поляков П. П. Систематика и происхождение сложноцветных. Алма-Ата, 1967.

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

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

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

THE INVESTIGATE OF *ARTEMISIA* L. GENUS OF THE EASTERN AZOV SEA

M. V. Nagalevskiy, M. S. Ischenko, D. P. Kassanelli
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

To conducted ecological and geographical analyses *Artemisia* L. genus of the Eastern Azov sea.

УДК 582.542.11(470.620)

ПРЕДСТАВИТЕЛИ СЕМЕЙСТВА POACEAE ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ РЕКИ КУБАНЬ УСТЬ-ЛАБИНСКОГО РАЙОНА

М. В. Нагалевский, Д. П. Кассанелли, О. В. Букарева, К. И. Меньшикова
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

В статье рассматриваются представители семейства *Poaceae*. Приводятся результаты исследования видового состава, жизненных форм, географического анализа, выявлены основные ассоциации.

Семейство злаки (Poaceae) — одно из самых крупных среди цветковых растений. По данным разных авторов общее число видов злаков оценивается в 10 000—11 000 видов, из них приблизительно 40 видов занимают 90 % всей площади пастбищ в мире. Большинство же видов не получили широкого распространения. Среди разнообразия видов, существующих в природе, много ценных в хозяйственном отношении, но неиспользуемых. Злаковые в природе расселены по всем континентам. Составляют значительную часть фитомассы во многих биоценозах, а в степях и саваннах — подавляющую часть.

Материал и методы

Объектом исследования явились злаки прибрежной зоны р. Кубани Усть-Лабинского района. Материалом для написания работы стали фотографии, гербарные образцы, полевые записи, литературные данные. Систематический состав злаков и жизненные формы установлены по определителю А. С. Зернова [2006].

Геоботанические исследования проводили по стандартной схеме, используя метод профилей [Воронов, 1973]. Проективное покрытие травостоя оценивали глазомерным методом прямого учёта по шестибалльной шкале Друде [Доспехов, 1965]. При этом методе обычно принимали во внимание не только численность вида, но и степень покрытия им поверхности.

Для экологического анализа флоры при-

меняли классификацию экоморф, основанную на типах отношения растений к водному режиму почв. Деление изучаемых видов растений на экологические группы осуществляли в соответствии с классификацией Б. А. Быкова [1978].

За основу системы географических элементов, по своей сути являющихся географогенетическими, взята схема, разработанная А. А. Гроссгеймом [1949], переработанная и дополненная Н. Н. Портениером [2000] для флоры Кавказа, и А. Л. Ивановым [1998] для флоры Предкавказья.

Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследование нами был установлен систематический состав семейства злаки, прибрежной зоны р. Кубани Усть-Лабинского района, насчитывающий 35 видов растений, относящихся к 26 родам. Таксономический анализ показал, что к олиготипным относятся 9 родов (34,6 %): *Poa* L., *Festuca* L., *Agrostis* L., *Setaria* P. Beauv., *Deschampsia* P., *Crypsis* Aiton., *Dactylis* L., *Phragmites* Adans., *Cynodon* Rich.

Мы рассматривали экологические группы по отношению к режиму увлажнения почвы, согласно классификации, предложенной Б. А. Быковым [1978]. В растительных сообществах преобладают мезофиты, представленные 19 видами (54,3 % от общего числа видов): *Eragrostis cilianensis* (All.) Vign.-Lut., *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. и др. Далее за ними следуют ксеромезофиты 8 видов (22,8 % от общего числа видов): *Lolium perenne* L., *Poa pratensis* L., *Puccinellia distans* (Jacquin) Parl. и др. Гигромезофиты представлены 4 видами (11,4 % от общего числа видов): *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel, *Phalaroides arundinacea* (L.) Rouschert, *Calamagrostis pseudophragmites* (Hall. fill.) Koel. и др. Мезоксерофиты представлены 3 видами (8,6 % от общего числа видов): *Aegilops cylindrical* Host, *Aegilops biuncialis* Vis., *Taeniatherum asperum* (Simonk.) Nevski. Менее всего представлены ксерофиты — 1 вид (2,9 % от общего числа видов) — *Festuca valesiaca* Gaudin.

Жизненные формы представителей семейства Poaceae представлены: однолетними травянистыми растениями — 14 видов (40 % от общего числа видов): *Eragrostis cilianensis* (All.) Vign.-Lut., *Bromus arvensis* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski и др.; и многолетними травянистыми растениями — 21 вид (60 % от общего числа видов): *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Dactylis glomerata* L. и др.

При географическом анализе злаки исследуемого района распределяются по ареалам следующим образом. Бореальный тип — входят северные ареалы, в основном занимающие лесную зону северного полушария. Некоторые виды представителей семейства злаки исследуемого района относятся к голарктическому, палеарктическому, европейскому царствам.

К голарктическому царству относятся 7 видов, относящиеся к двум областям: голарктически-лесная (*Agrostis tenuis*, *Poa pratensis*, *Festuca pratensis*, *Poa trivialis*) и голарктическая (*Phragmites australis*, *Phalaroides arundinacea*, *Aegilops biuncialis*).

Палеарктическое царство включает 7 видов злаков, относящихся к двум областям: палеарктическая (*Calamagrostis epigeios*, *Elytrigia repens*, *Bromopsis inermis*, *Bromus arvensis*, *Alopecurus pratensis*) и западная палеарктическая (*Lolium perenne*, *Beckmannia eruciformis*).

Европейское царство сосредотачивает в себе ареалы видов, приуроченных к Европе, северной и средней её части, включая некоторые южные средиземноморские районы. Из рассматриваемых видов к европейскому царству относятся 2 вида: *Bromus mollis*, *Anisantha sterilis*.

Степной тип — ареал тянется от юго-восточной Европы к северному Казахстану и южной Сибири. Для злаков исследуемого района характерно два царства: сарматское и понтическое.

Сарматское царство — включает в себя одну сарматскую область, которая представлена 4 видами: *Festuca valesiaca*, *Deschampsia caespitosa*, *Anisantha sterilis*, *Deschampsia media*.

Понтическое царство включает виды, встречающиеся на Северном Кавказе, Западном Предкавказье, также в Восточном Предкавказье, некоторые из них проникают в горы Главного Кавказского хребта, в Закавказье. В

исследуемом районе можно встретить *Agrostis stolonifera* — относящиеся к одной понтической области.

Ксерофильный тип — расположен к югу от области бореальной флоры на западе и от степной флоры на востоке Европы. Некоторые виды представителей семейства злаки исследуемого района относятся к Средиземноморскому царству.

Злаки прибрежной зоны р. Кубани, относящиеся к средиземноморскому царству, входят в три области: средиземноморскую (*Glyceria maxima*, *Hordeum geniculatum*, *Phleum pretense*), средиземноморско-ирано-туранскую (*Cynodon dactylon*, *Hordeum leporinum*, *Taeniatherum asperum*) и восточно-средиземноморскую-ирано-туранскую (*Aegilops cylindrica*).

Адвентивный тип — виды, чуждые по происхождению флоре Кавказского перешейка и занесённые на Кавказ из отдалённых стран. В пределах данного типа отмечают одно адвентивное царство, которое в исследуемом районе представлено одной бореотропической группой, включающей в себя 7 видов: *Eragrostis cilianensis*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria pumila*, *Setaria verticillata*, *Crypsis alopecuroides*, *Puccinellia distans*, *Dactylis glomerata*.

В результате фитоценотического анализа выявлены 6 основных ассоциаций: тысячелистниково-злаковая, звёздочко-злаковая, подорожниково-злаковая, злаково-разнотравная, бодяково-злаковая, вьюнково-злаковая.

Библиографический список

Быков Б. А. Геоботаника. Алма-Ата, 1978.
Воронов А. Г. Геоботаника. М., 1973.
Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. М., 1949.
Зернов А. С. Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006.
Иванов А. Л. Флора Предкавказья и её генезис. Ставрополь, 1998.
Портениер Н. Н. Методические вопросы выделения географических элементов флоры Кавказа // Бот. журн. 2000. № 6. С. 76—85.

THE REPRESENTATIVES OF THE FAMILY POACEAE COASTAL ZONE OF THE KUBAN RIVER IN THE UST-LABINSK DISTRICT

M. V. Nagalevskiy, D. P. Kassanelli, O. V. Bukareva, K. I. Menshikova
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The article deals with representatives of the family Poaceae. The results of the study species composition, vital forms, geographic analysis, identified the main association.

УДК 581.5:582.998(470.620)

ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВ РОДА *ARTEMISIA* L. ВОСТОЧНОГО ПРИАЗОВЬЯ И ТИХОРЕЦКОГО РАЙОНА

М. В. Нагалевский, Д. П. Кассанелли, М. С. Ищенко, Е. В. Складана
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Проведены экологический, географический и фитоценотический анализы представителей рода *Artemisia* L. Восточного Приазовья и Тихорецкого района. Основными методами, применяемыми в работе, являются экологические.

Полыни — одна из весьма важных групп покрытосеменных растений как по их роли в природе, так и по значению для человека. Эти на первый взгляд не слишком выразительные по сравнению с другими сложноцветными растения являются доминантами и эдификаторами во множестве растительных сообществ, особенно в условиях аридного климата. Хорошим примером могут служить полынные южноевропейские степи и полупустыни [Беэр, 2005]. Представители рода *Artemisia* L. являются компонентами многих растительных ассоциаций [Мельникова, Нагалевский, Нагалевский, 2001; Нагалевский, Кассанелли, Сергеева, 2000].

Как известно, полыни имеют большое хозяйственное значение. Многие из них являются отличным кормом и охотно поедаются скотом, особенно ценятся они как осенний корм. Ряд видов используются как декоративные растения. Все полыни хорошие эфироносы, некоторые из эфирных масел применяются в парфюмерии, мыловарении, реже в пищевой промышленности. Большое разнообразие биологически активных веществ, содержащихся в полынях, обуславливает широкий спектр их терапевтического действия и использования в медицине в качестве лекарственных растений [Мунгалов, 2004]. Все перечисленное и обусловило повышенный интерес человека к этой группе с давних времён.

Материал и методы

Объектами нашего исследования являлись представители рода *Artemisia* L. во флоре Восточного Приазовья и во флоре Тихорецкого района. Деление изучаемых видов растений на экологические группы осуществляли в соответствии с классификациями Г. И. Поплавской [1948] и Х. Раункиера [Raunkiaer, 1934]. За основу системы географических элементов, по своей сути являющихся географо-генетическими, взяли схему, разработанную А. Л. Ивановым [1998]. При изучении степени приуроченности видов к определённым ассоциациям использовали пятибалльную шкалу Браун-Бланке [Воронов, 1973].

Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований нами был установлено, что к роду *Artemisia* L. во флоре Восточного Приазовья относятся 13 видов: *Artemisia annua* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Artemisia abrotanum* L., *Artemisia pontica* L., *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit., *Artemisia salsoloides* Willd., *Artemisia campestris* L., *Artemisia arenaria* DC., *Artemisia maritima* L., *Artemisia monogyna* Waldst. et Kit., *Artemisia taurica* Willd, а флора Тихорецкого района насчитывает 6 видов: *Artemisia caucasica* Willd., *Artemisia taurica*, *Artemisia absinthium*, *Artemisia vulgaris*, *Artemisia annua*, *Artemisia scoparia.*

Таким образом во флоре Восточного Приазовья не встречена *Artemisia caucasica*, а во флоре Тихорецкого района не были обнаружены следующие виды: *Artemisia austriaca, A. abrotanum*, *A. salsoloides*, *A. campestris*, *A. arenaria*, *A. monogyna.*

По отношению к увлажнению представители рода *Artemisia* L. Восточного Приазовья представлены ксерофитами (5 видов, 38,5 %), ксеромезофитами (4 вида, 30,7 %), мезофитами (3 вида, 23,1 %) и мезогигрофитами (1 вид, 7,7 %); представители рода *Artemisia* L. Тихорецкого района представлены ксерофитами (3 вида, 50 %), мезофитами (2 вида, 33,3 %) и ксеромезофитами (1 вид, 16,7 %).

Во флоре Восточного Приазовья преобладают ксерофиты и ксеромезофиты, составляя соответственно 38,5 и 30,7 % от общего числа видов. Во флоре Тихорецкого района преобладают ксерофиты (50 % от общего числа видов) и мезофиты (33,3 % от общего числа видов).

По отношению к световому режиму 2 вида относятся к гелиосциофитам: *Artemisia annua* и *Artemisia vulgaris*, встреченные в Восточном Приазовье и в Тихорецком районе. Остальные виды, произрастающие в Восточном Приазовье и в Тихорецком районе, относятся к гелиофитам.

Биоморфологический анализ показал, что в растительных сообществах Восточного Приазовья преобладают гемикриптофиты, представленные 7 видами (53,8 % от общего числа видов). Далее за ними следуют хамефиты, представленные 4 видами (30,8 % от общего числа видов) и наименее всего представлены терофиты — 2 вида (15,4 % от общего числа видов); в растительных сообществах Тихорецкого района встречены две жизненные формы: гемикриптофиты — 4 вида (66,7 % от общего числа видов) и терофиты — 2 вида (33,3 % от общего числа видов).

Географический анализ представителей рода *Artemisia* L. Восточного Приазовья показал, что бореальный тип составляет 30,8 % от общего числа видов (*Artemisia vulgaris*, *A. pontica*, *A. annua* и *A. absinthium*), а виды флор южных стран — 69,2 %: евро-азиатский степной тип — 15,3 % (*Artemisia austriaca*, *A. campestris*), средиземноморский тип — 23,1 % (*Ar-*

temisia scoparia, *A. taurica* и *A. abrotanum*), среднеазиатский пустынный тип 30,8 % (*Artemisia salsoloides*, *A. arenaria*, *A. maritima* и *A. monogyna*); географический анализ представителей рода *Artemisia* L. Тихорецкого района показал, что средиземноморский тип (*Artemisia caucasica*, *A. taurica*, *A. scoparia*) и бореальный тип (*Artemisia absinthium*, *A. vulgaris*, *A. annua*) составляют по 50 %.

По отношению к засолению галофиты рода *Artemisia* L. Восточного Приазовья, представлены двумя группами: облигатные соленепроницаемые (*Artemisia salsoloides*, *A. arenaria*, *A. pontica*) и факультативные соленепроницаемые (*Artemisia maritima*, *A. taurica*). В Тихорецком районе был выделен один вид (*Artemisia taurica*), относящийся к группе факультативных соленепроницаемых. Остальные виды предпочитают нейтральные почвы.

К группе псаммофиты относятся виды рода *Artemisia* L., встречающиеся в Восточном Приазовье: *Artemisia salsoloides*, *A. arenaria*, *A. pontica*. В Тихорецком районе элементы псаммофильной растительности не обнаружены.

Фитоценотический анализ в Тихорецком районе показал, что *Artemisia vulgaris* встречается во многих ассоциациях в качестве эдификатора и в отдельных ассоциациях как ассектатор. *Artemisia scoparia* и *A. taurica* как эдификаторы встречаются в двух ассоциациях, а как ассектаторы — в одной. *Artemisia annua* и *A. caucasica* встречаются в ассоциациях в основном в качестве монодоминантов, а *A. absinthium* — только как ассектатор.

Artemisia scoparia обильна в полынно-разнотравной, вейниково-полынной ассоциациях. Отдельные экземпляры встречаются в чертополохово-цикориевой ассоциации.

Artemisia caucasica обильна в злаково-полынной, полынно-разнотравной ассоциациях, являясь эдификатором.

Artemisia annua обнаружена в полынно-разнотравной ассоциации. В данной ассоциации вид обилен. В районе исследования встречается редко.

Artemisia taurica доминирует в полынно-пырейно-цикориевой ассоциации с участием полыни обыкновенной.

Выявлено множество ассоциаций с участием *Artemisia vulgaris*. Обильна она в полынно-разнотравной, полынно-амброзиевой, пырейно-полынной, полынно-злаково-разнотравной, цинанхумо-полынно-злаковой, полынно-чертополоховой, цикориево-полыной ассоциациях, а в некоторых случаях она образует почти сплошные заросли. В небольшом количестве встречается в злаково-разнотравной, вейниково-разнотравной и цикориево-разнотравной ассоциациях. Единичные экземпляры обнаружены в цинанхумо-разнотравной ассоциации.

Фитоценотический анализ в Восточном Приазовье показал, что *Artemisia vulgaris*, *A. absinthium*, *A. annua* встречаются лишь в антропогеннонарушенных ассоциациях глинистого высокого берега в злаково-разнотравных ассоциациях в качестве ассектатора.

Artemisia scoparia, *A. pontica*, *A. taurica*, *A. arenaria*, *A. maritima* как содоминанты встречаются в полынно-разнотравной, полынно-солянковой, полынно-овсяницевой ассоциациях на засоленных песчано-ракушечных субстратах кос.

Artemisia salsoloides и *A. abrotanum* встречены как ассектаторы в солянково-разнотравной и злаково-разнотравной ассоциации на песчано-ракушечном засоленном субстрате Вербяной косы.

Artemisia monogyna, *A. austriaca*, *A. campestris* встречены в Восточном Приазовье как в качестве доминантов, так и в качестве ассектаторов в различных биотопах песчано-ракушечных кос и суглинках высокого берега вдоль моря в овсяницево-разнотравной, вейниково-разнотравной, полынно-разнотравной, злаково-полынно-разнотравной, солянково-разнотравной, полынно-солянковой и других ассоциациях.

Библиографический список

Беэр А. С. Сравнительное биоморфологическое исследование восточноевропейских представителей рода *Artemisia* L. (Asteraceae Dumort.): автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2005.

Воронов А. Г. Геоботаника: учеб. пособие для ун-тов и пед. ин-тов. М., 1973.

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

Мельникова Е. В., Нагалевский В. Я., Нагалевский М. В. Бриофлора степных и галофильных сообществ Восточного Приазовья // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы науч.-практ. конф. Краснодар, 2001. С. 83.

Мунгалов Е. А. Полыни горного Алтая: дис. ... канд. биол. наук. Барнаул, 2004.

Нагалевский М. В., Кассанелли Д. П., Сергеева В. В. Новые флористические находки в районе Восточного побережья Таганрогского залива Азовского моря // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы науч.-практ. конф. Краснодар, 2000. С. 17.

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

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

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

ENVIRONMENTAL AND CENOLOGICAL COMPARATIVE OF CHARACTERISTIC OF *ARTEMISIA* L. GENUS IN FLORA OF THE EASTERN AZOV SEA AND OF THE TIKHORETSKY DISTRICT

M. V. Nagalevskiy, D. P. Kassanelli, M. S. Ischenko, E. V. Scladana
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

To conducted ecological, geographical and phytocenotic analyses *Artemisia* L. genus of the Eastern Azov sea and of the Tikhoretsky district.

УДК 572.08:582.542.11(470.620)

АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ФОРМАЦИЮ ТРОСТНИКА ЮЖНОГО В ОКРЕСТНОСТЯХ СТАНИЦЫ АЛЕКСЕЕ-ТЕНГИНСКОЙ ТБИЛИССКОГО РАЙОНА

М. Н. Неверова, О. В. Букарева
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Работа посвящена изучению антропогенного воздействия на формацию тростника южного в окрестностях ст-цы Алексее-Тенгинской Тбилисского района. Выявлен видовой состав растений исследуемой территории. Проведены таксономический, биоморфологический, экологический и фитоценотический анализы. Выделены ассоциации и участки формации тростника южного по проективному покрытию.

Масштабное антропогенное воздействие на биотические сообщества приводит к тяжёлым экологическим последствиям как на популяционно-видовом, так и на экосистемно-биосферном уровнях [Нагалевский, Букарева, Жданова, 2012].

Пожары ухудшают состав растительного покрова, уменьшают прирост растений, нарушают связи корней с почвой, уничтожают кормовую базу диких животных, гнездовья птиц [Нагалевский, Букарева, Кассанелли, 2012].

Материал и методы

Использовали метод среднемасштабного детально-маршрутного геоботанического исследования с выделением ключевых участков в тростниковых крепях, прокосах и участков, прилегающих к зарослям тростника южного. В процессе детальных исследований структуры растительных сообществ применены методы трансект [Алёхин, 1938] и разных квадратов [Доспехов, 1965]. При выделении жизненных форм растений использованы наиболее известные биоморфологические классификации Х. Раункиера [Raunkiaer, 1934] и И. Г. Серебрякова [1962].

Для оценки численного обилия отдельных видов существует ряд шкал, из которых в нашей работе использовалась глазомерная шкала Друде [Drude, 1913]. В этой шкале степень обилия того или иного вида обозначается баллами (словами или цифрами). При этом методе обычно принимается во внимание не

только численность вида, но и степень покрытия им поверхности. Оценка по Друде производилась по отдельности для каждой группы видов растений, сходных по размерам.

Для экологического анализа растительности использовалась классификация эдафотопических экоморф. Для полного охвата видов исследуемой растительности наиболее целесообразно использовать их характеристики в экологических шкалах Раменского — Цаценкина. Классификация основана на типах отношений растений к водному режиму почв для гидроморф [Быков, 1978].

Для характеристики светового режима изучаемой прибрежно-водной растительности были использованы три монотипические гелиоморфы: гелиофиты — растения, произрастающие на открытых местообитаниях; семигелиофиты — растения, произрастающие при слабом и умеренном затенении; сциофиты — растения, произрастающие в густой тени [Цыганов, 1976].

Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований было установлено: в окрестностях ст-цы Алексее-Тенгинской Тбилисского района произрастает 66 видов растений, относящихся к 53 родам и 25 семействам. Таксономический анализ показал, что преобладают монотипные семейства и их доля составляет 56 %. К ним относится 14 семейств: Ceratophyllaceae, Umbelliferae, Urticaceae, Boraginaceae и др. Олиготипными являются 7 семейств: Moraceae, Salicaceae, Rosaceae, Polygonaceae, Cyperaceae, Plantaginaceae и Convolvulaceae. Меньше всего политипных, к ним относится 4 семейства: Poaceae, Fabaceae, Lamiaceae и Asteraceae.

Анализ жизненных форм по Х. Раункиеру позволил выявить среди растений исследуемого района преобладающую жизненную форму — гемикриптофиты (48,5 %). Второе место занимают терофиты (25,8 %), затем криптофиты (15,2 %). Фанерофиты составляют 7,5 %, а хамефиты — 3 %.

Биоморфологический анализ растительности по И. Г. Серебрякову показал, что преобладают многолетние растения — 41 вид (тысячелистник благородный, полынь горькая, крапива двудомная и др.), однолетних — 14 видов (горец птичий, пастушья сумка обыкновенная, морковь дикая и др.), двулетних — 4 вида (люцерна маленькая, лопух репейник, татарник колючий и синяк обыкновенный), деревьев — 5 (тополь белый, робиния лжеакация и др.), кустарников — 2 (голубика и ежевика сизая).

Экологический анализ исследуемой растительности по отношению к свету показал, что доминируют гелиофиты (72,8 %), затем гелиосциофиты (18,2 %), меньше всего сциофитов (9 %). По отношению к влаге в исследуемом районе преобладает группа мезофитов (80 %), второе место занимают гидрофиты (8 %), затем гигрофиты (6 %), ксерофиты представлены 4 видами (6 %).

На территории изучаемого района можно выделить следующие участки формации тростника южного: тростниковые крепи (проективное покрытие 90—100 %), массивообразные заросли тростника (проективное покрытие 70—90 %), ленточно-куртинные заросли (проективное покрытие 50—60 %), куртинные заросли тростника (проективное покрытие 10—40 %).

При проведении геоботанических исследований были выявлены 4 основные ассоциации: тростниково-разнотравная, пырейно-разнотравная, тростниково-костровая и амброзиево-разнотравная. Выявлены их доминанты, содоминанты, ассектаторы, а также ярусность и обилие видов.

Антропогенное воздействие на формацию тростника южного *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel в окрестностях ст-цы Алексее-Тенгинской Тбилисского района в основном представлено палами, реже пожарами и скашиванием.

В результате воздействия пожаров и палов во многих местах массивообразные заросли *Phragmites australis* с проективным покрытием 70—90 % деградируют в ленточно-куртинные с проективным покрытием 40—70 %.

Особенно губительными являются весенние пожары и палы, уничтожающие всё живое, подрывающие кормовую базу, места гнездовий птиц и обитания позвоночных животных. После весенних палов сукцессионные процессы начинаются с ранних стадий сукцессий или даже с пионерных сообществ с преобладанием стенотопных видов растений

и животных, что приводит к резкому снижению видового разнообразия данных мест обитания [Нагалевский, Букарева, Кассанелли, 2012].

На месте весенних пожарищ наблюдается подгорание вегетативных стеблей подроста, снижается проективное покрытие. В то же время данные сообщества можно отнести к монодоминантным, так как участия в них других видов не отмечено. Как показывают исследования, весеннее вегетативное возобновление тростника южного обуглено. Верхний слой грунта состоит из обугливших стеблей и корневищ, углей, многочисленных раковин прудовика. Наличие живых корневищ с корнями и корневыми волосками найдено на глубине 15 *см*. Высота тростника южного местами варьирует от 2 до 2,5 *м*.

Следы пожаров обнаруживаются при прокопах в виде прослоек пепла, угля, обугливших стеблей и корневищ, перемежающихся со слоями перегнивших остатков надземной и подземной части *Phragmites australis*. Корневища с почками возобновления и корнями загублены, корневые волоски на корнях обычно развиты слабо. Надземная часть стеблей значительно отстаёт в росте по высоте и толщине от зарослей, нетронутых пожаром.

В результате палов сгорают не только отмершие части тростника и подстилка, но и гибнут микроценозы почвы, увеличивается общая минерализация и засоление. Все эти процессы приводят к быстрому накоплению неперегнивших остатков и снижению виталитета популяций *Phragmites australis*. Гибель комплекса редуцентов в последующие годы может привести к быстрой заторфованности участков и их осушению.

Библиографический список

Алёхин В. В. Фитосоциология и её последние успехи у нас и на Западе // Методика геоботанических исследований. М., 1938. С. 45—68.

Быков Б. А. Геоботаника. Алма-Ата, 1978.

Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М., 1965.

Нагалевский М. В., Букарева О. В., Жданова Э. Д. Влияние производственной деятельности «Азов-Камыш» на биоту плавней Восточного Приазовья // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXV Межреспубл. науч.-практ. конф. с международным участием, посвящ. 40-летию Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета. Краснодар, 2012. С. 37—40.

Нагалевский М. В., Букарева О. В., Кассанелли Д. П. Анализ воздействия на окружающую среду пожаров плавней Восточного Приазовья // Известия Кубанского государственного университета. Естественные науки. 2012. № 1. С. 74—78.

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

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

Drude O. Die Ökologie der Pflanzen. Braunschweig, 1913.

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

ANTHROPOGENOUS IMPACT ON THE FORMATION OF THE REED OF THE SOUTHERN TBILISSKIJ AREA IN THE NEIGHBORHOOD OF THE VILLAGE OF ALECSEE-TENGINSCOY

M. N. Neverova, O. V. Bukareva
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

Work is devoted to studying of anthropogenous impact on a formation of a reed of the southern Tbilisskij area in the neighborhood of the village of Alexey-Tenginskaya. The specific structure of plants of the studied territory is revealed. Taxonomical, biomorphological, ecological and fitotsenotichesky analyses are carried out. Associations and sites of a formation of a reed southern on a projective covering are allocated.

УДК 58(=581.441)

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗЫ ПОБЕГА *CICHORIUM INTYBUS* L. (ASTERACEAE) В УСЛОВИЯХ КАЛМЫКИИ

К. С. Очирова, Л. И. Мукабенова, Б. П. Сангаджиева, З. В. Идрисова

Калмыцкий государственный университет, г. Элиста, Россия

Проведены морфометрические и корреляционные анализы признаков *Cichorium intybus* L. Морфологическую адаптацию вида к различным условиям среды обуславливают признаки с широкой нормой модификационной изменчивости. Выявлено 6 корреляционных плеяд. Предложены уравнения регрессии между скоррелированными признаками.

Цикорий впервые упоминается в трудах Теофраста, ученика Аристотеля, в III в. до н. э. под названием Kichore, Kichorion, что в переводе с греческого означает «уходящий в поле». Из 11 видов цикория наиболее широкое распространение получил цикорий обыкновенный или цикорий дикий — *Cichorium intybus* L. Видовое название получил из-за полого стебля — tubus. Из растения получены культурные сорта *C. intybus* (цикорий корневой) и *C. endivia* L. (цикорий салатный). Как лекарственное растение цикорий обыкновенный входит во все справочники и пособия по лекарственным растениям и широко применяется не только в народной, но и в официальной медицине [Махлаюк, 1992]. Все части растения используются в пищевой промышленности: листья — как салат, корни — суррогат кофе, источник технического сахара и других веществ. Растение находит применение в кулинарии [Мхитарян, 2012; Остриков, 2004; Давидович, 2010; Османьян, 2007]. *C. intybus* L. — ценный медонос [Суханова, 2001]. Активно используются биологически активные вещества: найдены и установлены их химические формулы. Популяционная биология, сезонная и погодная динамика растения рассмотрена в работах авторов [Никулин, 2003; Хмелев, 2003; Олейникова, 2004]. Морфологическое анатомическое строение годичного побега *C. intybus* L. в условиях Калмыкии нами рассматривается в работе.

В данной работе проведены морфометрический и корреляционный анализы [Плохинский, 1970] побега *C. intybus* L. (Asteraceae) в условиях Калмыкии.

Материал и методы

Материал был собран в окрестностях г. Элисты 28.06.2012 г. и в парке «Дружба» 19.06.2014 г. Каждая выборка состояла из 20 ортотропных побегов, к концу июня уже закончивших рост. Анализ выборки проводили по предложенной схеме. Расчёт средних и их характеристика проводили по формулам, приведённым в руководствах [Шмидт, 1984; Терентьев 1977]. Расчёт коэффициента корреляции Браве-Пирсона, их характеристику, а также расчёт констант *a* и *b* уравнения регрессии проводили по общепринятым методикам [Терентьев, 1977].

Результаты и обсуждение

По выборке 2012 г. мы учитывали 8 признаков побега, а в 2014 г. число рассматриваемых признаков ортотропного годичного побега увеличили в 2 раза. Первая выборка была собрана в окрестностях г. Элисты на открытых хорошо освещённых местах, вторая — на территории парка отдыха «Дружба», где условия обитания более благоприятны. Морфометрическая характеристика побега *C. intybus* по двум выборкам сведена в табл. 1 и 2. В таблицах отмечены не только средние параметры рассматриваемых признаков, среднее квадратичное отклонение — δ, но и отражена амплитуда изменчивости признака. В условиях парка побег *C. intybus* достигает в среднем на 30 % большей высоты, чем в окрестностях города. Число пазушных побегов в первом случае в 3 раза больше, чем во втором. В более благоприятных условиях на главном побеге закладывается от 18 до 44 корзинок, в условиях открытых пространств от 4 до 32, в среднем же число соцветий в последнем случае в 2 раза меньше, чем в первом. В обоих случаях нами рассматривалось число листьев в прикорневой розетке и по высоте побега. И в том, и в другом случае особых отличий нами не отмечено. Нет чётких отличий и по линейным параметрам наиболее развитых листьев розетки. Таким образом, адаптация *C. intybus*

Таблица 1

Морфометрическая характеристика годичного побега *Cichorium intybus* L.
(г. Элиста, район парка «Дружба», 19.06.2014; *n* = 20)

Признаки побега	min – opt – max	σ
Высота главного побега	52,0 – 70,5 – 108,0	12,88
Число листьев в розетке	3,0 – 4,7 – 10,0	1,58
Число пазушных побегов	1,0 – 6,75 – 10,0	3,04
Длина max пазушных побегов	4,0 – 36,23 – 70,0	14,34
Число узлов на max побеге	1,0 – 9,5 – 14,0	3,58
Число корзинок на пазушном побеге	2,0 –19,5 – 31,0	8,62
Число корзинок на главном побеге	18,0 – 31,35 – 44,0	8,06
Параметры нижнего листа		
Длина пластинки	7,0 – 10,5 – 17,0	2,63
Ширина пластинки	1,5 – 3,1 – 5,5	1,07
Длина нижнего междоузлия	2,0 – 3,7 – 6,0	1,18
Параметры среднего листа		
Длина пластинки	2,0 – 5,13 – 10,0	2,28
Ширина пластинки	0,2 – 1,38 – 3,5	0,88
Длина нижнего междоузлия	3,0 – 5,90 – 9,0	1,54
Параметры верхнего листа		
Длина пластинки	0,3 – 0,5 – 1,0	0,17
Ширина пластинки	0,2 – 0,27 – 0,5	0,08
Длина нижнего междоузлия	1,5 – 3,0 – 6,0	1,05

Таблица 2

Морфологическая характеристика годичного побега *Cichorium intybus* L.
(г. Элиста, окрестности, 28.06.2012; *n* = 20)

Признаки побега	min – opt – max	σ
1. Высота главного побега	26,5 – 49,33 – 88.0	14,44
2. Число пазушных побегов	0 – 2,3 – 7	1,67
5. Число листьев в розетке	0 – 6,0 – 12,0	2,93
6. Число листьев по высоте побега	1,0 – 4,25 – 9,0	2,32
7. Число присоцветных листьев	2,0 – 8,3 – 11,0	2,45
8. Общее число корзинок	4,0 – 17,45 – 32,45	7,85
Параметры max развитого листа		
3. Длина пластинки	4,0 – 12,1 – 20,0	3,49
4. Ширина пластинки	0,5 – 2,57 – 4,5	1,10

к различным условиям среды происходит в основном за счёт изменения длины междоузлий, числа пазушных побегов и корзинок. Названные признаки обладают наибольшей нормой модификационной изменчивости. Это приводит к тому, что в более благоприятных условиях растение достигает большей высоты, образует гораздо больше пазушных побегов и соцветий. Однако число листьев в розетке и по высоте побега, линейные параметры листьев относятся к признакам с узкой нормой реакции.

Нами проведён корреляционный анализ между рассмотренными признаками *C. intybus* из открытой местности (выборка, взятая из окрестностей г. Элисты). Показатели коэффициента корреляций приведены в табл. 3. Тут же показаны и найденные константы *a* и *b* уравнения регрессии:

$$Y = a + bx.$$

Рассмотрим это на одном примере: зависимость числа листьев по высоте побега (*x*) от числа присоцветных листьев. Коэффициент корреляции очень сильный — 0,86. Урав-

Таблица 3

Показатели коэффициентов корреляций и констант в зависимости *Y* от *X* (*a*/*b*) между параметрами *Cichorium intybus* L. *a* и *b* (28.06.12; n = 20)

Y	1	2	3	4	5	6	7	8
1	×	0,03	0,17	0,60	0,49	0,14	0,84	0,83
2	2,23 / 0,001	×	–0,19	–0,26	–0,37	–0,30	0,05	0,21
3	4,24 / 0,04	0,33	×	0,33	0,19	0,05	0,02	–0,04
4	4,87 / 0,15	13,36 / –0,54	9,74 / 0,40*	×	0,84	0,32	0,53	0,50
5	0,71 / 0,04	3,14 / –0,24	2,14 / 0,07	–0,61 / 0,26	×	0,35	0,42	0,36
6	3,15 / 0,22	5,21 / 0,41	4,01 / 0,04	1,66 / 0,21	2,33 / 0,75	×	0,31	0,18
7	1,20 / 0,14	8,13 / 0,07	8,20 / 0,02	2,76 / 0,37	5,87 / 0,94	6,90 / 0,33*	×	0,86
8	–5,17 / 0,46	15,15 / 1,00	18,15 / –0,12	2,81 / 1,12	11,30 / 2,39	17,82 / 0,62	–5,50 / 2,76	×

Примечание: цифры 1—8 соответствуют признакам годичного побега см. табл. 2.

нение регрессии будет выглядеть следующим образом:

$$Y = 6{,}9 + 0{,}33 \cdot 4{,}25 = 8{,}3.$$

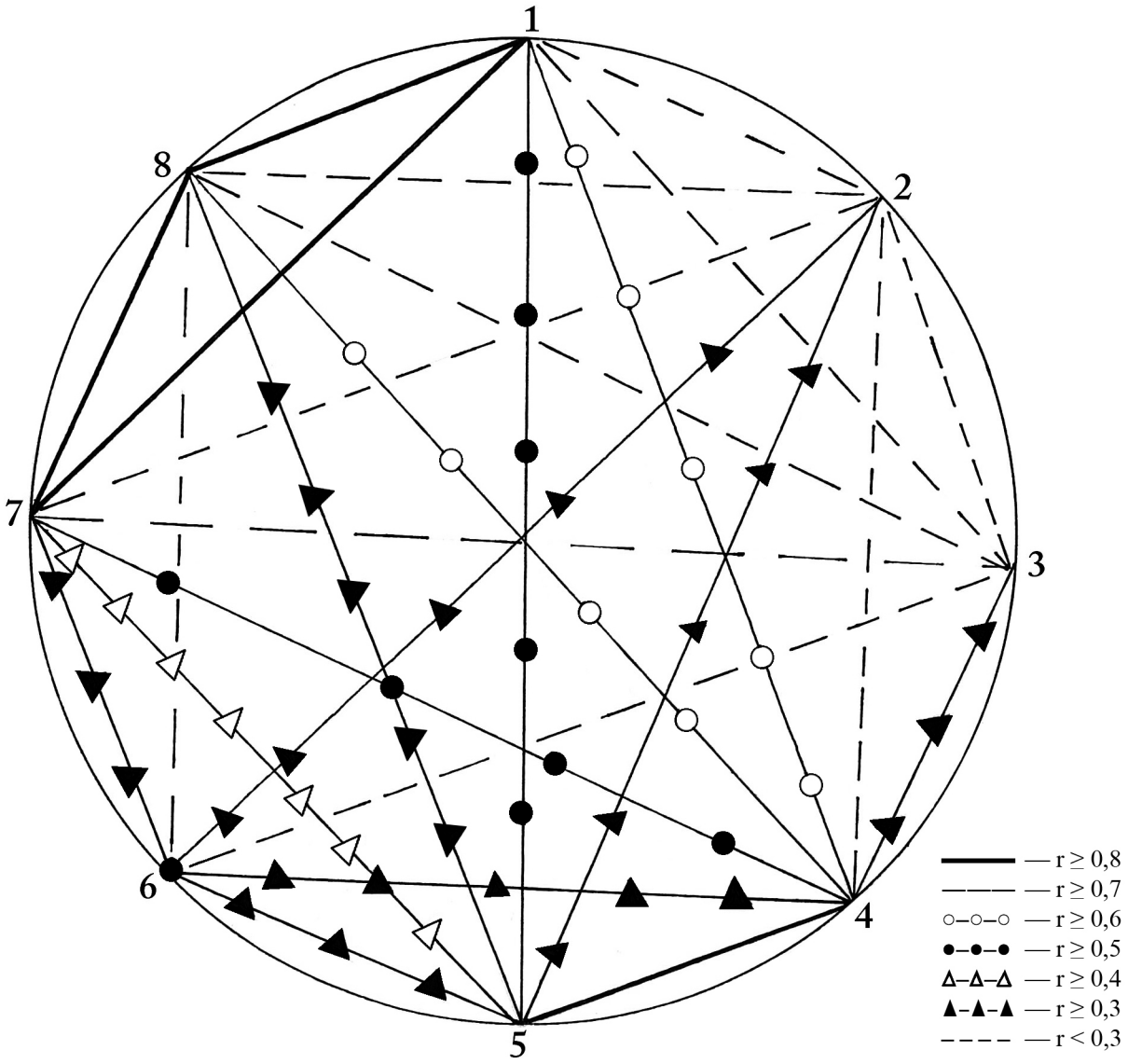
Или другой пример: по числу листьев в розетке определим длину пластинки наиболее развитого листа:

$$Y = 9{,}74 + 0{,}4 \cdot 6{,}0 = 12{,}14.$$

Установить константы *a* и *b* мы смогли по показаниям одного признака и нашли расчётным путём показание другого.

По полученным данным нами составлена корреляционная решётка, что намного облегчает наглядность и анализ (см. рисунок).

Наиболее высокая взаимозависимость отмечена между высотой побега, числом присоцветных листьев и общим числом корзинок на главном побеге, а также между линейными параметрами боковых фотосинтезирующих органов (в каждом случае $r > 0{,}8$). Достаточно сильна взаимосвязь высоты побега с параметрами наиболее развитого листа розетки. Площадь фотосинтезирующих органов прикорневой розетки во многом определяет высоту побега и число соцветий на нём. Длина наиболее развитого листа розетки взаимосвязана с числом присоцветных листьев и с общим числом корзинок на главном ортотропном побеге ($r > 0{,}5$). Сохраняется взаимозависимость между шириной наиболее развитого листа с числом присоцветных листьев ($r > 0{,}4$) и с общим числом корзинок ($r > 0{,}3$). Число листьев по высоте побега гораздо слабее, но всё же влияет на ряд признаков: параметры листа розетки, число пазушных побегов и число присоцветных листьев. Взаимозависимость, где $r < 0{,}3$ показана пунктиром, так как для нашей выборки $r < 0{,}3$, не может считаться достоверным уровнем.



Корреляционная решётка признаков *C. intybus* в условиях степной зоны Республики Калмыкия (цифры соответствуют признакам в табл. 2)

Рассматривая корреляционную решётку, мы можем выделить 6 групп наиболее сильно коррелирующих признаков — корреляционных плеяд.

Из табл. 4 можно получить представление о мощности и крепости плеяды. Наиболее крепкую плеяду взаимосвязанных признаков образует высота побега, далее по убывающей: общее число корзинок, линейные параметры наиболее развитой листовой пластинки листа розетки и число листьев по высоте побега. А вот по относительной мощности на первое место выходят плеяды, образованные параметрами листа прикорневой розетки, на втором месте — плеяды, связанные с числом присоцветных листьев, остальные три плеяды равны по относительной мощности.

Таблица 4

Характеристика корреляционных плеяд

Признак	G	G/k	D
1. Высота побега	4	0,50	0,69
2. Длина пластинки	6	0,75	0,57
3. Ширина пластинки	6	0,75	0,47
4. Число листьев по высоте побега	4	0,50	0,32
5. Число присоцветных листьев	5	0,62	0,59
6. Общее число корзинок	4	0,50	0,64

Примечание: G — мощность плеяды; G/k — относительная мощность; D — крепость плеяды.

Морфологическую адаптацию к различным условиям среды прежде всего обеспечи-

вают признаки с широкой нормой модификационной изменчивости. К таким признакам у *C. intybus* относятся: высота главного ортотропного побега, ветвление за счёт закладки и развития пазушных побегов и число соцветий. Число листьев в прикорневой розетке и по высоте побега, а также их линейные параметры имеют более узкую норму реакции. Нами установлены все показатели коэффициента корреляции между рассмотренными признаками по выборке из окрестностей г. Элисты. Наиболее высокая взаимозависимость установлена между следующими признаками ($r > 0,8$):

— высотой побега и числом присоцветных листьев;

— высотой побега и числом корзинок на главном побеге;

— числом корзинок на главном побеге и числом присоцветных листьев;

— длиной и шириной наиболее развитого листа прикорневой розетки.

По полученным данным нами выделено 6 наиболее сильно коррелирующих признаков — корреляционные плеяды. Установлена относительная мощность и крепость плеяд. Наиболее крепкую плеяду взаимосвязанных признаков образует высота побега, а наиболее сильная относительная мощность связана с параметрами максимально развитого листа розетки.

По всем рассматриваемым признакам установлены константы *a* и *b* уравнений регрессии. Зная константы уравнения и показания одного признака, расчётным путём можно установить параметры другого скоррелированного с ним признака. Нами найдены уравнения регрессии для двух примеров. Подобным образом можно представить все уравнения регрессий для рассмотренных признаков.

Библиографический список

Давидович Е. А. Инулин и олигофруктоза из цикория — продукты здорового питания // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Р. Ж. 2010. № 4. С. 1020.

Махлаюк В. П. Лекарственные растения в народной медицине. М., 1992.

Мхитарян А. Л., Гребенщиков А. В. Диетический хлеб с цикорием // Успехи современного естествознания. 2012. № 6. С. 136.

Никулин А. В., Олейникова С. М. Пространная организация ценопопуляций *Cichorium intybus* L. // Успехи современного естествознания. 2003. № 9. С. 70—71.

Олейникова Е. М. Популяционная биология *Cichorium intybus* L. бассейна Среднего Дона // Экология. 2004. № 6. С. 423—429.

Османьян Р. Г. Разработка технологии крекера для больных диабетом // Пищевая и перерабатывающая промышленность. 2007. № 4. С. 1101.

Остриков А. Н., **Шевцов А. А., Кузнецова И. В.** Исследование форм связи влаги в цикории // Пиво и напитки. 2004. № 5. С. 62—64.

Плохинский Н. А. Биометрия. М., 1970.

Суханова Л. В., Котов М. М. Нектаропродуктивность цикория обыкновенного // Проблемы лесоводства и лесовосстановления на Алтае: тез. докл. I Междунар. конф. Барнаул, 2001. С. 280.

Терентьев П. В., **Ростова Н. С.** Практикум по биометрии. Л., 1977.

Хмелев К. Ф., **Никулин А. В., Олейникова Е. М.** Сезонная и погодная динамика численности и возрастного состава ценопопуляций *Cichorium intybus* L. в русской лесостепи // Растительные ресурсы. 2003. Т. 39, № 1. С. 3—11.

Шмидт В. М. Математические методы в ботанике. Л., 1984.

MORPHOMETRIC AND CORRELATIVE ANALYSES OF SHOOT *CICHORIUM INTYBUS* L. (ASTERACEAE) IN CONDITIONS OF KALMYKIA

K. S. Ochirova, L. I. Mukabenova, B. P. Sangadjiyeva, Z. V. Idrisova
Kalmyk state university, *Elista*, *Russia*

Summary

Morphometric and correlative analyses of *Cichorium intybus* L. in conditions of Kalmykia are carried out. Six groups of correlative pleiads are defined, their characteristics is given. Properties of the shoot, haring the adaptive to conditions of Kalmykia character are noted.

УДК 574:582.099:669.018.674(470.639)

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЁЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ НА ТРАВЯНИСТУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ УРБОЭКОСИСТЕМЫ ГОРОДА-КУРОРТА КИСЛОВОДСКА

Д. С. Половинкина, С. А. Бергун

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

В результате проведённых исследований выявлен видовой состав. Выделены экологические группы и биоморфы растений, определено содержание тяжёлых металлов в тканях вида-индикатора и почве.

В последние десятилетия одной из актуальных экологических проблем планеты является увеличение выбросов автотранспорта и другой мобильной техники в атмосферу, которые содержат оксид углерода (наиболее характерный для бензиновых двигателей), оксиды азота, различные углеводороды (включая бензопирен), альдегиды, диоксид серы [Черноусов, 2005]. Токсичные вещества нарушают рост растений, приводя к снижению урожаев, потерям в животноводстве, постепенной гибели деревьев. В растениях может аккумулироваться значительное количество свинца [Экологическая безопасность … , 1999]. В связи с возрастающим загрязнением окружающей среды приобретают актуальность исследования, связанные с накоплением в растениях загрязняющих веществ, опасных для здоровья человека, которые также оказывают губительное влияние на сами растения.

Материал и методы

Объектом наших исследований является травянистая растительность урбоэкосистемы города-курорта Кисловодска. При определении видовой принадлежности использовали издания: «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» И. С. Косенко [1970] и «Флора Северо-Западного Кавказа» А. С. Зернова [2006]. Экологические группы по отношению к влажности определялись по системе, предложенной А. П. Шенниковым [1964]. Жизненные формы определялись по одной из наиболее известных биоморфологических классификаций [Raunkiaer, 1934]. Для определения наличия тяжёлых металлов в тканях растений нами использовался атомно-абсорбционный метод. Была проведена минерализация растительных проб [Ефремов, 1992]. Химический анализ на определение тяжёлых металлов в почвах урбоэкосистем города-курорта Кисловодска проводили в НИИ прикладной и экспериментальной экологии ФГБОУ ВПО «КубГАУ».

Результаты и обсуждения

В результате исследования установлено, что флора урбоэкосистемы города-курорта Кисловодска насчитывает 66 видов, относящихся к 15 семействам и 56 родам. Таксономический анализ показал, что политипными являются 3 семейства: Asteraceae — 10 видов (*Ambrosia artemisiifolia* L., *Arctium lappa* L. и др.); Lamiaceae — 7 видов (*Leonurus quinquelobatus* Gilib., *Mentha* × *piperita* L. и др.); Poaceae — 25 видов (*Hordeum leporinum* L., *Bromus squarrosus* L. и др.). К олиготипным относятся 7 семейств: Fabaceae — 5 видов (*Melilotus officinalis* L., *Medicago lupulina* L. и др.); Urticaceae — 2 вида (*Urtica urens* L., *U. dioica* L.); Rosaceae — 2 вида (*Agrimonia eupatoria* L., *Geum urbanum* L.); Plantaginaceae — 2 вида (*Plantago major* L., *P. lanceolata* L.); Amaranthaceae — 2 вида (*Amaranthus retroflexus* L., *A. albus* L.); Brassicaceae (*Thlaspi arvense* L., *Capsella bursa-pastoris* L.); Umbelliferae – 3 вида (*Anthriscus silvestris* L., *Daucus carota* L., *Eryngium campestre* L.). К монотипным относятся 5 семейств: Ranunculaceae (*Ranunculus sceleratus* L.); Caryophyllaceae (*Stellaria media* L.); Boraginaceae (*Myosotis arvensis* L.); Solanaceae (*Physochlaina orientalis* Bieb.); Juncaceae (*Luzula pilosa* L.).

В ходе проведения экологического анализа были выделены следующие экологические группы: мезофиты (34 вида): *Elytrigia repens* L., *Poa sylvicola* Guss., *Festuca altissima* All. и др., что составляет 51 % от общего числа видов; ксерофиты (6 видов): *Poa angustifolia* L., *Salvia verticillata* L., *Stipa pulcherrima* K. и др., что составляет 9 % от обще-

Таблица 1

Содержание тяжёлых металлов в почвах урбоэкосистемы города-курорта Кисловодска, *мг/кг*

Тяжёлые металлы	ПДК химических веществ в почве ГН 2.1.7–204106	Участок № 1	Участок № 2	Участок № 3
Cd	0,5	0,070	0,130	0,050
Pb	32	11,200	27,900	7,500
Cu	33	5,600	15,500	5,400
As	2,0	5,800	6,800	4,800
Cr	6,0	68,000	91,000	62,000
Ni	20	29,000	33,000	22,000
Zn	23	60,000	133,000	49,000
Hg	2,1	0,018	0,048	0,022

го числа видов; ксеромезофиты (17 видов): *Phleum montanum* K., *Panicum miliaceum* L., *Ambrosia artemisiifolia* L. и др., что составляет 26 % от общего количества видов; гигрофиты (4 вида): *Glyceria fluitans* L., *Ranunculus sceleratus* L. и др., что составляет 6 % от общего количества видов; гигромезофиты (5 видов): *Mentha arvensis* L., *Milium effusum* L., *Phleum pretense* L. и др., что составляет 8 % от общего количества видов. Результаты экологического анализа показывают, что преобладают растения, предпочитающие места обитания с достаточным увлажнением. Такое распределение объясняется особенностями нанорельефа и водным режимом почв. Биоморфологический анализ показал, что преобладают гемикриптофиты (*Cynodon dactylon* L., *Sesleria alba* Sм., *Briza elatior* Sibth. et Smith и др.), которые составляют 71 % от общего числа видов. Криптофиты составляют 5 % флоры (*Brachypodium sylvaticum* Huds., *Anthericum ramosum* L. и др.). Терофитов — 24 % (*Echinochloa crus-galli* L., *Panicum miliaceum* L. и др.).

Для оценки влияния загрязнения почвы на растения был проведён анализ содержания тяжёлых металлов в почве. Для анализа почвы образцы были отобраны с участка № 1 (район ул. Калинина), № 2 (район ул. Проспект Победы) и контрольного участка № 3. Полученные результаты представлены в табл. 1.

В ходе проведённого анализа было выявлено, что содержание мышьяка, хрома, цинка и никеля в почвенных пробах превышает ПДК на всех участках. Так на участке № 1 содержание мышьяка превышает ПДК в 2,9 раз, на участке № 2 — в 3,4, на участке № 3 — в 2,4 раза. А содержание хрома на участке № 1 составляет 11,3 ПДК, а на участке № 2 — 15,2, на участке № 3 — 10,3 ПДК. Содержание в пробах почвы цинка на участке № 1 превышает ПДК в 2,6 раза, на участке № 2 — 5,8, а на участке № 3 — 2,1 раза. Содержание никеля не значительно превышает ПДК: на участке № 1 — в 1,45 раза, на участке № 2 — в 1,65, на участке № 3 — в 1,1 раза. Ртуть, свинец, кадмий и медь находятся в пределах нормы. Также было замечено, что наиболее загрязнённым является участок № 2, который более подвержен влиянию автотранспорта.

При оценке степени загрязнённости исследуемой территории были взяты растительные пробы с тех же 3 участков. Сбор растительного сырья производился летом в естественных фитоценозах. В данных образцах в лабораторных условиях было определено содержание тяжёлых металлов, таких как: Zn, Pb, Cd и Cu, поскольку именно эти металлы являются наиболее токсичными (табл. 2). Об-

Таблица 2

Анализ содержания тяжёлых металлов в тканях *Cichorium intybus*, *мг/кг*

Показатель	Pb	Cd	Zn	Cu
Участок 1	5,7103	0,1876	51,4519	16,9369
Участок 2	6,8104	0,4361	75,4208	20,3479
Участок 3	3,4620	0,0784	39,7211	9,0455
ПДК СанПиН 2.3.2 1078-01	6,0	1,00	25	100,0

разцы были отобраны в конце августа 2013 г.

В ходе анализа было установлено, что содержание тяжёлых металлов в растениях, произрастающих на территории исследуемых участков, находятся в пределах нормы за исключением цинка, содержание которого превышает ПДК в среднем в 2,1 раза на участке № 1, на участке № 2 — в 3,02, а на участке № 3 — в 1,6 раз. А также на участке № 2 содержание свинца превышает ПДК в 1,1 раза. Также анализ показал повышенное содержание исследуемых веществ по сравнению с контрольным образцом.

Таким образом, содержание тяжёлых металлов в тканях *Cichorium intybus* в среднем 1,5 раза выше, чем в контроле на первом участке, и в среднем в 2,7 раза превышает показатели на втором участке.

Библиографический список

Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2 1078-01. М., 2001.

Ефремов А. Г. Методические указания по определению тяжёлых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. М., 1992.

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

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

Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. ГН 2.1.7.2041-06. М., 2006.

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.

THE RESEARCH OF HEAVY METAL POLLUTION INFLUENCE ON THE HERBACEOUS VEGETATION URBAN ECOSYSTEM OF THE RESORT CITY OF KISLOVODSK

D. S. Polovinkina, S. A. Bergun
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The species composition has been revealed during of the research. Environmental groups and biomorphic plants have been allocated. The content of heavy metals has been determined in the tissues of species-indicator and soil.

УДК 581.5(470.620)

О СЕГЕТАЛЬНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ АГРОЦЕНОЗОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

В. В. Сергеева, С. А. Якушева
Кубанский государственный университет, *Краснодар*, *Россия*

В статье представлены материалы по таксономическому анализу сорных растений агроценозов (пшеничные, подсолнечные и кукурузные поля) северо-западной части Краснодарского края, выявлены 72 основные растительные ассоциации, их доминанты и содоминанты, а также определено общее покрытие доминирующих видов и в целом изучаемых ценозов.

Главной составляющей в агроэкосистеме выступают культурные растения, а сорная растительность и на сегодняшний день остаётся вторым важным компонентом. Усилия всех агрономов России направлены на снижение роли сорняков в полях, поэтому выяснение фитоценотической роли сегетальных растений остаётся важной задачей в современном земледелии [Груздев, 1988; Фисюнов, 1984].

Материал и методы

Материалом исследований являлись гербарий сорных растений, собранных в раз-

личных агроценозах Динского района, полевые дневники, карты, научный гербарий кафедры биологии и экологии растений КубГУ. При выполнении геоботанических исследований использовалась общепринятая методика [Воронов, 1973]. Определение растений проводилось с помощью региональных определителей [Зернов, 2006; Косенко, 1970].

Результаты и обсуждения

В северо-западной части Краснодарского края выращиваются различные виды сельскохозяйственных культур, но для изучения сорной растительности нами были исследованы поля пшеницы, кукурузы и подсолнечника. Согласно исследованиям, проведённым в 2010—2014 гг., установлено, что на всех типах полей произрастает 154 вида сорняков, относящихся к 34 семействам и 112 родам. Среди семейств наиболее богатыми по количеству видов сорных растений являются: Asteraceae (28 видов), Fabaceae (18 видов), Brassicaceae (10 видов), Poaceae (19 видов) и Lamiaceae (12 видов). Из семейства Asteraceae широко распространена в посевах *Ambrosia artemisiifolia* L., повсеместный и очень трудно искореняемый сорняк. Опасность представляют также и другие виды этого семейства: *Lactuca serriola* L., *Crepis rhoeadifolia* Bieb., *Cichorium intybus* L., *Achillea millefolium* L. Из семейства Poaceae назойливыми и также повсеместными сорняками являются: *Zerna tectorum* Panz., *Alopecurus myosuroides* Huds., *Setaria glauca* (L.) Beauv., *Elytrigia repens* (L.) Nevski и *Hordeum leporinum* Link. Большое место в составе сорной флоры по степени засорённости занимают представители семейства Brassicaceae. Среди них основной фон засорения создают *Erysimum repandum* L., *Thlaspi arvense* L., *Capsella bursa-pastoris* Medic. и *Barbarea vulgaris* R. Br.и др.

Представители других семейств значительно реже засоряют посевы, среди них можно выделить виды-ассектаторы, постоянно присутствующие в агроценозах, например: *Valerianella locusta* (L.) Betcke., *Aristolochia clematitis* L., *Consolida arvensis* Opiz., *Salvia verticillata* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Daucus carota* L. и др.

В процессе исследований нами установлено, что на полях исследуемого региона сорные растения образуют 78 ассоциаций. Наиболее типичными являются 52 ассоциации, распространённые повсеместно, а остальные встречаются единично. Во всех изученных нами агроценозах в основном доминантами являются 20 видов растений: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Alopecurus myosuroides* Huds., *Zerna tectorum* Panz., *Hordeum leporinum* Link., *Papaver rhoeas* L., *Geranium rotundifolium* L., *Capsella bursa-pastoris* Medic., *Erysimum repandum* L. и др. Перечисленные виды занимают наибольшие площади распространения по сравнению с остальными сорными растениями.

Основные содоминанты представлены 33 видами растений: *Lithospermum arvense* L., *Camelina albiflora* Kotschy., *Cynanchum acutum* L., *Galium aparine* L., *Setaria glauca* (L.) Beauv., *Euphorbia biglandulosa* Desf. и др. Остальные (101 вид) решающего фитоценологического значения не имеют и выступают в роли ассектаторов и реже содоминантов (*Lamium album* L., *Falcaria sioides* (Wib.) Aschers., *Agrimonia eupatoria* L., *Plantago major* L., *Veronica serpyllifolia* L., *Chenopodium rubrum* L., *Hesperis matronalis* L. и др.).

На пшеничных полях произрастает 54 главных вида-засорителя из 19 семейств. Ранней весной фоновыми растениями служат однолетники: *Veronica hederifolia* L., *Capsella bursa-pastoris* Medic., *Lamium purpureum* L., *Erysimum repandum* L., *Stellaria media* (L.) Cyr., *Cerastium ruderale* Bieb. и др. Летом в травостое значительную роль играют: *Papaver rhoeas* L., *Aegilops cylindrica* Host, *Zerna tectorum* Panz., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Caucalis lappula* (Web.) Grande., *Convolvulus arvensis* L. Типичными ассоциациями пшеничных полей (всего 18) являются: ячменево-зерновая с доминантом *Zerna tectorum* Panz. (общее проективное покрытие 90 %, доминанта 68 %), пастушьесумково-лисохвостовая с доминантом *Alopecurus myosuroides* Huds. (общее проективное покрытие 100 %, доминанта 86%), разнотравно-чиновая с доминантом *Lathyrus tuberosus* L. (общее проективное покрытие 88 %, доминанта 71 %) и др.

На кукурузных полях зарегистрировано 67 видов сорняков из 26 семейств, из которых ранней весной наиболее распространены *Lamium purpureum* L., *Lamium amplexicaule*

L., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Viola kitaibeliana* Roem et Schult., *Fumaria schleicheri* Soy.-Willem., *Valerianella locusta* (L.) Betcke. и др. Поздней весной и летом обычны высокостебельные виды *Ambrosia artemisiifolia* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers., а также *Erigeron canadensis* L., *Lolium perenne* L., *Aristolochia clematitis* L. и другие виды. Данный тип агроценоза характеризуется фитоценотическим разнообразием, представленным 24 ассоциациями, среди них: ячменево-гераниевая с доминантом *Geranium rotundifolium* L. (общее проективное покрытие 94 %, а доминанта 54 %), ярутково-пастушьесумковая с доминантом *Capsella bursa-pastoris* Medic. (общее проективное покрытие 87 %, доминанта 57 %), разнотравномаковая с доминантом *Papaver rhoeas* L. (общее проективное покрытие 83 %, доминанта 60 %) и др.

На полях с подсолнечником произрастает 37 видов сорных растений из 18 семейств. Основными видами-засорителями являются: *Thlaspi arvense* L., *Barbarea vulgaris* R. Br., *Consolida arvensis* Opiz., *Alopecurus myosuroides* Huds., *Geranium rotundifolium* L. и др., а летом — *Ambrosia artemisiifolia* L., *Linaria vulgaris* Mill., *Daucus carota* L., *Carduus nutans* L., *Convolvulus arvensis* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. и некоторые другие виды. В данном агроценозе распространены 11 ассоциаций (или 14 % от их общего количества), среди них: амброзиевая с доминантом *Ambrosia artemisiifolia* L. (общее проективное покрытие 95 %, доминанта 63 %), разнотравно-вьюнковая с доминантом *Convolvulus arvensis* L. (общее проективное покрытие 83 %, доминанта 47 %), амброзиево-лисохвостовая с доминантом *Alopecurus myosuroides* Huds. (общее проективное покрытие 78 %, доминанта 56 %) и др.

В целом сегетальная флора северо-западной части, как и других районов Краснодарского края, требует дальнейшего всестороннего изучения с целью обоснования наиболее приемлемых методов борьбы с сорняками для обеспечения высоких урожаев полевых культур.

Библиографический список

Воронов А. Г. Геоботаника. М., 1973.

Груздев Г. С. Борьба с сорняками при возделывании сельскохозяйственных культур. М., 1988.

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

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

Фисюнов А. В. Сорные растения. М., 1984.

ON SEGETAL VEGETATION OF THE AGRICULTURAL LANDS OF THE NORTH-WESTERN PART OF KRASNODAR REGION

V. V. Sergeeva, S. A. Jakuscheva
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The article presents materials on taxonomic analysis of weed plants in crops (wheat, sunflower and corn fields) in the North-Western part of the Krasnodar region, identified 72 major vegetation associations, their dominant and codominant, and also determined the total coverage of dominant species and, in General, the studied communities.

УДК 581:656.2(470.620)

ФЛОРА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ НАСЫПЕЙ ГОРОДА КРАСНОДАРА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

В. В. Сергеева, И. С. Демочкина
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Работа посвящена выявлению видового состава флоры железнодорожных насыпей г. Краснодара и его окрестностей. В работе представлены результаты биоэкологического, фитоценотического и таксономического анализа.

С каждым годом возрастает антропогенное воздействие на окружающую среду, под влиянием которого происходит как внедрение адвентивных видов во флоры регионов, так и вымирание части аборигенных видов, что в свою очередь вызывает унификацию флор земного шара, маскирует и обедняет их специфичность [Малышев, 1981]. Кроме того, хозяйственная деятельность человека приводит к расширению площади антропогенных территорий, на которых формируются антропогенно трансформированные флористические комплексы [Туганаев, Веселкова, Туганаев, 2006]. Одним из таких специфических комплексов техногенных местообитаний являются железнодорожные насыпи.

Железнодорожные насыпи в настоящее время выполняют ряд важнейших функций, характерных для антропогенно преобразованных территорий. Именно железные дороги играют решающую роль в заносе и расселении адвентивных растений [Бочкин, 1994] и таким образом определяют степень и интенсивность изменений флоры той или иной территории. Этот процесс идёт интенсивней в больших городах [Хмелёв, 1996].

В практическом плане флора насыпей представляет интерес как главный источник появления новых сорных, ядовитых видов и растений, вызывающих аллергию [Борисова, 2002; Сергеева, 1993]. Своевременное выявление и элиминация популяций таких видов может принести существенную пользу для экономики и здоровья населения региона. Таким образом, без детального изучения флоры железнодорожных насыпей невозможно установить закономерности современного процесса становления и развития региональных флор.

Материал и методы

Материалом наших исследований послужили полевые дневники, фотографии, рисунки, схемы, карты, архивные документы и гербарные образцы адвентивных видов. В процессе исследований, проводимых с 2013 по 2014 г. в г. Краснодаре и его окрестностях, применяли следующие методы: эколого-биологический [Цыганов, 1976], фитоценотический [Воронов, 1973]. Гербарные образцы определяли с помощью региональных определителей [Косенко, 1970; Зернов, 2006].

Результаты и обсуждение

В период с 2013 по 2014 г. нами были обследованы железнодорожные насыпи в пределах г. Краснодара и его окрестностей, основным покрытием которых является щебень, на путях — деревянные и железобетонные шпалы.

В результате исследований установлено, что на железнодорожных путях и насыпях г. Краснодара произрастает 137 видов, объединённых в 111 родов и 27 семейств. Среди них было выделено 36 адвентивных видов (составляющих 26 % от общего количества видов), некоторые являются карантинными сорняками (амброзия полыннолистная, повилика полевая и др.). Адвентивные виды железнодорожных насыпей имеют очень прочные ценотические позиции и имеют разнообразное происхождение, среди них 13 видов — выходцы из Америки (*Ambrosia artemisiifolia*, *Oxalis corniculata* и др.), 8 — из Азии (*Eleusine indica*, *Matricaria matricarioides* и др.) и 14 — из Европы (*Cuscuta campestris*, *Vicia biennis* и др.). Таким образом, благодаря развитой сети железнодорожных путей создаётся благоприятная ситуация для распространения растений, в том числе привнесённых из других регионов.

В результате проведённого экологического анализа растительности насыпей нами были выделены экоморфы по характеру определяющих их факторов. Например, по отношению к зональным режимам тепла наиболее многочисленной группой являются микромезотермы — 41 вид (полынь горькая, подсолнечник однолетний и др.); по отношению к водному режиму — ксеросемигигрофиты — 16 видов (полынь горькая, вьюнок полевой и др.) и субксеропермезофиты — 16 видов (пупавка полевая, ярутка полевая и др.); по отношению к трофическому режиму почв — мезотрофноэвтрофные гликофиты — 22 вида (купырь лесной, мак самосейка и др.); по отношению к режиму затенения — гелиосемигелиофиты — 62 вида (морковь дикая, незабудка полевая и др.).

Адвентивные виды, внедряясь в естественные аборигенные флористические комплексы, иногда значительно изменяют их

структуру, ботанический состав, ярусность, тем самым формируют изменённые антропогенные территории.

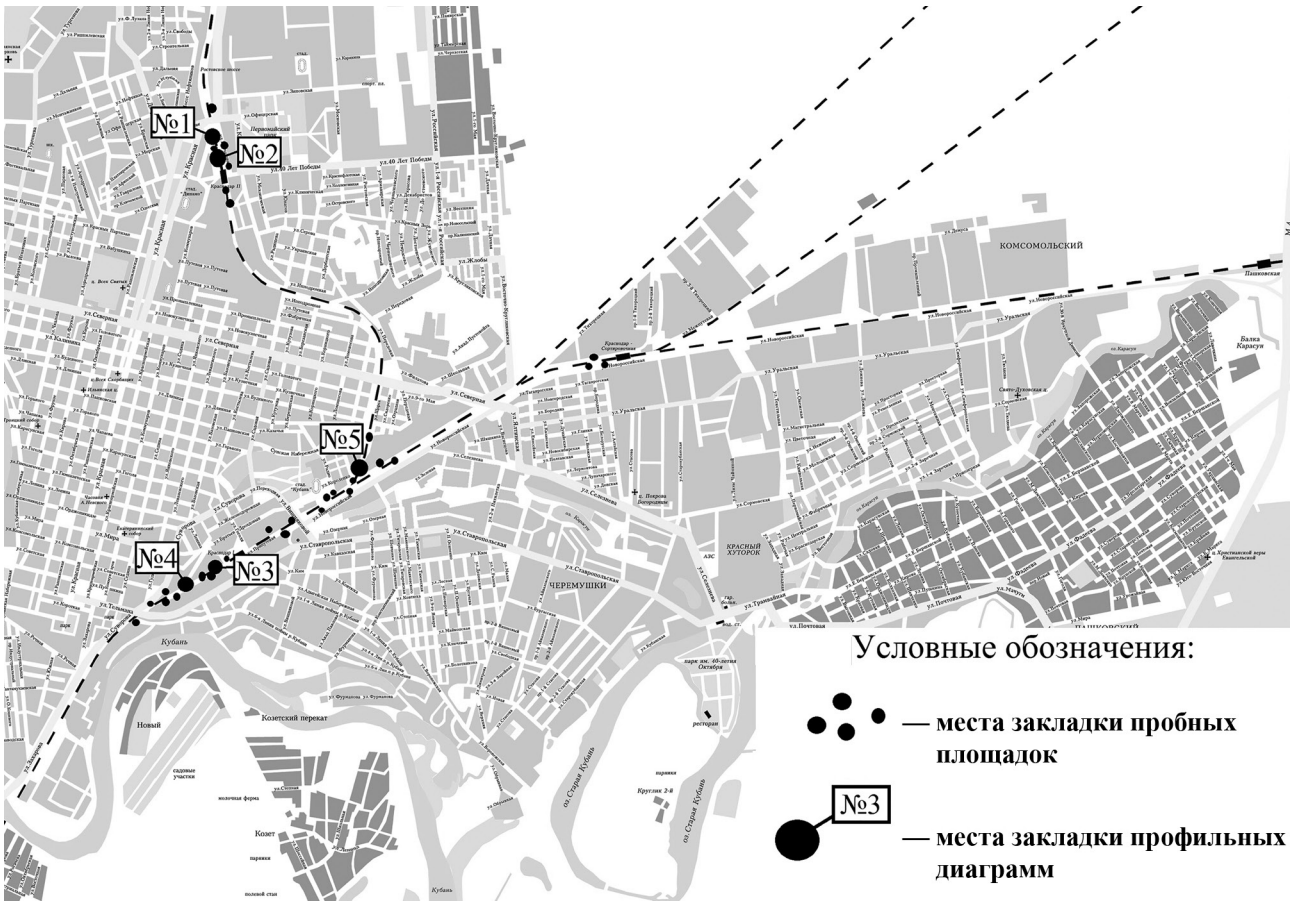
В результате проведённого фитоценотического анализа растительности железнодорожных насыпей г. Краснодара в период 2013—2014 гг. нами было заложено 50 пробных площадок и 15 профильных диаграмм. Места закладки пробных площадок и профильных диаграмм представлены на рисунке.

Профильная диаграмма № 1. Располагается в 490 *м* к северу от ст. Краснодар II. Длина профиля — 4 *м* от железнодорожного полотна. Высота травостоя колеблется от 0,5 до 1,0 *м*. Первое сообщество представлено горцово-пырейной ассоциацией, следующее цикориево-мышейной, далее — подорожниково-мышейной и до асфальта располагается одуванчиково-мышейная. Травостой в данных ассоциациях густой, от 60 до 100 %. В проективном покрытии доминирует чаще всего мышей сизый, реже пырей ползучий.

Профильная диаграмма № 2. Располагается в 180 *м* к северу от ст. Краснодар II. Длина профиля — 3 *м* от железнодорожного полотна. Высота травостоя колеблется от 0,3 до 0,6 *м*. Первое сообщество представлено росичково-горцовой ассоциацией, следующее — горцово-мышейной, далее — росичково-мышейной. Травостой густой, от 70 до 90 %. В сообществах доминирует мышей сизый, реже горец птичий, содоминант — росичка кровяно-красная.

Профильная диаграмма № 3. Располагается в 600 *м* к юго-западу от ст. Краснодар I. Длина профиля — 4 *м* от железнодорожного полотна. Высота травостоя колеблется от 0,25 до 0,8 *м*. Первое сообщество представлено одуванчиково-костровой ассоциацией, следующее — кострово-мышейной, далее — мышейно-подорожниковой. Травостой средней густоты, от 40 до 60 %. Доминанты — мышей сизый, реже подорожник большой, костёр безостый, содоминант — одуванчик лекарственный.

Профильная диаграмма № 4. Располагается в 730 *м* к юго-западу от ст. Краснодар I. Длина профиля — 6 *м* от железнодорожного полотна. Высота колеблется



Карта-схема г. Краснодара

от 0,4 до 0,6 *м*. Первое сообщество представлено амброзиево-мятликовой ассоциацией, следующее — свиноройно-мышейной, далее — горцево-мышейной. Травостой густой, от 70 до 100 %. В сообществе доминирует мышей сизый, реже мятлик луговой, содоминант — амброзия полыннолистная.

Профильная диаграмма № 5. Располагается в 30 *м* от МЖК. Длина профиля — 3 *м* от железнодорожного полотна. Высота колеблется от 0,2 до 0,5 *м*. Первое сообщество представлено горцево-свиноройной ассоциацией, следующее — свиноройно-одуванчиковой, далее — щирицево-свиноройной. Травостой редкий, от 30 до 50 %. Доминирует чаще всего свинорой пальчатый, реже горец птичий и одуванчик лекарственный.

Наиболее часто встречаемыми доминантами травянистой растительности насыпей являются: мышей сизый, горец птичий, свинорой пальчатый, росичка кровяно-красная и др. Сравнительно обширные территории в окрестностях г. Краснодара на железнодорожных насыпях (северное направление) занимают ассоциации с участием злаков: кострово-мышейная, росичково-мышейная, амброзиево-мятликовая, виково-пырейная и др.

Проведённые исследования показали, что процесс антропогенной трансформации автохтонной флоры г. Краснодара идёт весьма интенсивно. Растительный покров насыпей изменяется за счёт внедрения и расселения растений-иммигрантов, которые не всегда являются полезными, а иногда даже вредными и опасными для жизни человека.

Библиографический список

Борисова М. А. Флора транспортных путей Ярославской области: автореф. дис. … канд. биол. наук. Саранск, 2002.

Воронов А. Г. Геоботаника. М., 1973.

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

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

Малышев Л. И. Изменение флор Земного шара под влиянием антропогенного давления // Науч. докл. высш. школы. Биол. науки. 1981. № 3. С. 5—20.

Сергеева В. В. Новые местонахождения колючещетинника мелкоцветкового — *Cenchrus pauciflorus* Benth. в Краснодарском крае // Актуальные вопросы экологии и охраны природы предгорных экосистем: материалы Межреспубл. науч.-практ. конф. Краснодар, 1993. С. 43—45.

Туганаев В.В., Веселкова Н.Р., Туганаев А.В. Флоро- и ценогенез растительного покрова возделываемых земель на территории Среднего Поволжья и Вятско-Камского Предуралья // Бюл. бот. сада Саратовского гос. ун-та. Саратов, 2006. Вып. 5. С. 54—56.

Хмелёв К. Ф. Проблемы антропогенной трансформации растительного покрова Центрального Черноземья // Состояние и проблемы экосистем Центрального Подонья. Воронеж, 1996. Вып. 6. С. 138—143.

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

FLORA RAILWAY EMBANKMENTS, KRASNODAR AND ITS SURROUNDINGS

V. V. Sergeeva, I. S. Demochkina

Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The work is devoted to identifying the species composition of flora railway embankments of the city and its surroundings. The paper presents the results of the bio-ecological, charted and taxonomic analysis.

УДК 581.5:630(470.620)

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЛЕСОПОЛОС КОРЕНОВСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

В. В. Сергеева, Е. А. Резниченко

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Работа посвящена изучению растительности лесополос Кореновского района Краснодарского края. Проведён таксономический, эколого-биологический анализ растительности, выявлены типы лесополос, изучена фитоценотическая структура древостоя и травянистых ценозов.

Защитное лесоразведение — комплекс мероприятий по созданию, выращиванию и использованию лесных насаждений для защиты сельскохозяйственных угодий, железных и шоссейных дорог, водоёмов, населённых пунктов, промышленных предприятий от неблагоприятных природных явлений и техногенного воздействия.

Лесополосы оказывают большое влияние на регулирование теплового режима, понижение солнечной радиации, очищение и увлажнение воздуха. Кроме того, единая система зелёных насаждений задерживает до 80 % пыли, соответственно, уменьшает запылённость воздуха под кронами до 40 %, уменьшает силу ветра, защищает воздух от загрязнения вредными газами и выполняет шумозащитную роль [Лабазников, 1975].

В степной части Краснодарского края лесоводами создана уникальная система защитных насаждений, не имеющая аналогов в России. В состав насаждений и лесных полос входят: ясень высокий, клён татарский, груша кавказская, тополь пирамидальный, робиния ложно-акация, каркас южный и др. В подлеске обычны: скумпия коггигрия, свидина южная, бузина чёрная, боярышник мелколистный и др. [Сергеева, 1992].

В настоящее время лесные полосы в Кореновском районе находятся в запущенном состоянии, санитарные рубки практически не ведутся, видовой состав растительности крайне ограничен, поэтому всестороннее изучение уже имеющихся лесных полос, а также создание и рациональное использование новых насаждений является весьма актуальным.

Материал и методы

Основные методы, используемые нами при изучении растительности лесных полос данного района: визуальное наблюдение, маршрутный и экспедиционный метод.

Видовая принадлежность гербарных образцов устанавливалась при помощи следующих определителей: «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» [Косенко, 1970], «Флора Северо-Западного Кавказа» [Зернов, 2006]. Жизненные формы выделялись по биоморфологической классификации И. Г. Серебрякова [1964].

Результаты и обсуждение

Исследования были проведены в период с мая 2013 по сентябрь 2014 г. в лесополосах Кореновского района, близ ст-ц Раздольной, Платнировской и др. Всего было выявлено 80 видов растений, относящихся к 31 семейству, 66 родам. Из них политипными по количеству родов является 3 семейства: Poaceae (10 родов), Asteraceae (10), Rosaceae (6 родов). К олиготипным относятся 9 семейств Salicaceae (2 рода), Polygonaceae (2), Papaveraceae (2), Fabaceae (3), Apiaceae (3), Oleaceae (2), Ulmaceae (2), Lamiaceae (2), Brassicaceae (4 рода). К монотипным относятся 18 семейств Juglandaceae, Fagaceae, Moraceae, Urticaceae, Amaranthaceae, Euphorbiaceae, Aceraceae, Caesalpiniaceae, Violaceae, Convolvulaceae и др.

По количеству видов к олиготипным родам относятся 7 родов: *Acer* (3 вида), *Populus* (2), *Juglans* (2), *Morus* (2), *Amaranthus* (2), *Fraxinus* (2), *Lamium* (2 вида). К числу монотипных (61 род) относятся такие, как *Salix*, *Urtica*, *Papaver*, *Euphorbia* и др. Политипных родов по количеству видов не выделяется.

Проведённый экологический анализ, по выделению экологических групп по отношению к воде, показал, что к ксерофитам относится 3 вида: *Daucus carota*, *Achillea millefolium*, *Poa trivialis*. К мезофитам — 51 вид (*Trifolium pratense*, *Urtica dioica* и др.). К

ксеромезофитам относится 23 вида (*Cichorium intybus*, *Polygonum aviculare*). Гигромезофитов — 3 вида, например, *Salix alba*, *Setaria verticillata*.

Травянистый ярус представлен 3 жизненными формами: однолетние растения, двулетние и многолетние. К группе однолетних относится 14 видов (*Urtica dioica*, *Matricaria chamomilla* и др.). Двулетние растения представлены 9 видами (*Daucus carota*, *Conium maculatum*, *Apera spica-venti*). К многолетним растениям относятся 27 видов (*Cynanchum acutum*, *Plantago major*, *Taraxacum officinale*, *Cichorium intybus* др.).

В лесополосах Кореновского района произрастают 24 вида деревьев, например: *Armeniaca vulgaris*, *Quercus robur* и др. — и 6 видов кустарников: *Rubus caesius*, *Prunus spinosa*, *Sambucus nigra* и др.

Биоморфологический анализ жизненных форм по Х. Раункиеру показал, что к группе терофитов относится 23 вида (*Thlaspi arvense*, *Capsella bursa-pastoris*, *Matricaria chamomilla* и др.). К фанерофитам относится 28 видов (*Populus canadensis*, *Populus pyramidalis*, *Juglans regia* и др.). К гемикриптофитам относится 28 видов (*Rumex crispus*, *Polygonum aviculare*, *Vicia crecca*, *Trifolium pratense*), к хамефитам 1 вид — *Rubus caesius*.

В результате проведённых геоботанических исследований в лесополосах Кореновского района было выявлено 6 наиболее распространённых типов лесных полос, в каждой из которых выявлены различные травянистые фитоценозы (таблица).

Ниже приводятся примеры наиболее часто встречаемых типов лесных полос и слагающих их травянистых ассоциаций.

Бирючиново-робиниево-гледичиевый тип леса. Данный тип леса располагается в 200 *м* северо-восточнее от ст-цы Раздольной, вдоль пшеничного поля, у дороги. Выделяется 3 яруса: 1-й ярус — робиния псевдоакация и гледичия трёхколючковая, высота достигает 20—22 *м*; 2-й ярус — бирючина обыкновенная, высота достигает 3 *м*.

Разнотравно-пырейная ассоциация встречается довольно часто в этом типе леса. Почвы типичные чернозёмы. Доминантом является пырей ползучий, содоминанты отсутствуют, ассектаторами являются рапс, пастушья сумка обыкновенная, яснотка пурпурная. Высота травостоя составляет от 40—70 *см*.

Проективное покрытие составляет 90—95 *%*. Выделяется 2 яруса: 1-й ярус — пырей ползучий (cop 2), рапс (sp), высота яруса 65—70 *см*; 2-й ярус — пастушья сумка обыкновенная (sp) и яснотка пурпурная (sol), высота яруса 40—50 *см*.

Тополёво-робиниевый тип леса. Высота древостоя 15—25 *м*. Располагается в 600 *м* северо-западнее от ст-цы Платнировской, растёт вдоль пшеничного поля. Выделяется 3 яруса: 1-й ярус — робиния псевдоакация, высота яруса 18—20 *м*; 2-й ярус — тополь пирамидальный, высота яруса 15 *м*. В подлеске растёт свидина южная, высота до 2 *м*.

Пастушьесумково-овсяницевая ассоциация. Учётная площадка заложена в 600 *м* северо-западнее от ст-цы Платнировской. Встречается этот фитоценоз довольно часто в тополёво-робиниевом типе лесных полос. Почвы — чернозёмы типичные. Доминантом является овсяница луговая, содоминантом является пастушья сумка обыкновенная, ассек-

Типы лесных полос и соответствующие им фитоценозы

Типы лесных полос	Название травянистых ассоциаций
1. Бирючиново-робиниево-гледичиевый	Разнотравно-пырейная Пырейно-овсяницевая
2. Кленово-ясеневый	Виково-пырейная
3. Дубняк ясеневый	Одуванчиково-пырейная Разнотравно-пырейная
4. Ясенник абрикосовый	Маково-злаковая
5. Тополёво-робиниевый	Пастушьесумково-овсяницевая
6. Тополево-бузиновый	Разнотравно-клеверовая Разнотравно-щетинниковая Разнотравно-пырейная

таторы — мятлик луговой, пырей ползучий. Высота травостоя до 50 *см*. Проективное покрытие составляет 88 *%*. Выделяется 2 яруса: 1-й ярус — овсяница луговая (cop 2), мятлик луговой (sp), пырей ползучий (sp); 2-й ярус — пастушья сумка обыкновенная (cop 1).

Полезащитные лесные полосы изучаемого района не полностью защищают поля от неблагоприятных климатических условий, в некоторых лесных насаждениях наблюдается гибель древостоя, основными причинами которой является возраст, низкая приживаемость насаждений, не соблюдение правил санитарной рубки и др. Для повышения эффективности лесных полос в Кореновском районе необходимо наметить мероприятия по повышению эффективности лесных насаждений путём создания плана посадки новых лесных полос. Рекомендуем использовать для посадки новых насаждений такие породы, как дуб черешчатый, орех грецкий, орех чёрный, ясень обыкновенный.

Библиографический список

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

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

Лабазников Б. В. Полезащитные лесные полосы Краснодарского края. Краснодар, 1975.

Сергеева В. В. Перспективные для введения в культуру кустарники горной флоры Кубани // Эколого-ботанические аспекты интродукции растений в условиях Северного Кавказа: сб. тез. Краснодар, 1992. С. 37—38.

Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение. М., 1964.

VEGETATION BELTS KORENOVSKY DISTRICT OF KRASNODAR REGION

V. V. Sergeeva, E. A. Reznichenko
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The work is devoted to the study of vegetation belts Korenovsk district of Krasnodar region. A taxonomical, ecological and biological analysis of plants, identified the types of belts that are studied phytocenotic structure of the forest and herbaceous communities.

УДК 634.8.047(470.620)

ЭКОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА АНАПО-ТАМАНСКОЙ ЗОНЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

В. В. Сергеева[1], **М. А. Сундырева**[2], **А. С. Березнина**[1]

[1]*Кубанский государственный университет*, *г. Краснодар*, *Россия*

[2]*Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства*, *г. Краснодар*, *Россия*

Работа посвящена эколого-анатомическому изучению некоторых сортов винограда Анапо-Таманской зоны Краснодарского края. В работе отражены результаты сравнительной оценки столовых и технических сортов винограда по анатомическим признакам, а так же устойчивость винограда к повышенным температурам.

Виноградарство по своим экономическим показателям при правильном эколого-географическом зональном размещении насаждений, научно-обоснованном подборе сортов, своевременном и качественном выполнении всех технологических приёмов по уходу за кустом и почвой является высокодоходной и рентабельной отраслью растениеводства. В настоящее время область виноградарства активно развивается, исследование и выведение новых сортов винограда для засушливой Анапо-Таманской зоны является актуальным и продуктивным.

Материал и методы

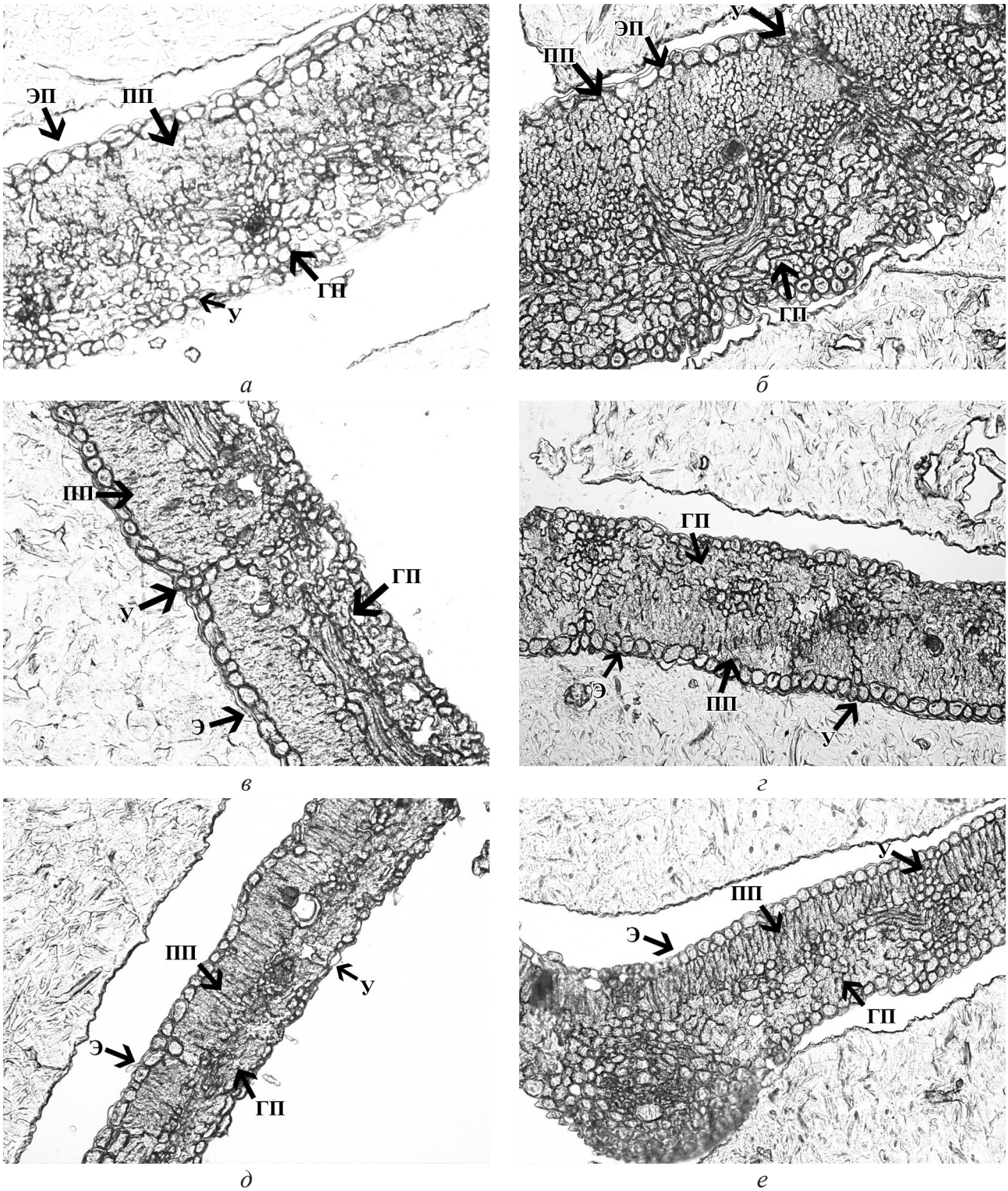
Объектом исследования явились столовые (Надежда АЗОС, Молдова, Августин) и технические (Алиготе, Каберне-Совиньон, Красностоп АЗОС) сорта винограда.

Для выполнения работы использовались общепринятые методики анатомических исследований [Фурст, 1979], определение во-

доудерживающей способности, определение проницаемости клеточных мембран листьев под воздействием высокой температуры [Кушниренко, 1991].

Результаты и обсуждение

Анатомическое строение листа является сортовым признаком и различно у каждого сорта (рис. 1). Впервые изменения микроструктуры винограда в зависимости от условий произрастания отмечает в своих трудах американский анатом К. Эзау [1980]. Долгое время микроструктура листовой пластинки не изучалась.



а *б* *в* *г* *д* *е*

Рис. 1. Анатомическое строение листа винограда:
а — сорт Августин; *б* — сорт Молдова; *в* — сорт Надежда АЗОС; *г* — сорт Красностоп АЗОС; *д* — сорт Алиготе; *е* — сорт Каберне-Совиньон; ПП — палисадная паренхима; ГП — губчатая паренхима; ЭП — эпидермис; У — устьице

Таблица 1

Сравнительно-анатомические признаки некоторых столовых сортов винограда

Сорт	Количество рядов палисадной паренхимы	Соотношение палисадной и губчатой паренхимы	Количество устьиц на единицу площади (1 *мм*²)	Толщина кутикулы, *мкм*
Августин	2	2 : 1	250	0,0015
Молдова	3	1 : 3	235	0,0012
Надежда АЗОС	2	2 : 2	240	0,0001

В настоящее время изучением влияния факторов среды на анатомию листа винограда занимается М. А. Сундырева [2012]. Экологическая анатомия позволяет вскрыть структурные изменения, происходящие под влиянием условий среды, в которых развивается растение.

Сравнительно-анатомические признаки некоторых столовых сортов винограда представлены в табл. 1.

Сравнительная оценка столовых сортов винограда по анатомическим признакам выявила наиболее адаптивный и устойчивый к засушливым условиям сорт винограда — это Августин, обладающий повышенной адаптационной устойчивостью к летним экстремальным факторам среды в условиях Анапо-Таманской зоны. Сравнительно-анатомические признаки некоторых технических сортов винограда представлены в табл. 2.

Сравнительная оценка технических сортов винограда по анатомическим признакам выявила наиболее адаптивный и устойчивый к засухе сорт винограда Красностоп АЗОС.

У исследуемых сортов признаки ксероморфной структуры листа выявлены у сорта столового направления Августин и сорта технического направления Красностоп АЗОС. Эти сорта по анатомическим признакам обладают повышенной засухоустойчивостью.

Температурный режим также оказывает сильное воздействие на структуру листьев винограда. Среднемесячная температура в июле 2014 г. составила 24,3 °С, в августе — 25,3 °С, устойчивость винограда к повышенным температурам определяли в модельном опыте по коэффициенту повреждения мембран (КП).

Наименьшее разрушение мембран и наибольшая устойчивость листьев винограда к разрушению при перегреве наблюдается у Августина — сорта столового направления — и сортов винограда технического направления Красностоп АЗОС и Алиготе (рис. 2).

Таблица 2

Сравнительно-анатомические признаки некоторых технических сортов винограда

Сорт	Количество рядов палисадной паренхимы	Соотношение палисадной и губчатой паренхимы	Количество устьиц на единицу площади (1 *мм*²)	Толщина кутикулы, *мкм*
Красностоп АЗОС	2	2 : 1	248	0,0009
Алиготе	2	2 : 2	244	0,0001
Каберне-Совиньон	1	1 : 2	232	0,0008

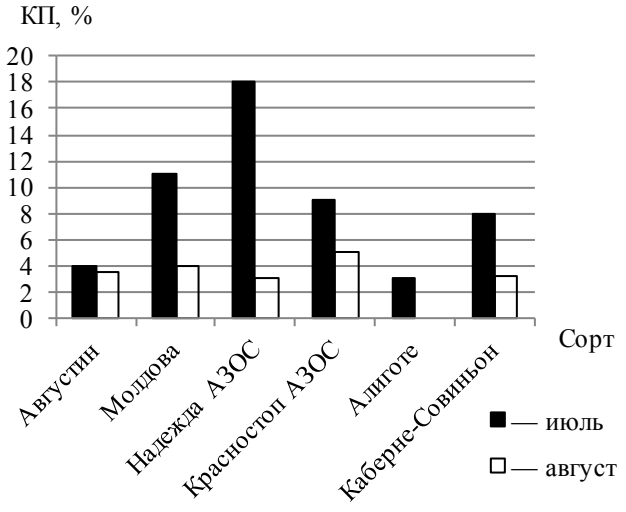


Рис. 2. Устойчивость листьев винограда к высокой температуре (КП), июль–август 2014 г.

Также сильное воздействие на структуру листьев винограда оказывают осадки. Среднемесячное количество выпавших осадков в июле 2014 г. составило 80 *мм*, в августе того же года — 12 *мм* по сравнению со среднемноголетней нормой 39,6 и 38,6 *мм*. Следовательно, в августе 2014 г. наблюдается недостаточное увлажнение почвы, что приводит к условиям водного стресса.

В условиях недостаточного увлажнения в августе 2014 г. наибольшей устойчивостью к обезвоживанию отличались сорта столового направления Молдова и Августин и сорт технического направления Алиготе (рис. 3).

По физиологическим признакам устойчивыми к условиям засухи и недостатка воды являются столовый сорт Надежда АЗОС и технический сорт Алиготе. Анатомические приспособления имеют большее значение в приспособлении к жаростойкости, в меньшей степени — физиологические.

Сорта Августин, Красностоп АЗОС, Надежда АЗОС и Алиготе обладают повышенной адаптационной устойчивостью к летним

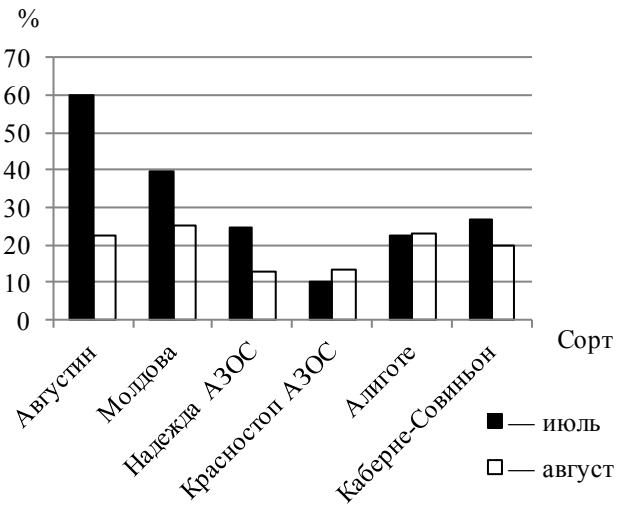


Рис. 3. Динамика соотношения связанной и свободной воды в листьях винограда в июле—августе 2014 г.

экстремальным факторам среды в условиях Анапо-Таманской зоны Краснодарского края. Данные сорта благодаря своим качествам рекомендованы к распространению в нашем регионе, что позволит улучшить сортимент, иметь высокое качество урожая и продуктов его переработки. Рекомендации буду переданы в СКЗНИИСиВ.

Библиографический список

Сундырева М. А. Адаптация столовых сортов винограда различного происхождения к стрессовым факторам летнего периода. Краснодар, 2012.

Фурст А. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. М., 1979.

Эзау К. Анатомия семенных растений. М., 1980.

Кушниренко М. Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости растений. Кишинёв, 1991.

ECO-ANATOMICAL STUDY SOME VARIETIES OF GRAPES THE ANAPA-TAMAN' AREA OF KRASNODAR KRAI

V. V. Sergeyeva[1], M. A. Sundyreva[2], A. S. Bereznina[1]

[1]*Kuban state university*, *Krasnodar*, *Russia*

[2]*North-Caucasian zonal research institute of horticulture and viticulture*, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

Work on eco-anatomical study of some varieties of grapes, Anapa-Taman' area of Krasnodar territory. The work presents the results of a comparative evaluation table and juice grapes on anatomical characteristics, as well as the sustainability of the grapes to higher temperatures.

УДК 581.9(470.620)

АДВЕНТИВНАЯ ФЛОРА ГОРОДА КРАСНОДАРА

В.В. Сергеева

Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

В работе отражены результаты биологического, экологического и фитоценологического исследований адвентивной флоры г. Краснодара. Выявлен видовой состав, экогруппы по отношению к экологическим факторам, доминанты, время и способы заноса адвентивных растений.

Территория Краснодарского края густо заселена и испытывает большую антропогенную нагрузку, которая оказывает существенное влияние на растительный покров. В ряде случаев это намеренно завозимые (интродуцируемые) виды, но чаще растения заносятся с различной продукцией и товарами, с транспортом либо личным багажом.

Значительные масштабы воздействия адвентивного компонента флоры в настоящее время создают необходимость специального учёта основных тенденций его изменения при составлении программ перспективного развития регионов. Для выяснения особых закономерностей формирования адвентивной флоры необходим анализ историко-динамических тенденций.

Процесс формирования адвентивной флоры края охватывает значительный исторический промежуток времени. Актуален поиск модельных территорий, на базе которых возможно осуществление исторического анализа адвентивной флоры. В качестве такой модели может выступать г. Краснодар с его развитой инфраструктурой, крупными транспортными магистралями, промышленностью и сельским хозяйством. Все это определяет высокий уровень видового богатства адвентивной флоры и значительные темпы её динамики.

Сведения об адвентивной флоре г. Краснодара весьма скудны, имеются лишь фрагментарные данные, полного мониторинга этой флоры никем не проводилось [Цвелёв, 1992; Самусь, 1966; Сергеева, 1993].

Материал и методы

Материалом работы послужили: гербарные образцы заносных видов, фотографии, полевые дневники, определители и научный гербарий кафедры биологии и экологии растений КубГУ.

Геоботаническое описание проводилось по общепринятой методике А. Г. Воронова [1973], экологический анализ — по Д. Н. Цыганову [1983].

Результаты и обсуждение

Адвентивная флора постоянно изменяется за счёт заноса новых видов и дичания интродуцентов, а также в результате выпадения прежде занесенных видов, с которыми конкурируют местные виды. Флора г. Краснодара насыщена адвентиками, из которых почти половина попадает сюда в результате случайного заноса (ксенофиты), остальные адвентики — дичающие интродуценты (эргазиофиты). Местами заноса ксенофитов, как правило, являются насыпи железных путей и территории железнодорожных станций, обширные рудеральные и нарушенные участки (свалки, пустыри, цветники, парки, газоны и т. д.). Эргазиофиты чаще всего встречаются в местах культивирования или вблизи них, по обочинам дорог, на пустырях, свалках.

Анализ видового состава ведущих семейств адвентивной флоры показал, что на территории г. Краснодара произрастает 90 видов, относящихся к 70 родам и 34 семействам. Политипными семействами являются: Asteraceae (25 видов), Rosaceae (11), Poaceae (19) и Brassicaceae (16). Суммарная доля олиготипных семейств (Amaranthaceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae и др.) также высока.

В спектре жизненных форм фракции ксенофитов ведущая роль принадлежит одно- и двулетним растениям (37 видов), для фракции же эргазиофитов характерно преобладание многолетних трав (25), на долю древесно-кустарниковых пород приходится 26 видов и лиан — 2 вида — *Campsis radicans*, *Parthenocissus quinquefolia.*

Изучение экогрупп по отношению к воде показал, что адвентивный компонент г. Краснодара включает 2 гидрофита — *Elodea densa*, *Salvinia natans*; 4 гигрофита — *Rumex palustris*, *Bidens frondosa* и др.; 68 мезофитов — *Cosmos bipinnatus*, *Acalypha australis*, *Mirabilis jalapa* и др.; 16 ксеро- и ксеромезофитов — *Xanthium spinosum*, *Panicum capillare*, *Cenchrus pauciflorus.*

Как показали наши исследования, адвентивные виды по местам обитания в г. Краснодаре распределились следующим образом: на прибрежных участках выявлено 6 %, в лесных, луговых и опушечных сообществах — 3,8 %, на эрозионных участках — 45 %, по обочинам дорог — 39 %, на железнодорожных путях и откосах — 42 %, на пустырях и свалках — 27 %, на стенах домов, асфальте — 5 %. Очевидно, что важнейшими миграционными путями проникновения ад-

вентиков в местную флору являются дороги. Адвентивные виды принято различать по времени заноса на изучаемую территорию, по способу заноса и по результатам внедрения в состав урбанофлоры.

По времени заноса все 90 изученных нами видов являются ксенофитами, т. е. занесены после XVI в., по способу заноса — больше половины (57 видов) занесены случайно, а 33 — одичали в результате культивирования.

Изучая фитоценотическую роль адвентивного компонента в сложении растительного покрова г. Краснодара, установлено, что чаще всего в роли доминанта среди инвазионных видов в растительных фитоценозах выступают: *Setaria glauca*, *S. viridis*, *Erigeron canadensis*, *Galinsoga parviflora*, *Acalypha australis*, *Eleusine indica.* Самыми распространенными ассоциациями с участием перечисленных видов являются: злаково-элевзиновая, ячменево-галинсоговая, разнотравно-мышеевая, амброзиевая, пырейно-щирицевая, мелколепестниково-акалифовая и др.

Оценка уровня адвентизации является важным элементом биологического мониторинга (не только урбанофлоры Краснодара и других городов), который позволит оценивать степень нарушенности экосистем и на этой основе разрабатывать систему рационального использования и охраны сообществ.

Библиографический список

Воронов А. Г. Геоботаника. М., 1973.

Самусь В. И. Биология паслёна клювовидного и меры борьбы с ним в Краснодарском крае: автореф. дис. … канд. с.-х. наук. Краснодар, 1966.

Сергеева В. В. Новые местонахождения колючещетинника мелкоцветкового — *Cenchrus pauciflorus* Benth. в Краснодарском крае // Актуальные вопросы экологии и охраны природы предгорных экосистем: материалы Межреспубл. науч.-практ. конф. Краснодар, 1993. С. 27—30.

Цвелёв Н. Н. О новых и редких для Краснодарского края адвентивных растениях // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1992. Т. 97, № 5. С. 99—106.

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

ADVENTIVE FLORA OF THE CITY OF KRASNODAR

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

Summary

The work presents the results of biological, environmental and phytocenological research adventive flora of the city of Krasnodar. The identified species composition, environmental teams in relation to environmental factors, dominant, time and ways of introduction of alien plants.

УДК 582.632.2:632.15(470.620)

ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА НА ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОРОДА АБИНСКА

В. В. Сергеева, З. А. Хальцева
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

В статье рассматривается влияние выбросов электрометаллургического завода на древесно-кустарниковую растительность г. Абинска. Проведён таксономический анализ, анализ содержания аскорбиновой кислоты в листьях берёзы повислой и рябины обыкновенной как показателя загрязнения окружающей среды, а также содержания некоторых тяжёлых металлов в вегетативных органах дуба черешчатого и клёна татарского. Составлен проект озеленения территории электрометаллургического завода (ЭМЗ).

Зелёные растения выполняют не только роль природных фильтров, но и художественно-эстетическую, рекреационную, санитарно-гигиеническую роль в городских промышленных агломерациях и на отдельных промышленных объектах. Поэтому они требуют серьёзных экологических, физиолого-биохимических исследований, направленных на повышение их устойчивости и эффективного использования в борьбе с промышленными

загрязнениями атмосферы, воды и почвы [Томас, 1962; Тарабрин, 1973].

Материал и методы

Объектом наших исследований являлась древесно-кустарниковая растительность г. Абинска не только территории электрометаллургического завода (ЭМЗ), но и улиц города.

Материал исследований — гербарный материал, фотографии, полевой дневник, данные метеослужбы и санэпидемстанции г. Абинска.

При выполнении работы были использованы следующие методы экологического мониторинга: метод определения содержания аскорбиновой кислоты в листьях древесных растений и метод определения содержания тяжёлых металлов в растениях [Хауке, 1960].

При выборе растений, используемых для озеленения санитарно-защитной зоны комплекса, в качестве руководства использовали работу А. И. Колесникова [1960]. Видовой состав растений устанавливали с помощью определителя высших растений И. С. Косенко [1970].

Результаты и обсуждение

Острота экологической проблемы во многом обусловлена усиленной антропогенной нагрузкой на природную среду именно из-за нерациональной структуры экономики, в которой основную роль играют такие «грязные отрасли», как металлургическая, минерально-сырьевая и топливно-энергетическая [Томас, 1962].

Наряду с многочисленными данными о негативном влиянии промышленных выбросов на растительный и животный мир имеются работы, свидетельствующие о способности зелёных растений поглощать и тем самым обезвреживать значительное количество различных ингредиентов промышленного загрязнения [Давитая, 1971; Илькун, 1971; Сергеева,1993].

Администрация г. Абинска уделяет большое внимание экологии города, так как с каждым годом увеличивается количество автотранспорта, незаконно ведутся вырубки зелёных насаждений, растёт уровень промышленности. В связи с этим возникла необходимость изучить влияние выбросов ЭМЗ на древесно-кустарниковую растительность.

В процессе работы нами был проведён таксономический анализ древесно-кустарниковой растительности г. Абинска. Зарегистрирован 31 вид растений, относящихся к 24 родам и 19 семействам. На первом месте по количеству видов сем. Rosaceae, которые представлены 5 родами и 8 видами, что составляет 20 % от общего числа видов. Из них деревьев — 2, кустарников — 6 видов. Количество олиготипных семейств — 5, например: Pinaceae, Fagaceae, Araliaceae и др. К монотипным семействам относятся 13, например: Berberidaceae, Ulmaceae и др.

В период 2012—2014 гг. нами был проведён эколого-химический анализ содержания аскорбиновой кислоты в листьях *Betula pendula* и *Sorbus aucuparia* как показателя загрязнения окружающей среды. Исследования проводились на 3 перекрёстках города, которые по результатам моделирования полей приземных концентраций от потоков ЭМЗ являются наиболее загрязнёнными: 1) ул. Промышленная — ул. Советов; 2) ул. Красноармейская — ул. Интернациональная; 3) ул. Комсомольская — ул. Кубанская.

Средний возраст исследуемых древесных растений составляет 30—40 лет. Установлено, что более загрязнённым выбросами ЭМЗ является перекрёсток ул. Промышленной — ул. Советов, где наблюдается превышение ПДК по Pb (в 5,8 раз), NO_2 (в 12 раз), CO (в 7,5 раз), бензапирена (в 2 раза). Менее загрязнёнными являются перекрёсток ул. Красноармейской — ул. Интернациональной, где наблюдается превышение ПДК по Pb (в 5,5 раз), NO_2 (в 4 раза), CO (в 6 раз), бензапирена (в 1,9 раз) и ул. Комсомольской — ул. Кубанской — с превышением ПДК по Pb (в 1,7 раз), NO_2 (в 6 раз), CO (в 2 раза). Контрольные деревья произрастали в парке культуры и отдыха г. Абинска.

Результаты исследований показали, что у древесных растений опытных вариантов характер кривых содержания аскорбиновой кислоты в течение вегетации во многом сходен: от минимальных значений в мае до максимальных в начале июля — и существенно более низких значений в середине августа. В период максимального развития листового

аппарата (в июле) отмечается максимальный синтез аскорбата, а к концу вегетации (к середине августа) отмечается процесс старения листьев, разрушение хлорофилла и, как следствие, — замедление синтеза ассимилятов, в том числе аскорбата.

Анализ экспериментальных данных позволил выявить видовую специфику в уровне синтеза аскорбиновой кислоты у исследуемых растений контрольной группы в течение вегетации. Самым высоким содержанием аскорбиновой кислоты характеризуется берёза повислая, в листьях которой значения данного показателя в течение вегетации лежат в пределах 107,03—149,7 мг/100 г, причём минимальное значение наблюдается 26 мая, а максимальное — 5 июля (рис. 1).

У контрольных растений рябины обыкновенной содержание аскорбиновой кислоты в листьях колеблется от 68,32 мг/100 г (14 августа) до 91,81 мг/100 г (5 июля), и кривая данных значений в течение вегетации носит более сглаженный характер (рис. 2). У берёзы и рябины максимальное содержание аскорбиновой кислоты отмечается в июле.

На изучаемых перекрёстках наблюдается снижение синтеза аскорбата у исследуемых растений во все сроки наблюдений. У берёзы повислой практически во все сроки наблюдений более низкое содержание аскорбата по сравнению с контролем отмечается на перекрёстке ул. Промышленной — ул. Советов. На данном участке в сроки наблюдений с 26 мая по 4 августа содержание аскорбата снижается на 6,1—25,8 %, а к концу вегетации (14 августа) — на 48 %. Содержание аскорбиновой кислоты в листьях берёзы повислой снижается на перекрёстке ул. Красноармейской — ул. Интернациональной в сроки наблюдений с 26 мая по 4 августа (по сравнению с контролем) на 4,2—21,8 %, а 14 августа — на 40,7 %. Следует отметить, что достоверное снижение содержания аскорбата у берёзы, произрастающей вблизи двух исследуемых перекрёстков, отмечается лишь 14 августа, что совпадает с наступлением осеннего листопада (на перекрёстке ул. Промышленной — ул. Советов осенний листопад начинается 14 августа, а на перекрёстке ул. Красноармейской — ул. Интернациональной — 12 августа).

В листьях рябины обыкновенной в зоне действия локальных очагов загрязнения выбросами ЭМЗ отмечается более существенное, в большинстве случаев достоверное, снижение содержания аскорбата по сравне-

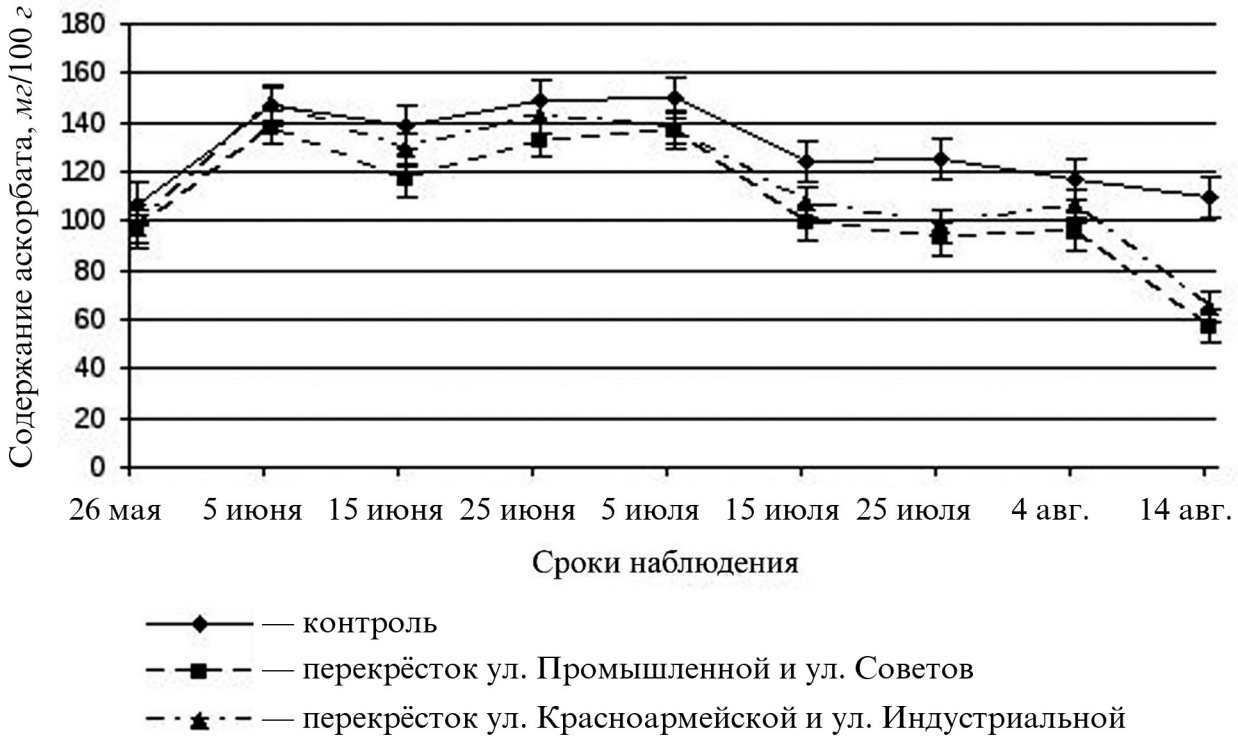


Рис. 1. Содержание аскорбиновой кислоты в листьях берёзы повислой

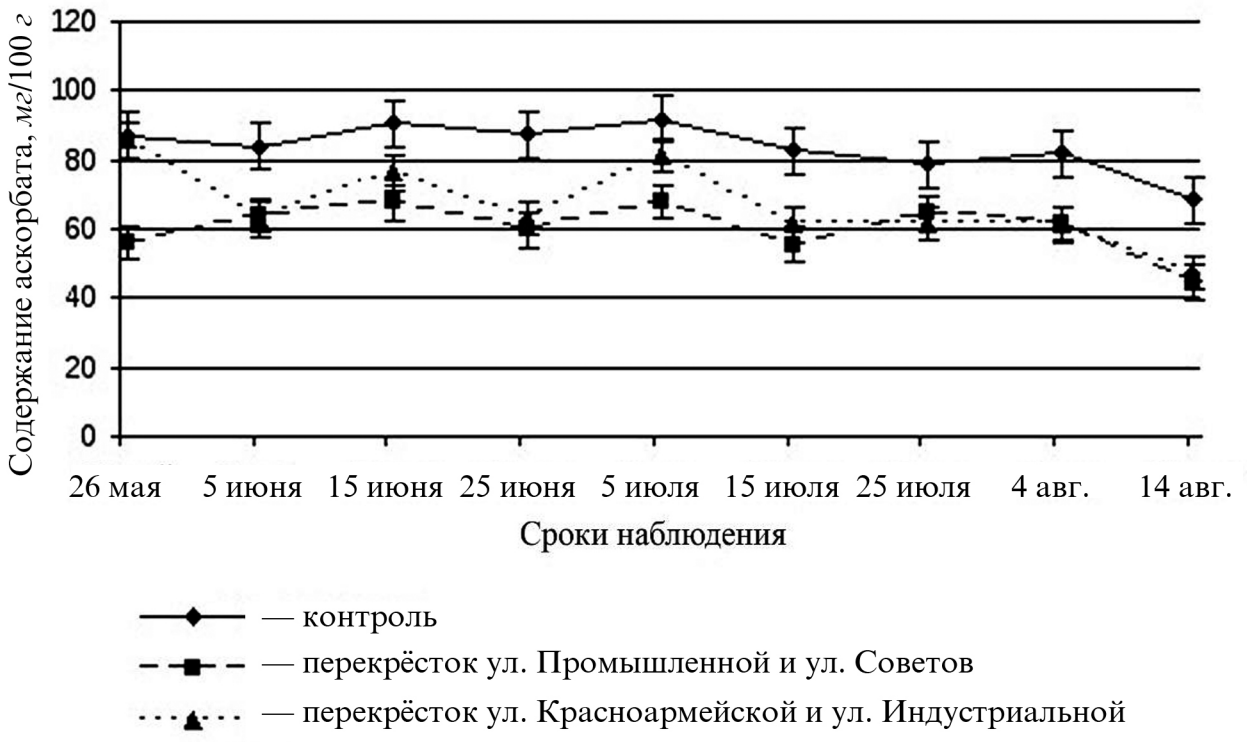


Рис. 2. Содержание аскорбиновой кислоты в листьях рябины обыкновенной

нию с березой. У рябины на фоне общей тенденции снижения содержания аскорбата на перекрёстках ул. Промышленной — ул. Советов и ул. Комсомольской — ул. Кубанской, минимальные значения данного показателя отмечены 25 июня, 15 июля и 14 августа (содержание аскорбата ниже контроля на 31,6 и 27,8 %; 32,8 и 25,9 %; 35,6 и 30,83 % соответственно).

Низкие значения аскорбата у рябины опытных вариантов 14 августа соответствуют фенологическим датам появления осенней окраски листьев.

В период 2013—2014 гг. нами была исследована аккумуляция тяжёлых металлов в органах *Quercus robur* и *Acer tataricum* в разные сезонные периоды вегетационного развития растений, произрастающих на территории г. Абинска в местах с различной антропогенной нагрузкой.

При анализе изученных видов, способных к накоплению природного металла (железа) и техногенных (медь и цинк) было выявлено, что органами-концентраторами железа в течение всего вегетационного периода выступают корни дуба черешчатого (740,0 *мг*/*кг*) и кора стебля клёна татарского (1 020,0 *мг*/*кг*), где наблюдается превышение нормы и нередко критические концентрации. Для меди отмечена закономерность: наибольшая концентрация металла для дуба черешчатого наблюдалась в листьях (5,0 *мг*/*кг*), а наибольшая концентрация для клёна татарского — в корнях (6,7 *мг*/*кг*) и коре стебля (6,3 *мг*/*кг*). Содержание цинка в листьях клёна татарского (92,0 *мг*/*кг*) было меньше, чем в корнях (146,2 *мг*/*кг*) и коре стебля (223,0 *мг*/*кг*).

У *Quercus robur* концентрация цинка в листьях (144,3 *мг*/*кг*), в корнях (128,1 *мг*/*кг*) и коре стебля (84,0 *мг*/*кг*) в условиях промышленного предприятия превышала фоновые показатели, что вероятно связано с фолиарным типом поступления металла в окружающую среду и способностью вида к аккумуляции цинка.

С учётом результатов данных исследований нами был разработан проект озеленения санитарно-защитной зоны на территории ЭМЗ, который рекомендован администрации завода для внедрения.

При проектировании объекта нами были выявлены декоративные качества деревьев и кустарников и их использование в озеленении, а также учтено функциональное назначение, размещение и структура насаждений в различных условиях загрязнения. В пределах санитарно-защитной зоны ЭМЗ

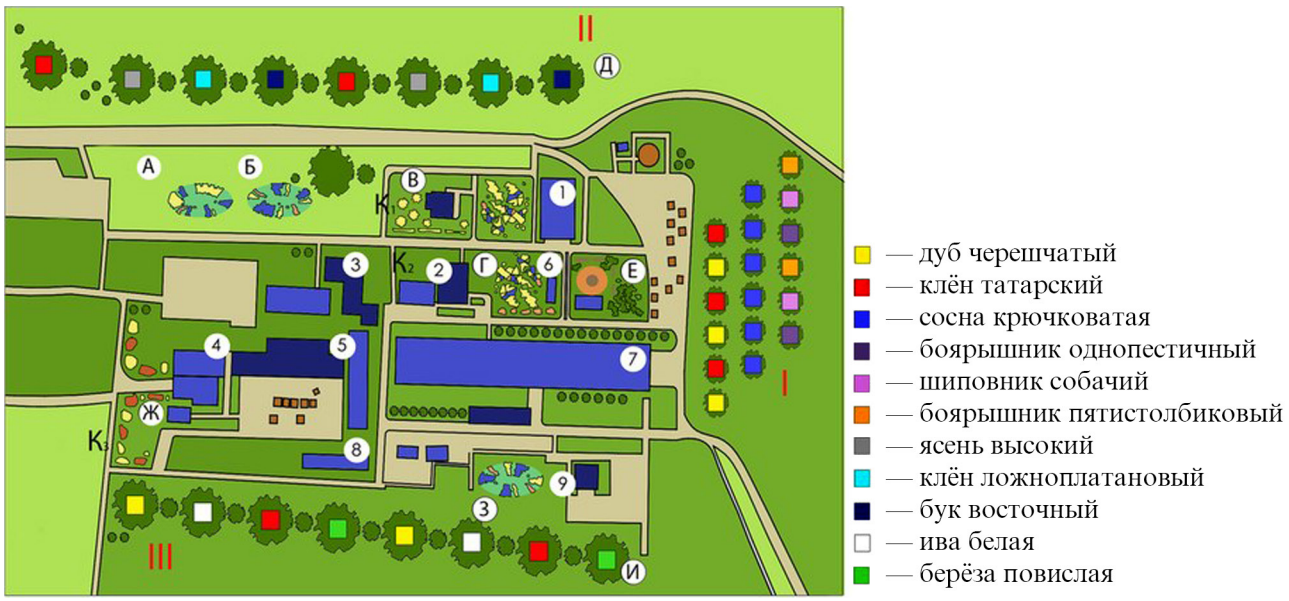


Рис. 3. Проект озеленения Абинского электрометаллургического завода:
А, *Д*, *И* — древесно-кустарниковая растительность; *Е* — зона отдыха в тени; *Б* — клумба с двумя островками; *В* — клумба с конической туей ; *Г* — цветник «Весенний каприз»; *Ж* — альпийская горка; *З* — клумба «Место отдыха»; $К_1$, $К_2$, $К_3$ — дорожки; 1—9 — цеха электрометаллургического завода; I—III — участки озеленения

было выбрано 3 участка (I, II, III), подлежащих экологически сбалансированному озеленению (рис. 3).

Участок I протяжённостью 120 *м* расположен в непосредственной близости от северо-восточной границы завода. Его основное предназначение — снижение шумовой нагрузки на северную и северо-восточную части СЗЗ (именно в этих направлениях по отношению к предприятию расположены жилые кварталы). Здесь необходимо высадить два ряда деревьев (один — лиственных, второй — хвойных) и ряд кустарников.

В первом ряду лиственных деревьев должен быть высажен дуб черешчатый и клён татарский. Интервал между деревьями в ряду — 5 *м*. Чередование деревьев в ряду последовательное: дуб — клён — дуб — клён и т. д. Всего в первом ряду должно быть высажено 24 дерева — 12 дубов и 12 клёнов.

Второй ряд деревьев из сосны крючковатой высаживается параллельно первому, в десяти метрах северо-восточнее от него, так как хвойные деревья вообще и сосна в частности исключительно задерживают и поглощают звуковую энергию. Интервал между деревьями во втором ряду — 5 *м*. Посадка в шахматном порядке по отношению к первому ряду. Всего во втором ряду высаживается 24 дерева сосны крючковатой.

Ряд кустарников должен быть высажен параллельно второму ряду деревьев, на расстоянии 5 *м*. Основная задача этого ряда — рассеивание поперечных звуковых волн, отраженных вниз кронами деревьев из предыдущих рядов. Для заполнения данного ряда должны быть использованы шиповник собачий, боярышник однопестичный и боярышник пятистолбиковый. Интервал между кустами в третьем ряду — 5 *м*. Посадка в шахматном порядке по отношению к деревьям второго ряда. Чередование кустов в ряду последовательное: боярышник однопестичный — шиповник — боярышник пятистолбиковый — боярышник однопестичный — шиповник — боярышник пятистолбиковый и т. д. Всего в третьем ряду должно быть высажено 24 куста — 8 шиповников, 8 боярышников однопестичных и 8 боярышников пятистолбиковых.

Озеленение **участка II** преследует две основные цели. Первая — практически полное прерывание распространения звукового загрязнения от завода на жилую зону. Вторая цель озеленения заключается в снижении воздействия газопылевых выбросов на население жилой зоны.

Для эффективного достижения обеих целей в пределах второго участка необходимо высадить, с учётом уже имеющейся древесно-кустарниковой растительности, сле-

дующие виды: клён татарский, ясень высокий, клён ложноплатановый, бук восточный. Деревья должны быть высажены в один ряд вдоль дорожного полотна ул. Лермонтова, на расстоянии 3 *м* от него. Расстояние между деревьями в ряду — 5 *м*. Очерёдность посадки следующая: клён татарский — ясень высокий — клён ложноплатановый — бук восточный и т. д.

Озеленение **участка III** санитарно-защитной зоны преследует цель очистки атмосферного воздуха от газопылевых выбросов. В пределах этого участка необходимо высадить 40 деревьев следующих видов: дуб черешчатый, ива белая, клён татарский, берёза повислая. Деревья должны быть высажены в один ряд. Расстояние между ними в ряду — 5 *м*. Очерёдность посадки следующая: дуб черешчатый — ива белая — клён татарский — берёза повислая — дуб черешчатый — ива белая — клён татарский — берёза повислая и т. д.

Данный проект по озеленению был рассмотрен и одобрен (с некоторыми изменениями) на заседании дирекции завода совместно с представителями отдела озеленения администрации г. Абинска. В период с июня 2014 г. по октябрь 2015 г. озеленение завода должно быть закончено.

Библиографический список

Давитая Ф. Ф. Загрязнения земной атмосферы и проблема свободного кислорода. М., 1971.

Илькун Г. М. Газоустойчивость растений. Киев, 1971.

Колесников А. И. Декоративная дендрология. М., 1960.

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

Сергеева В. В. Перспективные для введения в культуру кустарники горной флоры Кубани // Эколого-ботанические аспекты интродукции растений в условиях Северного Кавказа: сб. тез. Краснодар, 1992. С. 127—129.

Тарабрин В. П. Влияние избыточного содержания тяжёлых металлов в воздухе и в почве на растения. М., 1973.

Томас М. Д. Загрязнение атмосферного воздуха. Женева, 1962.

THE IMPACT OF EMISSIONS FROMAN ELECTRIC PLANT ON TREES ANDSHRUBS g. ABINSK

V. V. Sergeeva, Z. A. Haltseva

Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The article examines the impact of emissions Electrometallurgical plant trees and shrubs in Abinsk. A taxonomical analysis, analysis on the content of ascorbic acid in the leaves of silver birch and Rowan, as an indicator of environmental pollution, as well as on the content of some heavy metals in the vegetative organs of pedunculate oak and maple Tatar. Drafted landscaping Electrometallurgical plant (EMRs).

УДК 581.9:632.523(470.621)

ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ ВО ФЛОРЕ СТАНИЦЫ ГИАГИНСКОЙ

В. В. Сергеева, Н. Ш. Агамян

Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Работа посвящена изучению ядовитых растений флоры ст-цы Гиагинской. В пределах исследуемой территории выявлено 23 вида растений данной ресурсной группы. В работе приведены результаты таксономического и экологического анализов, описаны фенологические наблюдения за ядовитыми растениями, установлено их народно-хозяйственное значение и представлены результаты анатомических исследований некоторых ядовитых растений.

Наряду с травами лекарственными, полезными для здоровья, в природе встречаются ядовитые растения, обладающие токсическими свойствами. По мнению учёных, на Земле более 10 000 ядовитых растений, в Российской Федерации — около 400 видов,

а в Краснодарском крае — около 250 видов [Середин, 1977]. Многие из этих растений являются лекарственными, сейчас в медицине используют более 160 видов ядовитых растений, которые обладают рядом замечательных свойств и поэтому их можно применять при самых различных заболеваниях [Сергеева, 1990]. Из некоторых получают инсектициды. Красивоцветущие виды используются в ландшафтном дизайне. Однако ядовитые растения до сих пор остаются слабо изученными как в области анатомии, экологии, фенологии, так в химическом отношении. Поэтому изучение такой полезной группы является весьма актуальным.

Материал и методы

Материалом для написания работы послужили гербарные образцы ядовитых растений, фотографии, различные литературные источники, дневниковые записи. Изучение растений проводили путём визуального наблюдения. Для определения ядовитых растений использовали различные определители [Косенко,1970; Гроссгейм, 1949; Зернов, 2006]. При выполнении экологического анализа нами была использована классификация экоморф по Д. Н. Цыганову [1976]. При проведении фенологических наблюдений использовали методику А. Г. Воронова [1973]. Знание точной локализации токсичного секрета имеет важное практическое значение, поэтому нами были проведены анатомические исследования некоторых ядовитых растений по стандартной методике приготовления анатомических срезов [Прозина, 1960].

Результаты и обсуждение

Во флоре ст-цы Гиагинской в период 2013—2014 гг. нами было зарегистрировано 23 вида ядовитых растений, относящихся к 14 семействам, 21 роду. Среди выявленных семейств монотипных — 9 (Convolvulaceae, Fumariaceae, Caryophyllaceae и др.); олиготипных — 5 (Asteraceae, Ranunculaceae, Solanaceae и др.). Политипных семейств нет. Среди выявленных родов монотипных — 20 (*Hyoscyamus*, *Delphinium*, *Datura* и др.), олиготипный 1 род (*Ranunculus*).

Проведённый экологический анализ (см. таблицу) показал, что ядовитые растения по экологическим свитам делятся следующим образом. Среди термоклиматических свит наиболее многочисленную группу составляют микромезотермы, к которым относятся 9 видов растений (дурман обыкновенный, белена чёрная, кокорыш обыкновенный). Среди омброклиматических свит — океанисты-континенталы, к которым относятся 12 видов (лютик ядовитый, звездчатка злачная, вика мышиный горошек). Среди гидротопических свит — ксеросемигигрофиты (зверобой продырявленный, белена чёрная, вьюнок полевой) и субксеропермезофиты (живокость полевая, синяк обыкновенный, василёк синий), к которым относятся по 4 вида. Среди трофотопических свит — мезотрофноэвтрофные гликофиты, к ним относятся 8 видов (амброзия полыннолистная, чернокорень лекарственный, горчица полевая). Среди гелиотопических свит — гелиосемигелиофиты, к которым относится 11 видов (болиголов пятнистый, бодяк полевой, чистотел большой).

Проведённые нами фенологические исследования показали, что коротко вегетируют, в течение 14—20 дней, 16 видов ядовитых растений (вьюнок полевой, чистотел большой и др.), длительно вегетируют, около 28 дней, 7 видов (живокость полевая, скерда двулетняя, частуха подорожниколистная и др.). Длительно цветут, в течение 30—70 дней, 17 видов (горчица полевая, звездчатка злачная, чернокорень лекарственный и др.), коротко цветут, в течение 21—28 дней, 6 видов (белена чёрная, борщевик сибирский, зверобой продырявленный и др.). К длительно плодоносящим, в течение 30—60 дней, относятся 10 видов растений (бузина чёрная, чернокорень лекарственный, болиголов пятнистый и др.), коротко плодоносят, в течение 14—28 дней, 12 видов (чистотел большой, кокорыш обыкновенный, зверобой продырявленный и др.).

Знание точной локализации необходимо как при изучении биохимического состава растений, так и при сборе сырья для терапевтических целей, поэтому нами были проведены анатомические исследования некоторых ядовитых растений. Была изучена микроструктура листа и стебля вьюнка полевого, амброзии полыннолистной и частухи подорожниколистной. Известно, что в листьях и цветках амброзии полыннолистной

Экологический анализ ядовитых растений ст-цы Гиагинской

Таксон	Экологическая форма				
	Т	о	гд	тр	г
1. Datura stramonium L.	BM	OK	CF	oE	Gg
2. Hyoscyamus niger L.	BM	OK	dF	eg	Gg
3. Heracleum sibiricum L.	Am	oK	CP	oH	GS
4. Conium maculatum L.	aM	OK	cf	OE	Gg
5. Aethusa cynapium L.	BM	OK	cF	oE	GS
6. Convolvulus arvensis L.	BM	OK	dF	oH	Gg
7. Crepis biennis L.	Bm	Ok	CF	Mg	GS
8. Cirsium arvense L.	aM	OK	dF	MP	Gg
9. Ambrosia artemisiifolia L.	Nt	oK	sf	ME	G
10. Centaurea cyanus L.	Bt	OK	sf	ME	G
11. Sinapis arvensis L.	Bm	Ok	df	ME	G
12. Fumaria officinalis L.	BM	oK	cf	eE	G
13. Stellaria graminea L.	Am	OK	SF	oH	Gg
14. Hypericum perforatum L.	Bt	OK	dF	oE	Gg
15. Delphinium consolida L.	aM	Ok	sf	ME	Gg
16. Ranunculus sceleratus L.	BM	OK	FP	og	G
17. Ranunculus repens L.	aM	OK	cP	oH	Gg
18. Chelidonium majus L.	BM	Ok	CF	ME	Gg
19. Vicia crecca L.	Bm	OK	CP	oH	Gg
20. Alisma plantago-aquatica L.	Bt	OK	cA	oP	G
21. Cynoglossum officinale L.	BM	oK	Sf	ME	G
22. Echium vulgare L.	BM	oK	sf	ME	G
23. Sambucus nigra L.	NM	Ok	Cp	ME	GS

Примечание: в графе «г» — отношение к свету: G — гелиофиты; g — семигелиофиты; S — сциофиты; в графе «гд» — отношение к свету: d — ксерофиты; s — субксерофиты; S — семиксерофиты; C — субмезофиты; c — мезофиты; f — пермезофиты; F — семигигрофиты; p — субгигрофиты; P — гигрофиты; A — гидрофиты; в графе «тр» — отношение к свету: O — олиготрофные гликофиты; o — семиолиготрофные гликофиты; M — мезотрофные гликофиты; e — семиэвтрофные гликофиты; E — эвтрофные гликофиты; g — субгликофиты; H — галофиты; P — пергалофиты; в графе «о» — отношение к свету: O — океанисты; o — субокеанисты; K — континенталы; в графе «Т» — отношение к свету: B — микротермы; N — субмикротермы; m — субмезотермы; M — мезотермы; t — субмегатермы

есть жирные и эфирные масла с приятным ароматом, в состав которых входят лимонен, борнеол, борнилацетат, гераниол, пинен, сабинен, терпинеол, артемизиевый спирт, гумулен, в листьях найдены сесквитерпеноиды, в корнях — полиацетиленовые серосодержащие соединения. В ходе проведённых анатомических исследований впервые нами было установлено, что жирные масла накапливаются в клетках сердцевины стебля. Также нами были обнаружены включения сесквитерпеноидов в клетках колленхимы центральной жилки листа. Установлено, что включения сексвитерпеноидов сосредоточены в клетках паренхимы листа амброзии, а капли жирных масел — в клетках сердцевины её стебля. Все части вьюнка полевого содержат флавоноиды, витамины С и Е, горький токсичный секрет, в состав которого могут входить стероиды, алкалоиды, тритерпеновые сапонины, а также токсичные алкалоиды конвольвин и конволомин в виде растворённых соединений. При изучении анатомического строения стебля вьюнка нами было установлено, что токсичный секрет накапливается в клетках паренхимы коры стебля и сердцевины. У вьюнка полевого включения токсичного секрета группируются в клетках паренхимы коры стебля и сердцевины. А у частухи подорожниколистной включения ядовитого секрета располагаются в клетках секреторных каналов листа и сердцевины стебля. Частуха подорожниколистная в химическом отношении мало изучена, известно лишь наличие в

растении жгучего ядовитого секрета. Однако нами было установлено, что образование и накопление секрета происходит в клетках секреторных каналов листа, а также в паренхимах клетках сердцевины стебля.

Многие ядовитые растения флоры ст-цы Гиагинской имеют важное народно-хозяйственное значение. Ядовитые растения широко применяются в народном хозяйстве. Многие используются для производства медицинских препаратов. Но ряд из них содержит вещества, издревле применяемые как боевые отравляющие вещества (кураре, чемерица, спорынья), а также средства индивидуальной самообороны (капсицин, пиперин и др.). Так, были выделены следующие ресурсные группы: лекарственные — 16 видов (дымянка аптечная, чернокорень лекарственный и др.), декоративные — 12 видов (дурман обыкновенный, василёк синий и др.), сорные — 13 видов (вьюнок полевой, бодяк полевой и др.), медоносные — 11 видов (живокость полевая, белена чёрная и др.), пищевые — 4 вида (борщевик сибирский, частуха подорожниколистная и др.), технические — 4 вида (горчица полевая, чернокорень лекарственный и др.) и инсектицидные растения — 2 вида (живокость полевая, чернокорень лекарственный).

Библиографический список

Воронов А. Г. Геоботаника. М., 1973.

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

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

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

Прозина М. Н. Ботаническая микротехника. М., 1960.

Сергеева В. В. Ядовитые дикорастущие растения Восточного Приазовья // Актуальные вопросы экологии и охраны природы Азовского моря и Восточного Приазовья: материалы Межреспубл. науч.-практ. конф. Краснодар, 1990. С. 26—28.

Середин Р. М. Растительные ресурсы Краснодарского края. Краснодар, 1977.

Цыганов Д. Н. Экоморфы хвойно-широколиственных лесов. М., 1973.

POISONOUS PLANTS IN FLORA OF THE VILLAGE GIAGINSKAYA

V. V. Sergeeva, N. Sh. Agamyan

Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

This work has been devoted to studied poisonous plants of the village Giaginskaya. 23 species of this resource group have been revealedwithin the studied area. Results of taxonomical and ecological analyses has been given in work. Phenological supervision over poisonous plants has been described. Economic value of some poisonous plants has been established. Also results of anatomic researches of some poisonous plants has been presented in this work.

УДК 581.9:630*892.5(470.620)

ДЕКОРАТИВНЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ТРАВЯНИСТЫЕ РАСТЕНИЯ ПРИУСАДЕБНЫХ УЧАСТКОВ СТАНИЦЫ НОВОМЫШАСТОВСКОЙ КРАСНОАРМЕЙСКОГО РАЙОНА

В. В. Сергеева, Н. Г. Белоконь

Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Работа посвящена составлению проекта озеленения некоторых приусадебных участков ст-цы Новомышастовской Красноармейского района. В пределах изучаемой территории выявлен 41 вид декоративных лекарственных травянистых растений. В работе представлены результаты таксономического, биоэкологического анализа, фенология изучаемых растений. Даны рекомендации по подбору цветников для использования в озеленении ст-цы Новомышастовской.

Декоративные растения — это самая многочисленная и разнообразная группа полезных растений. Они служат удовлетворению эстетических потребностей человека и

имеют важное утилитарное значение [Головкин, 1986]. Кроме того многие традиционные декоративные растения могут быть, благодаря наличию в них физиологически активных веществ, ещё и растениями-целителями. В настоящее время это их свойство актуально в связи с наблюдаемыми явлениями «лекарственной болезни», аллергиями, снижением иммунитета. Поэтому выявление новых видов декоративных лекарственных растений и их комплексное изучение является своевременным и необходимым [Александров, 1966]. Приусадебные участки ст-цы Новомышастовской в основном озеленены слабо, ассортимент декоративных растений остаётся скудным и практически неизменным, а лекарственные растения встречаются крайне редко. Поэтому проведённые исследования являются актуальными и полезными.

Материал и методы

Исследование по изучению травянистых декоративных лекарственных растений, произрастающих на приусадебных участках ст-цы Новомышастовской, проведены в 2013—2014 гг. Материалом для написания работы послужили гербарные образцы растений, фотографии и полевые дневники. Видовую принадлежность растений определяли с помощью определителей [Косенко, 1970; Зернов, 2006]. Биоэкологический анализ проводили по методике Д. Н. Цыганова [1976].

Для выполнения работы использовались следующие методы ландшафтного дизайна: составление плана озеленяемого объекта, проектирование различных структур ландшафтного дизайна: рабаток, миксбордеров, клумб и др. [Ипполитова, 1992].

Результаты и обсуждение

В результате проведённого таксономического анализа установлено, что декоративные лекарственные травянистые растения ст-цы Новомышастовской представлены 41 видом, принадлежащих к 39 родам и 25 семействам, из них: олиготипных семейств 6 (Asteraceae и др.); монотипных семейств 19 (Valerianaceae и др.); политипных семейств нет. Среди них олиготипных родов 2 (*Salvia* и *Fumaria*) и монотипных родов 37 (*Inula* и др.).

Проведённый биологический анализ показал, что к жизненной форме однолетние травы относятся 7 видов, к двулетним — 5 видов, к многолетним травам относятся 29 видов. Данные экологического анализа показали, что по отношению к свету самой распространённой группой являются гелиофиты — 23 вида (ревень компактный и др.). Самая многочисленная группа по отношению к влаге — это мезопермезофиты — 11 видов (мята перечная и др.). По отношению к континентальности больше всех насчитывается океанистов-континенталов — 15 видов (девясил высокий и др.). По отношению к зональным режимам тепла самой крупной группой является микромезотермы — 16 видов (душица обыкновенная и др.).

Наблюдения за фенологией декоративных лекарственных травянистых растений показали, что коротко вегетируют, в течение 14—25 дней, 27 видов (мать-и-мачеха обыкновенная и др.), а длительно вегетируют, около 35 дней, 14 видов (щитовник мужской и др.). Среди изученных растений длительно цветёт, в течение 40—90 дней, 31 вид (шалфей блестящий и др.) и коротко цветут, в течение 20—30 дней, 9 видов (шафран посевной и др.).

В период 2013—2014 гг. нами были разработаны проекты озеленения для некоторых приусадебных участков ст-цы Новомышастовской. Они рекомендованы жителям станицы для обустройства своих участков.

При решении дизайна конкретного приусадебного участка необходимо было правильно организовать рельеф, сохранить и подчеркнуть ощущение простора и объёма, создать место для отдыха, обеспечить возможность активных игр на газоне и отдыха на траве и наполнить сад яркими цветочными оформлениями на протяжении всего сезона [Кохно, 1980].

По проекту озеленения приусадебного участка, при входе на участок перед домом расположен рокарий в форме правильного восьмиугольника, в центре которого растёт шалфей лекарственный, на среднем плане высажена в два ряда герань кроваво-красная, и всю композицию окаймляет белый тысячелистник обыкновенный.

С левой стороны от дорожки, ведущей мимо дома, разбита двусторонняя рабатка, по краям которой высажен в ряд пион уклоняющийся, а в центре — эхинацея пурпурная с

крупными цветками. Цветник оформлен в одной цветовой гамме. Здесь эхинацея как растение с крупными соцветиями демонстрирует все нюансы доминирующего тёмно-розового цвета, а вместе спионом они эффектно дополняют друг друга.

Неподалёку от рабатки на лужайке расположена регулярная клумба «Дачный каприз», в центре которой высажен круг из васильков синих и окаймляющих их ноготков лекарственных. Вокруг них, чередуясь, расположены по четыре трапеции из бархатцев и шалфея лекарственного и высаженных в форме капли синюхи голубой и календулы лекарственной.

Эта клумба подходит для открытых солнечных мест.

В дальнем конце участка вырыт водоём овальной формы. По его берегам высажено такое растение, как мордовник обыкновенный, на противоположном берегу контрастно выделяется валериана лекарственная.

С обеих сторон от валерианы располагается зверобой продырявленный, соседствующий с щитовником мужским, высаженным по обоим берегам между мордовником и зверобоем.

За домом находится зона отдыха с расположенными там скамейками и высаженным в виде угла миксбордером, на одной стороне которого расположены хорошо сочетающиеся между собой ландыш майский и высаженная позади него эхинацея пурпурная, а на другой стороне, на переднем плане находятся низкорослая дымянка лекарственная и ярко-оранжевая календула, на заднем — шалфей блестящий и бадан толстолистный. Яркие соцветия календулы, эхинацеи и бадана использованы для создания фокуса композиции, а пассивные, холодные сине-фиолетовые тона шалфея и белый ландыш образуют фон миксбордера. При этом важно отметить, что ландыш майский быстро разрастается, занимая большие территории, и затем от него трудно избавиться, поэтому рекомендуем высадить его в специальных контейнерах.

Библиографический список

Александров Б. А. В мире лечебных трав. М., 1966.

Головкин Б. Н. Декоративные растения СССР. М., 1986.

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

Ипполитова Н. Я. Декоративное оформление участка. М., 1992.

Кохно Б. И. Садово-парковое искусство. Л., 1980.

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

Цыганов Д. Н. Экоморфы хвойно-широколиственных лесов. М., 1973.

DECORATIVE MEDICAL HERBACEOUS PLANTS INFIELD VILLAGE NOVOMYSHASTOVSKAYA DISTRICT KRASNOARMEYSKIY

V. V. Sergeeva, N. G. Belokon

Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The work is devoted to the drafting of some landscaping gardens village Novomyshastovskaya Krasnoarmeiskiy. Within the study area revealed 41 species of medicinal ornamental grasses. The results of taxonomic, bioecological analysis, phenology of the studied plants. Recommendations for the selection of assortment and forms for use in flowerbeds landscaping Novomyshastovskaya village.

УДК 632.15:635.054(470.620)

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НА ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОРОДА КРАСНОДАРА

В. А. Чурбанов, О. В. Букарева

Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Статья посвящена изучению влияния загрязнений окружающей среды на древесно-кустарниковую растительность г. Краснодара. В результате исследований составлен список деревьев и кустарников г. Краснодара, включающий 80 видов и форм, которые относятся к 25 семействам и 49 родам. Проведены таксономический и биоморфологический анализы. Проведена оценка жизненного состояния деревьев и кустарников исследуемого района.

Древесно-кустарниковая растительность обладает богатством красок и разнообразием формы как никакой другой материал ландшафтной композиции города. Подбор пород и характер пространственного оформления связаны прежде всего с биологическими и экологическими особенностями деревьев и кустарников и с условиями окружающей среды [Бондорина, Сапелин, 1967].

Растительные сообщества города — это объект совершенно иных механизмов анализа, поскольку условия их существования являются специфическими. По внешним состояниям (вид листьев и ветвей) растений можно определять множество интересующих параметров, характеризующих состояние окружающей среды города. В начале этого столетия экологи вновь заговорили об актуальности применения биоиндикации в условиях городской среды [Тарасова, 2002].

Проблема изучения экологического состояния городской среды жизни чрезвычайно актуальна, поскольку неотъемлемыми признаками современного мира являются концентрация населения в городах, увеличение площади урбанизированных территорий и усиление негативного воздействия на компоненты урбоэкосистем [Кавтарадзе, 2005].

Материал и методы

Объектом нашего исследования является древесно-кустарниковая растительность г. Краснодара. При проведении исследования нами использовались маршрутные и стационарные методы.

Для установления видовой принадлежности деревьев и кустарников использовались следующие определители: «Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» [Косенко, 1970] и «Флора Северо-Западного Кавказа» [Зернов, 2006]. При выделении жизненных форм растений использовали наиболее известную биоморфологическую классификацию И. Г. Серебрякова [1962].

В настоящее время существует ряд оценочных шкал, отражающих состояние деревьев и кустарников в насаждениях города. Для визуальной оценки степени повреждения и состояния ассимиляционного аппарата и крон растений мы использовали десятибалльную шкалу В. С. Николаевского [1999]. При этом отмечали 4 признака:

— количество живых ветвей — P1;

— степень облиственности (охвоённости) — P2;

— количество живых (без некрозов) листьев в кронах — P3;

— среднее количество живой площади листа — P4.

В дальнейшем проводили комплексную оценку жизненного состояния древесно-кустарниковой растительности по шкале категорий [Бухарина, Поварницина, Ведерников, 2007]:

— 38—40 баллов — хорошее жизненное состояние;

— 36—37 баллов — удовлетворительное;

— 31—35 баллов— неудовлетворительное;

— менее 30 баллов — усыхающие деревья.

Изучение древесно-кустарниковой растительности г. Краснодара и влияния на неё загрязнений проводили в 6 различных экспериментальных точках:

1 — Учебный ботанический сад КубГУ (контрольная точка);

2 — МР «Гидростроителей», ул. Снесарева;

3 — МР «Гидростроителей», ул. Невкипелого;

4 — МР «Комсомольский», ул. Сормовская;

5 — Парк «Солнечный остров»;

6 — МР «Славянский», пересечение ул. Красных Партизанов / ул. Толбухина.

Результаты и обсуждение

В результате исследований составлен систематический список древесно-кустарниковой растительности г. Краснодара, включающий в себя 80 видов и форм, которые относятся к 25 семействам и 49 родам.

Таксономический анализ показал, что доминируют олиготипные семейства — 14, что составляет 56 % от общего количества семейств. К ним относятся: Oleaceae, Betulaceae, Caprifoliaceae, Malvaceae и др. Монотипными являются 8 семейств. К ним относятся: Fabaceae, Buxaceae, Araliaceae и др. Политипными являются 3 семейства: Pinaceae, Salicacea и

Жизненное состояние древесно-кустарниковой растительности г. Краснодара, *баллы*

Экспериментальные точки	Вид растения	Признаки				Жизненное состояние, сумма баллов
		P1	P2	P3	P4	
Учебный ботанический сад КубГУ (контроль)	Ель колючая ф. голубая	10	10	10	9	39
	Тополь бальзамический	9	10	10	9	38
	Гибискус сирийский	10	9	10	10	39
МР «Гидростроителей», ул. Снесарева	Ель колючая ф. голубая	8	9	9	9	35
	Тополь бальзамический	9	9	9	9	36
	Гибискус сирийский	8	8	9	9	34
МР «Гидростроителей», ул. Невкипелого	Ель колючая ф. голубая	7	8	8	9	32
	Тополь бальзамический	8	9	8	9	34
	Гибискус сирийский	9	8	9	9	35
МР «Комсомольский», ул. Сормовская	Ель колючая ф. голубая	9	8	9	9	35
	Тополь бальзамический	9	8	8	9	34
	Гибискус сирийский	8	8	9	9	34
Парк «Солнечный остров»	Ель колючая ф. голубая	10	9	9	9	37
	Тополь бальзамический	9	10	9	9	37
	Гибискус сирийский	10	9	10	9	38
МР «Славянский», пересечение ул. Красных Партизан / ул. Толбухина	Ель колючая ф.голубая	8	7	8	9	32
	Тополь бальзамический	9	9	8	8	34
	Гибискус сирийский	9	8	9	8	34

Rosaceae. Среднее число родов в семействах составляет 1,8. Наиболее крупным в родовом отношении является семейство Rosaceae — 12 родов или 20,9 %.

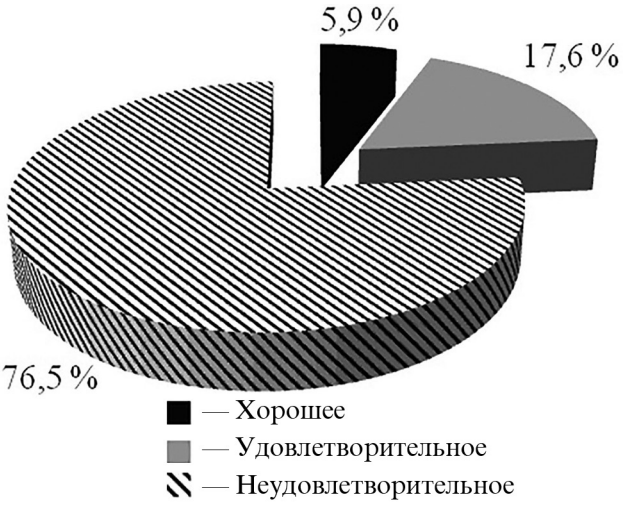
Среднее число видов в роде 1,56. Наибольшее число видов древесно-кустарниковых растений, произрастающих на территории г. Краснодара, так же относятся к семейству Rosaceae — 16 видов. На долю этого семейства приходится 17,9 % всего видового многообразия.

При проведении биоморфологического анализа установлено, что исследуемые растения относятся к 3 жизненным формам: деревья, кустарники и лианы. По биологическим группам исследуемые растения распределены следующим образом: деревья хвойные — 7, деревья лиственные листопадные — 49, кустарники хвойные — 2, кустарники лиственные вечнозелёные — 1, кустарники лиственные листопадные — 17, лианы лиственные вечнозелёные — 1, лианы лиственные листопадные — 3.

Оценка жизненного состояния проводилась по одновозрастным древесно-кустарниковым растениям в каждой точке исследуемого района. Выбирались виды, произрастающие по городу повсеместно. Полученные данные представлены в таблице.

Наименьшие баллы жизненного состояния у деревьев и кустарников наблюдаются на точках с достаточно высокой антропогенной нагрузкой: МР «Гидростроителей», ул. Снесарева и ул. Невкипелого; МР «Комсомольский», ул. Сормовская; МР «Славянский», пересечение ул. Красных Партизан / ул. Толбухина.

В результате проведённых исследований выявлено, что с ростом степени антропогенной нагрузки соотношение категорий жизненного состояния деревьев и кустарни-



Соотношение категорий жизненного состояния древесно-кустарниковой растительности по г. Краснодару (без учёта контроля)

ков существенно меняется: снижается доля деревьев с хорошим состоянием и увеличивается количество растений в неудовлетворительном состоянии (см. рисунок).

Неудовлетворительное состояние растений в МР «Славянский», (пересечение ул. Красных Партизан / ул. Толбухина) в основном связано с изреживанием кроны ели колючей формы голубой и некрозами листьев тополя бальзамического.

Библиографический список

Бондорина И. А., Сапелин А. Ю. Декоративно-лиственные деревья и кустарники для климатических условий России. М., 2004.

Бухарина И. Л., Поварницина Т. М., Ведерников К. Е. Эколого-биологические особенности растений в урбанизированной среде. Ижевск, 2007.

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

Кавтарадзе Д. Н. Урбанизация биосферы // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. М., 2005. № 7. С. 37.

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

Николаевский В. С. Экологическая оценка загрязнения среды и состояния наземных экосистем методами фитоиндикации. М., 1999.

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

Тарасова Т. Ф. Комплексная оценка степени загрязнения растений придорожной территории улиц промышленного города // Вестник ОГУ. Омск, 2002. № 3. С. 15—20.

THE IMPACT OF POLLUTION ON TREES AND SHRUBS OF THE CITY OF KRASNODAR

V. A. Churbanov, O. V. Bukareva
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The article is devoted to studying the influence of environmental pollution on trees and shrubs of the city of Krasnodar. The studies compiled a list of trees and shrubs of Krasnodar, including 80 species and forms that belong to 25 families and 49 genera. Conducted taxonomic and bio-morphological analyses. The evaluation of the vitality of trees and shrubs in the study area is carried.

УДК 581.6:615.322(470:620)

РОД ДЕВЯСИЛ (*INULA* L.) ВО ФЛОРЕ ЗАКАЗНИКА «КАМЫШАНОВА ПОЛЯНА»

И. Ю. Целова, А. М. Иваненко, Э. Э. Исмаилов
Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Исследования проводили в июле—августе 2015 г. на территории государственного комплексного заказника местного значения «Камышанова поляна», где обнаружено 3 вида из рода девясил (*Inula* L.): *I. helenium* L., *I. magnifica* Lipsky и *I. germanica* L. Два последних вида приводятся для данной территории впервые.

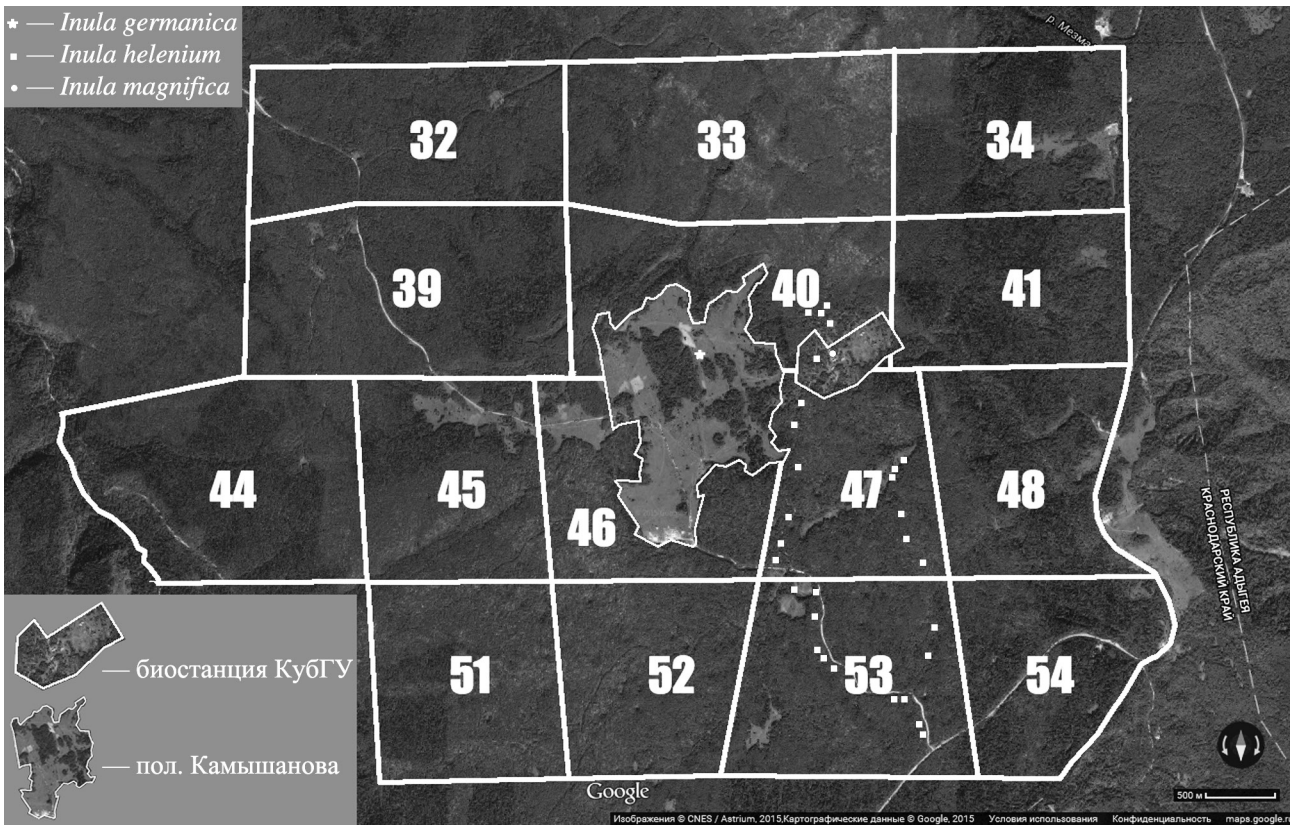
Исследования проводили в июле—августе 2015 г. на территории заказника местного значения «Камышанова поляна», который был создан решением Апшеронского райисполкома от 10 апреля 1987 г. № 124 на основании решения Краснодарского крайисполкома от 14 февраля 1983 г. № 488 «Об отнесении природных объектов к государственным памятникам природы местного значения» и утверждён решением Краснодарского крайисполкома от 14 июля 1988 г. № 326 на землях совхоза «Самурский» (собственно поляна Камышанова) и Мезмайского лесничества в кварталах (лесоустройство 1985 г.) 18—20, 24—26, 29—33, 37—40 (ныне, по лесоустройству 1998 г., это кварталы 32—34, 39—41, 44—48, 51—54 Гуамского участкового лесничества) Апшеронского района. Заказник располагается на пологом западном склоне хр. Азиш-Тау (Лагонакское нагорье), в пределах высот от 820 до 1 430 *м н. у. м.* Первоначально общая площадь заказника составляла 2 750 *га*, затем в приложении 2 к решению крайисполкома от 14 июля 1988 г.

№ 326 значится общая площадь в 2 924 *га*, а в приложении № 6 к Лесному плану Краснодарского края на 2009—2018 гг. (постановление Главы администрации Краснодарского края от 31 марта 2009 г. № 249) площадь заказника указана как 3 025 *га*. Таким образом, общая площадь заказника с учётом площадей всех входящих в него лесных кварталов лесоустройства 1998 г. (3 025 *га*) и площади расположенной в его центре обширной (200 *га*) поляны Камышановой, именуемой иногда во множественном числе как Камышановы поляны, или Большие поляны, составляет 3 225 *га*. Границы заказника совпадают с внешними границами образующих его лесных кварталов, поэтому на значительном протяжении они условны, а на севере и на юге территории, к тому же субширотны и идеально прямолинейны. Только там, где кварталы очерчиваются естественными образованиями (русло р. Курджипса, опушки леса, участки юго-восточного эскарпа хр. Азиш-Тау), контуры заказника совпадают с естественными рубежами. При общей протяжённости периметра охраняемой территории в 25,6 *км* только 2,8 *км* (или 11 %) из них проходят по природным объектам и чётко выражены в рельефе (см. рисунок).

Род девясил (*Inula* L.), входящий в семейство Астровые (Asteraceae) порядка Астроцветные (Asterales), насчитывает около 120 видов, распространённых в умеренных районах Европы, Азии и Африки [Горшкова, 1959; Nyárády, 1964]. Во флоре Северо-Западного Кавказа встречается 11 видов [Зернов, 2006].

На изучаемой территории нами было обнаружено 3 вида исследуемого рода (*Inula* L.): *I. helenium* L., *I. magnifica* Lipsky и *I. germanica* L.

Девясил высокий (*Inula helenium* L.) — многолетнее травянистое растение, широко распространённое в Европе [Ball, Tutin, 1976]. Корневища и корни содержат инулин (до 44 %), полисахариды, смолы, камедь, следы алкалоидов, сапонины, эфирное масло (до 4,3 %), главной составной частью которого являются бициклические сесквитерпены: алантолактон, изоалантолактон и дигидроалантолактон — производные альфа-селинена. Смесь бициклических сесквитерпеновых лактонов, выделяющихся в кристаллическом виде из эфирного масла девясила, носит название геленина. Кроме геленина, в состав эфирного масла девясила входят алантол,



Лесные кварталы заказника «Камышанова поляна» и места обнаружения видов рода девясил (*Inula* L.)

проазулен, токоферол. В траве девясила содержатся эфирное масло (до 3 %), аскорбиновая кислота, горькое вещество алантопикрин, флавоноиды кверцитрин и изокверцитрин [Nan, Veres, Hohmann, 2010; HPLC analysis … , 2011]. Есть также упоминание о каротиноидах в девясиле [Auster, Schäfer, 1955], сообщается о присутствии геленина (лютеина дипальмитат) в соцветиях.

Стебель прямостоячий, бороздчатый, опушённый короткими густыми белыми волосками, высотой 1—1,75 *м*. Листья очерёдные, крупные, неравнозубчатые, снизу бархатисто-серовойлочные; прикорневые листья черешковые, эллиптические или удлинённо-яйцевидные. Соцветия — корзинки, 6—7 *см* в диаметре, расположенные одиночно на концах стеблей и ветвей, в совокупности образующие неправильный щиток или кисть. Листочки обёрточки расположены черепитчато; внутренние — плёнчатые, линейные, гладкие, средние — на конце расширенные; наружные — яйцевидные, серовато-войлочные, напоминающие мелкие листья. Цветки жёлтые, с грязно-белым хохолком волосков вместо чашечки; краевые — пестичные, язычковые, с линейным отгибом венчика, срединные — обоеполые, трубчатые, с пятью зубчиками.

Этот вид на территории заказника достаточно хорошо представлен и встречен нами на многих окраинах лесных опушек и вдоль дорог (см. рисунок). Данный вид здесь считается фоновым.

Девясил великолепный (*Inula magnifica* Lipsky) — эндем Кавказа, растёт только в субальпийском поясе от 1 250 до 2 100 *м н. у. м*. Мощные многолетние травянистые растения или полукустарники 1,5—2 *м* высоты. Стебли прямостоячие, ветвистые в верхней части, бороздчатые, чёрно-пурпурные, покрытые длинными белыми волосками, равномерно облиственные. Прикорневые и нижние стеблевые листья до 50 *см* длины и до 25 *см* ширины, заострённые, на мощных черешках до 40 *см* длины. Средние листья 30—40 *см* длины, заострённые, на коротких черешках. Верхние листья 10—30 *см* длины, острые, внизу суженные, сидячие. Прицветные листья до 3 *см* длины, треугольно-ланцетные. Все листья продолговато-эллиптические или продолговато-яйцевидные, с клиновидным основанием, крупно и неравномерно пильчато-зубчатые, сверху тёмно-зелёные, голые или рассеяно опушённые, снизу густо опушённые мягкими белыми длинными волосками, с рассеянными золотистыми желёзками. Корзинки очень крупные, 10—15 *см* в диаметре, одиночные или чаще собраны по 2—4 *шт*. в рыхлые щитковидные соцветия на густо опушённых цветоножках 8—25 *см* длины. Краевые язычковые цветки золотисто-жёлтые. Дисковые трубчатые цветки до 1 *см* длины, мелкие, тёмно-жёлтые с оранжевыми верхушками. Обёртка 4,5—6,5 *см* диаметром. Цветёт в июле—августе, очень обильно. Теневынослив и очень влаголюбив. Морозостоек до минус 23 °С. В культуре с 1925 г.

От девясила высокого хорошо отличается крупными, почти в 2—3 раза больше, корзинками. Этот вид нами был обнаружен только в одном месте — у столовой студентов Калмыцкого госуниверситета (см. рисунок). Это мощный куст высотой более 2 *м*.

Оба вида в систематическом плане входят, согласно «Флоре СССР» [Горшкова, 1959] в секцию 1. Corvisartia (Mérat) Dumort. рода *Inula* L., а по А. С. Зернову [2006] — в секцию Inula.

Девясил германский (*Inula germanica* L. [syn. *Inula media* W. D. J. Koch]) — многолетнее травянистое растение высотой 30—60 *см* со шнуровидным ползучим корневищем. Стебель прямостоячий или восходящий, продольно-ребристый, в основании с чешуевидными листьями, вверху обычно ветвистый, равномерно облиственный. Листья продолговато-ланцетные или эллиптические, 5—10 *см* длиной и 1—3 *см* шириной, жёсткие, остроконечные, сидячие, в основании сердцевидные, полустеблеобъемлющие, цельнокрайние или с мелкими зубчиками и шипиками, с нижней стороны с выдающимися жилками. Растение густо покрыто длинными белыми тонкими простыми волосками и рассеянными мелкими золотистыми желёзками. Корзинки относительно мелкие, диаметром 0,7—1 *см*, многочисленные, собранные на верхушках стеблей в густые щитки. Цветки жёлтые; краевые — ложноязычковые, женские, лишь слегка превышают обёртку; срединные — трубчатые, обоеполые. Цветёт в июне—августе, семянки созревают в июле—сентябре.

Девясил германский — европейско-западноазиатскиий вид. В России распространён в южной половине европейской части и на Северном Кавказе; растёт в степях, зарослях степных кустарников, на опушках, полянах. Обильно встречается вдоль Лагонакской автодороги на подъёме от р. Белой до 10-го километра. Выше нами не встречен. Единственная куртина этого вида найдена в северной части Камышановой поляны (см. рисунок) прямо на дороге, ведущей с турбазы «Камышанная поляна» на Университетский водопад (см. рисунок). Поскольку данный вид является типичным «степняком», то появление его в заказнике на высоте около 900 *м н. у. м.* мы объясняем случайным заносом семян на колёсах автомобилей. Однако, судя по состоянию куртины, она растёт здесь не первый год, и уже распространилась в сторону от дороги и чувствует себя великолепно, о чём свидетельствует массовое и обильное цветение.

Таким образом, для территории заказника «Камышанова поляна» выявлено два не типичных для вида девясилов: девясил великолепный, находящийся на краю своего распространения и девясил германский, по-видимому, заносной вид, также находящийся на краю своего распространения. Данные виды для флоры заказника упоминаются впервые.

Библиографический список

Горшкова С. Г. Род 1496. Девясил — Inula L. // Флора СССР: в 30 т. Т. 25 / ред. Б. К. Шишкин. М., 1959. С. 433—477.

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

Auster F., Schäfer J. Arzneipflanzen. *Inula helenium* L. Thieme, 1955.

Ball P. W., Tutin T. G. Flora Europaea. Cambridge, 1976. Vol. 4. P. 133—136.

HPLC analysis of salicylic derivatives from natural products / A. Toiu [et al.] // Farmacia. 2011. Vol. 59 (1). P. 106—112.

Nan M., Veres K., Hohmann J. TLC-densitometric determination of sesquiterpene lactones from *Inula helenium* roots // Acta Medica Marisiensis. 2010 Vol. 56 (3). P. 269—271.

Nyárády E. I. Fam. Compositae // Flora R.P. Române. 1964. Vol. 9. P. 264—291.

GENUS *INULA* L. IN THE FLORA RESERVE «KAMYSHANOVA POLYANA»

I. Yu. Tselova, A. M. Ivanenko, E. E. Ismailov
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

Investigations were carried out in July-August 2015 in the territory of the State complex reserve of local importance «Kamyshanova Polyana», where found 3 species of the genus *Inula* L.: *I. helenium* L., *I. magnifica* Lipsky and *I. germanica* L. The last two species are available in this area for the first time.

УДК 58:069.029(470.62)

РОД *MISCANTHUS* ANDERSS. В КОЛЛЕКЦИИ УЧЕБНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА КУБАНСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

Т. Г. Яненко

Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Подведены итоги интродукции видов и сортов рода *Miscanthus* Anderss. за десятилетний период наблюдений, включая оценку степени декоративности и зимостойкости в условиях Кубани.

В последнее время в декоративном садоводстве появилось перспективное направление, заключающееся в интродукции и селекции видов и сортов рода *Miscanthus* Anderss., принадлежащего к семейству Poaceae (Gramineae) — мятликовые (злаки). В настоящее время в мире культивируются 4 вида и более 100 сортов рода *Miscanthus* [Желтовская, 2008]. Все мискантусы — многолетние плотнокустовые злаки высотой от 30 *см* до 2,5 *м*. Изящные изогнутые вниз листья с белой центральной жилкой к осени окрашиваются в жёлто-коричневые и бордовые тона. В августе—сентябре на растениях появляются крупные веерообразные соцветия,

красно-коричневые или розовые в начале цветения и серебристо-белые при созревании семян. Все растения декоративны с мая до первой половины зимы [Колесникова, 2008]. Условия произрастания представителей рода *Miscanthus* на родине (низины и невысокие горы Кореи, Восточного Китая) значительно отличаются от условий Краснодарского края, тем самым вызывая интерес к интродукционной работе с представителями рода.

Начиная с 2005 г. Учебный ботанический сад КубГУ ведёт работу по интродукции и изучению морфо-биологических особенностей видов и сортов рода *Miscanthus*. В коллекции сада имеются два вида: *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim) Hachkel., *M. sinensis* (Thunb.) Anderss. и 16 сортов: *M. sinensis* ‘Flamingo’, *M. s.* ‘Gracillimus’, *M. s.* ‘Grosse Fontane’, *M. s.* ‘Kleine Fontane’, *M. s.* ‘Karl Foster’, *M. s.* ‘Malepartus’, *M. s.* ‘Morning Light’, *M. s.* ‘Puenktchen’, *M. s.* ‘Rotsilber’, *M. s.* ‘Sarabande’, *M. s.* ‘Variegatus’, *M. s.* ‘Zebrinus’, *M. s.* ‘Ferner Osten’, *M. s.* ‘Gold Bar’, *M. s.* ‘Cabaret’, *M. s.* ‘Strictus’. Фенологические наблюдения и интродукционную работу (2005—2015 гг.) проводили по общепринятым методикам [Карписонова, 1975; Щербакова, 2013].

В результате работы установлены критерии морфо-биологических особенностей видов и сортов рода *Miscanthus*, определяющих габитус растений, высоту генеративных побегов, оценку степени декоративности (пятибалльная система), зимо- и морозоустойчивости (пятибалльная система). По первому критерию (габитус растений) растения делились на три группы: 1 — прямостоячие, 2 — полураскидистые, 3 — раскидистые. К первой группе мы отнесли: *M. sacchariflorus*, *M. sinensis* ‘Stricrus’; ко второй: *M. sinensis*, *M. sinensis* ‘*Cabaret*’, *M. s.* ‘Ferner Osten’, *M. s.* ‘Kleine Fontane’, *M. s.* ‘Gold Bar’, *M. s.* ‘Gracillimus’, *M. s.* ‘Morning Light’, *M. s.* ‘Malepartus’, *M. s.* ‘Puenktchen’, *M. s.* ‘Sarabande’, *M. s.* ‘Zebrinus’; к третьей группе: *M. sinensis* ‘Variegatus’, *M. s.* ‘Flamingo’, *M. s.* ‘Karl Foster’, *M. s.* ‘Rotsilber’.

Высота генеративных побегов, согласно шкале высотности, была определена как: высокие (2—2,5 *м*), средние (1—2 *м*), низкие (0,3—1 *м*). К первой группе относятся сорта: *M. sinensis* ‘Karl Foster’, *M. s.* ‘Kleine Fontane’, *M. s.* ‘Gracillimus’, *M. s.* ‘Grosse Fontane’, *M. s.* ‘Malepartus’; ко второй: *M. sacchariflorus*, *M. sinensis*, *M. sinensis* ‘Cabaret’, *M. s.* ‘Ferner Osten’, *M. s.* ‘Flamingo’, *M. s.* ‘Morning Light’, *M. s.* ‘Puenktchen’, *M. s.* ‘Sarabande’, *M. s.* ‘Stricrus’, *M. s.* ‘Rotsilber’, *M. s.* ‘Variegatus’, *M. s.* ‘Zebrinus’; к третьей: *M. sinensis* ‘Gold Bar’.

Декоративность видов и сортов рода *Miscanthus* оценивалась по 5-балльной шкале декоративности, в основе которой лежит наличие пёстролистности (поперечных, продольных полос белого, жёлтого цветов на листовой пластинке), чёткость рисунка на листе, окрашивание листа после конца вегетационного периода (побурение, покраснение). Наибольшей степенью декоративности обладают следующие сорта: *M. sinensis* ‘Cabaret’, *M. s.* ‘Gold Bar’, *M. s.* ‘Malepartus’, *M. s.* ‘Sarabande’, *M. s.* ‘Variegatus’, *M. s.* ‘Zebrinus’.

Все представители рода *Miscanthus* — растения тепло-сезонного характера роста, начинают вегетировать при достаточно высоких температурах 20—25 °С. Бурно развиваются при тёплом и влажном периоде и мягкой, без резких перепадов температур с достаточным снежным покровом зиме. Крепкие стебли, с сохранившимися в зиму листьями, образуют очень мощные куртины, поэтому в зимний период в условиях Краснодарского края они защищают длиннокорневищные растения от полного вымерзания. Зимо- и морозоустойчивость растений рода *Miscanthus* оценивалась нами по 5-балльной шкале, где наивысший балл устойчивости — 5. Наиболее устойчивыми за годы наблюдений оказались следующие виды и сорта *Miscanthus*: *M. sacchariflorus*, *M. sinensis*, *M. sinensis* ‘Morning Light’, *M. s.* ‘Stricrus’, *M. s.* ‘Variegatus’, *M. s.* ‘Zebrinus’. Бесснежные зимы в совокупности с низкими отрицательными температурами (2006, 2012 гг.) послужили причиной полного вымерзания сортов *M. sinensis* ‘Cabaret’, *M. s.* ‘Gold Bar’, впоследствии сорта были полностью восстановлены [Яненко, 2013].

Таким образом, в ходе многолетних интродукционных исследований все виды и сорта рода *Miscanthus* показали высокие адаптационные способности и могут быть рекомендованы для широкого использования в качестве декоративных трав на территории Краснодарского края.

Библиографический список

Карписонова Р. А. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975.

Колесникова Е. Г. Декоративные травы и почвопокровные растения в дизайне сада. М., 2008.

Желтовская Т. Т. Декоративные травы в дизайне сада. М., 2008.

Щербакова Т. А. Декоративные особенности видов и сортов рода *Miscanthus* Anderss. // Цветоводство: традиции и современность. Белгород, 2013. С. 71—74.

Яненко Т. Г. Интродукция декоративных злаков в ботаническом саду КубГУ // Цветоводство: традиции и современность. Волгоград, 2013. С. 128—130.

THE GENUS *MISCANTHUS* Anderss IN COLLECTION OF BOTANICAL GARDEN KUBAN STATE UNIVERSITY

T. G. Yanenko

Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

Introductory test with two species and 16 varieties of the genus *Miscanthus* in the botanical garden KubSU runs for ten years showed that all species and varieties have successfully adapted to the conditions of the Krasnodar territory.

ЖИВОТНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ

УДК 595.799(470:620)

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ ТРУТНЕЙ МЕДОНОСНЫХ ПЧЁЛ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНЕРАЦИЙ ВЕСЕННЕ-ЛЕТНЕГО ПЕРИОДА

А. В. Абрамчук, О. А. Рубанова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Популяции пчёл территории Краснодарского края представлены чистопородными и помесными формами, поэтому, целью исследований являлось изучение комплекса морфометрических признаков чистопородных и помесных трутней серой горной кавказской пчелы различных генераций весенне-летнего периода.

Рост и развитие особей зависит от сложного комплекса внешних и внутренних экологических факторов. Наиболее сильное влияние на изменчивость трутней медоносных пчёл имеют температурный фактор и внутригнездовые условия развития особи (трофическое обеспечение, размер ячейки, локализация на соте и т. д.) [Морева, 2002]. В ходе исследований было выявлено, что у чистопородных трутней весенних генераций длина хоботка варьирует от 3,412 ± 0,0200 до 3,174 ± 0,0610 *мм*. Помесные трутни, вышедшие в апреле и мае, имели хоботок длиной 3,77 ± 0,032 и 3,61 ± 0,014 *мм* соответственно. У трутней летних генераций при повышении температуры изменчивость длины хоботка составляет в среднем 0,3 *мм*. В летний период длина хоботка чистопородных варьирует от 3,77 ± 0,031 до 3,87 ± 0,038 *мм*, а помесных — от 3,52 ± 0,026 до 3,41 ± 0,027 *мм*. Это свидетельствует о том, что с повышением температуры в летний период происходит увеличение длины хоботка по сравнению с трутнями весенних генераций (табл. 1, 2).

В течение весенне-летнего периода в значительной степени подвержены изменчивости крылья как чистопородных, так и помесных трутней. Так, трутни, появившиеся в мае, имели меньшую длину передних крыльев по сравнению с трутнями апрельской генерации. Установление оптимальной температуры в зоне локализации трутневого расплода и достаточное трофическое обеспечение объясняют увеличение размеров крыльев июньских трутней. С повышением температуры окружающей среды за пределы температурного оптимума наблюдается тенденция к уменьшению длины крыльев как у чистопородных, так и у помесных трутней. Минимальных размеров она достигает в июле (11,44 ± 0,018 *мм* у чистопородных и 10,71 ± 0,033 *мм* у помесных форм), когда отмечены высокие и экстремально высокие температуры окружающей среды. Аналогичные различия характерны и для задних крыльев.

Ширина передних и задних крыльев у чистопородных и помесных трутней серой горной кавказской породы медоносных пчёл также подвержена изменению в течение весенне-летнего периода. Максимальных значений эти показатели достигают в июне у чистопородных форм и в июле у помесных. Минимальные размеры ширины крыльев имели чистопородные трутни майской и июльской генераций и помесные трутни, вышедшие в мае и июне.

По данным ряда авторов [Радченко, 1980 и др.] отмечено, что количество зацепок не подвержено сезонной изменчивости, однако Е. К. Еськов [1990, 1992] отмечает, что количество зацепок на крыльях пчёл одной и той же расы может варьировать в 1,5 раза.

Количество крыловых зацепок уменьшается с повышением температуры до +37 °С в зоне выращивания расплода, их количество колеблется от 17 до 24 *шт*. При анализе полученных данных установлено, что укорочение длины крыльев в июле влечёт за собой

Таблица 1

Сезонные изменения морфометрических признаков чистопородных трутней серых горных кавказских пчёл, *мм*

Месяц	Длинна хоботка	Правое переднее крыло		Правое заднее крыло	
		Длина	Ширина	Длина	Ширина
Апрель	3,41 ± 0,022	11,46 ± 0,041	3,89 ± 0,013	8,28 ± 0,042	3,24 ± 0,021
Май	3,17 ± 0,061	11,27 ± 0,061	3,73 ± 0,021	7,74 ± 0,061	2,94 ± 0,031
Июнь	3,77 ± 0,031	11,83 ± 0,037	4,01 ± 0,016	8,03 ± 0,024	3,27 ± 0,031
Июль	3,86 ± 0,032	11,45 ± 0,028	3,68 ± 0,015	8,01 ± 0,048	3,05 ± 0,022
Август	3,87 ± 0,038	11,94 ± 0,032	3,92 ± 0,017	8,23 ± 0,020	3,15 ± 0,011

Месяц	Левое переднее крыло		Левое заднее крыло		Количество зацепок	
	Длина	Ширина	Длина	Ширина	Правое крыло	Левое крыло
Апрель	11,24 ± 0,022	3,97 ± 0,031	8,31 ± 0,018	3,01 ± 0,038	22,0 ±0,51	22,5 ± 0,49
Май	10,98 ± 0,024	3,83 ± 0,065	7,94 ± 0,031	2,97 ± 0,032	19,6 ±0,48	20,0 ± 0,05
Июнь	11,52 ± 0,016	4,04 ± 0,029	8,21 ± 0,014	3,24 ± 0,041	23,5 ±0,52	23,4 ± 0,42
Июль	11,43 ± 0,018	3,77 ± 0,044	8,00 ± 0,012	3,10 ± 0,030	22,6 ± 0,50	22,9 ± 0,48
Август	11,88 ± 0,014	3,94 ± 0,019	8,17 ± 0,016	3,16 ± 0,023	21,8 ± 0,53	22,1 ± 0,51

Таблица 2

Сезонные изменения морфометрических признаков помесных трутней серых горных кавказских пчёл, *мм*

Месяц	Длинна хоботка	Правое переднее крыло		Правое заднее крыло	
		Длина	Ширина	Длина	Ширина
Апрель	3,77 ± 0,032	11,42 ± 0,036	3,85 ± 0,016	8,12 ± 0,018	3,70 ± 0,013
Май	3,61 ± 0,014	11,02 ± 0,031	3,61 ± 0,024	7,71 ± 0,021	2,89 ± 0,018
Июнь	3,52 ± 0,026	11,55 ± 0,054	3,56 ± 0,018	7,51 ± 0,021	2,73 ± 0,014
Июль	3,84 ± 0,046	10,71 ± 0,033	3,77 ± 0,018	7,95 ± 0,048	3,17 ± 0,016
Август	3,41 ± 0,027	12,16 ± 0,034	3,71 ± 0,014	8,20 ± 0,019	3,26 ± 0,012

Месяц	Левое переднее крыло		Левое заднее крыло		Количество зацепок	
	Длина	Ширина	Длина	Ширина	Правое крыло	Левое крыло
Апрель	11,50 ± 0,021	3,82 ± 0,027	8,20 ± 0,018	3,40 ± 0,026	23,0 ± 0,50	23,5 ± 0,42
Май	11,26 ± 0,016	3,47 ± 0,014	7,73 ± 0,017	2,70 ± 0,023	24,3 ± 0,50	24,6 ± 0,41
Июнь	11,45 ± 0,015	3,55 ± 0,022	7,73 ± 0,019	2,86 ± 0,024	19,5 ± 0,51	19,7 ± 0,53
Июль	10,83 ± 0,028	3,78 ± 0,021	7,96 ± 0,014	3,01 ± 0,028	19,7 ± 0,57	19,0 ± 0,55
Август	12,75 ± 0,013	3,88 ± 0,018	8,18 ± 0,017	3,40 ± 0,025	22,9 ± 0,50	23,6 ± 0,52

снижение количества крыловых зацепок. Максимальное количество крыловых зацепок отмечается у особей тех генераций, выращивание которых приходятся на весенний период, который характеризуется оптимальными температурами, и период роения пчелиных семей. Это имеет большое биологическое значение, так как спаривание матки с трутнями происходит в воздухе.

Для определения достоверности различий изменчивости морфометрических признаков трутней чистопородных и помесных пчёл был проведён однофакторный дисперсионный анализ, который показал, что трутни из различных генераций достоверно отличаются по следующим признакам: ширина

правого малого крыла, ширина левого малого крыла, ширина левого большого крыла, ширина правого большого крыла, длина тела, ширина тела.

Библиографический список

Еськов Е. К. Экология медоносной пчелы. Рязань, 1995.

Морева Л. Я. Влияние температуры на сезонные изменения морфометрических признаков медоносной пчелы в тёплом климате Кубани // Новое в науке и практике пчеловодства: материалы координац. совещ. и конф. Рыбное, 2002. С. 89—94.

Радченко А. Ф. Аномалии жилкования крыльев трутней // Научные основы пчеловодства в Казахстане. Алма-Ата, 1980. С. 144—152.

VARIABILITY OF EXTERNAL FEATURES OF HONEY BEE DRONES IN DIFFERENT GENERATIONS OF SPRING-SAMMER SEASONES

A. V. Abramchuk, O. A. Rubanova
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Honey bee populations on Krasnodar territory are represented by purebred and mixed-bred forms. In this case the purpose of this research is investigation of metamorphic features of purebred and mixed-bred forms of grey mountain Caucasian bee drones in different generations of spring-summer seasons.

УДК 591.615

К ПОВЕДЕНИЮ ОБЫКНОВЕННОГО КАБАНА (*SUS SCROFA* L.) НА ПОДКОРМОЧНЫХ ПЛОЩАДКАХ ОХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА

И. А. Винокуров
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

В статье описаны некоторые поведенческие реакции особей разного пола и возраста на подкормочных площадках в условиях охотничьего хозяйства.

Среди поведенческих особенностей кабана наиболее полно изучено пищевое, миграционное и репродуктивное поведение в естественных условиях [Донауров, Теплов, 1938; Соколов, Темботов, 1989; Кобеза, Новіцький, 2013]. Довольно подробно изучено кормовое поведение в различные сезоны [Царев, 20011]. В то же время взаимоотношения особей разного пола и возраста в ходе питания практически не изучались.

Кормовые площадки являются одним из наиболее эффективных способов привлечения животных на территории охотничьих хозяйств [Дицевич, 2007]. В то же время места кормления удобны для изучения некоторых особенностей биологии животных, в частности — поведенческих реакций.

Целью нашего исследования являлось изучение поведенческих реакций кабанов на подкормочных площадках.

Материал и методы

Исследования проводили в период с 2012 по 2014 г. в охотхозяйстве «ООО Перспектива», территориально относящемуся к муниципальному образованию город-курорт Геленджик. Основные наблюдения за поведением животных проведены с вышек, установленных вблизи подкормочных площадок. Место наблюдения занималось после размещения корма на площадке. Общая продолжительность наблюдений составила более 30 *ч*.

Визуальную регистрацию животных осуществляли во время вечернего кормления (жировки) в течение не менее 2 *ч* (начиная за 1 *ч* до вечерней зари и заканчивая через 1 *ч* после их окончания). Общая продолжительность наблюдений составила более 30 *ч*. В ходе наблюдений проводили фотофиксацию расположения животных на подкормочной площадке и акты взаимодействия особей.

Результаты и обсуждение

Появление кабанов у мест прикормки отмечали в вечернее время. В районе 19—20 *ч* на подкормочную площадку первыми обычно приходили взрослые самцы, в возрасте 2—3 лет. После них, в течение 5—15 *мин*., под-

тягивались остальные животные. Перед тем как выйти на открытую пространство, кабаны долго осматриваются, прислушиваются, обследуют местность вокруг прикормочной площадки. При этом животные концентрировались на границе леса, скрываясь среди древесно-кустарниковой растительности. Период «разведки», когда кабаны перемещались вдоль границы, разделяющей лесные массивы и открытые пространства, продолжался от 15 до 40 *мин*. Не заметив угрозы, животные медленно и с явной опаской выходили на место раскладки корма. Подобное поведение (долгое хождение взад-вперёд по опушке леса на краю кормового поля) отмечал А. А. Данилкин [2002] при наблюдении за кабанами в Ярославской области.

Вслед за крупными самцами выбегают поросята младших возрастных групп, часто ещё не утратившие ювенильную (полосатую) краску. Более взрослые особи выходят за ними после 3—7-минутной паузы. Почувствовав уверенность, на подкормочную площадку выдвигаются все особи, пришедшие к кормушке. Если на место прикормки приходят животные только одного гурта, то они более-менее равномерно распределяются по всей площадке. В случае прихода нескольких гуртов наблюдается более компактное размещение каждого из них. Особи каждого гурта стараются держаться на подкормочной площадке обособленно от других гуртов (рис. 1). При малейшем шорохе, громком неожиданном звуке все особи вновь скрываются в лесной чаще, зачастую сигнализируя об опасности визгом и хрюканьем.

Приблизительно через 30—50 *мин*. после выхода молодых половозрелых самцов и самок с детёнышами на подкормочную площадку выходит взрослый крупный кабан (секач). Иногда на одну площадку приходит кормиться несколько секачей.

Кормление обычно сопровождается довольно громкими звуками (визжанием, рычанием и хрюканьем), менее резкими и пронзительными, чем в случае тревоги.

Взрослые особи дерутся редко. Обычно, после того как одна особь издаёт предупредительный звуковой сигнал, делает резкий выпад в сторону противника, противник отбегает или отходит от соперника. Половозрелые особи не терпят рядом с собой других особей,

Рис. 1. Компактное расположение гурта кабанов на прикормочной площадке

Рис. 2. Молодняк обычно не приближается к месту кормёжки секача

вне зависимости от их возраста. Исключение составляют взрослые свиньи, которые не трогают поросят из своего гурта. Неполовозрелые особи конфликтуют между собой довольно часто. При приближении более крупной особи к месту кормления более мелкие животные обычно ретируются.

Все особи, находящиеся на прикормочной площадке, стараются не приближаться к секачу. Особи стараются держаться от него на безопасном расстоянии (рис. 2). Мы наблюдали, как поросёнок менее осторожный, чем взрослые особи, слишком близко подошёл к секачу, и, не успев отпрыгнуть, был уже не способен увернуться от его удара. Кабан ударил молодую особь рылом, в направлении снизу вверх. Удар был такой силы, что отшвырнул детёныша на 5 *м*, 4 из которых поросёнок летел, не касаясь земли. В результате такого удара поросёнок погиб.

Если на кормушку приходит несколько секачей, то особи (секачи) обычно избегают агрессии по отношению друг к другу. Для этого они либо располагаются на максимально дальнем расстоянии, либо один или несколько противников покидают кормовую площадку, на которой, как правило, остаётся наиболее крупный секач.

В период гона агрессивность самцов заметно возрастает и агрессивное поведение наблюдается в том числе и на подкормочных площадках. В это время стычки между секачами происходят довольно часто и, кроме того, они становятся более агрессивными по отношению к молодым особям.

Таким образом, вне периода гона конфликты взрослых особей на подкормочных площадках сведены к минимуму, а в ходе брачного периода частота конфликтов заметно возрастает. Конфликты между неполовозрелыми особями происходят регулярно. В пределах подкормочной площадки особи разных гуртов держаться отдельно.

Библиографический список

Данилкин А. А. Свиные. М., 2002.

Дицевич Б. Н. Пути повышения численности диких копытных животных. Владивосток, 2007.

Донауров С. С., Теплов В. П. Кабан в Кавказском заповеднике // Тр. Кавказского гос. заповедника. 1938. Вып. 1. С. 191—226.

Кобеза П. А., Новіцький Р. О. Сезонні особливості поведінки дикого кабана *Sus scrofa* в мисливських угіддях Дніпропетровської області // Питання біоіндикації та екології. 2013. Вип. 18, № 2. С. 289—302.

Соколов В. Е., Темботов А. К. Млекопитающие: копытные. Сер.: Позвоночные Кавказа / отв. ред. д-р биол. наук Э. В. Ивантер. М., 1989.

Царев С. А. Биология зверей: поведение и экология кабана. М., 2011.

TO THE BEHAVIOR OF WILD BOAR ON FEEDLOT AREA IN HUNTING GROUNDS

I. A. Vinokurov
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

Observation of the blocks in a hunting economy showed that out of the rut period conflicts adults to forage areas are minimized, and during the breeding season the collision frequency increases markedly. Conflicts between immature individuals occur regularly. Within the forage area individuals of different herds kept away.

УДК 598.2:574.472

СРАВНЕНИЕ ОРНИТОФАУНЫ ДВУХ МАЛЫХ ГОРОДОВ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Е. В. Воронина, Т. И. Жукова
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

В статье приведены данные по видовому составу птиц, обитающих зимой в шести биотопах Горячего Ключа и Белореченска, просчитана величина коэффициента Жаккара при сравнении попарного видового сходства исследованных биотопов.

Урбанизированные ландшафты заселяются преимущественно видами с широкой экологической пластичностью в питании, гнездовании, поведении, обеспечивающей формирование адаптаций к быстро меняющимся условиям обитания. Орнитофауна крупных городов России изучается многими исследователями, но значительно меньше работ по видовому составу орнитофауны небольших городов. Вместе с тем небольшой город, служащий как бы переходным звеном от малоизменённых природных ландшафтов к мегаполисам, представляет особый интерес для изучения. Цель нашего исследования — сравнить орнитофауну двух малых городов Западного Предкавказья — Горячий Ключ и Белореченск.

Материал и методы

В Горячем Ключе и Белореченске в разные сезоны наблюдали за птицами на постоянных маршрутах (в 6 биотопах в каждом из городов): в Белореченске — на берегу р. Белой, в парковой зоне города, в районе многоэтажной застройки, в районе малоэтажной застройки, около городской свалки и на городском кладбище; в Горячем Ключе — в курортном парке, в районе многоэтажной застройки, в районе малоэтажной застройки, на берегу р. Псекупс, на городском озере и на лугу при въезде в город. Для вычисления степени фаунистической общности применена формула Жаккара [Лопатин, 1989].

Результаты и обсуждение

Сводные данные по распределению птиц по сезонам в исследованных биотопах двух малых городов Предкавказья приведены в табл. 1 и 2.

В Белореченске всего отмечено нами 49 видов: зимой 20, весной 37, летом 47, осенью 20. В Горячем Ключе всего отмечено 55 видов птиц: зимой 27, весной 45, летом 53, осенью 28.

Встречены во все сезоны, т. е. являются оседлыми, в Белореченске 14 видов: кольчатая горлица, сизый голубь, ушастая сова, обыкновенный скворец, сойка, сорока, галка, грач, серая ворона, большая синица, домовый и полевой воробьи, зеленушка, щегол. В

Таблица 1

Распределение семейств (А) и видов (Б) птиц по сезонам в г. Белореченске

Отряд	Зима		Весна		Лето		Осень	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Гусеобразные (Anseriformes)	—	—	2	2	2	2	—	—
Соколообразные (Falconiformes)	—	—	1	1	1	1	1	1
Ржанкообразные (Charadriiformes)	—	—	1	2	1	2	1	1
Голубеобразные (Columbiformes)	1	2	1	3	1	2	1	2
Кукушкообразные (Cuculiformes)	—	—	1	1	1	1	—	—
Совообразные (Strigiformes)	1	1	1	2	1	3	1	1
Дятлообразные (Piciformes)	—	—	1	1	1	1	—	—
Воробьинообразные (Passeriformes)	—	—	12	25	14	35	9	15
Всего	10	20	20	37	22	47	13	20

Таблица 2

Распределение семейств (А) и видов (Б) птиц по сезонам в г. Горячий Ключ

Отряд	Зима		Весна		Лето		Осень	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Поганкообразные (Podicipediformes)	—	—	—	—	1	1	—	—
Аистообразные (Ciconiiformes)	—	—	—	—	1	2	—	—
Гусеобразные (Anseriformes)	—	—	1	1	1	1	—	—
Соколообразные (Falconiformes)	—	—	1	2	1	2	1	1
Журавлеобразные (Gruiformes)	—	—	1	2	1	4	—	—
Ржанкообразные (Charadriiformes)	—	—	1	1	3	3	1	1
Стрижеобразные (Apodiformes)	—	—	1	1	1	1	—	—
Голубеобразные (Columbiformes)	1	2	1	2	1	3	1	2
Кукушкообразные (Cuculiformes)	—	—	—	—	1	1	—	—
Совообразные (Strigiformes)	1	1	1	3	1	3	1	2
Ракшеобразные (Coraciiformes)	—	—	2	2	2	2	—	—
Дятлообразные (Piciformes)	1	2	1	2	1	2	1	2
Воробьинообразные (Passeriformes)	11	21	13	27	14	28	9	19
Всего	15	27	24	45	29	53	14	28

Горячем Ключе являются оседлыми 23 вида: просянка, зеленушка, зяблик, полевой воробей, домовый воробей, поползень, пищуха, большая синица, зарянка, галка, грач, серая ворона, сорока, сойка, обыкновенный скворец, полевой жаворонок, хохлатый жаворонок, большой пёстрый дятел, зелёный дятел, домовый сыч, кольчатая горлица, сизый голубь, обыкновенная пустельга. Оседлыми в обоих сравниваемых городах являются 12 видов: кольчатая горлица, сизый голубь, обыкновенный скворец, сойка, сорока, галка, грач, серая ворона, большая синица, домовый и полевой воробьи, зеленушка. Кроме этих общих видов к оседлым только в Белореченске относятся 2 вида (ушастая сова и щегол); а только в Горячем Ключе — 11 видов (просянка, зяблик, поползень, пищуха, зарянка, полевой жаворонок, хохлатый жаворонок, большой пёстрый дятел, зелёный дятел, домовый сыч, обыкновенная пустельга).

Гнездящихся, обнаруженных в конце весны и в течение лета, в Белореченске 22 вида: обыкновенная пустельга, обыкновенная кукушка, зяблик, чёрный дрозд, горихвостка обыкновенная, горихвостка-чернушка, чекан луговой, чекан чёрный, зарянка, поползень, серая мухоловка, пеночка-весничка, пеночка-теньковка, славка черноголовая, иволга, белая трясогузка, полевой конёк, полевой жаворонок, хохлатый жаворонок, береговая ласточка, городская ласточка, деревенская ласточка.

В Горячем Ключе гнездящихся 27 видов: горихвостка обыкновенная и горихвостка-чернушка, серая мухоловка, славка черно-

головая, иволга, белая трясогузка, ласточка деревенская, ласточка городская, ласточка береговая, сизоворонка, зимородок, сплюшка, обыкновенная кукушка, обыкновенная горлица, чёрный стриж, чибис, озёрная чайка, речная крачка, погоныш, пастушок, камышница, лысуха, чеглок, чирок-трескунок, кваква, рыжая цапля, чомга. Гнездящиеся в обоих городах — 10 видов — горихвостка обыкновенная, горихвостка-чернушка, серая мухоловка, славка черноголовая, иволга, белая трясогузка, ласточка деревенская, ласточка городская, ласточка береговая, обыкновенная кукушка.

К зимующим в Белореченске относятся 4 вида — оляпка, снегирь, овсянка, свиристель, а в Горячем Ключе — 3 вида — снегирь, оляпка, крапивник; к зимующим в обоих городах — 2 вида — оляпка, снегирь.

Коэффициент Жаккара, характеризующий сезонное сходство между орнитофауной двух исследованных городов, следующий: зимой 46,9 %, весной 60,8, летом 56,2 и осенью 53,1 %. Таким образом, в целом за год сходство видового состава птиц двух изучаемых городов довольно значительное — максимальное весной и минимальное зимой.

Основу фауны городов формируют синантропные виды птиц, круг которых достаточно узок. Это справедливо для малых городов Западного Предкавказья (по нашим данным) и для большинства городов России: сизый голубь, воробей домовый, галка, городская ласточка, чёрный стриж и ещё 3—4 вида [Рахимов, Рылев, Рахимов, 2009].

Заключение

В целом за год сходство видового состава птиц двух изучаемых городов довольно значительное: максимальное весной (коэффициент Жаккара 60,8 %) и минимальное зимой (коэффициент Жаккара 46,9 %). Меньшее видовое сходство орнитофауны зимой объясняется тем, что в этот сезон различия абиотических условий для обитания птиц в г. Белореченске и Горячем Ключе проявляются существеннее, чем в более тёплые сезоны года.

Библиографический список

Лопатин И. К. Зоогеография. Минск, 1989.

Рахимов М. И., Рылев А. С., Рахимов И. И. Основные этапы формирования орнитокомплексов на урбанизированных территориях // Вестник ЕГПУ. Сер. биол. наук. 2009. № 2. С. 36—39.

COMPARISON OF THE AVIFAUNA OF TWO SMALL TOWNS OF WESTERN CISCAUCASIA

E. V. Voronina, T. I. Zhukova
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The similarity of species composition of birds in two cities is significant throughout the year, it is maximum in spring (60,8 %) and minimum in winter (ard 46,9 %). Smaller species similarity of the winter' avifauna due to the fact that in this season the differences in abiotic conditions in the cities Belorechensk and Goryachiy Kluch appear more significant than in other seasons of the year.

УДК 595.773.4

ДВУКРЫЛЫЕ НАСЕКОМЫЕ (DIPTERA) ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «УТРИШ». ЧАСТЬ 2. НАДСЕМЕЙСТВО CONOPOIDEA

В. В. Гладун, А. А. Гетман
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Статья включает список видов надсемейства Conopoidea (Diptera: Conopidae), известных к настоящему времени на территории Государственного природного заповедника «Утриш». В результате исследований 2014 г., анализа литературных сведений и материалов коллекционных фондов кафедры зоологии КубГУ в заповеднике установлено 4 вида из 3 родов семейства Conopidae.

Эта статья служит продолжением серии публикаций, посвящённых изучению диптерофауны Государственного природного заповедника федерального значения «Утриш» (далее — ГПЗ «Утриш») [Гладун, Гетман, 2015]. Данная работа является пионерной по исследованию диптерофауны надсемейства этой уникальной территории.

Комплексных исследований фауны Conopoidea Утришского заповедника до настоящего времени не проводилось. Фауна конопид Краснодарского края и Кавказа слабо изучена. Первая и единственная работа, поверхностно охватывающая таксономический состав большеголовок Краснодарского края и Северо-Западного Кавказа, а также особенности высотно-поясного, биотопического распределения и фенологии, была опубликована в 2010 г. [Кустов, Бабичев, 2010].

Материал и методы

Материалом для данной статьи послужили собственные сборы авторов в 2014 г. на территории заповедника и материалы из коллекционных фондов кафедры зоологии КубГУ. Для сбора двукрылых использовали классические методы по сбору насекомых. В работе список названий таксонов Conopidae, а также система семейства приводятся в соответствии с каталогом двукрылых Палеарктики [Chvála, Smith, 1988], с учётом последних номенклатурных изменений [Clements, 2013].

Результаты и обсуждение

Для всех видов приведены данные о глобальном распространении, для некоторых таксонов сделаны необходимые замечания по распространению. Список видов включает таксоны, нахождение которых достоверно установлено на территории заповедника. Приведённый далее список не является исчерпывающим и будет дополнен по результатам последующих исследований.

Особое значение для Утришского заповедника как ООПТ имеет обитание здесь видов, занесённых в Красную книгу Краснодарского края. На сегодняшний день представители семейства Conopidae не включены в перечень охраняемых видов на территории края [Красная книга Краснодарского края, 2007].

Приведённые нами данные показывают, что в настоящее время на территории заповедника «Утриш» известно 4 вида, относящихся к 3 родам семейства Conopidae.

Список видов

Семейство Conopidae (Большеголовки)

Подсемейство Conopinae

Род *Physocephala* Schiner, 1861

Physocephala rufipes (Fabricius, 1781)

Species insect., 2: 466 (*Conops*);

Материал: 1 ♂, ГПЗ «Утриш», ур. Долгая Нива, 22.07.2014, Кожина.

Распространение: Европа: Австрия, Бельгия, Великобритания, Болгария, Чехия, Дания, Франция, Германия, Венгрия, Италия, Латвия, Литва, Люксембург, Польша, Румыния, Сицилия, Словакия, Испания, Швеция, Швейцария, Нидерланды; Кавказ: Россия (Краснодарский край); Азия: Турция, Монголия (М. Хвала и К. Г. В. Смит [Chvala, Smith, 1988] указывают этот вид для северной, центральной и южной областей Европейской части СССР, а также для Закавказья, Казахстана, Узбекистана, Таджикистана, Киргизстана, Западной и Восточной Сибири, Л. В. Зимина [1970] приводит для северо-запада и юга европейской части СССР и Кавказа, а Д. К. Клементс [Clements, 2013] не даёт указаний с территории России).

Подсемейство Myopinae

Род *Myopa* Fabricius, 1775

Myopa buccata (Linnaeus, 1758)

Syst. Nat., ed. 10, 1: 605 (*Conops*);

Кустов, Бабичев, 2010: 113;

Материал: 1 ♂, ГПЗ «Утриш», ур. Долгая Нива, 26.03.2014, Кустов; 2 ♂, ГПЗ «Утриш», оз. Сухой Лиман, 17—18.04.2014, Кустов; 1 ♂, ГПЗ «Утриш», щель Мокрая, 18.04.2014, Кустов.

Распространение: Европа: Бельгия, Великобритания, Чехия, Дания, Франция, Германия, Венгрия, Ирландия, Италия, Литва, Северные острова Эгейского моря, Норвегия, Польша, Румыния, Сицилия, Словакия, Испания, Швейцария, Нидерланды; Кавказ: Россия (Краснодарский край); Азия: Турция, Иран, Северная Африка: Марокко, Алжир, Тунис, Египет; Индия (М. Хвала и

К. Г. В. Смит [Chvala, Smith, 1988] указывают этот вид для северной, центральной и южной областей европейской части СССР, а также для Закавказья, Туркменистана, Л. В. Зимина [1970] приводит для всей территории СССР, кроме Крайнего Севера, а Д. К. Клементс [Clements, 2013] не даёт указаний с территории России).

Род *Thecophora* Rondani, 1845

Thecophora atra (Fabricius, 1775)

Syst. entom.: 799 (*Myopa*);

Материал: 2 ♂, 2 ♀, ГПЗ «Утриш», щель Базовая, 25.05.2013, Кустов; 1 ♀, ГПЗ «Утриш», окр. Раевского полигона, 29.05.2014, Гладун.

Распространение: Европа: Балеарские острова, Бельгия, Великобритания, Чехия, Дания, Франция, Германия, Венгрия, Ирландия, Италия, Литва, Мадейра, Северная Ирландия, Польша, Португалия, Румыния, Сардиния, Сицилия, Словакия, Испания, Швейцария, Нидерланды; Кавказ: Россия (Краснодарский край); Индия (М. Хвала и К. Г. В. Смит [Chvala, Smith, 1988] указывают этот вид для Палеарктики, Л. В. Зимина [1970] приводит для всей территории СССР, кроме Крайнего Севера, а Д. К. Клементс [Clements, 2013]) не даёт указаний с территории России).

Thecophora pusilla (Meigen, 1824)

Syst. Beschr., 4: 150 (*Myopa*);

Материал: 1 ♂, ГПЗ «Утриш», оз. Сухой Лиман, 24—26.05.2013, Кустов; 1 ♀, ГПЗ «Утриш», щель Базовая, 25.05.2013, Кустов.

Распространение: Европа: Албания, Австрия, Бельгия, Болгария, Кипр, Чехия, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Венгрия, Италия, Литва, Мадейра, Норвегия, Польша, Румыния, Сицилия, Словакия, Испания, Швейцария, Нидерланды; Кавказ: Россия (Краснодарский край); Азия: Сирия, Турция, Иран, Афганистан, Монголия, Китай, Япония; Северная Африка: Тунис (М. Хвала и К. Г. В. Смит [Chvala, Smith, 1988] указывают этот вид для всех областей европейской части СССР, Л. В. Зимина [1970] приводит для центральной и южной областей территории СССР и Кавказа, а Д. К. Клементс [Clements, 2013] не даёт указаний с территории России).

Авторы выражают искреннюю признательность коллеге С. Ю. Кустову (ФГБОУ ВПО «КубГУ», Краснодар) за предоставленный материал, а также сотрудникам ФГБУ Государственный природный заповедник «Утриш» за помощь в организации перемещения по территории заповедника.

Библиографический список

Гладун В. В., Гетман А. А. Двукрылые насекомые (Diptera) Государственного природного заповедника «Утриш». Часть 1. Надсемейство Syrphoidea // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2015. № 44. С. 92—109.

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

Кустов С. Ю., Бабичев М. М. К фауне мух-большеголовок (Diptera, Conopidae) Северо-Западного Кавказа // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXIII Межресп. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Краснодар, 2010. С. 112—113.

Зимина Л. В. Семейство Conopidae — Большеголовки // Определитель насекомых Европейской части СССР. Т. 5. Двукрылые, блохи. Ч. 2. Л., 1970. С. 104—112.

Chvála M., Smith K. G. V. Family Conopidae // Calalogue of Palaearctic Diptera. Vol. 5. Athericidae-Asilidae / A. Soos & L. Papp (eds.). Budapest, 1988. P. 245—272.

Clements D. K. Fauna Europaea: Diptera, Conopidae. Fauna Europaea. 2013. Version 2.6.2. Режим доступа: http://www.faunaeur.org (дата обращения: 05.03.2015).

DIPTEROUS INSECTS (DIPTERA) OF NATURE RESERVE «UTRISH». PART 2. SUPERFAMILY CONOPOIDEA

V.V. Gladun, Getman A.A.
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The article belongs to the fauna of the Conopoidea (Diptera: Conopidae) known in present from the territory of Nature Reserve «Utrish». As a result of researches during 2014, analysis of literature and collections department of zoology KubSU, currently known 4 species from 3 genera of Conopidae.

УДК 595.77(479)

ВОДНЫЕ ЭМПИДИДЫ ПОДСЕМЕЙСТВА CLINOCERINAE (DIPTERA, EMPIDIDAE) ЗАКАЗНИКА «КАМЫШАНОВА ПОЛЯНА»

Д. А. Жеребило, Е. А. Павлова
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

В статье обсуждаются результаты исследования видового состава Clinocerinae на территории заказника «Камышанова поляна». Всего здесь установлено 12 видов подсемейства: *Clinocera nigra* Meigen, 1804; *C. stagnalis* (Haliday, 1833); *Dolichocephala irrorata* (Fallén, 1816); *D. ocellata* (Costa, 1854); *Kowarzia barbatula* (Mik, 1880); *K. plectrum* (Mik, 1880); *Wiedemannia beckeri* (Mik, 1889); *W. kustovi* Sinckler & Shamshev, 2014; *W pseudovaillanti* Joost, 1981; *W sinclairi* Kustov & Zherebilo, 2014; *W. vaillanti* Joost, 1981; *W. zetterstedti* (Fallen, 1826). Приведён ключ для определения видов.

Представители подсемейства Clinocerinae — это голубовато-серые длинноногие мухи, размером от 1 до 5 *мм*, обитающие в непосредственной близости от водных потоков, ручьёв, рек и демонстрирующие наибольшее разнообразие в горных районах. Подсемейство включает более 350 описанных видов, распространённых преимущественно в Палеарктическом и Неарктическом царствах, лишь несколько видов описано из других царств [Grootaert, 2012].

Сведения о Clinocerinae Кавказа впервые были приведены В. Джустом [Joost, 1981], который указал 14 видов, среди них 6 были новыми для науки. Впоследствии в 2006 г. вышла обзорная статья И. В. Шамшева и С. Ю. Кустова [2006[, в которой указывалось 16 видов подсемейства. В связи с интенсивным исследованием группы в последнее десятилетие, совершением новых находок и описанием новых видов в настоящее время на территории региона известно 23 вида из подсемейства [Гладун, Кустов, 2010; Жеребило, Кустов, 2014; Кустов, Шамшев, Замотайлов, 2011; Sinclair, 1995]: *Clinocera appendiculata* (Zetterstedt, 1838); *C. nigra* Meigen, 1804; *C. stagnalis* (Haliday, 1833); *Dolichocephala irrorata* (Fallén, 1816); *D. monae* Joost, 1981; *D. ocellata* (Costa 1854); *Kowarzia barbatula* (Mik, 1880); *K. caucasica* Sinclair & Shamshev, 2014; *K. plectrum* (Mik, 1880); *K. schumanni* (Joost, 1981); *Trichoclinocera grichanovi* Sinclair & Shamshev, 2014; *Wiedemannia beckeri* (Mik, 1889); *W. braueri* (Mik, 1880); *W. caucasica* Joost, 1981; *W. chvalai* Joost, 1981; *W. fallaciosa* (Loew, 1873); *W. klausnitzeri* Joost, 1981; *W. kustovi* Sinclair & Shamshev, 2014; *W. pseudovaillanti* Joost, 1981; *W. sinclairi* Kustov & Zherebilo, 2014; *W shamshevi* Kustov & Zherebilo, 2014; *W. vaillanti* Joost, 1981; *W. zetterstedti* (Fallén, 1826). Наиболее многочисленными на территории Кавказа являются виды рода *Wiedemannia*: среди других Clinocerinae они включают половину известных таксонов (12 видов). На Кавказе виды подсемейства обитают по руслам ручьёв, речек, родников, предпочитают держаться в зонах заплеска, куда постоянно попадают брызги воды. Чаще всего их можно увидеть на камнях, мхе, поваленных деревьях, в непосредственной близости от водопадов и перекатов. Эти мухи встречаются на высоте от 0 до 3 000 *м н. у. м.* Абсолютно все представители таксона являются активными хищниками, они выхватывают из воды мелких беспозвоночных. Личинки развиваются здесь же, в проточных водоёмах.

Заказник «Камышанова поляна» (КП) находится в южной части Краснодарского

края на границе с Республикой Адыгеей, на пологом западном склоне хр. Азиш-Тау, входящего в Лагонакское нагорье, в пределах высот от 820 до 1 430 *м н. у. м.*, занимает площадь 2 924 *га* и входит в состав Апшеронского района. Это территория, где широколиственные, смешанные и хвойные леса сопряжены с системами субальпийского пояса, сформирована сложным природным комплексом разнообразных биотопов. Работа по исследованию энтомофауны заказника начата в 2011 г.: первая статья, посвящённая инвентаризации фауны ООПТ, вышла по жесткокрылым [Энтомофауна ландшафтного заказника … , 2011]. Позднее, как результат многолетних исследований двукрылых насекомых, было опубликовано несколько обзорных статей, в которых приводился таксономический состав семейств [Михайличенко, Кустов, 2012], а впоследствии и установленный видовой состав двукрылых [Энтомофауна заказника … , 2013]. Однако в этом списке для заказника было указано лишь два вида водных эмпидид, что не отражает истинного положения вещей.

В данной статье мы приводим таксономический список водных эмпидид подсемейства Clinocerinae и ключ для определения 12 установленных для территории заказника видов, относящихся к 4 родам.

Материал и методы

Материалом послужили сборы водных эмпидид, проводимые на территории заказника «Камышанова поляна» в период с 2009 по 2014 г. Высоты, на которых проводился облов, — от 900 до 1 240 *м н. у. м*. Были также обработаны коллекционные фонды по двукрылым насекомым, хранящиеся на кафедре зоологии ФГБОУ ВПО «КубГУ». Сбор представителей водных эмпидид производился при помощи энтомологического сачка, эксгаустера, ловчих пробирок и световой ловушки, с последующим замариванием выловленных насекомых и их обработкой. Для сбора видов, сидящих на камнях, скалах, поваленных в воду деревьев, а также на крупных листьях околоводной растительности, наиболее удобным и эффективным приспособлением для ловли, нежели эксгаустер, оказались ловчие пробирки. Нами применялись короткие и широкие пластиковые прозрачные цилиндрики диаметром 3 *см*, высотой 7 *см* с плоским дном, сверху закрытые навинчивающейся крышкой. Пойманных мух замаривали в морилках либо непосредственно в эксгаустере с использованием эфира или этилацетата.

Результаты и обсуждение

Список видов подсемейства Clinocerinae заказника «Камышанова поляна»

Dolichocephala irrorata (Fallén, 1816)

Материал: 5 ♂, 3 ♀, КП, 06.07.2010, В. В. Гладун.

Распространение: Европа: Австрия, Англия, Бельгия, Венгрия, Германия, Дания, Ирландия, Испания, Литва, Польша, Румыния, Словакия, Словения, Финляндия, Франция, Чехия, Швейцария, Швеция; Кавказ: Грузия, Россия (Краснодарский край); Азия: Россия (Дальний Восток), Китай.

Dolichocephala ocellata (Costa, 1854)

Материал: 1 ♂, КП, поляна Длинная, 10.07.2013, В. В. Гладун; 2 ♂, КП, Малый водопад, 06.09.2014, С. Ю. Кустов.

Распространение: Европа: Австрия, Англия, Босния и Герцеговина, Крит, Хорватия, Франция, Германия, Греция, Италия, Сицилия, Словения, Испания, Швейцария; Кавказ: Россия (Краснодарский край, Республика Адыгея); Северная Африка: Марокко, Алжир.

Clinocera nigra Meigen, 1804

Материал: 2 ♂, 1 ♀, КП, Малый водопад, 4.05.2014, С. Ю. Кустов; 1 ♂, КП, 900—1 200 *м н. у. м*., 13.06.2014, С. Ю. Кустов; 1 ♂, 4 ♀, КП, Малый водопад, 17.07.2014, В. В. Гладун; 3 ♂, 4 ♀, КП, 19.07.2014, В. В. Гладун; 1 ♂, КП, Малый водопад, 6.09.2014, С. Ю. Кустов.

Распространение: Европа: Австрия, Англия, Бельгия, Болгария, Босния и Герцеговина, Венгрия, Германия, Греция, Ирландия, Италия, Косово, Польша, Сардиния, Сербия, Словения, Франция, Хорватия, Чехия, Швейцария, Швеция; Кавказ: Грузия, Россия (Республика Адыгея, Краснодарский край); Северная Африка: Марокко; Азия: Таджикистан.

Clinocera stagnalis (Haliday, 1833)

Материал: 1 ♂, КП, Малый водопад, 19.07.2014, В. В. Гладун.

Распространение: Европа: Австрия, Азорские острова, Англия, Бельгия, Болгария, Босния, Венгрия, Германия, Герцеговина, Греция, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Корсика, Польша, Россия (север и центр Европейской части), Румыния, Сардиния, Сицилия, Словакия, Словения, Финляндия, Франция, Хорватия, Чехия, Швейцария, Швеция; Кавказ: Россия (Ставропольский край), Грузия; Северная Африка; Неарктика.

Kowarzia barbatula (Mik, 1880)

Материал: 1 ♂, КП, берег р. Курджипс, 900 *м н. у. м.*, 24.06.2013, С.Ю. Кустов; 1 ♀, КП, 23—25.07.2013, С.Ю. Кустов; 2 ♂, КП, р. Горелая Балка, 27.09.2014, С. Ю. Кустов; 1 ♂, КП, р. Мезмайка, 28.09.2014, С. Ю. Кустов.

Распространение: Европа: Австрия, Албания, Болгария, Босния и Герцеговина, Венгрия, Германия, Греция, Испания, Италия, Словения, Франция, Хорватия, Чехия, Швейцария, Эгейские острова; Кавказ: Россия (Краснодарский край).

Kowarzia plectrum (Mik, 1880)

Материал: 1 ♂, КП, берег р. Курджипс, 900 *м н. у. м.*, 24.06.2013, С. Ю. Кустов.

Распространение: Европа: Австрия, Болгария, Босния и Герцеговина, Венгрия, Германия, Италия, Польша, Румыния, Словакия, Словения, Франция, Хорватия, Чехия; Кавказ: Азербайджан, Армения, Грузия, Россия (Краснодарский край); Азия: Аравийский полуостров, Израиль, Иордания, Иран, Ирак, Ливан, Синайский полуостров (Египет), Сирия, Турция.

Wiedemannia beckeri (Mik, 1889)

Материал: 1 ♀, КП, берег р. Курджипс, 900 *м н. у. м.*, 24.06.2013, С. Ю. Кустов.

Распространение: Европа: Австрия, Босния и Герцеговина, Венгрия, Германия, Италия, Польша, Румыния, Словакия, Словения, Франция, Швейцария; Кавказ: Азербайджан, Армения, Грузия, Россия (Краснодарский край, Республика Адыгея, Карачаево-Черкесская Республика), Северная Осетия — Алания; Азия: Аравийский полуостров, Израиль, Иордания, Иран, Ирак, Ливан, Турция, Синайский полуостров (Египет), Сирия.

Wiedemannia kustovi Sinckler & Shamshev, 2014

Материал: 1 ♂, КП, 1100 *м н. у. м.*, р. Горелая Балка, 19.06.2013, С. Ю. Кустов; 1 ♂, КП, берег р. Курджипс, 900 *м н. у. м.*, 24.06.2013, С. Ю. Кустов.

Распространение: Кавказ: Абхазия, Россия (Краснодарский край, Республика Адыгея, Карачаево-Черкесская Республика), Северная Осетия — Алания, Южная Осетия.

Wiedemannia pseudovaillanti Joost, 1981

Материал: 3 ♂, 9 ♀, КП, берег р. Курджипс, 900 *м н. у. м.*, 24.06.2013, С. Ю. Кустов; 2 ♂, КП, Большой Университетский водопад, 950 *м н. у. м.*, 02.05.2014, С. Ю. Кустов; 3 ♀, КП, Малый водопад, 1 140 *м н. у. м.*, 04.05.2014, С. Ю. Кустов; 1 ♂, КП, 01.06.2014, С. Ю. Кустов; 2 ♂, 3 ♀, КП, Малый водопад, 17.07.2014, В. В. Гладун; 1 ♀, КП, 1 240 *м н. у. м.*, 17.07.2014, Е. А. Павлова; 1 ♂, 2 ♀, КП, Малый водопад, 19.07.2014, В. В. Гладун; 3 ♂, 2 ♀, КП, 06.09.2014, С. Ю. Кустов.

Распространение: Кавказ: Абхазия, Россия (Краснодарский край, Республика Адыгея, Карачаево-Черкесская Республика), Северная Осетия — Алания, Южная Осетия.

Wiedemannia sinclairi Kustov & Zherebilo, 2014

Материал: 4 ♂, 1 ♀, КП, Большой Университетский водопад, 995 *м н. у. м.*, 09.07.2009, В. В. Гладун; 11 ♂, 12 ♀, КП, берег р. Курджипс, 900 *м н. у. м.*, 24.06.2013, С. Ю. Кустов; 3 ♂, 5 ♀, КП, Малый водопад, 11.07.2013, В. В. Гладун; 5 ♂, 3 ♀, КП, 23—25.07.2013, С. Ю. Кустов; 1 ♀, КП, Большой Университетский водопад, 950 *м н. у. м.*, 02.05.2014, С. Ю. Кустов; 1 ♂, КП, 01.06.2014, С. Ю. Кустов.

Распространение: Кавказ: Абхазия, Грузия, Россия (Карачаево-Черкесская Республика, Краснодарский край).

Wiedemannia vaillanti Joost, 1981

Материал: 2 ♂, 1 ♀, КП, Большой Университетский водопад, 950 *м н. у. м.*, 02.05.2014, С. Ю. Кустов; 4 ♂, 3 ♀, КП, Малый водопад, 1 140 *м н. у. м.*, 04.05.2014, С. Ю. Кустов; 11 ♂, 4 ♀, КП, 01.06.2014, С. Ю. Кустов; 4 ♂, 3 ♀, КП, 900—1 200 *м н. у. м.*, 13.06.2014, С. Ю. Кустов.

Распространение: Кавказ: Абхазия, Грузия, Россия (Карачаево-Черкесская Республика, Краснодарский край); Азия: Турция.

Wiedemannia zetterstedti (Fallen, 1826)

Материал: 12 ♂, 16 ♀, КП, берег р. Курджипс, 900 *м н. у. м.*, 24.06.2013, С. Ю. Кустов.

Распространение: Европа: Австрия, Бельгия, Болгария, Босния и Герцеговина, Венгрия, Германия, Греция, Италия, Кипр, Литва, Нидерланды, Польша, Словакия, Словения, Финляндия, Хорватия, Чехия, Швейцария, Швеция, Эгейские острова; Кавказ: Абхазия, Азербайджан, Армения, Грузия, Россия (Краснодарский край). Азия: Аравийский полуостров, Израиль, Иордания, Иран, Ирак, Ливан, Синайский полуостров (Египет), Сирия, Турция.

Ключ для определения видов подсемейства Clinocerinae заказника «Камышанова поляна»

1 Шея крепится к верхней части затылка, голова сильно вытянута наклонно вперёд; крыло с белыми или цветными округлыми пятнами (*Dolichocephala* Macquart) 2
– Шея крепится к центру затылка, голова обычного строения; крыло без белых или цветных пятен 3
2 На крыле в ячейке R1 (вдоль костальной жилки) есть чёткое бесцветное пятно, также пятна имеются в остальных частях крыла; церк сильно согнут, с короткой округлой вершиной . . . . . *D. irrorata* (Fallén)
– Крыло в ячейке R1 без пятен, имеются многочисленные чёткие круглые белые пятна в других местах на крыле *D. ocellata* (Costa)
3 Лицо с волосками вдоль внутреннего края глаза (*Kowarzia* Mik) 4
– Лицо без волосков вдоль внутреннего края глаза 5
4 Тазики и бёдра ног тёмные. Среднеспинка однотонная, без тёмной срединной полосы. Самец: церк сильно изогнут в средней части, L-образный, с округлой вершиной . . . . . *K. plectrum* (Mik)
– Тазики и бёдра ног светлые, коричневато-жёлтые. Среднеспинка с широкой тёмной срединной полосой, доходящей до предщиткового углубления. Плевры груди в серебристо-голубоватом опылении. Самец: церк широкий, полулунной формы . . . . . *K. barbatula* (Mik)
5 Нижний край лица (клипеальная область) ровный, без выемки; лицо под глазами отделено от щёк вырезкой, из которой выходят щупики (*Clinocera* Meigen) 6
– Нижний край лица с выемкой; лицо и щёки б. м. слиты, щеки соответственно шире (*Wiedemannia* Zetterstedt) 7
6 На передних бёдрах отсутствует гребень из предвершинных щетинок; плечевые щетинки меньше и тоньше нотоплевральных щетинок . . . . . *C. nigra* Meigen
– На передних бёдрах имеется гребень из предвершинных щетинок; плечевая щетинка хорошо развита . . . *C. stagnalis* (Haliday)
7 Все бёдра с чёткими передними и задними предвершинными щетинками; передние тазики несут 1—2 торчащих щетинки, которые длиннее остальных щетинок и превосходят ширину тазика в поперечнике. Акростихальные щетинки микроскопические, присутствуют только в передней трети среднеспинки либо полностью отсутствуют. Плевры груди с зеленоватым отливом . . . . . *W zetterstedti* (Fallén)
– Бёдра ног без чётких предвершинных щетинок, иногда имеется передняя предвершинная щетинка только на передних бёдрах. Передние тазики без торчащих щетинок . 8
8 Ряды акростихальных щетинок длинные, обходят нотоплевральное углубление. Среднеспинка в густом коричневато-буром опылении, предщитковое углубление с треугольным пятном серебристо-голубоватого опыления. Церк неразделен, вершина широкая и усечённая . . . . . *W. beckeri* (Mik)
– Ряды акростихальных щетинок короткие, доходят только до третьей пары дорсоцентральных щетинок 9
9 Крыловой глазок чёткий. Опыление среднеспинки однородное, включая нотоплевральное углубление. Церк двухлопастный, передняя доля треугольная, короткая и заострённая на вершине . . . . . *W. pseudovaillanti* Joost
– Крыловой глазок нечёткий 10
10. Церк не разделён на лопасти. Опыление медиатергита коричневато-бурое. Церк крупный, почти четырёхугольный, с широко округлой вершиной . . . . . *W. sinclairi* Kustov & Zherebilo
– Церк разделён на лопасти. Плевры груди с фиолетовым отливом 11
11 Лопасти церка сближены. Передняя доля

пальцевидная, задняя в форме наковальни . . . . . *W. vaillanti* Joost

– Лопасти церка расходящиеся, образуют широкий угол, примерно одинаковы по форме . . . . . *W. kustovi* Sinclair & Shamshev

Авторы выражают благодарность научному руководителю, доценту кафедры зоологии, кандидату биологических наук Семену Юрьевичу Кустову за огромную помощь в сборе и определении материала. Также благодарят заведующего биостанцией «Камышанова поляна» Алексея Александровича Чурилова за помощь в организации и проведении исследований.

Библиографический список

Гладун В. В., Кустов С. Ю. К познанию фауны семейств Empididae и Hybotidae (Diptera) ландшафтного заказника «Камышанова поляна» // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXIII Межресп. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Краснодар, 2010. С. 110—112.

Жеребило Д. А., Кустов С. Ю. Новые и интересные находки водных эмпидид рода *Kowarzia* Mik, 1881 (Diptera: Empididae) для территории России и Кавказа // Кавказский энтомологический бюллетень. 2014. № 10 (2). С. 281—282.

Кустов С. Ю., Жеребило Д. А. Два новых вида водных эмпидид рода *Wiedemannia* Zetterstedt, 1838 (Diptera: Empididae) с Кавказа // Кавказский энтомологический бюллетень. 2014. № 10 (1). С. 165—169.

Кустов С. Ю., Шамшев И. В., Замотайлов А. С. Зоогеографический анализ фауны мух из семейств Hybotidae и Empididae (Insecta: Diptera) Кавказа // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2009. № 5 (20). С. 123—127.

Михайличенко Т. В., Кустов С. Ю. Таксономический состав и особенности экологии двукрылых насекомых (Insecta: Diptera) природного заказника «Камышанова поляна» // Кавказский энтомологический бюллетень. 2012. № 8 (2). С. 333—338.

Шамшев И. В., Кустов С. Ю. Список видов семейств Hybotidae и Empididae (Diptera) Кавказа // Кавказский энтомологический бюллетень. 2006. № 2 (2). С. 221—230.

Энтомофауна заказника «Камышанова поляна». 2. Двукрылые (Diptera) / Т. В. Михайличенко [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2013. № 44 (5). С. 94—111.

Энтомофауна ландшафтного заказника «Камышанова поляна». 1. Жесткокрылые (Coleoptera) / А. С. Замотайлов [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2011. № 4 (31). С. 85—95.

Joost W. Beitrag zur Kenntnis der Hemerodromiiniae des Kaukasus (I) (Diptera, Empididae) // Reichenbachia. 1981. № 31 (19). S. 183—191.

Grootaert P., Kustov S. Yu., Shamshev I. V. *Platypalpus negrobovi* a new species of the family Hybotidae (Diptera: Empidoidea) from the North-West Caucasus // Кавказский энтомологический бюллетень. 2012. № 1 (8). С. 161—163.

Sinclair B. J. Generic revision of the Clinocerinae (Empididae), and description and phylogenetic relationship of the Trichopezinae, new status (Diptera: Empidoidea) // The Canadian Entomologist. 1995. № 127. P. 665—752.

Sinclair B. J., Shamshev I. V. Review of Clinocerinae (Diptera: Empididae) from the Caucasus, with description of three new species // Proceedings of the Zoological Institute RAS. 2014. № 1 (318). P. 40—47.

WATER EMPIDIDS OF SUBFAMILY CLINOCERINAE (DIPTERA, EMPIDIDAE) OF RESERVE «KAMYSHANOVA POLYANA»

D. A. Zherebilo, E. A. Pavlova
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

This article presents the results of study the taxonomic composition of Clinocerinae in the Nature Reserve «Kamyshanova Polyana». Currently 12 species of subfamily known: *Clinocera nigra* Meigen, 1804; *C. stagnalis* (Haliday, 1833); *Dolichocephala irrorata* (Fallén, 1816); *D. ocellata* (Costa, 1854); *Kowarzia barbatula* (Mik, 1880); *K. plectrum* (Mik, 1880); *Wiedemannia beckeri* (Mik, 1889); *W. kustovi* Sinckler & Shamshev, 2014; *W. pseudovaillanti* Joost, 1981; *W. sinclairi* Kustov & Zherebilo, 2014; *W. vaillanti* Joost, 1981; *W. zetterstedti* (Fallen, 1826). The key of species is given.

УДК 597.8:574.3

ВОЗРАСТНАЯ И ПОЛОВАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ОЗЁРНОЙ ЛЯГУШКИ *PELOPHYLAX RIDIBUNDUS* Pal. ИЗ ОКРЕСТНОСТЕЙ г. ХАДЫЖЕНСКА

Е. А. Плиева, Т. Ю. Пескова
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

В статье приведены данные по соотношению самцов и самок, а также неполовозрелых и половозрелых особей озёрной лягушки в четырёх биотопах из окрестностей г. Хадыженска.

В предгорных и горных районах Западного Предкавказья обитают два вида лягушек — озёрная (*Pelophylax ridibundus* Pal.), относящаяся к группе зелёных лягушек, и малоазиатская (*Rana macrocnemis* Boul.), относящаяся к группе бурых лягушек. Цель данной работы — изучить соотношение самцов и самок, а также возрастных групп (неполовозрелые, половозрелые) в популяции озёрной лягушки из окрестностей г. Хадыженска.

Материал и методы

Исследования озёрной лягушки проводили в окрестностях г. Хадыженска (предгорная зона Западного Предкавказья) в течение 2013—2014 гг. Хадыженск находится на высоте 180 *м н. у. м.* в широкой межгорной котловине. Город пересекается р. Пшиш (левобережный приток Кубани) и р. Хадажка (правый приток р. Пшиш). Было выбрано 4 биотопа, отличающихся степенью антропогенного загрязнения. В каждом биотопе животных собирали как в водоёме, так и на берегу, длина маршрута — 100 *м*, ширина учётной полосы — 2 *м*.

Биотоп 1 наблюдали за озёрными лягушками в двух водоёмах. Первый — Майское озеро, искусственный водоём, выкопанный для осушения долины р. Пшиш. Размеры 130 × 100 *м*. Питание водоёма дождевое и родниковое. За последние годы пруд сильно обмелел, наибольшая глубина не превышает 2 *м*. Водоём расположен в центре города, неподалёку проходит трасса на Туапсе и Горячий Ключ. В прибрежной части отмечено много водорослей. Вдоль береговой линии большое количество камыша. На расстоянии около 1 *км* от искусственного водоёма расположена придорожная канава площадью 100 $м^2$. Средняя глубина 0,2—0,3 *м*. Вода прозрачная, хорошо прогревается. По берегам низкая травяная растительность. Мы относим оба водоёма к одному биотопу, расстояние между ними вполне преодолимо озёрными лягушками.

Биотоп 2 — Сорокино озеро — искусственный водоём. Размеры 30 × 7 *м*, глубина до 1,5 *м*. Дно водоёма илистое, берега сильно заросли рогозом. Источники питания водоёма — дожди и подземные источники. Из Сорокина озера вода по ручьям стекает в р. Пшиш. С одной стороны поблизости находится дубово-грабовый лес, с другой стороны — пастбище крупного рогатого скота, в связи с чем травяной покров здесь скудный, почва сухая. По территории, прилегающей к Сорокину озеру, проходит дорога для лесоперевозок.

Биотоп 3 — участок р. Хадажка в районе ул. Комсомольской. На этом участке река интенсивно загрязняется бытовыми сточными водами.

Биотоп 4 — участок р. Хадажка выше по течению, в районе ул. Суздальской

(практически за чертой города). Максимальная ширина реки на исследуемом участке до 4 *м*, глубина — 1 *м*. Рядом с рекой находится дубово-грабовый лес. Значительных факторов беспокойства и других проявлений антропогенного воздействия нет.

Во всех исследованных биотопах мы проводили сплошные, невыборочные отловы лягушек, чтобы выявить половую и возрастную структуру земноводных. Самцов определяли по вторично-половым признакам. Неполовозрелых и половозрелых особей различали в основном по размерам тела: как правило, неполовозрелые озёрные лягушки имеют длину тела до 50 *мм*, а половозрелые — более 50 *мм* [Кузьмин, 1999].

Цифровой материал обработан стандартными статистическими методами [Лакин, 1980]. Различия считали достоверными, если $t_{факт.} \geq t_{ст.}$ при 5%-ном уровне значимости.

Результаты и обсуждение

Данные по возрастным группам озёрной лягушки приведены в табл. 1. По нашим данным, соотношение долей половозрелых и неполовозрелых озёрных лягушек в биотопах от осени к весне не меняется: во 2-м и 4-м биотопах (относительно чистых) преобладают неполовозрелые особи (60—70 %), в 3-м биотопе (загрязнённом), наоборот, половозрелые (80 и 60 %).

Интересная ситуация наблюдается в 1-м биотопе: осенью 2013 г. в Майском озере из 20 отловленных лягушек все являются половозрелыми, а в придорожной канаве, расположенной неподалёку, все 20 лягушек — неполовозрелыми. Лягушки из обоих водоёмов могут перемещаться, и при этом складывается своеобразная пространственная структура микропопуляции этого вида, когда животные разного возраста занимают различные водоёмы: неполовозрелые лягушки предпочитают более мелководную придорожную канаву, а половозрелые — более глубокий искусственный водоём с прозрачной водой и большим количеством растений у берега.

Данные по половой структуре исследуемой популяции озёрной лягушки приведены в табл. 2.

По данным табл. 2, в 1-м биотопе и осе-

Таблица 1

Соотношение числа неполовозрелых особей (числитель) и половозрелых особей (знаменатель) озёрной лягушки по биотопам в окрестностях г. Хадыженска

Биотоп	Осень 2013 г.	Весна 2014 г.
1. Майское озеро	0 / 20	5 / 15
Придорожная канава	20 / 0	12 / 8
Всего	20 / 20	17 / 23
2. Сорокино озеро	12 / 8	14 / 6
3. р. Хадажка (загрязнённый участок)	4 / 16	8 / 12
4. р. Хадажка (чистый участок)	14 / 6	12 / 8
Во всех биотопах (суммарно)	50 / 50	51 / 49

Таблица 2

Соотношение самцов и самок озёрной лягушки в исследованных биотопах г. Хадыженска (абсолютное / относительное количество особей)

Биотоп	Всего	Неполовозрелые	Половозрелые
Осень 2013 г.			
1	22:17/1:0,8	14:5/1:0,4	8:12/1:1,5
2	11:9/1:0,8	8:4/1:0,5	3:5/1:1,7
3	9:11/1:1,2	5:1/1:0,25	4:10/1:2,5
4	11:9/1:0,8	11:3/1:0,3	0:6/0:6
Весна 2014 г.			
1	19:21/1:1,1	13:4/1:0,3	6:17/1:2,8
2	9:11/1:1,2	9:5/1:0,6	0:6/0:6
3	6:14/1:2,3	3:3/1:0,6	2:11/1:5,5
4	13:7/1:0,5	12:1/1:0,08	1:6/1:6

нью, и весной в разных возрастных группах достоверно (χ^2 = 4,5 и 9,95 соответственно при $\chi^2_{ст}$ = 3,84) различается соотношение самцов и самок. Среди неполовозрелых преобладают самцы (в 2,8 и 3,2 раза), а среди половозрелых — самки (в 1,5 и 2,8 раза). Различий распределения самцов и самок в обеих возрастных группах между сезонами нет, χ^2 = 1,28 (при $\chi^2_{ст}$ = 7,81). Следовательно, в данном биотопе зимой смертность самок и самцов сохранялась на одинаковом уровне.

Во 2-м биотопе осенью среди неполовозрелых озёрных лягушек вдвое больше самцов, а среди половозрелых в 1,7 раза больше самок (χ^2 = 4,0). Весной ситуация следующая: среди неполовозрелых также почти вдвое (в 1,8 раза) больше самцов, а среди половозрелых самцы вообще не обнаружены (χ^2 = 6,73). Различий в соотношении долей самцов и самок осенью и весной нет, χ^2 = 1,09. Иначе говоря, зимняя смертность особей обоих полов одинаковая.

В 3-м биотопе (наиболее загрязнённом) осенью среди неполовозрелых больше самцов, а среди половозрелых в 2,2 раза преобладают самки (χ^2 = 6,11). Весной неполовозрелых самцов и самок практически поровну, а среди половозрелых явно преобладают самки (χ^2 = 6,71). Существуют различия распределения самцов и самок по возрастам в сравниваемые сезоны, χ^2 = 12,13 (при $\chi^2_{ст}$ = 7,81). Отсюда следует, что в 3-м биотопе наблюдалась большая зимняя гибель половозрелых самцов.

В 4-м биотопе осенью среди неполовозрелых особей преобладают в 3,7 раза самцы, а среди половозрелых самцов вообще нет (χ^2 = 10,48); весной среди неполовозрелых также отмечены преимущественно самцы, а среди половозрелых самки преобладают в 6 раз (χ^2 = 15,03). Различий соотношения самцов и самок по возрастам в сравниваемые сезоны нет, χ^2 = 1,78 (при $\chi^2_{ст}$ = 7,81). Таким образом, зимняя смертность самцов и самок в данном биотопе находится примерно на одном уровне.

Так как мы рассматриваем популяцию озёрной лягушки из окрестностей г. Хадыженска как единую, то можно объединить данные по динамике соотношения полов в разных водоёмах (в каждый из сезонов исследования).

В целом в популяции озёрной лягушки из г. Хадыженска осенью 2013 г. соотношение самцов и самок среди неполовозрелых 38 : 13 (1 : 0,3), а среди половозрелых соответственно 15 : 33 (1 : 2,2). Весной 2014 г. в той же популяции среди неполовозрелых 37 самцов и 13 самок (1 : 0,3), среди половозрелых 9 самцов и 40 самок (1 : 4,4). Таким образом, в оба сезона картина достаточно однородная, а именно — среди неполовозрелых достоверно (χ^2 = 18,83 и 36,29) преобладают самцы, а среди половозрелых — самки, причём весной преобладание половозрелых самок более существенное, чем осенью, т. е. во время зимовки самцы гибнут в значительно большей степени, чем самки.

В Центральном Предкавказье соотношение самцов и самок озёрной лягушки весной в период размножения 1 : 1 и 1 : 1,4 [Высотин, Тертышников, 1988]. В окрестностях г. Кропоткина (Западное Предкавказье) среди половозрелых земноводных установлено преобладание самцов: 62—70 % [Жукова, Сайгашева, 1990].

Заключение

В относительно чистых биотопах г. Хадыженска преобладают неполовозрелые особи озёрной лягушки, а в загрязнённых, как правило, половозрелые. Отмечено своеобразие пространственной структуры микропопуляции в первом биотопе. И осенью, и весной среди неполовозрелых преобладают самцы, а среди половозрелых — самки.

Библиографический список

Высотин А. Г., Тертышников М. Ф. Земноводные Ставропольского края // Животный мир Предкавказья и сопредельных территорий. Ставрополь, 1988. С. 89—121.

Жукова Т. И., Сайгашева Т. Г. Особенности размножения внутрипопуляционных группировок озёрной лягушки в окрестностях г. Кропоткина // Фауна и экология некоторых видов беспозвоночных и позвоночных животных Предкавказья. Краснодар, 1990. С. 47—54.

Кузьмин С. Л. Земноводные бывшего СССР. М., 1999.

Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1980.

AGE AND SEX STRUCTURE OF THE POPULATIONS OF THE LAKE FROG *PELOPHYLAX RIDIBUNDUS* PAL. FROM THE VICINITY OF HADYZHENSK

E. A. Plieva, T. Yu. Peskova
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The sub-adult lake frog prevail in a relatively pure biotopes of Hadyzhensk, and the pubescent individuals prevail in contaminated ponds. In autumn and in spring the males predominate among sub-adult group of individuals, and the females predominate among the pubescent group of individuals.

УДК 595.773.1(470.6)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ОХРАНЯЕМЫХ ТАКСОНОВ ТРИБЫ SYRPHINI ЗАКАЗНИКА «КАМЫШАНОВА ПОЛЯНА»

В. Г. Починок

Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Статья включает список охраняемых видов трибы Syrphini (Diptera: Syrphidae), известных к настоящему времени на территории государственного природного заказника «Камышанова поляна», с указаниями материала, распространения, образа жизни, численности, лимитирующих факторов и категорий, принятых в Красной книге Краснодарского края.

Семейство Syrphidae (Журчалки) на территории России представлено более 1 000 видами [Мутин, Баркалов, 1999], на Кавказе обитает более 370 видов, на Северо-Западном Кавказе 270 видов [Кустов, 2005], в заказнике «Камышанова поляна» отмечено 127 видов [Энтомофауна … , 2013], из них на долю трибы Syrphini приходится 57 видов. На территории Краснодарского края обитают 6 видов мух-журчалок, входящих в перечень охраняемых таксонов: *Brachypalpus nigrifacies* Stackelberg, 1965, *Calliprobola speciosa* (Rossi, 1790), *Criorhina portschinskyi* (Stackelberg, 1955), *Eriozona syrphoides* (Fallén, 1817), *Milesia crabroniformis* (Fabricius, 1775), *Scaeva lagodechiensis* Kuznetzov, 1985.

Сирфиды играют значительную роль в природных и культурных биоценозах и обитают во всех типах ландшафтов. Имаго являются опылителями дикорастущих и сельскохозяйственных растений, личинки используют для питания разнообразную органику.

Материал и методы

Материалом для работы послужила коллекция Syrphidae Северо-Западного Кавказа из фондов кафедры зоологии Кубанского государственного университета. Список видов приводится в работе с указаниями материала, распространения, образа жизни, численности, лимитирующих факторов и категорий, принятых в Красной книге Краснодарского края [2007].

Результаты и обсуждение

Список мух-журчалок трибы Syrphini заказника «Камышанова поляна» (КП) из перечня охраняемых таксонов на территории края включает 2 вида: *Eriozona syrphoides* (Fallén, 1817) и *Scaeva lagodechiensis* Kuznetzov, 1985 [Кустов, 2007а, б].

Eriozona syrphoides (Fallén, 1817)

Syrphici Sveciae: 36 (*Scaeva*).

Штакельберг, Рихтер, 1968: 231; Peck, 1988: 23; Кустов, 2005: 160; Кустов, 2006: 68.

Материал: 1 ♀, КП, 15.09.1998, (Кустов); 2 ♀, КП, б/с «Камышанова поляна», 19.07.2013, (Гладун); 1 ♀, КП, Длинная поляна, 10.07.2013, (Гладун); 1 ♀, КП, Малый водопад, 11.07.2013, (Кустов).

Распространение: Европа: Австрия, Бельгия, Великобритания, Чехия, Дания, Эстония, Финляндия, Франция, Германия, Венгрия, Ирландия, Италия, Латвия, Литва, Люксембург, Норвегия, Польша, Румыния, Словакия, Швеция, Швейцария, Нидерланды, Югославия, Россия (вся европейская часть); Кавказ: Россия (Краснодарский край), Грузия, Азербайджан, Армения; Азия: Казахстан, Кыгрыстан. Характерен для лесов умеренного пояса Палеарктики, горных областей Кавказа и Средней Азии. Регио-

нальный ареал совпадает с областью широколиственных и смешанных горных лесов Кавказа.

Образ жизни: на территории края вид изучен слабо. Лёт наблюдается в июле-сентябре. Имаго встречаются на опушках и полянах среднего горного пояса. Дополнительное питание имаго отмечено на соцветиях Бородавника промежуточного. Личинки питаются тлями.

Численность: состояние вида близко к критическому уровню. Несмотря на широкое распространение в пределах Палеарктики, он является редким на всем протяжении ареала. В заказнике численность его крайне низка. В результате ежегодного мониторинга с 1996 г. выявлено только пять находок в 1998 и 2013 г. По первой находке вид был впервые указан для Северо-Западного Кавказа [Кустов, 2005]. Все экземпляры обнаружены на территории заказника «Камышанова поляна».

Лимитирующие факторы: достоверно не установлены (вероятно, сокращение площадей широколиственных и смешанных лесов — естественных мест обитания вида. Прямое уничтожение мест обитания при рубках леса, проводимых в том числе и на территории заказника «Камышанова поляна»).

Категория: 1Б «Находящийся под угрозой исчезновения».

Scaeva lagodechiensis Kuznetzov, 1985

Ent. Obozr. 64(2).

Кустов, 2005: 160; Кустов, 2006: 65.

Материал: 1 ♂, КП, 15.07.1999 (Кустов).

Распространение: Кавказ: Россия (Краснодарский край, Республика Адыгея); Закавказье: Грузия. Впервые указан для Северо-Западного Кавказа [Кустов, 2005]. Глобальный ареал вида охватывает среднегорную и высокогорную зоны северо-западной и центральной части Большого Кавказа в пределах России (Краснодарский край, Республика Адыгея); в Грузии встречается в Лагодехи. Региональный ареал представлен узкой лентой среднегорных послелесных полян, прилегающих к плато Лагонаки.

Образ жизни: имаго встречаются на цветах, лёт происходит в июле. Приурочен к послелесным полянам смешанных лесов среднегорий, растительности высокогорного криволесья и субальпийским лугам Кавказа. Имаго питаются пыльцой и нектаром на цветущих растениях, преимущественно зонтичных. Личинки питаются тлями.

Численность: малочисленный стенобионтный, локально распространённый эндемичный вид. Численность крайне низка. За время проведения исследований был встречен на территории заказника только в одном экземпляре. Из Закавказья вид также известен по нескольким экземплярам. С 1999 г. находок в пределах заказника сделано не было.

Лимитирующие факторы: освоение среднегорных и высокогорных территорий, загрязнение естественных местообитаний, прокладка дорог, выпас скота на послелесных полянах и в зоне субальпийских лугов.

Категория: 2 «Уязвимый».

С учётом ревизии коллекционных фондов и собственных наблюдений следует обратить пристальное внимание на состояние численности популяций указанных сирфид на территории заказника. Необходимо усилить меры по охране этих насекомых, в особенности вида *Scaeva lagodechiensis* Kuznetzov, 1985, чьи находки на территории заказника не регистрируются с 1999 г. Основная причина уменьшения численности мух-журчалок — уничтожение мест развития их личиночных стадий вследствие усиления в последние годы антропогенной нагрузки, которая связана с активизацией туристическо-массового отдыха в Апшеронском районе и, в частности, на территории заказника и его окрестностях. Основной мерой по охране этих видов мух-журчалок являются сохранение мест их обитания, а именно усиление мер по контролю за соблюдением правил нахождения людей на территории заказника, ограничение хозяйственной деятельности и отдыха в его пределах.

Автор благодарит С. Ю. Кустова, канд. биол. наук, доц. кафедры зоологии биологического факультета КубГУ, за ценные советы и рекомендации, а также любезно предоставленный материал.

Библиографический список

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

Кустов С. Ю. К вопросу охраны мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) Северо-Западного Кавказа // Евразиатский энтомологический журнал. 2005. Т. 4, вып. 2. С. 159—163.

Кустов С. Ю. Зоогеографический анализ мух-сирфид (Diptera, Syrphidae) Северо-Западного Кавказа // Энтомологическое обозрение. 2006. Т. 85, № 1. С. 64—74.

Кустов С. Ю., Попов Г. В. Сцева лагодехская — *Scaeva lagodechiensis* Kuznetzov, 1985 // Красная книга Краснодарского края (животные) / науч. ред. А. С. Замотайлов. 2-е изд. Краснодар, 2007а. С. 234—235.

Кустов С. Ю., Попов Г. В. Эриозона сирфоидная — *Eriozona syrphoides* (Fallén, 1817) // Красная книга Краснодарского края (животные) / науч. ред. А. С. Замотайлов. 2-е изд. Краснодар, 2007б. С. 232—233.

Мутин В. А., Баркалов А. В. Семейство Syrphidae — Журчалки // Определитель насекомых Дальнего Востока России / под общ. ред. П. А. Лера. Т. 6, ч. 1. М., 1999. С. 342—500.

Энтомофауна ландшафтного заказника «Камышанова поляна». 2. Двукрылые (Diptera) / Т. В. Михайличенко [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2013. № 5 (44). С. 94—111.

CURRENT POPULATION STATUS PROTECTED TAXA TRIBE SYRPHINI WILDLIFE AREA «KAMISHANOVA POLYANA»

V. G. Pochinok

Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

Article includes the checklist of protected species of a tribe Syrphini (Diptera: Syrphidae), known for the territory of the state natural wildlife area «Kamyshanova Polyana», with indications of material, distribution, a way of life, number of individuals, the limiting factors and the categories accepted in the Red List of Krasnodar region.

УДК 59.087

О КРИЗИСЕ НЕКОТОРЫХ МЕТОДОВ УЧЁТА КРУПНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

А. В. Ромашин

Сочинский национальный парк, *г. Сочи*, *Россия*

Проанализированы причины кризиса, наметившегося в последние годы в учётах наземных крупных млекопитающих.

В современной практике ООПТ и охотхозяйств применяются методы абсолютного учёта наземных млекопитающих и их варианты, которые можно разделить на маршрутные и площадные. Первые впоследствии преобразовались в методы с фиксированной или непостоянной шириной учётной полосы (с измерением удалённости объекта от траектории учётчика [Кузякин, 1979]).

Одним из направлений маршрутных учётов стали широко распространённые в охотхозяйства и ООПТ зимние маршрутные учёты (ЗМУ), основанные на регрессии численности от количества пересечений следов. Площадные методы проводятся либо с большим количеством учётчиков (прогоны), либо в зимнее время двойным окладом. В начале второй половины XX столетия в спектр методов учёта наземных видов (из ихтиологии) вошёл учёт на основе измерения количества добычи на промысловое усилие во всех его многообразных вариантах [Коли, 1979]. Позже был предложен и получил распространение (в основном за рубежом) метод отлова—маркировки—повторного наблюдения помеченных особей (включая радиопрослеживание). И наконец, на рубеже тысячелетия, благодаря удешевлению аппаратуры, быстро развиваются технические методы фотофиксации (фотоловушки) и акустического учёта

[Terry, Peake, McGregor, 2005; Giannatos, 2005 и др.].

В последние годы ЗМУ подвергся аргументированной критике вплоть до вердикта его непригодности [Наумов, 2013; Пути решения … , 2014]. Одновременно появились интересные публикации, подготовленные двумя коллективами французских специалистов, показавшими непригодность для оценки численности популяций данных учёта оленя на реву [Roaring counts are … , 2013] и горных козлов в альпийской зоне [Can ground counts … , 2008]. Оба этих метода широко применяются и на Кавказе в последние 80 лет.

В первой статье сопоставление 31-летних рядов данных учётов оленей на реву с результатами более надёжного маршрутного учёта с машины с применением подсветки (в зимнее время) не выявило **между ними никакой корреляции**. Причину этого авторы усматривают в широком **мигрировании ревунов в зону учёта** из соседних участков и в **принципиальном изменении видимости (встречаемости) разных половозрастных групп оленей во время гона в сравнении с другими сезонами**.

Недостаток обычных визуальных учётов горных копытных (в данном случае козерогов-туров) выявился при сопоставлении результатов визуальных учётов на участках с данными мечения—выпуска—повторых наблюдений, которые отличались большей стабильностью и надёжностью.

С 1980-х гг. в течение 11 лет мы занимались организацией, проведением и обработкой данных учётов туров и серн в луговой зоне Кавказского заповедника (КГПБЗ), а позже на протяжении ещё 10 лет принимали участие в таких учётах. По результатам этих работ было установлено [Ромашин, 2000], что этот метод, несмотря на его кажущуюся простоту, даёт большие погрешности (смещения), которые изменяются по годам и имеют аналогичный характер с теми, что отмечены в упомянутой ранее публикации по французским козерогам. В последней работе был дан развёрнутый анализ причин возникающих смещений (включая недобросовестность учётчиков, влияние непогоды, неодинакового и порой малого размера ежегодной выборки из-за нехватки учётчиков и т. д.) и предложены приёмы их избегания. Тем не менее в публикации французских авторов всё же заключается **невозможность оценки тренда численности горных козлов в длительной перспективе по однократному** ежегодному учёту либо без применения параллельно ещё и отловов с маркировкой животных, которые позволили французским специалистам точно оценить половозрастные параметры учитываемой популяции и построить для неё популяционную матрицу (матрицу Лесли), по которой, в свою очередь, можно было выявить сильно отклоняющиеся в смежные годы оценки численности, оценить удельную скорость роста популяции и отбраковывать их или обоснованно корректировать.

Все приведённое показывает, что любой, даже кажущийся простым, метод имеет набор своих ограничений, недоучёт которых ведёт к полной потере ценности полученных данных. Интересно, что по нашим наблюдениям эта проблема носит явно диалектическое взаимоотношение между простотой/сложностью полевой и сложностью/простотой аналитической частями учёта, причём не всегда компенсируемые последней.

Так же как и французские коллеги, мы по данным визуальных учётов и оценкам выживаемости (по рогам погибших туров, а не по результатам отловов—мечения как у французов) строили матрицу популяции, по которой и определяли удельную выживаемость. Из-за ограниченности возможностей (людских, финансовых) и не возможности мечения мы применили аналитический, организационный (инструктаж и привлечение опытных учётчиков, анализ их записей на подлинность, повторные учёты некоторых участков и т. д.) подходы, моделирование с применением статистического метода (Монте-Карло), которые раскрыли природу наиболее часто встречающихся смещений данных и позволили предложить приёмы их избегания [Ромашин, 2000]. При этом выяснилось, что дополнительные смещения возникают из-за недоучёта ограничений метода.

Таким образом, современный кризис в рассмотренных методах учётов крупных млекопитающих, используемых и в нашем регионе, обусловлен введением их в практику без **глубокого анализа и при отсутствии изученности природы смещённости полевых**

оценок на фоне отсутствия же других надёжных дублирующих методов, что также имело место и в Европе [Lavadinovic, 2011]. Современные требования к учётам предусматривают анализ причин и учёт смещённости, а при необходимости и применение дублирующих методов.

Библиографический список

Коли Г. Анализ популяций позвоночных. М., 1979.

Кузякин В. А. Охотничья таксация. М., 1979.

Наумов П. П. Научно-практическое обоснование неприемлемости и бесперспективности методик зимнего маршрутного учёта // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения проф. В. Н. Скалона, 23—26 мая 2013 г., г. Иркутск. Иркутск, 2013. С. 236—241.

Пути решения проблемы внедрения и применения методик зимнего маршрутного учёта охотничьих животных. 2014. Режим доступа: http://www.ihunter.pro/uchet-jivotnyih/158 (дата обращения: 15.03.2015).

Ромашин А. В. Эколого-популяционный анализ высокогорных копытных животных Западного Кавказа и их рациональное использование. Сочи, 2000.

Can ground counts reliably monitor ibex *Capra ibex* populations? / E. Largo [et all.] // Wildl. Biol. 2008. Vol. 14. P. 489—499.

Giannatos G. Population status and Conservation Action Plan for the golden jackal (*Canis aureus*) in Greece // WWF. Athens, 2004. P. 1—47.

Lavadinovic V. The usage of capture-remark-recapture/resight methods in estimating population abundance. 2011 // First Serbian forestry congress. Belgrade, Serbia, Belgrade University, Faculty of Forestry, Kneza Viseslava 1, 11030 Belgrade 11—13 November, 2010. Режим доступа: http://congress.sfb. bg. ac.rs /PDF/ forestry/rad30f.pdf (дата обращения: 15.02.2015).

Roaring counts are not suitable for the monitoring of red deer *Cervus elaphus* population abundance / M. Douhard [et all.] // Wildl. Biol. 2013. Vol. 19. P. 94—101.

Terry A., Peake T., McGregor P. The role of vocal individuality in conservation // Frontiers in Zoology. 2005. Vol. 2. P. 1—16.

ABOUT CRISIS OF ACCOUNTS LARGE MAMMAL METHODS

A. V. Romashin

Sochi national park, *Sochi*, *Russia*

Summary

The reasons of crisis in ground accounts large mammal, was outlined in last years are analysed.

УДК 59.087

ПРИЧИНЫ СМЕЩЕНИЙ В РЕЗУЛЬТАТАХ ЛЕТНИХ УЧЁТОВ ВЫСОКОГОРНЫХ КОПЫТНЫХ

А. В. Ромашин

Сочинский национальный парк, *г. Сочи*, *Россия*

Рассмотрены причины смещений в данных, получаемых в ходе учётов высокогорных копытных, и приёмы их избегания.

С 1980-х гг. мы 11 лет занимались организацией, проведением и обработкой данных учётов высокогорных копытных (ВК) в луговой зоне Кавказского заповедника (КГПБЗ), а позже ещё 10 лет принимали участие в таких учётах. По результатам этих работ было выявлено [Ромашин, 2000], что, несмотря на его кажущуюся простоту, метод нередко даёт значительные погрешности (смещения). В последнее десятилетие методике проведения таких и аналогичных учётов было уделено внимание и в ряде зарубежных публикаций

[Can ground counts … , 2008; Estimating animal population … , 2013].

В основе метода учёта ВК, как и любых других, лежат **специфические для данного метода** допущения:

а) учитываются все особи;

б) повторные регистрации одних и тех же особей исключены;

в) обнаружения статистически не зависимы.

Основные причины, вызывающие смещения полученных данных по ВК, можно объединить в три группы (отметим, что их учёт мало актуален при невысокой численности учитываемых животных, например, в Сочинском НП):

1. Недостатки организации работ (неудачные сроки учёта, совпадающие с плохой погодой, привлечение слабо подготовленных и немотивированных людей, неодновременное начало учёта при соприкосновении учётных участков из-за отсутствия транспорта, коней или других причин).

2. Ко второй группе относятся мало- или некомпенсируемые причины:

а) рельеф учётного участка (определяет условия обнаружения животных и оптимальный маршрут, оставляемый обычно на усмотрение учётчиков);

б) распугивающие факторы (браконьерство, полёты вертолётов, неорганизованные туристы, охота на объекты учёта хищников (волки, рысь);

в) разная обнаруживаемость (**функция обнаружения** по современной западной терминологии) групп разного размера (большие группы имеют меньшую вероятность быть пропущенными и наоборот);

г) соотношение скоростей/расстояния дневного перемещения учётчиков относительно перемещений учитываемых животных. Смещение увеличивается при уменьшении этого соотношения — высокой подвижности животных в течение дня. Поэтому наземный пеший учёт ВК не **применим при массовых миграциях**;

д) обнаруживаемость особей разного пола не всегда одинакова. По отношению к туру в альпийской зоне это объясняется тем, что самцы и самки в начале лета обычно занимают разобщённые пастбища [Ромашин, 2000]: первые — в верхних гребневых участках, а вторые — в средних и нижних частях склонов вблизи границы леса, где при непогоде с молодняком и прячутся;

е) перерывы в учёте, вызванные ночёвками и особенно длительной непогодой (густая облачность, туман, дождь), повышают как вероятность повторного учёта, так и пропуски ещё необнаруженных особей.

3. Третья группа — обычные статистические ошибки, связанные с малой выборкой, из-за неполного охвата обследуемой территории (учётного участка и всего ООПТ). Они также имеют место в ходе учётов ВК [Ромашин, 2000].

Традиционно применяемая методика учёта ВК, разработанная в КГПБЗ [Насимович, 1940], включает как наблюдения с постоянных точек в утренние и вечерние часы (как это записано в современном учётном журнале КГПБЗ) обычно находящихся вблизи мест ночёвок групп, так и проход по участку. Однако в такой интерпретации он является смешением двух методов: 1) ***относительного*** учёта с фиксированных точек, который даёт сопоставимые ***относительные*** результаты; 2) маршрутного учёта — прохождение по участку с попутной фиксацией животных, который, по сути, является маршрутным ***абсолютным*** учётом, т. е. на лицо смешение двух разных видов учётов, что методически недопустимо, так как они дают трудно- и даже несравнимые данные.

Среди путей совершенствования учётов ВК можно обсуждать применение определения дальномером дистанций обнаружения (аналог метода выборки по дистанциям [Estimating animal population … , 2013]) или их проекций на траекторию учётного маршрута. Основным условием успешности учёта туров на участках остаются правильный выбор времени и участников работ, их экипировка, умение ориентироваться в горах и отличать отдельных животных, правильно вести записи в журнале и учитывать источники смещений данных, описанные здесь для их *оперативного исключения в ходе работ*, правильная *организация для соблюдения одновременности обследования смежных участков*.

Библиографический список

Насимович А. А. К методике количественного учёта поголовья туров // Научно-методические записки Главного управления по заповедникам. М., 1940. Вып. 7. С. 28—35.

Ромашин А. В. Эколого-популяционный анализ высокогорных копытных животных Западного Кавказа и их рациональное использование. Сочи, 2000.

Can ground counts reliably monitor ibex *Capra ibex* populations? / E. Largo [et all.] // Wildl. Biol. 2008. Vol. 14. P. 489—499.

Estimating animal population density using passive acoustics / T. A. Marques [et all.] // Biological reviews. 2013. Vol. 88. P. 287—309.

ANALYSIS OF THE REASONS DISPLACEMENTS IN THE GIVEN YEARS (SUMMER) HIGH-MOUNTAINOUS UNGULATES ACCOUNTS

A. V. Romashin

Sochi national park, *Sochi*, *Russia*

Summary

The reasons of displacementsin the data received during accounts high-mountainous ungulates and receptions of their avoiding are considered.

УДК 59.087

ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ РУКОКРЫЛЫХ В КРУПНЫХ СКОПЛЕНИЯХ ПО ФОТОСНИМКАМ

А. В. Ромашин

Сочинский национальный парк, г. Сочи, Россия

Рассмотрен пример ещё одного способа оценки численности рукокрылых по фотографиям их скоплений, сделанным в пещерах.

В работе [Ромашин, 2014] нами было описано приспособление для подсчёта численности летучих мышей в крупных колониях, образующихся в пещерах, — фотоаппарат, совмещённый с лазерным дальномером и двумя лазерными указками, закреплёнными на циркуле. Таким образом получали фотоснимки с изображением колонии на фоне двух лазерных зайчиков, задающих масштаб, что позволяло (в программе MapInfo) оценивать точную площадь, занимаемую скоплением. Зная плотность упаковки висящих зверьков, можно точнее оценить их численность, *не распугивая колонию долгим освещением*. Однако возможен и другой (более математизированный) способ оценки численности по фотоснимку (рис. 1), когда его качество позволяет подсчитать значительную (20—30 %) часть колонии по головам особей.

Найдя на снимке как можно больше обособленных групп зверьков, в которых их можно точно подсчитать, мы их очерчивали на фотоснимке и в программе MapInfo оценивали площадь каждой группы (программа считает в квадратных футах (ft^2)), проводя курсор *по краю тела зверьков выбранного скопления* (выступающие конечности не учитывали). Программа подсчитывала площадь очерченного контура. В результате мы получали данные для выведения регрессии площади пятна с численностью особей в нём (рис. 1). Далее применяя любую программу для оценки регрессии (мы использовали DataFit), получали набор функциональных зависимостей, ранжированных по коэффициенту множественной детерминации (это коэффициент корреляции в квадрате — R^2), но при этом учитывали форму соответствующих графиков (часто наибольшим коэффициентом множественной детерминации обладали полиномы, которые имели форму затухавших волн, не имеющих биологического объяснения, и поэтому нами отвергались). Предпочтения отдавали многочленам **с показательными функциями** или с **экспонентой** (рис. 2). Форма выбранной нами функции (рис. 2) соответствовала ещё и тому наблюдаемому факту, что

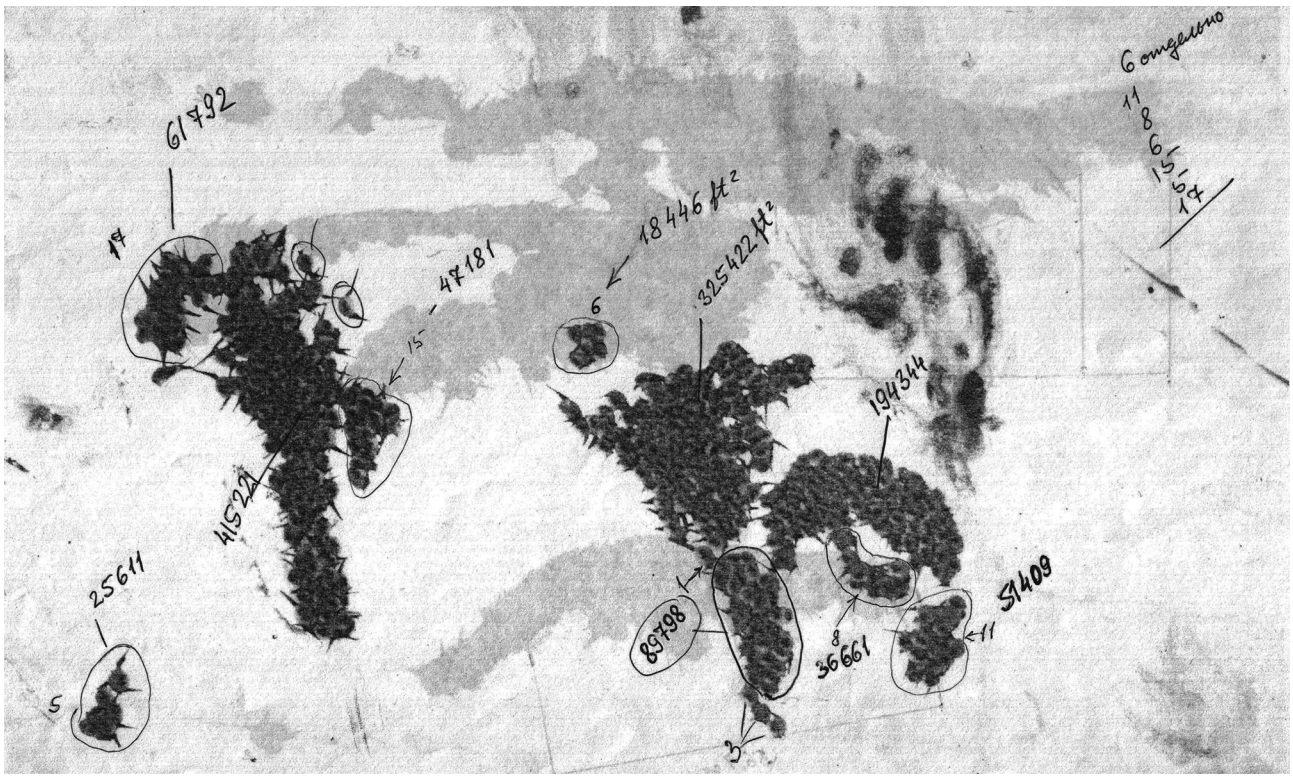


Рис. 1. Фрагмент колонии длиннокрылов в Воронцовской пещере

Кол-во особей	Площадь в относительных единицах (ft^2)
0	0
5	25611
6	18446
8	36661
11	51409
17	61792
15	47181

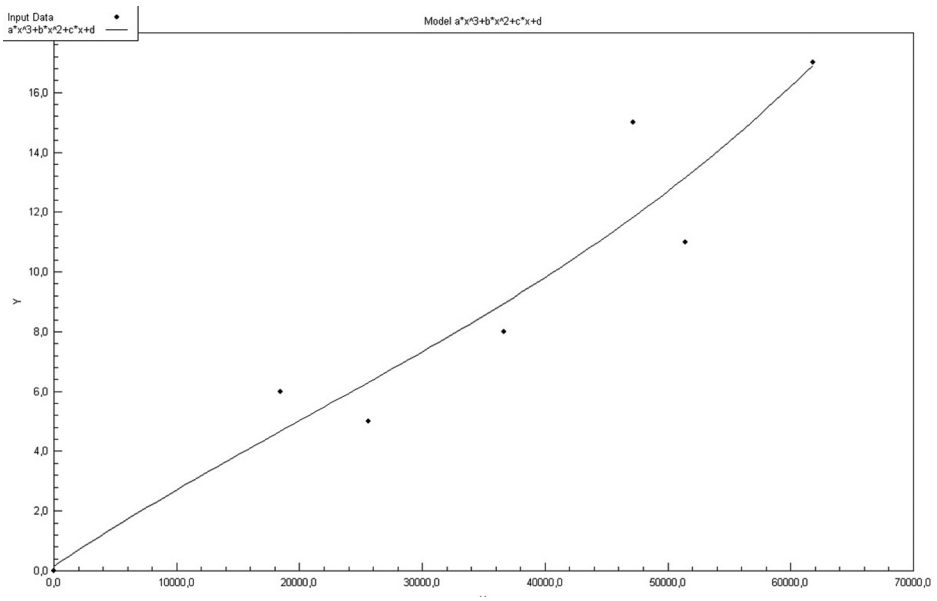


Рис. 2. Регрессия численности мышей в пятне от его площади:
$Y = 3{,}47445651893988E{-}14 \cdot x^3 - 2{,}17704279358438E{-}09 \cdot x^2 + 2{,}72851180469247E\ 04 \cdot x + 0{,}163088364140351$;
Coefficient of Multiple Determination (R^2) = 0,9096479;
по оси x — площадь в относительных единицах (ft^2), по оси y — число особей

с ростом площади занимаемого пятна упаковка (плотность) особей увеличивалась (график загибается вверх, соответствуя реальности). Далее по выбранной формуле производили расчёт числа особей в неподсчитанной (наибольшей) части скопления (таблица). В нашем случае она составила 3 534 *ос*.

Далее производилось определение погрешности, как это показано в той же таблице. В результате неподсчитанная часть колонии, к которой была применена выбранная функция регрессии (рис. 2), лежала в пределах 3534 ± 21 % или составляла от 2 756 до 4 312 *ос*. Прибавляя к обоим значениям ещё по 208 *ос*. (точно подсчитанные по головам), получаем, что реальная численность колонии при таком способе подсчёта лежит в пределах 3 680—4 523 *ос*.

Библиографический список

Ромашин А. В. Приспособление для оценки численности зимующих рукокрылых в пещерах // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы науч.-практ. конф. Краснодар, 2014. С. 66—67.

ESTIMATION OF NUMBER BATS IN LARGE CONGESTIONS ON PHOTOS

A. V. Romashin
Sochi national park, *Sochi*, *Russia*

Summary

The example of the second way of an estimation of number of bats on photos of their congestions made in caves is considered.

УДК 595.773.1(471.62)

ХОРОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ ПОДСЕМЕЙСТВА ERISTALINAE (DIPTERA: SYRPHIDAE) ЗАКАЗНИКА «КАМЫШАНОВА ПОЛЯНА»

И. Е. Чумакова
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

В статье представлены данные хорологического анализа фауны подсемейства Eristalinae заказника «Камышанова поляна». Анализ распространения 80 видов эристалин позволил выделить 9 основных групп и 20 типов ареалов.

В результате комплексного эколого-фаунистического исследования журчалок подсемейства Eristalinae на территории заказника «Камышанова поляна» нами установлено 80 видов эристалин. Специальных исследований эристалин заказника до настоящего времени не проводилось, что позволяет нам провести хорологический анализ видов, обитающих на его территории.

Заказник «Камышанова поляна» площадью 3 225 *га* располагается на пологом северо-западном склоне хр. Азиш-Тау, входящего в Лагонакское нагорье. Для ландшафта заказника характерен значительный перепад высот от 800 до 1 450 *м н. у. м*. Сложный природный комплекс складывается из разнообразных биотопов, сформированных лесными сообществами и послелесными лугами среднего и верхнего горных поясов.

Материал и методы

Материалом служат сборы и исследования, которые велись различными способами в период с апреля по сентябрь 2014 г. Также были проанализированы материалы коллекционного фонда кафедры зоологии Кубанского государственного университета. Глобальное распространение Eristalinae в Европе принято по «Catalogue of Palaearctic Diptera» [Peck, 1988] и ресурсу Fauna Europaea [Speight, 2013], а также из более ранних работ [Кустов, 2006; Энтомофауна заказника … , 2013]. Структура подсемейства Eristalinae дана по Л. В. Пэк [Peck, 1988] с незначительными изменениями. Для проведения хорологического анализа фауны эристалин «Камышановой поляны» нами использовалась схема общего биогеографического районирования Палеарктики по А. Ф. Емельянову [1974]. Распространение каждого вида выяснялось путём анализа современных сведений об их обитании, после чего были установлены основные группы и типы ареалов.

Результаты и обсуждение

Проведённые работы по определению номенклатуры ареалов обитающих в заказнике «Камышанова поляна» видов эристалин позволили выявить следующие группы и типы ареалов.

Группа ареалов Европейской неморальной области. 1. Эвксинский тип ареала свойствен 3 бореомонтанным видам, являющимся эндемиками Большого Кавказа. К ним относятся *Cheilosia abagoensis* Skufjin, *Ch. lukashovae* Barkalov, *Brachypalpus nigrifacies* Stackelberg. 2. Среднеевропейско-эвксинский тип ареала у 1 вида — *Cheilosia omissa* Becker, обитающего на территории 2 провинций Европейской неморальной области.

Группа ареалов Европейской неморальной и Сетийской областей. 1. Эвксинско-куроараксинский тип ареала свойствен 3 видам, широко расселившимся в пределах Большого и Малого Кавказа: *Cheilosia pollinifacies* Stackelberg, *Ch. transcaucasica* Stackelberg, *Ch. verae* Stackelberg. Они также являются кавказскими эндемиками. 2. Среднеевропейско-эвксинско-куроараксинский тип ареала характерен только для 1 вида — *Cheilosia portschinskiana* Stackelberg ранее считавшимся эндемиком Кавказа.

Число видов, эндемичных для Кавказа, насчитывает 6 таксонов, обитающих в Эвксинской и Куроараксинской провинциях. Среди них 5 видов относятся к роду *Cheilosia* Meigen.

Группа ареалов Европейской неморальной и Гесперийской областей. 1. Восточносредиземноморско-эвксинский ареал характерен 1 виду — *Merodon caucasicus* Portschinsky, распространение которого охватывает Восточное Средиземноморье и Кавказ.

Группа ареалов Европейской неморальной, Скифской и Сетийской областей. 1. Причерноморско-эвксинско-куроараксинский ареал характерен 1 виду — *Temnostoma meridionale* Krivosheina & Mamayev.

Группа ареалов Европейской неморальной, Гесперийской и Скифской областей. 1. Центральноевропейский тип ареала выявлен у 9 видов мух-эристалин, обитающих во всех провинциях Европейской неморальной области, а также в Западносредиземноморской и Восточносредиземноморской провинциях Гесперийской области, встречающихся в Паннонской и Причерноморской провинциях Скифской области. Это виды, характерные для Кавказа, а также лесной и лесостепной зон Европы: *Pipiza luteitarsis* Zetterstedt, *Cheilosia correcta* Becker, *Ch. rhynchops* Egger, *Ch. vulpina* Meigen, *Psilota innupta* Rondani, *Brachymyia berberina* Fabricius, *B. berberina oxyacanthae* Meigen, *Brachypalpus chrysites* Egger, *Xylota xanthocnema* Collin.

Группа широких ареалов Европейской неморальной, Гесперийской, Скифской и Сетийской областей Палеарктики. 1. Широкосредиземноморский тип ареала. Распространение видов эристалин с данным типом ареала охватывает Восточное и Западное Средиземноморье, Центральную Европу, Кавказ и частично Переднюю Азию. Подобные ареалы у 5 бореомонтанных видов: *Cheilosia schnabli* Becker, *Callicera zhelochovtsevi* Zimina, *Arctophila bequaerti* Herve-Bazin, *Merodon aeneus* Meigen, *Eristalinus megacephalus* Rossi. 2. Древнесредиземноморский тип ареала имеет 1 вид — *Cheilosia latifacies* Loew, совместно обитающий в Восточносредиземноморской провинции Гесперийской области, Эвксинской провинции Европейской неморальной области, Причерноморской провинции Скифской области, Куроараксинской, Переднеазиатской, Иранской провинциях Сетийской области.

Группа ареалов Бореальной, Европейской неморальной, Гесперийской и Скифской областей. 1. Западнопалеарктический тип ареала имеют 5 неморальных видов, широко распространённых в Европе, на Кавказе и в Средиземноморье: *Chrysogaster coemiteriorum* Linnaeus, *Chr. solstitialis* Fallén, *Chr. viduata* Linnaeus, *Arctophila bombiforme* Fallén, *Eristalis pertinax* Scopoli. 2. Европейско-сибирский тип ареала также свойствен 5 видам, широко распространённым в пределах Средиземноморья, Европы и Сибири: *Cheilosia albipila* Meigen, *Ch. albitarsis* Meigen, *Ch. melanura* Becker, *Ch. pictipennis* Egger, *Calliprobola speciosa* Rossi. 3. Транспалеарктический тип ареала у 22 видов мух-эристалин Северо-Западного Кавказа. Данные виды в той или иной мере распространены по всей умеренной зоне Евразии и в Средиземноморье: *Neocnemodon vitripennis* Meigen, *Pipizella viduata* Linnaeus, *Trichopsomyia flavitarsis* Meigen *Cheilosia canicularis* Panzer, *Ch. gigantea* Zetterstedt, *Ch. impressa* Loew, *Ch. longula* Zetterstedt, *Ch. melanopa* Zetterstedt, *Ch. mutabilis* Fallén, *Ch. nigripes* Meigen, *Ch. soror* Zetterstedt, *Ch. variabilis* Panzer, *Ch. velutina* Loew, *Ch. vernalis* Fallén, *Rhingia campestris* Meigen, *Chrysogaster chalybeata* Meigen, *Chr. macquarti* Loew, *Sericomyia silentis* Harris, *Helophilus pendulus* Linnaeus, *Temnostoma bombylans* Fabricius, *Xylota florum* Fabricius, *Xylota segnis* Linnaeus.

Группа видовых ареалов, охватывающих более четырёх областей Палеарктики. 1. Западно-центральнопалеарктический тип ареала свойствен 1 эвриби-

онтному виду, распространённому в пределах Европы, Средиземноморья, отчасти Сибири, Средней и Центральной Азии: *Eristalis pratorum* Meigen, совместно обитающего в Европе, на Кавказе, в горах Средней Азии и на Алтае. 2. Транспалеарктический полизональный тип ареала имеют широко распространённые виды, в той или иной степени заселившие всю Палеарктику, кроме её юго-востока (Ортийской и Стенопейской неморальной областей). К данной группе относится 7 видов: *Volucella zonaria* Poda, *Brachyopa bicolor* Fallén, *Eristalis alpina* Panzer, *Myathropa florea* Linnaeus, *Xylota abiens* Meigen, *X. sylvarum* Linnaeus, *X. tarda* Meigen. 3. Амфипалеарктический тип ареала. К данному типу распространения мы отнесли 1 вид, имеющий дизъюнктивный ареал, охватывающий Европу, Кавказ и Японию, — *Cheilosia rufipes* Preyssler. 4. Широкопалеарктический тип ареала имеют эврибионтные виды, встречающиеся во всех областях и большинстве провинций Палеарктики. Сюда относятся 2 вида *Cheilosia scutellata* Fallén и *Volucella inanis* Linnaeus.

Группа межцарственных ареалов. Среди эристалин, обитающих на территории заказника, 12 видов имеют межцарственные ареалы, а в пределах Палеарктики они населяют несколько зоогеографических областей. 1. Циркумголарктические. К данному типу принадлежат ареалы видов, широко расселившихся в пределах умеренной зоны Палеарктики и Неарктики. Такой тип распространения у 6 видов, обитающих на Северо-Западном Кавказе: *Cheilosia pagana* Meigen, *Volucella bombylans* Linnaeus, *Eristalis nemorum* Linnaeus, *Helophilus trivittatus* Fabricius, *H. hybridus* Loew, *Temnostoma vespiforme* Linnaeus. 2. Палеарктическо-ориентальный ареал свойствен 2 видам эристалин: *Cheilosia grossa* Fallén, *Volucella pellucens* Linnaeus. 3. Голарктическо-ориентальный тип ареала у 2 видов, широко распространённых в Евразии и Африке: *Syritta pipiens* Linnaeus, *Eristalis arbustorum* Linnaeus. 4. Космополитный тип ареала характерен для 2 видов — *Eristalinus aeneus* Scopoli, распространённого в Неарктическом, Афротропическом, Ориентальном и Австралийском царствах, и *Eristalis tenax* Linnaeus, распространённого всесветно.

Таким образом, 80 видов эристалин, обитающих на территории заказника «Камышанова поляна», имеют 20 типов ареалов, объединённых в 9 групп. Основу выявленной фауны мух-эристалин природного заказника составляют широко распространённые виды. Из 80 видов, обнаруженных на территории заказника, 74 являются общими для Европы и Средиземноморья, 6 видов — кавказскими автохтонами.

Библиографический список

Емельянов А. Ф. Предложения по классификации и номенклатуре ареалов // Энтомологическое обозрение. 1974. Т. 53, вып. 3. С. 497—522.

Кустов С. Ю. Зоогеографический анализ фауны мух-сирфид (Diptera, Syrphidae) Северо-Западного Кавказа // Энтомологическое обозрение. 2006. Т. 85, вып. 1. С. 64—74.

Энтомофауна заказника «Камышанова поляна». 2. Двукрылые (Diptera) / Т. В. Михайличенко [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2013. Вып. 44 (5). С. 94—111.

Peck L. V. Syrphidae // Catalogue of Palearctic Diptera / ed. A. Soos and L. Papp. 1988. Vol. 8. P. 11—230.

Speight M. C. D. (2013) Fauna Europaea: Diptera, Syrphidae. Fauna Europaea version 2.6.2. Режим доступа: http:// www.faunaeur.org (дата обращения: 28.12. 2014).

CHOROLOGICAL ANALYSIS OF THE FAUNA OF SUBFAMILY ERISTALINAE (DIPTERA: SYRPHIDAE) OF KAMYSHANOVA POLYANA RESERVE

I. E. Chumakova

Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

This article presents the data of chorological analysis of the fauna of subfamily Eristalinae of the Nature Reserve «Kamyshanova Polyana». The analysis of distribution of 80 species allowed identifying the 9 groups and 20 types of areals.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

УДК 597.552.51(262.5)

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЧЕРНОМОРСКОЙ КУМЖИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ФГБУ «АЗЧЕРРЫБВОД»

М. В. Ганченко[1], А. Н. Пашков[2], С. И. Решетников[2], В. Н. Ятченко[1, 2], Д. А. Зеленский[2], Д. А. Дроздов[2]

[1]*ФГБУ «Азчеррыбвод», г. Краснодар, Россия*

[2]*Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

Описано современное состояние искусственного воспроизводства черноморской кумжи на предприятиях ФГБУ «Азчеррыбвод» и динамика объёмов выпуска её молоди в реки. Даны рекомендации по внесению изменений в технологический процесс, которые повысят эффективность рыбоводных работ.

Черноморская кумжа (*Salmo trutta labrax*) — ценнейший в рыбохозяйственном отношении представитель ихтиофауны Азово-Черноморского бассейна. Для её жизненной стратегии характерно существование двух экологических форм — жилой (или резидентной, называемой также ручьевой форелью) и проходной (или анадромной). Последняя достигает наиболее крупных размеров и наиболее ценна в рыбохозяйственном аспекте.

В прошлом нагульный ареал анадромной формы черноморской кумжи охватывал весь прибрежный шельф Чёрного моря, ряд его лиманов (Днепровско-Бугский, Березанский и др.) и часть Азовского моря. На нерест рыбы заходили преимущественно в реки черноморского побережья, в том числе российские — Псоу, Мзымту, Шахе, Аше, Псезуапсе, Пшаду, Вулан, Джубгу, Хосту, Лоо, Туапсе и др. [Крыжановский, Троицкий, 1954; Световидов, 1964].

К настоящему времени численность анадромной формы черноморской кумжи снизилась до катастрофически низких величин. В сложившейся ситуации наиболее приемлемый способ её сохранения — искусственное воспроизводство с последующим выпуском молоди в реки, пригодные для катадромной (покатной) миграции и последующего возвращения производителей в них после нагула в Чёрном море на нерест.

Эксперименты по искусственному воспроизводству черноморской кумжи были начаты в бывшем СССР на территории Абхазии. Однако успехи, прежде всего в части выращивания молоди до покатной стадии, были незначительными. В реки выпускались преимущественно личинки кумжи, имевшие низкую выживаемость.

Разработать и реализовать на практике схему полноциклового выращивания черноморской кумжи от получения и оплодотворения икры до выращивания производителей удалось на базе Адлерского производственно-экспериментального рыбоводного лососёвого завода (далее — АПЭРЛЗ), являющегося структурным подразделением ФГБУ «Азчеррыбвод». Заводское воспроизводство кумжи на предприятии было начато в 1995 г. с создания маточного стада из производителей, отловленных в р. Мзымте. В последующие годы были разработаны технологии искусственного нереста, инкубирования икры, подращивания молоди до стадии смолта (покатника), эксплуатации ремонтного и маточного стад черноморской кумжи [Кулян, 1999, 2000].

В технологическом процессе АПЭРЛЗ можно выделить следующие основные звенья: работа с производителями; нерестовая компания; инкубация икры; выдерживание свободных эмбрионов; подращивание личинок, выращивание молоди; выпуск молоди в р. Мзымту и Шахе.

В первые годы работы завод выпускал в р. Мзымту ежегодно по 50 *тыс. шт.* молоди черноморской кумжи на стадии «фрай» (навеской 3—5 *г*). По мере совершенствования

биотехники выращивания начал осуществляться выпуск более крупных рыб на стадии смолта (2001—2008 гг.) (рис. 1). Выращиваемой молодью стали зарыблять не только р. Мзымту, но и р. Шахе. Динамика объёмов выпуска молоди черноморской кумжи в реки показана на рис. 2.

Производственные мощности АПЭРЛЗ

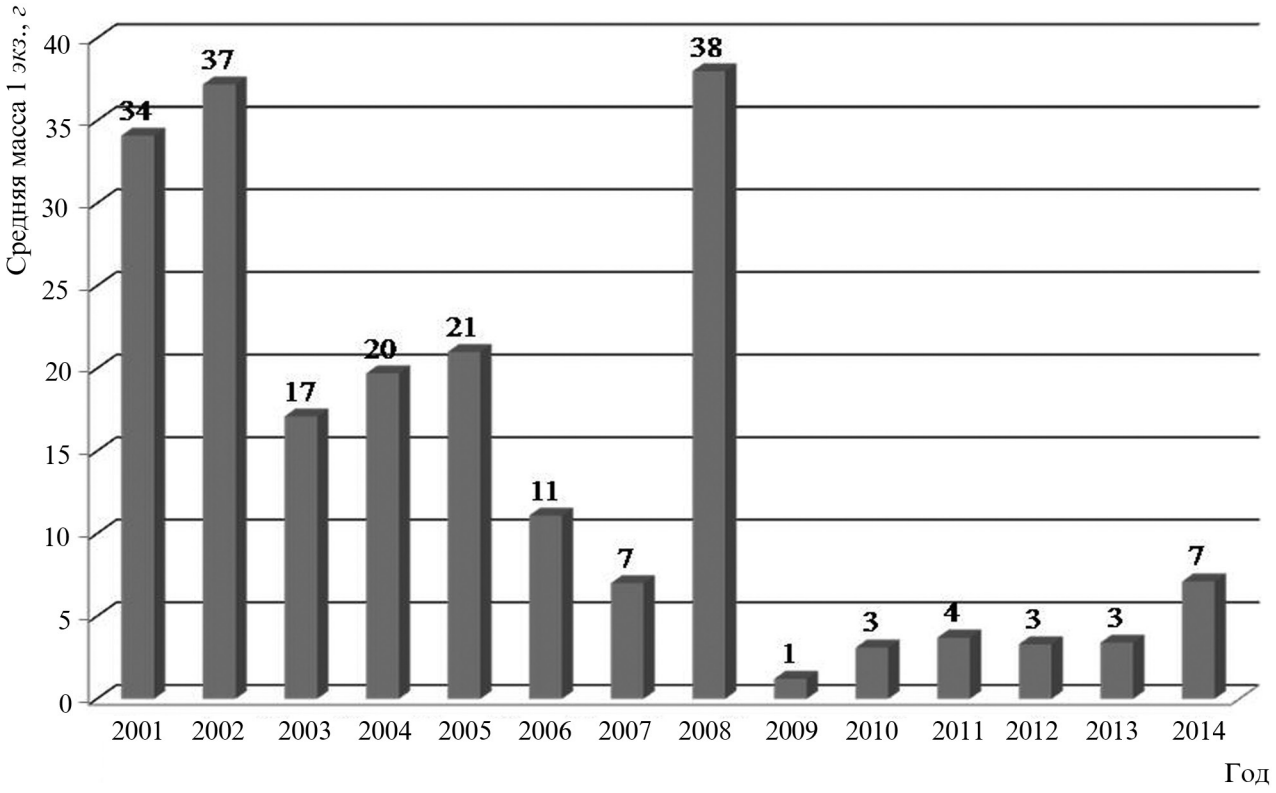


Рис. 1. Средняя масса молоди черноморской кумжи, выпускаемой предприятиями ФГБУ «Азчеррыбвод» в р. Мзымту и Шахе

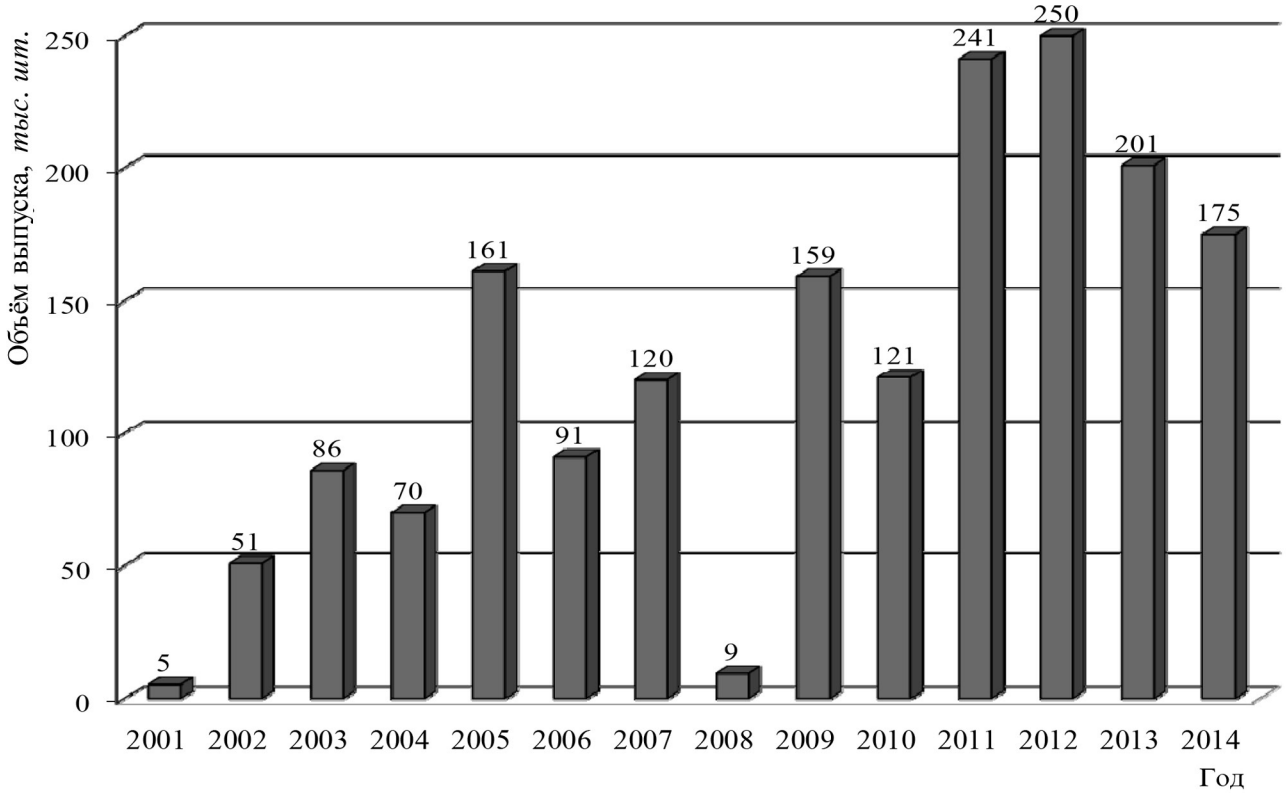


Рис. 2. Динамика объёмов выпуска молоди черноморской кумжи предприятиями ФГБУ «Азчеррыбвод» в р. Мзымту и Шахе

включали рыбоводный участок «Монастырь» в пос. Монастырь на р. Мзымте и рыбоводный участок «Джегош» на р. Шахе. В 2014 г. на производственной базе рыбоводного участка «Джегош» был образован Производственно-экспериментальный рыбоводный лососёвый завод «Джегош» (далее — ПЭРЛЗ «Джегош»).

На каждом заводе имеются инкубационный цех и бассейновый участок. В связи с более низкими температурами воды в осенне-зимний период, оптимальными для выдерживания и созревания производителей, всё маточное стадо черноморской кумжи содержится на АПЭРЛЗ. Младшие возрастные группы ремонтно-маточного стада выращиваются на обоих заводах.

Максимальная мощность предприятий ФГБУ «Азчеррыбвод» составляет в настоящее время 451 *тыс*. *шт*. молоди лососёвых рыб в год (табл. 1).

Таблица 1

Производственная характеристика лососёвых заводов

Производственные мощности	ПЭРЛЗ «Джегош»	Адлерский ПЭРЛЗ
Инкубаторы Аткинса, *шт*.	33	30
Бетонные прямоточные выростные бассейны, *шт*.	28	34
Пластиковые бассейны КМ-2, *шт*.	38	34
Производственная мощность, молоди *тыс*. *шт*.	216,0	225,0

Инкубаторы Аткинса используются для инкубации икры и выдерживания предличинок. Бетонные прямоточные выростные бассейны предназначены для подращивания личинок и молоди. Пластиковые бассейны КМ-2 используются для содержания маточного стада, ремонтного стада и молоди.

Водоснабжение АПЭРЛЗ осуществляется из карстового источника «Пасть дракона», а при дефиците воды — из двух артезианских скважин. Вода поступает в ёмкость-накопитель объёмом 400 $м^3$, откуда подаётся в бассейны.

Водоснабжение ПЭРЛЗ «Джегош» осуществляется из двух артезианских скважин. В качестве резервного источника водоснабжения используется ручей «Джегош».

Темпы роста массы тела заводской молоди черноморской кумжи в первые месяцы её жизни на стадиях личинки, малька и сеголетки очень низкие. Они существенно возрастают только у годовиков (табл. 2). Данное явление типично для ранних стадий онтогенеза этого вида [Казаков, 1990].

Показатели отхода молоди в целом соответствуют нормативным (табл. 3). Относительно большие величины отхода (14—17 %) наблюдаются на ранних стадиях развития, затем они снижаются. Многократно превышающий нормативный отход годовиков в августе (70 %) связан с острым токсикозом вследствие залпового поступления загрязнённой воды из естественного водоисточника — карстовой пещеры «Пасть дракона». Результаты анализа воды, проведённого в ГБУ КК «Кропоткинская краевая ветеринарная лаборатория» по восьми показателям, выявили повышенное содержание в ней нитратов. Обычно такое явление возникает в результате окисления атмосферного азота и образования его оксидов в период интенсивных атмосферных осадков. При подобном происхождении нитратов в воде не повышается концентрация аммиака, что подтвердилось результатами анализа.

Научное сопровождение работ по искусственному воспроизводству черноморской кумжи и подращиванию её молоди на предприятиях ФГБУ «Азчеррыбвод» осуществляется сотрудниками Астраханского государственного технического университета, Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Кубанского государственного университета [Тихомиров, Кулян, Томеди, 2000; Изменчивость сроков нереста … , 2011; Влияние факторов среды … , 2014; Решетников, Пашков, Бондарев, 2013 и др.].

Анализ деятельности предприятия показывает, что повышение эффективности искусственного воспроизводства кумжи на предприятиях ФГБУ «Азчеррыбвод» в первую очередь возможно за счёт внесения изменений в технологический процесс, а именно:

Таблица 2

Динамика массы тела и её приростов у молоди черноморской кумжи на АПЭРЛЗ в 2012—2013 гг., *г*

Возрастная группа	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Масса тела												
Личинки	—	—	—	0,09	0,12	—	—	—	—	—	—	—
Мальки	—	—	—	—	—	0,4	0,6	1,2	2,2	3,5	—	—
Сеголетки	14	19	25	32	39	—	—	—	—	—	3,9	6,1
Годовики	—	—	—	—	—	58	76	94	136	171	—	—
Прирост массы												
Личинки	—	—	—	—	0,03	—	—	—	—	—	—	—
Мальки	—	—	—	—	—	0,28	0,20	0,60	1,00	1,30	—	—
Сеголетки	7,9	5,0	6,0	7,0	7,0	—	—	—	—	—	0,40	2,22
Годовики	—	—	—	—	—	19	18	18	42	35	—	—

Таблица 3

Динамика величины отхода молоди черноморской кумжи на АПЭРЛЗ в 2012—2013 г., *%*

Возрастная группа	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Личинки	—	—	—	—	14,0	—	—	—	—	—	—	—
Мальки	—	—	—	—	—	17,0	9,6	14,0	8,3	4,5	—	—
Сеголетки	1,6	1,3	3,5	2,9	3,3	—	—	—	—	—	1,5	1,7
Годовики	—	—	—	—	—	3,5	2,1	70,0	3,2	1,9	—	—

— замены инкубационных аппаратов Аткинса на аппараты Вейса, ёмкость которых по икре значительно выше, а отход эмбрионов — ниже;

— оптимизации процесса перевозки икры с АПЭРЛЗ на ПЭРЛЗ «Джегош» за счёт перехода на её доставку на стадии «глазка»;

— строительства на ПЭРЛЗ «Джегош» земляных бассейнов для преднерестового содержания производителей черноморской кумжи;

— строгого соблюдения нормативных плотностей посадки молоди на выращивание;

— формирования резервных источников водоснабжения на случай отключения электроэнергии или ухудшения качества воды в основных источниках водоподачи.

Библиографический список

Влияние факторов среды на морфологические признаки черноморской кумжи (*Salmo trutta labrax*) / А. А. Махров [и др.] // Биологическое разнообразие и проблемы охраны фауны Кавказа —2: материалы Междунар. науч. конф. Ереван, 2014. С. 227—229.

Изменчивость сроков нереста у черноморской кумжи *Salmo trutta labrax* Pallas в искус-

ственных и естественных условиях / А. А. Махров [и др.] // Известия РАН. Сер. Биологическая. 2011. № 2. С. 178—186.

Казаков Р. В. Искусственное формирование популяций проходных лососёвых рыб. М., 1990.

Кулян С. А. Черноморский лосось не исчезнет // Рыбоводство и рыболовство. 1999. № 1. С. 17—18.

Кулян С. А. Экологические основы совершенствования технологии искусственного воспроизводства черноморского лосося: автореф. дис. … канд. биол. наук. Астрахань, 2000.

Крыжановский С. Г., Троицкий С. К. Материалы об ихтиофауне рек Черноморского побережья (в пределах Краснодарского края) // Вопросы ихтиологии. 1954. Вып. 2. С. 144—150.

Решетников С. И., Пашков А. Н., Бондарев К. Б. Изменение пропорций тела заводской молоди черноморской кумжи (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1814, Salmonidae, Pisces) на разных стадиях серебрения // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXVI Межресп. науч.-практ. конф. Краснодар, 2013. С. 95—97.

Световидов А. Н. Рыбы Чёрного моря. М.; Л., 1964.

Сушков В. А. Восстановление популяции и организация воспроизводства черноморской кумжи (*Salmo trutta labrax*) в российской части Азово-Черноморского бассейна: автореф. дис. … канд. биол. наук. Краснодар, 2007.

Тихомиров А. М., Кулян С. А., Томеди Э. М. Перспективы совершенствования биотехнологии искусственного воспроизведения черноморского лосося на Адлерском ПЭРЛЗ // Вестник АГТУ. Рыбное хозяйство. Астрахань, 2000. С. 52—55.

TO THE QUESTION OF IMPROVEMENT OF REPRODUCTION THE BLACK SEA TROUT IN FISH HATCHERY FGBU «AZCHERRYIBVOD»

M. V. Ganchenko[1], A. N. Pashkov[2], S. I. Reshetnikov[2], V. N. Yatchenko[1, 2], D. A. Zelenskiy[2], D. A. Drozdov[2]

[1]*FGBU «Azcherryibvod»*, *Krasnodar*, *Russia*

[2]*Kuban state university*, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

Described the present state of artificial reproduction black sea trout in fish hatchery FGBU «Azcherryibvod» volumes and dynamics of release the juvenile fish in the rivers. Have given the recommendation to amend the technological process, which will increase the efficiency of fish reproduction.

УДК 639.311(470.620)

ПОЛИКУЛЬТУРА — ОСНОВА ВЫСОКОЙ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ НАГУЛЬНЫХ ПРУДОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

М. Х. Емтыль, С. Б. С. Аль-Аззави, Ю. В. Сирота, М. П. Отришко

Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Статья посвящена изучению рыбопродуктивности прудов Краснодарского края. Повышение рыбопродуктивности стало возможно благодаря интродукции различных видов рыб из Восточной Азии и Северной Америки. Кроме высоких продуктивных показателей в прудах разных типов они дают определенный мелиоративный эффект.

В 1960-х гг. в СССР в основе товарного рыбоводства была монокультура. Единственным объектом выращивания был карп. Рыбопродуктивность прудов при этом была низкой, на уровне 3—5 *ц/га*. В конце 1960-х — начале 1970-х гг. начались активные работы по интродукции различных видов рыб для прудового рыбоводства из Восточной Азии и в 1970-е гг. из Северной Америки (США) [Биотехника разведения буффало, 1980].

Из Восточной Азии (бассейн р. Амур, реки Северного Китая и Северной Кореи) были завезены так называемые растительноядные рыбы дальневосточного комплекса: белый

толстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix*), пёстрый толстолобик (*Aristichthys nobilis*), белый амур (*Ctenopharyngodon idella*) и чёрный амур (*Mylopharyngodon piceus*). Собственно преимущественными видами растительноядных рыб из этого комплекса были белый толстолобик — фитопланктофаг и белый амур — макрофитофаг. Пёстрый толстолобик был преимущественным зоопланктофагом (более 85 %) и лишь в незначительных количествах в пище отмечались крупные колониальные водоросли (например, вольвоксовые) и детрит. Чёрный амур является специализированным остракофагом — моллюскоедом. Кроме того, он потребляет в пищу крупных водных беспозвоночных (жуков, клопов, пиявок др.).

Для этих рыб была разработана технология искусственного разведения, которую используют и по настоящее время. После строительства Краснодарского водохранилища естественное воспроизводство прекратилось. Поэтому все рыбы дальневосточного комплекса, которые культивируются в прудах, — искусственно выведенные. В современной справочной литературе по прудовому рыбоводству имеются нормативы для всех зон рыбоводства (с III по VI), где выращиваются эти рыбы. При проведении интенсификационных мероприятий в прудах с кормлением и удобрением общая рыбопродуктивность по ним в рыбоводных хозяйствах Краснодарского края в среднем составила в некоторых прудах более 18 *ц/га* (Выращивание товарной рыбы … , 1988; Емтыль, Петрюкова, Ларина, 1988). Большую роль по введению в поликультуру этих видов принадлежит В. К. Виноградову и Л. В. Ерохиной, которые в начале 1970-х гг. провели работы по интродукции американских рыб. Из штата Арканзас, где имелись специализированные питомники, в СССР (г. Горячий Ключ, Краснодарский край) были завезены 3 вида буффало: большеротый (*Ictiobus cyprinellus*), малоротый (*Ictiobus bubalis*) и чёрный (*Ictiobus niger*), а также осетрообразная рыба — веслонос (*Polyodon spathula*) и канальный сомик (*Ictalurus punctatus*). По спектру питания большеротый буффало и веслонос — зоопланктофаги, чёрный и малоротый буффало — бентофаги, канальный сомик — бентофаг и хищник. Необходимость введения в поликультуру этих видов рыб обосновывалась следующими аргументами.

Чёрный буффало не болеет краснухой, одной из наиболее опасных болезней, поражающей основной объект поликультуры — карпа (гибель карпа в некоторых хозяйствах от этого заболевания доходила до 80—90 %). Сходство по питанию чёрного буффало с карпом естественной пищей составляет примерно 80—85 %, причём буффало (всех видов), как и карп, питается комбикормом, этим обосновывалась замена карпа на чёрного буффало.

Малоротый буффало, будучи стайной рыбой, легко облавливается и потому был рекомендован как замена карпу в русловых прудах.

Большеротый буффало в поликультуре должен был заменить пёстрого толстолобика, с которым он схож по питанию на 85 %. Достоинством являлось и то, что по вкусовым качествам большеротый буффало превосходил пёстрого толстолобика. Его можно было употреблять в пищу не только в вяленом и копчёном виде, но и в жареном виде и в виде ухи. Кроме того, мышечных костей у большеротого буффало почти в два раза меньше, чем у пёстрого толстолобика, 78 против 114.

Из преимуществ веслоноса можно отметить, что у него чёрная икра и хорошее, как у всех осетровых, мясо.

Американский канальный сомик, основной объект рыбоводства в США, имеет следующие особенности: ест комбикорм, уничтожает «сорную рыбу» и обладает хорошими гастрономическими качествами.

Все перечисленные американские виды рыб не прижились (не размножаются по неизвестным причинам) в естественных водоёмах. За исключением канального сомика, обитающего и воспроизводящегося в сбросном (тепловодном) канале Краснодарской ТЭЦ.

Характерно, что в питании всех видов буффало (сеголетки и старшие возрастные группы) почти отсутствуют мелкие формы зоопланктона (коловратки, науплиальные и копиподитные формы ракообразных), что в определённой мере снижает уровень пищевой конкуренции их с пёстрым толстолобиком [Биотехника разведения буффало, 1980]. Однако они не выедают личиночные стадии паразитических ракообразных.

Несмотря на ряд преимуществ, эти рыбы имеют недостатки. Буффало поражается крустацеозом (лернеозом) и гельминтозами (лигулёзом и диграммозом). Веслонос и канальный сомик требуют особых навыков и необходимых условий в их воспроизводстве и выращивании.

То же самое можно сказать об американском большеротом окуне, завезённом перед Второй мировой войной из Германии и акклиматизированном локально в оз. Абрау. Эта хищная рыба, рекомендуемая во многих справочниках как дополнительный объект поликультуры [Мартышев, 1973], на практике применения не получила, так же как и осетровые рыбы (стерлядь, бестер, сибирский осётр), требующие особых условий для их выращивания.

К рыбам, составляющим традиционную прудовую поликультуру, в настоящее время относится карп, белый толстолобик, пёстрый толстолобик, белый амур и очень редко чёрный амур.

Кроме высоких продуктивных показателей в прудах разных типов они дают определённый мелиоративный эффект.

1. Карп перелопачивает сейстон (верхний слой ила и песка) в зависимости от температуры 1—2 раза в сутки. Взмучивая воду, он даёт дополнительную пищу фильтраторам — белому и пёстрому толстолобикам, которые во второй половине сезона нагула в значительной степени потребляют детрит.

2. Белый толстолобик, потребляя фитопланктонные сине-зелёные водоросли (цианобактерии), снижает возможность возникновения осенних заморов. Дело в том, что в живом виде сине-зелёные водоросли являются естественной пищей для белого толстолобика и не вызывают у него отравлений. Но при отсутствии в поликультуре белого толстолобика и массовом осеннем отмирании они выделяют ядовитые вещества — цианиды, которые при определённых концентрациях могут стать причиной массовой гибели рыб и раков в водоёмах. Например, на одном из Карасунских озёр раз в 2—3 года происходят такие заморы.

3. Пёстрый толстолобик является зоопланктонофагом, отфильтровывает свободно плавающие науплиальные стадии таких опасных паразитических ракообразных, как лернеи и аргулюсы (рыбья вошь). Поэтому наличие в поликультуре пёстрого толстолобика необходимо, поскольку другие зоопланктонофаги (карась) не эффективны.

4. Биомелиоративная роль белого амура общеизвестна, он уничтожает высшую водную растительность — макрофиты. Очищая акваторию водоёма от излишней растительности, он даёт возможность эффективно применять минеральные удобрения и развиваться фитопланктону, кроме того, вместе с высшей водной растительностью он поедает яйца брюхоногих моллюсков, на которую они их откладывают, тем самым снижает заболеваемость культивируемых рыб опасными гельминтозами: постодиплостомозом (чернильно-пятнистое заболевание) и диплостомозами (гельминтозная катаракта) [Демьянко, Емтыль, 1987].

5. Чёрный амур, будучи моллюскоедом, потребляет в пищу не только брюхоногих, но и двустворчатых моллюсков. Поэтому снижает заболеваемость рыб не только чернильно-пятнистым заболеванием и гельминтозной катарактой, но и глохидиозом.

Итак, кроме рационального использования естественной кормовой базы пруда каждый вид поликультуры даёт определённый мелиоративный эффект. Поэтому при эксплуатации прудов следует чётко придерживаться рекомендаций по подбору видов рыб и плотностей их посадки в зависимости от типа (пойменные, русловые, лиманные). Гибридов белого и пёстрого толстолобиков в прудах Краснодарского края выращивать нецелесообразно, так как они не добирают естественную кормовую базу — мелкий фитопланктон и крупный зоопланктон. В целом при выращивании карпа совместно с растительноядными рыбами себестоимость продукции уменьшается на 30 % [Керашев, 1985].

Библиографический список

Биотехника разведения буффало: метод. рекомендации / Л. В. Ерохина [и др.]. М., 1980.

Выращивание товарной рыбы по непрерывной технологии в прудах Краснодарского края / М. Х. Емтыль [и др.] // Актуальные вопросы изучения экосистемы бассейна реки Кубани. Краснодар, 1988. Ч. 1. С. 98—108.

Демьянко В. Ф., Емтыль М. Х. Рекомендации по использованию белого амура в качестве биологического мелиоратора для борьбы с зарастанием прудов. Краснодар, 1987.

Емтыль М. Х., Петрюкова М. В., Ларина Р. А. Влияние интенсификационных мероприятий на рыбопродуктивность прудов бассейна Кубани // Актуальные вопросы изучения экосистемы бассейна реки Кубани. Краснодар, 1988. Ч. 1. С. 246—248.

Керашев М. А. Интенсификация и повышение эффективности прудового рыбоводства. М., 1985.

Мартышев Ф. Г. Прудовое рыбоводство. М., 1973.

POLYCULTURE IS BASIC HIGH FISH PRODUCTIVITY FATTENING POND IN KRASNODAR REGION

M. Kh. Emtyl, S. B. S. Al-Azzawi, Ju. V. Sirota, M. P. Otrishko
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

The article is devoted studying fish productivity of pond in Krasnodar region. Increase fish productivity to take up possible thanks to installation different kinds of fish from Eastern Asia and North America. Besides high productive exponent in pond various types its give definite melioration effect.

УДК 576.8(262.5)

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В АКВАТОРИИ ПОРТА ТАМАНЬ

Е. П. Ермакова

Новороссийский учебный и научно-исследовательский морской биологический центр ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет», *г. Новороссийск*, *Россия*

Рассматривается динамика микробиологических показателей — численности микроорганизмов-индикаторов техногенного загрязнения в акватории строящегося порта Тамань в течение 2002—2008 гг.

В период интенсивных гидротехнических работ (2006—2007 гг.) НВЧ сапрофитных гетеротрофных бактерий в поверхностном слое возросло в 2 раза по сравнению с фоновыми значениями, а в придонном — в 5—6 раз. НВЧ нефтеокисляющих и сульфатредуцирующих микроорганизмов увеличилось на порядок. Несмотря на то что превышений ПДК загрязняющих веществ в районе строительства не зафиксировано, увеличение плотности индикаторной микрофлоры свидетельствует о неблагоприятных процессах, происходящих в акватории и влияющих на её продуктивность.

Строительство любых гидротехнических сооружений, их эксплуатация, производство различных работ в прибрежной зоне моря оказывают воздействие на экологические условия в ней. Процессы естественного самоочищения прибрежной зоны моря в огромной степени тормозятся берегозащитными и портовыми сооружениями. Одной из характеристик морской среды служит состав бактериопланктона, участвующего в деструкционных процессах. По динамике численности отдельных физиологических групп можно диагностировать состояние природных водных экосистем [Студеникина, Толоконникова, Воловик, 2002]. Анализ изменений, происходящих в планктонных биоценозах, в частности в бактериопланктоне, в связи со строительством нового порта Тамань на Чёрном море, позволит оценить общее состояние среды обитания гидробионтов.

Материал и методы

Материалом для работы послужили результаты мониторинговых исследований, проводимых с 2002 по 2008 г. в районе м. Панагия — м. Железный Рог на изобате 10 м. Пробы отбирали с борта судна на 5 станциях из поверхностного и придонного водного слоя асептически [Кузнецов, Дубинина, 1989]. Для оценки качества воды были использованы методы, основанные на определении численности отдельных эколого-физиологических групп микроорганизмов путём посевов на селективные жидкие среды методом предельных разведений. Количество микроорганизмов выражали в наиболее вероятном числе клеток в единице объёма (*НВЧ*/*мл*) [Кузнецов, Дубинина, 1989; Крисс, 1959].

Параллельно в пробах определяли содержание нефтепродуктов методом флуориметрии (ПНДФ 14.1:2:4.128-98) и взвешен-

ные вещества гравиметрическим методом с использованием мембранных фильтров (ПНДФ 14.1:2.110-97).

Коэффициент корреляции R между наиболее вероятным числом микроорганизмов и гидрохимическими показателями вычислялся по формулам для выборок небольшого объёма [Лакин, 1973].

Результаты и обсуждение

Для анализа изменений, происходящих в бактериопланктоне, сравнивали материалы осенних съёмок, по времени соответствующих второй автотрофной фазе сукцессии, следующей за обычно наблюдаемым в августе — сентябре осенним максимумом развития фитопланктона [Мамаева, Чеботарев, Сорокин, 1983].

Наибольшая численность гетеротрофных и нефтеокисляющих микроорганизмов в северо-восточной части Чёрного моря отмечена в начале осени [Сорокин, 1982; Рубцова, Егоров, 2004; Мошарова, Сажин, 2007].

Средние данные по годам, полученные в ходе анализа проб бактериопланктона, отобранных в акватории строительства портовых сооружений, представлены в таблице.

Коэффициент корреляции между концентрацией нефтепродуктов в морской воде и НВЧ нефтеокисляющих микроорганизмов за весь период исследований составил $R_{нп} = 0,8262$ при $Z = 1,188$, $t_z = 5,57 > t_{P=0,05} = 2,07$. Для взвешенных веществ и НВЧ сапрофитных гетеротрофных микроорганизмов эти показатели равнялись $R_{вв} = 0,71404$ при $Z = 0,887$, $t_z = 4,16$, что указывает на значительную функциональную зависимость между рассматриваемыми параметрами с высоким уровнем достоверности.

Фоновое число сапрофитных микроорганизмов, определяющееся содержанием в воде доступного органического вещества, в 2002 г. (до начала гидротехнических работ) в районе исследования изменялось в пределах от 450 до 1 500 *НВЧ*/*мл*, составляя в среднем 650 *НВЧ*/*мл*.

Концентрация микроорганизмов, окисляющих нефть и нефтепродукты, свидетельствующих о возможности процесса естественного самоочищения от нефти и её производных, не превышала 45 *НВЧ*/*мл*. Сульфатредукторы в поверхностных пробах воды не обнаруживались.

Средние показатели численности микрофлоры в 2004 г. не отличались от показателей 2002 г., так как строительные работы велись в основном в береговой зоне, мало затрагивая прилегающую акваторию. Максимальная плотность сапрофитных гетеротрофов в поверхностном слое (1 500 *НВЧ*/*мл*) наблюдалась на 3-й, в придонном — на 4-й станции (2 500 *НВЧ*/*мл*). Сульфатредуцирующие микроорганизмы выделялись лишь из придонного горизонта (73 и 150 *НВЧ*/*л* соответственно).

Распределение микроорганизмов индикаторных групп в 2005 г. значительно изменилось. НВЧ гетеротрофных сапрофитных микроорганизмов в поверхностных слоях воды увеличилось в среднем почти в два, а нефтеокисляющих — в три раза. В придонных слоях этот показатель вырос более чем в пять раз. Максимальные их количества по-прежнему отмечались на 3-й и 4-й станциях. Там же

Динамика изменения средней численности микроорганизмов индикаторных физиологических групп в бактериопланктоне на участке м. Железный Рог — м. Панагия

Год	Горизонт	Температура воды, °С	Сапрофиты, *НВЧ*/*мл*	Нефтеокис-ляющие, *НВЧ*/*мл*	Сульфатре-дукторы, *НВЧ*/*л*
2002	0	15	650 ± 150	30 ± 10	0
2004	0	14	720 ± 180	30 ± 10	0
	10		790 ± 410	25 ± 5	45 ± 25
2005	0	16,6	1 300 ± 450	90 ± 40	14 ± 8
	10		4 600 ± 2 200	250 ± 150	165 ± 65
2006	0	11,5	1 330 ± 720	280 ± 130	7 ± 8
	10		3 750 ± 1 400	230 ± 80	100 ± 40
2007	0	15	2 440 ± 860	120 ± 30	0
	10		4 700 ± 1 200	300 ± 150	6 ± 5
2008	0	13	920 ± 150	12 ± 2	0
	10		4 100 ± 1 600	310 ± 160	13 ± 7

определены максимумы численности нефтеокисляющих микроорганизмов (250 и 950 *кл./мл* соответственно). Наиболее вероятное число сульфатредукторов в придонном слое также возросло (230 и 430 *НВЧ/л* соответственно), в меньших количествах эти микроорганизмы выделены из поверхностного слоя.

Средняя численность сапрофитных микроорганизмов в поверхностном слое осенью 2006 г. осталась на прежнем уровне (1 330 *НВЧ/мл*), в придонном — несколько снизилась (3 750 *НВЧ/мл*). Численность микроорганизмов этой физиологической группы варьировала в широком диапазоне от 200 до 4 500 *НВЧ/мл* на поверхности и от 750 до 9 500 *НВЧ/мл* — у дна.

Расширился интервал значений численности нефтеокисляющих микроорганизмов (от 15 до 750 *НВЧ/мл*). Концентрация их стала выше (по сравнению с 2005 г.) в поверхностном горизонте в 3—4 раза. Сульфатредуцирующие микроорганизмы в придонных пробах выделялись на всех станциях (от 30 до 230 *НВЧ/л*).

Максимальные значения плотности индикаторной микрофлоры, включая сульфатредукторов, наблюдались на 3-й и 4-й станциях (в акватории строительства).

Известна коррелятивная зависимость, по которой предельно допустимым концентрациям нефтепродуктов в воде для рыбного хозяйства (0,05 *мг/дм³*) соответствует менее 1 *тыс./мл* нефтеокисляющих микроорганизмов [Вербина, 1980]. Хотя гидрохимические исследования не показали превышения ПДК по нефтепродуктам в акватории, 10-кратное возрастание численности нефтеокисляющих микроорганизмов в поверхностном слое (рис. 1) и увеличение численности сульфатредуцирующих микроорганизмов в придонных слоях в два раза свидетельствуют о серьёзном увеличении антропогенной нагрузки на акваторию.

Численность сапрофитных микроорганизмов в конце октября 2007 г. по сравнению с 2006 г. увеличилась почти в два раза в поверхностном и в 1,25 раз — в придонном горизонте (рис. 2).

Обилие сапрофитов в придонных слоях в среднем в два раза выше, чем на поверхности, их плотность была распределена практически равномерно по всем станциям.

Среднее значение численности нефтеокисляющих микроорганизмов в поверхностном слое по сравнению с 2006 г. сократилось более чем в 2 раза, а в придонном — остался практически на прежнем уровне. При возраста-

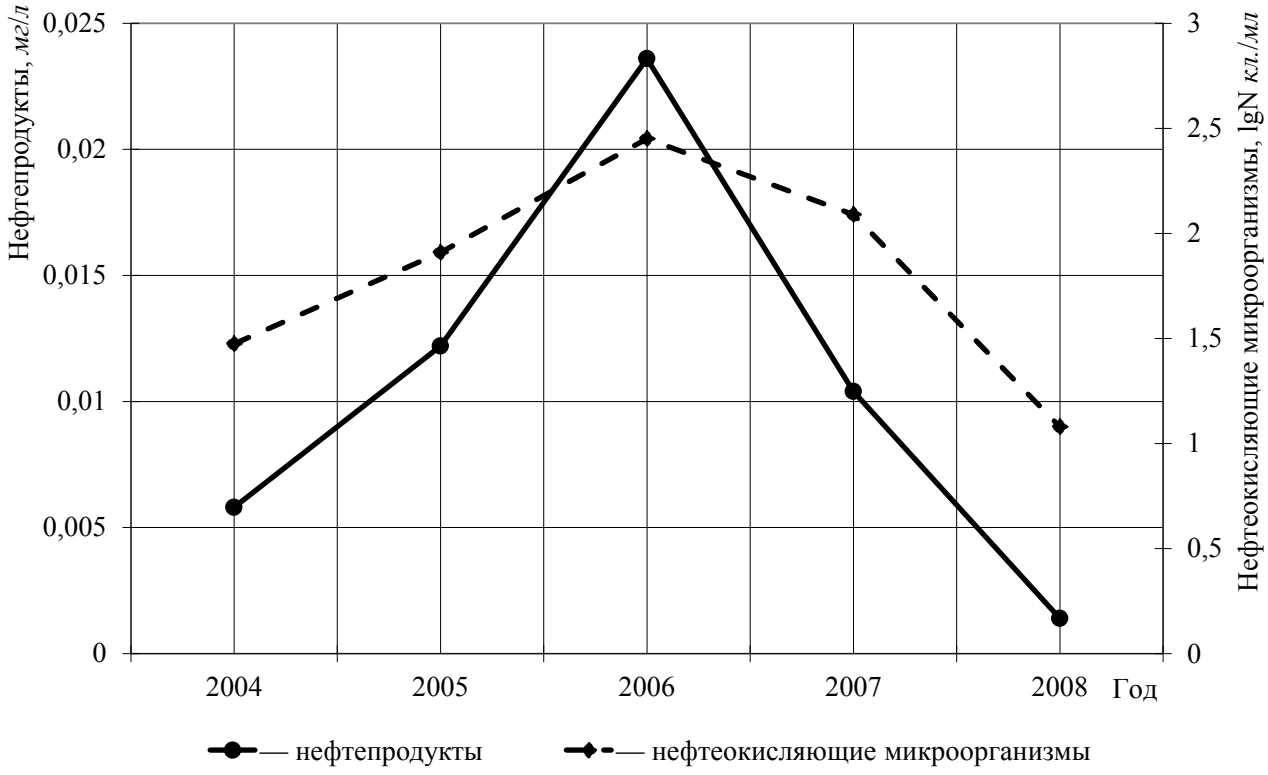


Рис. 1. Динамика изменения концентрации нефтепродуктов и НВЧ нефтеокисляющих микроорганизмов на участке м. Панагия — м. Железный Рог

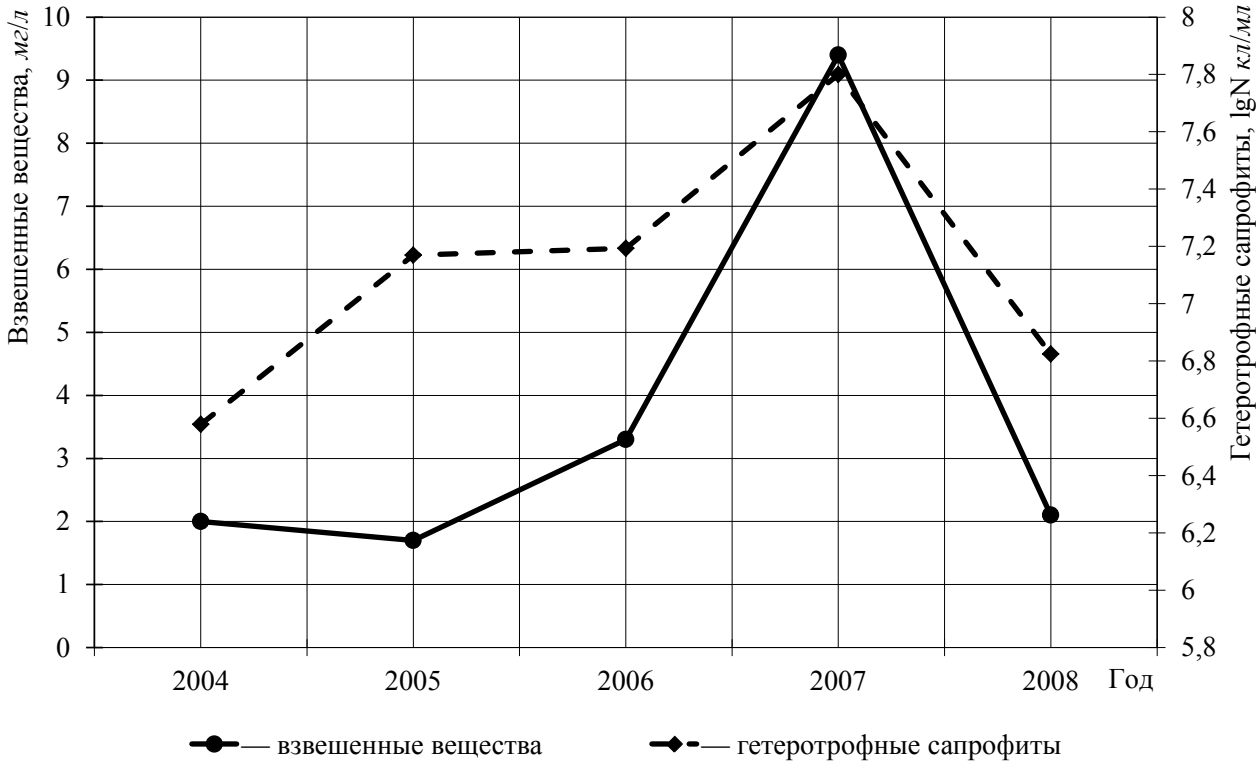


Рис. 2. Динамика изменения концентрации взвешенных веществ и НВЧ гетеротрофных микроорганизмов на участке м. Панагия — м. Железный Рог

нии плотности сапрофитной микрофлоры численность микроорганизмов, принадлежащих к нефтеокисляющей и сульфатредуцирующей группам, в 2007 г. остаётся на уровне 2006 г.

В середине 2008 г. основные работы по строительству гидротехнических сооружений были в основном завершены. Средняя численность гетеротрофных сапрофитов в этот период составила в поверхностном слое 920 *НВЧ*/*мл*, в придонном — 4 100 *НВЧ*/*мл*. Максимумы плотностей микроорганизмов как сапрофитных, так и нефтеокисляющих приходились на придонные слои. Резких колебаний численности изученных групп микроорганизмов не выявлено. В поверхностном слое максимальное обилие сапрофитных гетеротрофов наблюдалось на 1-й станции (1 500 *НВЧ*/*мл*), минимальное — на 3-й (450 *НВЧ*/*мл*). Численность сапрофитных микроорганизмов в придонном слое равномерно понижалась при продвижении вдоль берега от м. Панагия (11 000 *НВЧ*/*мл*) к м. Железный Рог (950 *НВЧ*/*мл*).

Концентрация нефтеокисляющих микроорганизмов на изучаемом участке моря в поверхностном слое в среднем составляла 12 *НВЧ*/*мл*, минимальная (7 *НВЧ*/*мл*) наблюдалась на 3-й станции, максимальная (20 *НВЧ*/*мл*) — на 5-й. В придонном слое эти значения выше на порядок (310 *НВЧ*/*мл* в среднем). Сульфатредуцирующие организмы выделены только из придонных слоёв воды на 4-й и 5-й станциях, приближенных к Керченскому проливу, в незначительных количествах (30—36 *НВЧ*/*л*).

В структуре бактериопланктона за годы, прошедшие с момента принятия решения о строительстве портовых сооружений на черноморском побережье Таманского полуострова по настоящее время, произошёл и продолжает происходить ряд изменений, зависящих от степени антропогенного воздействия. Как известно, гидротехнические работы всегда сопровождаются повышением содержания нефтепродуктов в воде от работающей техники и мутности на участках производства работ и на примыкающих акваториях (рис. 1, 2). В период интенсивных гидротехнических работ (2006—2007 гг.) НВЧ сапрофитных гетеротрофных бактерий в поверхностном слое возросло в 2 раза по сравнению с фоновыми значениями, а в придонном — в 5—6 раз. НВЧ нефтеокисляющих и сульфатредуцирующих микроорганизмов увеличилось на порядок по сравнению с аналогичными показателями 2002—2004 гг.

Несмотря на то что превышений ПДК загрязняющих веществ в акватории строительства не зафиксировано, увеличение плотности индикаторной микрофлоры свидетельствует о неблагоприятных процессах, происходящих в акватории и влияющих на её продуктивность.

Библиографический список

Вербина Н. М. Гидромикробиология с основами общей микробиологии. М., 1980.

Крисс А. Е. Морская микробиология (глубоководная). М., 1959.

Кузнецов С. И., Дубинина Г. А. Методы изучения водных микроорганизмов. М., 1989.

Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1973.

Мамаева Т. И., Чеботарев Ю. С., Сорокин Ю. И. Биомасса и функциональные характеристики бактериопланктона прибрежной зоны Чёрного моря в районе Геленджика // Сезонные изменения черноморского планктона. М., 1983. С. 92—100.

Мошарова И. В., Сажин А. Ф. Бактериопланктон северо-восточной части Чёрного моря в летний и осенний периоды 2005 г. // Океанология. 2007. Т. 47, № 5. С. 720—728.

Рубцова С. И., Егоров В. Н. Влияние абиотических факторов среды на численность нефтеокисляющих бактерий в прибрежных районах Чёрного моря // Экология моря. 2004. Вып. 66. С. 91—99.

Студеникина Е. И., Толоконникова Л. И., Воловик С. П. Микробиологические процессы в Азовском море в условиях антропогенного воздействия. М., 2002.

Сорокин Ю. И. Чёрное море: природа; ресурсы. М., 1982.

LONGTERM DYNAMICS OF SOME MICROBIOLOGIC FACTORS IN THE WATERS OF TAMAN PORT

E. P. Ermakova

Novorossiysk educational and research development sea biological centre of Kuban state university, *Novorossiysk*, *Russia*

Summary

The dynamics of microbiological indicators — the number of microorganisms — indicators of pollution in the waters of Taman port under construction during 2002—2008 are considered. During the period of intensive engineering works (2006—2008) number of saprophytic heterotrophic bacteria in the surface layer increased in 2 times in comparison with the base line values, and in the bottom — in 5—6 times. The number of petroleum-oxidation and sulfate-reducing microorganisms has increased by one order.

Despite the fact that the excess of the maximum allowable concentrations of pollutants in the water area of building is not fixed, an increase in the density of the microflora indicator indicates adverse processes taking place in the waters and its impact of productivity.

УДК 574.586/.587(26)

МАКРОЗООБЕНТОС ЗАРОСЛЕВЫХ БИОЦЕНОЗОВ ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ (ПОС. СУККО)

А. С. Загорская

Новороссийский учебный и научно-исследовательский морской биологический центр Кубанского государственного университета, *г. Новороссийск*, *Россия*

Зарослевые сообщества относятся к приоритетным объектам мониторинга, так как наиболее заселены живыми организмами и претерпевают значительные изменения в результате антропогенного воздействия. Основными зарослеобразующими макрофитами в северо-восточной части черноморского побережья являются эдификаторы Чёрного моря *Cystoseira crinita* и *C. barbata*, развитию которых в ней благоприятствуют природные условия (широкий пояс скальных грунтов, особенности гидрологического режима и пр.).

Материалы и методы

Материалом для написания статьи послужили результаты исследований, проведённых в районе пос. Сукко на 10 станциях, расположенных на глубинах 10 и 20 *м*. Отбор проб производили с помощью легководолазной техники. На каждой станции отбирали по 3 пробы.

Отобранные образцы промывали в системе сит с нижним ситом из мельничного газа № 49 с последующей камеральной обработкой в лабораторных условиях по стандартным методикам [Маккавеева, 1978; Мордухай-Болтовской, 1968, 1969, 1972].

Результаты и обсуждение

На исследуемом участке сформировался биоценоз *Mytilaster lineatus*, включающий 41 вид донных животных, из них: 8 полихет, по 13 представителей моллюсков и ракообразных и 7 видов животных-обрастателей (гидроиды, мшанки, губки, асцидии).

Основным зарослеобразующим макрофитом на десятиметровой глубине является *Cystoseira*. Располагающееся на данной изобате сообщество включает 35 видов макрозообентоса (табл. 1). Средняя численность донных животных в описываемом сообществе составляет 2 775 *экз./м*^{2}, биомасса — 23,815 *г/м*^{2}.

Моллюски *Mytilaster lineatus* и *Bittium reticulatum* доминировали по биомассе на данной глубине. *M. lineatus* — одна из основных составляющих сообщества обрастаний макроводорослей Чёрного моря. Благодаря высокой плотности поселения, устойчивости к различным видам загрязнения и фактору прибойности митилястры являются ведущим компонентом естественного биофильтра зарослевых биоценозов прибрежной зоны черноморского побережья. Численность *M. lineatus* варьирует в пределах 115—2 826 *экз./м*^{2} и составляет в среднем 891 *экз./м*^{2}, биомасса — 15,484 *г/м*^{2}; у битиума эти показатели равняются 442 *экз./м*^{2} и 4,041 *г/м*^{2}. К массовым видам можно отнести представителя седентарных полихет *Spirorbis pusilla,* покрывающего талломы водорослей и створки митилид. Фауна амфипод представлена 8 видами, из которых наиболее высокая плотность отмечена у *Erichthonius difformis* (в среднем 140 *экз./м*^{2}), *Amphithoe vaillanti* (69 *экз./м*^{2}) и *Caprella acanthifera* (60 *экз./м*^{2}).

К основным зарослеобразующим макрофитам на глубине 20 *м* относятся *Phyllophora* и *Codium*. Таксономический список донных животных здесь насчитывает 34 вида макроэпибионтов (по 11 видов моллюсков и ракообразных, 7 полихет, 4 мшанки и 1 гидроид) (табл. 1). По составу это сообщество близко к одноимённому биоценозу, расположенно-

Таблица 1

Видовой состав и количественные характеристики макрозообентоса зарослей

Вид	10 *м*		20 *м*	
	N	B	N	B
1	*2*	*3*	*4*	*5*
1. *Porifera* sp.	—	0,039	—	—
2. *Aglaophenia pluma*	—	0,024	—	0,104
3. *Membranipora zostericola*	—	0,047	—	0,212
4. *Bowerbankia gracilis*	—	0,262	—	0,044
5. *Lepralia pallasiana*	—	0,418	—	1,120
6. *Scrupocellaria bertholletii*	—	0,020	—	0,191
7. *Diplosoma listerianum*	—	0,007	—	—
8. *Acanthochitona fascicularis*	1	0,002	2	0,020
9. *Lepidochitona cinerea*	2	0,009	5	0,020
10. *Cytharella costata*	—	—	2	0,010
11. *Hydrobia* sp.	1	0,002	—	—
12. *Bittium reticulatum*	442	4,041	1345	5,955
13. *Mytilaster lineatus*	891	15,484	649	19,175
14. *Mytilus galloprovincialis*	2	0,003	52	0,100
15. *Nana donovani*	1	0,033	5	0,175
16. *Nana neritea*	—	—	11	0,258
17. *Triphora perversa*	—	—	2	0,020
18. *Tricolia pulla*	54	1,086	116	0,972
19. *Rissoa splendida*	49	1,512	83	0,764
20. *Rapana thomasiana*	1	0,387	—	—
21. *Balanus improvisus*	11	0,053	15	0,015
22. *Amphithoe vaillanti*	69	0,048	84	0,067

Окончание табл. 1

1	*2*	*3*	*4*	*5*
23. *Apherusa bispinosa*	27	0,014	3	0,002
24. *Biancolina cuniculus*	1	0,000	2	0,001
25. *Caprella acanthifera*	60	0,055	40	0,038
26. *Dexamine spinosa*	1	0,000	7	0,004
27. *Erichthonius difformis*	140	0,053	6	0,002
28. *Stenothoe monoculoides*	10	0,003	20	0,006
29. *Pseudoprotella phasma*	1	0,000	—	—
30. *Leptochelia savignyi*	2	0,001	7	0,002
31. *Idotea baltica*	—	—	2	0,006
32. *Naessa bidentata*	1	0,001	—	—
33. *Synisoma capito*	2	0,012	6	0,055
34. *Eteone picta*	—	—	3	0,002
35. *Lysidice ninetta*	1	0,015	—	—
36. *Nereis zonata*	3	0,026	3	0,001
37. *Pectinaria koreni*	2	0,027	5	0,058
38. *Platynereis dumerilii*	7	0,031	76	0,186
39. *Pomatoceros triqueter*	1	0,001	1	0,007
40. *Spirorbis pusilla*	992	0,099	942	0,094
41. *Spirorbis militaris*	—	—	124	0,062
Сумма	2775	23,815	3618	29,746

Примечание: N — численность (*экз./м*^{2}); B — биомасса (*г/м*^{2}).

му на меньшей глубине, индекс общности Чекановского составил 78 *%*. Однако средняя численность макрозообентоса на глубине 20 *м* составляет 3 614 *экз./м*^{2}, биомасса — 29,746 *г/м*^{2}, что в 1,3 раза выше, чем на 10-метровой глубине.

Биомасса руководящего вида одноимённого биоценоза *M. lineatus* составила в среднем 19,175 *г/м*^{2}. В качестве содоминанта по-прежнему отмечен брюхоногий моллюск *B. reticulatum,* плотность которого, благодаря обилию мелких особей, в два раза превысила численность *M. lineatus* и составила в среднем 1 345 *экз./м*^{2}. В сообществе регулярно встречаются брюхоногие моллюски *Tricolia pulla*, *Rissoa splendida*, *Nana donovani*, *Nana neritea*, а также более редкие и малочисленные *Cytharella costata*, *Acanthochitona fascicularis*, *Lepidochitona cinerea* и *Triphora perversa.*

Высокой плотностью поселения и частотой встречаемости отличаются характерные представители сообщества филлофоры мшанка *Lepralia pallasiana* и трубчатые полихеты *Spirorbis pusilla.*

По сравнению с сообществом, расположенным на десятиметровой изобате, значительно сократилось численное количество ракообразных несмотря на то, что их видовой состав практически не изменился. Из 8 видов амфипод наиболее массовым является *Amphithoe vaillanti* с численностью 13—155 *экз./м*^{2}.

В целом для исследуемого района, на котором располагается сообщество *M. lineatus,* характерно высокое видовое разнообразие и выравненность (табл. 2).

Таблица 2

Значения индексов биоразнообразия в сообществе *Mytilaster lineatus*

Глубина, *м*	Маргалеф	Шеннон	Пиелу
10	4,3	1,8	0,51
20	4,0	1,88	0,53

Макрозообентос в районе исследования представлен стабильным, сформировавшимся биоценозом зарослей макрофитов *M. lineatus,* включающим 41 вид. Наибольшие количественные характеристики макрозообентоса наблюдаются на зарослях кодиума и филлофоры, приуроченных к глубине 20 *м*, на цистозире, основном зарослеобразующем макрофите на глубине 10 *м*, они в 1,3 раза ниже.

Библиографический список

Маккавеева Е. Б. Беспозвоночные зарослей макрофитов Чёрного моря. Киев, 1979.

Мордухай-Болтовской Ф. Д. Определитель фауны Чёрного и Азовского морей: в 3 т. Т. 1. Киев, 1968.

Мордухай-Болтовской Ф. Д. Определитель фауны Чёрного и Азовского морей: в 3 т. Т. 2. Киев, 1969.

Мордухай-Болтовской Ф.Д. Определитель фауны Чёрного и Азовского морей: в 3 т. Т. 3. Киев, 1972.

MACROZOOBENTHOS OF CYSTOSEIRA BIOCENOSES OF COASTAL AREAS IN THE NORT-EASTERN PART OF BLACK SEA (SUKKO)

A. S. Zagorskaya

The Novorossiysk educational and research marine biological center of Kuban state university, Novorossiysk, Russia

Summary

The Autumn supervisions of fauna of investigated area, have allowed to determine a modern condition of benthic communities. Samples of benthos are selected in thrickets of cystoseira during on depths 10 and 20 *m*. The composition of species of benthic organisms for the period of researches totalled 41 species, from which 13 — Arthropoda, 13 — Mollusca, 8 — Polychaeta, 1 — Porifera. 1 — Ascidiacea, 4 — Bryozoa and 1 — Hydrozoa. The number benthic organisms was totalled on the average 2 775—3 618 *spc./m*^{2}, with bioweight — 23.815—29.746 *g/m*^{2}. *Mytilaster lineatus* dominated on all coast.

УДК 597.5:639.21

ЗАВИСИМОСТЬ УПИТАННОСТИ БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ (*COREGONUS MIGRATORIUS*) ОТ ЧИСЛЕННОСТИ И БИОМАССЫ *EPISCHURA BAICALENSIS* В РАЗНЫХ УЧАСТКАХ ОЗЕРА БАЙКАЛ

С. Н. Комарова, М. В. Филоненко, В. Е. Андреев

Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Установлена зависимость упитанности байкальского омуля (*Coregonus migratorius*) от биомассы и численности байкальской эпишуры (*Epischura baicalensis*) в открытой и заливной частях оз. Байкал, что позволяет отслеживать миграции промысловой рыбы и упрощает рыбопромысловую разведку. Показатели упитанности рыбы в открытых участках, где численность и биомасса эпишуры выше, были на 20 % больше по сравнению с закрытой частью озера.

Запасы байкальского омуля эксплуатируются промыслом более двух столетий. За это время наблюдались и взлеты, и падения численности и упитанности рыбы, составлявшей во все времена основу промысла в оз. Байкал. Существует несколько основных причин колебания численности омуля, одна из которых тесно связана с численностью и биомассой основного кормового организма — байкальской эпишуры, составляющей до 80 % рациона питания омуля [Краснощеков, 2005].

Материал и методы

Исследования сезонной динамики численности и биомассы *Epischura baicalensis*, а также сбор материала по упитанности и питанию байкальского омуля проводили в два этапа: в августе—сентябре 2013 г. и апреле—мае 2014 г. Отлов рыб производили сетями длиной 30 *м* с размером ячеи 20 × 20 *мм*, 40 × 40 *мм*, 50 × 50 *мм*, сбор гидробиологического материала проводили с помощью гидробиологической сети. Материалы для исследования отбирали в период открытой воды в нескольких местах: район пос. Большое Голоустное (открытая часть) и район пос. Листвянка (заливная часть).

Результаты и обсуждение

Нами было установлено, что в различные периоды времени численность и биомасса эпишуры колебались неравномерно, аналогично изменялась и упитанность омуля. Данные приведены в таблице.

Как видно из таблицы, колебания численности и биомассы эпишуры влияли на упитанность байкальского омуля. При повышении численности и биомассы эпишуры на каждые 20 % упитанность соответственно возрастала примерно на 5 %. Максимальные показатели были зафиксированы в апреле,

Зависимость упитанности омуля от биомассы и численности байкальской эпишуры

Место отбора проб	Месяц	Численность, *экз./м³*	Биомасса, *г/м³*	Упитанность рыбы
Заливная часть	Август	350	1,19	1,70—2,20
	Сентябрь	240	0,89	1,70—2,20
	Апрель	1000	2,24	2,10—2,30
	Май	1080	2,25	2,50—2,70
Открытая часть	Август	1000	3,21	2,50—2,90
	Сентябрь	850	2,93	2,10—2,30
	Апрель	4500	8,10	2,70—3,10
	Май	3200	7,50	2,70—3,10

в открытой части озера. При численности 4 500 *экз./м³* и биомассе 8,10 *г/м³* эпишуры упитанность рыбы составляла 2,70—3,10. Отмечено также, что даже при снижении биомассы и численности эпишуры в мае упитанность омуля продолжала оставаться на максимальном уровне.

В закрытой части озера, из-за низких показателей численности и биомассы эпишуры, упитанность омуля была ниже. В среднем разница в упитанности рыб, выловленных в закрытой и открытой частях озера, составляет не менее 20 %, что является существенной величиной, влияющей на промысел данного вида. В связи с этим при проведении рыбопромысловой разведки целесообразно проведение гидробиологических исследований для выявления участков с наибольшими концентрациями байкальской эпишуры, так как именно она, составляя основной рацион данного вида, влияет на распределение рыб в разных участках озера.

Библиографический список

Краснощеков С. И. О причинах колебания численности и упитанности омуля в оз. Байкал. Иркутск, 2005.

DEPENDENCE OF FATTED (*COREGONUS MIGRATORIUS*) OF NUMBERS AND BIOMASS *EPISCHURA BAICALENSIS* IN DIFFERENT PLOT BAICAL LAKE

S. N. Komarova, M. V. Filonenko, V. E. Andreev
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

In article are established depending fatted of *Coregonus migratorius* on biomass and numbers *Epishura baicalensis* in opening parts of Lake Baikal. It's allowed to track migration hut's fishes and simplify fish hut prospecting. Index of fatted fishes in opening parts where biomass and numbers *Epishura baicalensis* are increase were at 20 *percent* more than in opening part of Baikal Lake.

УДК 582.26(262.5)

МИКРОВОДОРОСЛИ ПЛАНКТОНА АКВАТОРИИ ПОРТА ТЕМРЮК

И. М. Луговая, Л. В. Болгова

Новороссийский учебный и научно-исследовательский морской биологический центр Кубанского государственного университета, *г. Новороссийск*, *Россия*

Изучены качественный и количественный составы микроводорослей в акватории порта Темрюк в 2006—2014 гг. Рассмотрены особенности формирования видового разнообразия фитопланктона под влиянием природных и антропогенных факторов этого района. Учтена оценка видового разнообразия и выравненности при помощи индексов Шеннона (*H'*) и Пиэлу (*e*), которые колебались в широких пределах в зависимости от числа видов и степени их доминирования.

Порт Темрюк располагается в затоне залива с одноимённым названием и находится в юго-восточной части Азовского моря. В залив впадает главный рукав р. Кубань. Глубина в порту и в проходном канале не превышает 5 *м*. Порт обеспечивает перевалку важней-

ших российских и транзитных грузопотоков.

Изучение планктонных микроводорослей этого района актуально в связи с усилением техногенной нагрузки на акваторию и возрастанием уровня климатических аномалий. Эвтрофикация морских акваторий увеличивает скорость первично-продукционных процессов, происходящих в водной среде, что приводит к монодоминированию и упрощению видовой структуры микроводорослей. Данные по состоянию фитопланктона Темрюкского порта обеспечивают краткосрочные и долгосрочные прогнозы поведения планктонных альгосообществ с учётом экологических факторов.

Цель — изучение структурно-функциональной организации микроводорослей и их количественных характеристик (численности и биомассы) в условиях специфического биотопа (акватория Темрюкского порта) при хроническом воздействии антропогенных и природных факторов.

Материал и методы

Сезонные исследования флористического состава, количественных характеристик и функциональных особенностей микроводорослей планктона проводились в 2006—2014 гг. на 4 станциях. Отбор производили с борта судна пластиковой ёмкостью по одной пробе на каждой станции. Собрано и обработано 112 проб.

Обработка собранного материала проводилась в лаборатории стандартными методами [Сорокин, 1979; Суханова, 1983; Брянцева, 2003]. Для определения видового состава планктонных водорослей использовали определители [Киселев, 1950; Прошкина-Лавренко, 1955; Рябушко, 2003].

В число показателей количественного развития микроводорослей вошли видовой состав, численность и биомасса. Кроме того, проведена оценка видового разнообразия и выравненности при помощи индексов Шеннона (*H'*) и Пиэлу (*e*) [Shannon, Weaver, 1949; Одум, 1975; Identifying Marine Phytoplankton, 1977].

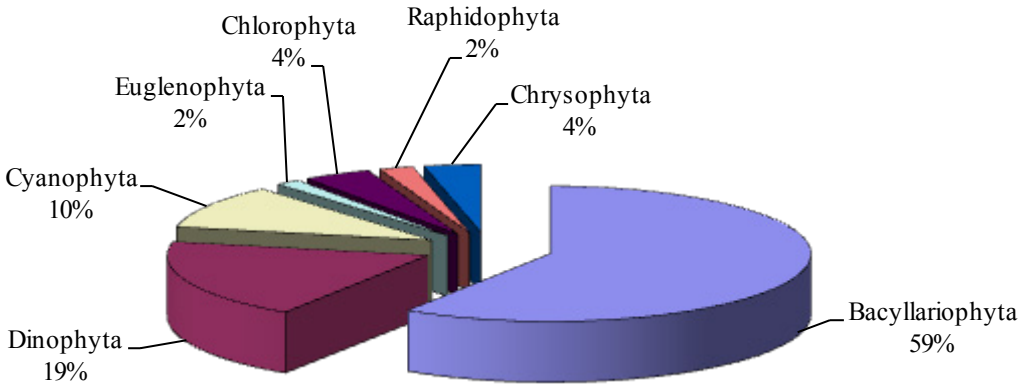
Результаты и обсуждение

По таксономической структуре микроводоросли акватории Темрюкского порта занимают особое положение и выделяются видовым составом, не присущим черноморским или азовским водам. Качественный состав и количественные характеристики фитопланктонного сообщества в районе исследований обусловлены сезонной динамикой развития водорослей и характерны для водоёмов эвтрофного типа. Основным фактором, определяющим видовую структуру микропланктонного сообщества данной акватории, является солёность [Студеникина, Алдакимова, Губина, 1999; Макаревич, Ларионов, 2006]. В водах порта встречаются в массе стеногалинные виды, преимущественно синезелёные и зелёные, а также виды аллохтонного типа, в основном диатомовой и динофитовой групп. Мелководность акватории Темрюкского порта, частые штормовые ветры в осенне-зимний период, активное гидродинамическое перемешивание водной массы от поверхности до дна обуславливают постоянное взаимодействие микроводорослей бентоса, перифитона и пелагиали. На долю бентических форм, в зависимости от сезона, приходится от 20 до 90 % общего количества видов.

Видовой состав микроводорослей акватории насчитывает 127 видов (142 внутривидовых таксона) из семи отделов. Распределение их по числу видов и внутривидовых таксонов представлено следующим образом: диатомовые — 67 (84), динофитовые — 25 (27), синезелёные — 13 (15), зелёные — 6, золотистые — 3 (5), рафидофитовые — 3, эвгленовые — 2 (см. рисунок).

В составе сообщества преобладают в основном диатомовые водоросли, однако в отдельные сезоны ведущими становятся синезелёные, эвгленовые или динофитовые (см. таблицу).

Сообщество микроводорослей в зимний период состоит исключительно из видов холодолюбивого комплекса и характеризуется низкими показателями видового разнообразия (до 6 видов) и количественных характеристик (численность — 62,1 ± 5,30 *млн кл./м*^{3}; биомасса — 104,8 ± 36,70 *мг/м*^{3}). В пробах отмечается присутствие немногочисленных золотистых водорослей, а также планктонных и бентосных диатомовых. Высокая плотность *Sceletonema costatum* снижает показатели индекса видового разнообразия и выравненности сообщества (таблица). В периоды мягких зим максимальная численность отмечается в конце февра-



Структура микроводорослей акватории Темрюкского порта

Основные показатели развития микроводорослей акватории Темрюкского порта (2006—2014 гг.)

Год	Месяц	N, *млн кл./м³*	B, *мг/м³*	Доминанты	*%*	*S, шт.*	*H', инф. бит*	*e*
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
2006	Апрель	1 214,0	2311,4	*Sceletonema costatum*	82,8	11	0,63	0,26
	Май	103,7	244,9	*Chaetoseros curvisetus*	79,7	16	0,86	0,34
	Июль	107,4	135,0	*Nitzschia tenuirostris* *Gymnodinium sp.* *Синезелёные*	54,6 14,9 22,5	21	1,49	0,63
	Октябрь	1 2415,1	559,5	*Синезелёные*	96,6	16	0,44	0,09
2007	Март	712,4	790,6	*Sceletonema costatum*	96,5	9	0,18	0,10
	Апрель	134,7	61,0	*Sceletonema costatum* *Eutrepsia sp.*	31,6 25,1	13	1,74	0,77
	Май	242,8	498,7	*Eutrepsia sp.* *Heterocapsa triguetra*	62,3 35,2	14	1,44	0,42
	Июнь	59,2	56,3	*Cyclotella caspia* *Nitzschia tenuirostris*	20,3 37,2	18	1,87	0,74
	Июль	71,0	19,4	*Синезелёные*	59,1	20	1,54	0,63
	Август	69,3	25,5	*Синезелёные*	83,5	17	1,57	0,69
	Сентябрь	221,3	3152,0	*Lyngbya sp.* *Pseudosolenia calcar-avis*	59,6 12,9	20	1,41	0,49
	Октябрь	121,3	3344,5	*Синезелёные* *Cerataulina pelagica* *Pseudosolenia calcar-avis*	58,7 36,9 14,5	16	1,45	0,53
2008	Февраль	66,7	124,8	*Cyclotella caspia*	58,6	6	0,81	0,57
	Апрель	129,9	197,8	*Sceletonema costatum*	96,4	16	0,94	0,22
	Июнь	24,7	175,4	*Cyclotella caspia* *Aphnizomenon flos-aque* *Prorocentrum minimum*	23,7 13,6 19,9	19	2,4	0,81
	Ноябрь	1 213,1	1485,6	*Sceletonema costatum*	82,3	17	0,73	0,35
2009	Март	3 420,7	2632,0	*Sceletonema costatum*	99,5	10	0,03	0,18
	Май	10,5	55,8	*Sceletonema costatum*	45,2	15	1,95	0,73
	Август	865,3	584,4	*Синезелёные*	61,0	29	1,45	0,46
	Декабрь	841,9	2735,8	*Sceletonema costatum* *Oscillatoria sp.*	61,9 30,1	19	1,01	0,34

Окончание таблицы

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
2010	Апрель	143,5	390,2	*Sceletonema costatum*	84,5	12	0,85	0,37
	Июль	188,9	111,4	*Sceletonema costatum*	85,7	15	132	0,34
	Ноябрь	7 572,8	4260,6	*Sceletonema costatum* *Pseudosolenia calcar-avis*	78,6 21,0	18	0,10	0,04
2011	Март	1 390,7	1450,6	*Sceletonema costatum*	98,0	4	0,13	0,10
	Июль	38,3	124,8	*Oscillatoria spp.*	46,5	15	1,45	0,58
	Сентябрь	211,2	359,2	*Leptocylindrus minimus*	62,8	21	1,38	0,29
	Декабрь	1 345,2	948,9	*Sceletonema costatum*	91,0	13	0,38	0,15
2012	Май	110,6	131,6	*Cyclotella caspia*	88,7	15	0,96	0,21
2013	Март	4 960,1	1960,4	*Sceletonema costatum*	97	10	0,15	0,05
	Сентябрь	57,5	168,6	р. *Thalassiosira* *Leptocylindrus minimus*	43,1 41,6	14	1,59	0,65
2014	Март	4 939,7	3794,9	*Sceletonema costatum*	99,7	7	0,02	0,01
	Сентябрь	51,9	593,6	р. *Prorocentrum* *Cyclotella caspia* *Синезелёные*	35,8 25,2 24,1	14	1,72	0,72
	Ноябрь	34,9	2048,8	*Pseudosolenia calcar-avis* *Ditylum brightwellii* *Синезелёные*	25,0 21,2 15,4	9	1,63	0,88

Примечание: N — численность; B — биомасса; *S* — количество видов; *H'* — индекс Шеннона; *e* — индекс Пиелу, *%* — доля от суммарной численности.

ля — начале марта (1 027,7 ± 241,6 *млн кл./м*^{3}). Биомасса достигает 1,2 ± 0,70 *г/м*^{3}. Суровые зимы обуславливают более позднюю сукцессионную вспышку обилия (конец марта — апрель). Величины суммарных показателей численности и биомассы в эти периоды значительно выше (3 191,7 ± 1 318,00 *млн кл./м*^{3} и 3,8 ± 0,50 *г/м*^{3} соответственно).

Развитие планктонной микрофлоры в весенний вегетационный период характеризуется высокими показателями численности (405,5 ± 97,80 *млн кл./м*^{3}) при низких значениях биомассы (528,4 ± 87,30 *г/м*^{3}), что свидетельствует о развитии представителей мелкоклеточных форм фитопланктона, в основном, группы колониальных диатомовых водорослей. Кроме основного доминанта *Sceletonema costatum*, составившего до 63,2 % от суммарной численности, сопутствующим видом выступала другая колониальная диатомея *Cyclotella caspia* (до 25,6 %). Заметный вклад в суммарную биомассу вносит крупная диатомовая водоросль — *Pzeudosolenia calcar avis* (более 30,0 %). Теплолюбивые динофитовые малочисленны и представлены 2—3 мелкоразмерными миксотрофными видами. Ближе к биологическому лету видоразнообразие динофлагеллят возрастает до 6—9 видов. Максимум флористического разнообразия отмечается в июле—августе (до 29 видов). В планктонном альгоценозе активно развиваются представители 3 систематических отделов: синезелёные (2 416,5 ± 877,40 *млн кл./м*^{3}), диатомовые (890,5 ± 110,60 *млн кл./м*^{3}) и динофитовые (96,8 ± 11,20 *млн кл./м*^{3}). Количественно преобладают колониальные формы синезелёных водорослей, иногда достигая эффекта «цветения». В их комплексе резко доминируют виды из родов *Aphnizomenon*, *Oscillatoria*, *Planktolyngbya*, плотность которых в этот период превышает 2 *млрд кл./м*^{3} при биомассе 1,5—2,0 *г/м*^{3}, что стимулируется обильным содержанием в воде растворенных органических веществ и оптимальной для роста температурой воды.

В составе диатомовых присутствуют как мелкоразмерные формы (*Cyclotella caspia*, *C. affinis*, *Nitzschia tenuirostris*), вносящие достаточно высокую долю в суммарные показатели обилия (от 27,3 до 40,5 %), так и крупные виды (*Cyclotella pelagica*, *Coscinodiscus sp.*, *Prodoscia alata*, *Pseudosolenia calcar-avis*), формирующие биомассу сообщества (от 33,6 до 75,3 %). В летний комплекс дополнительное флористическое разнообразие вносят сублиторальные и бентические формы

диатомей, в основном из родов *Licmophora*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Pleurosigma*, *Thalassiosira*. Единично отмечается присутствие пресноводных видов (*Amfora angusta* var. *vintricosta*, *Navicula cryptocerphata*, *N. lura)*, которое объясняется влиянием речного стока Кубани.

Из динофитовых, представленных преимущественно морскими таксонами, видоразнообразием отличаются роды *Prorocentrum*, *Clenodinium*, *Gymnodinium* и *Protoperidinium*. Вклад динофитовых в суммарные показатели численности и биомассы невелик (12,8 ± 6,20 *%* и 25,7 ± 9,8 *%* соответственно). Основу этой группы почти полностью формируют мелкие организмы, большинство из которых являются облигатными гетеротрофами.

В составе летнего сообщества эпизодически значимую роль играют свободноживущие монадные формы микроводорослей эвгленовой группы. В основном это виды, предпочитающие слабосолёные воды с высоким уровнем органического вещества, в том числе и антропогенного происхождения [Рябушко, 2003]. В мае 2007 г. численность *Eutrepsia sp.* составила 62,3 *%*, а в сентябре того же года — 59,6 *%* от суммарной.

Начало осенней фазы сукцессионного цикла характеризуется невысокими количественными показателями (численность — 135,5 ± 76,40 *млн кл./м*^{3}, биомасса — 1,1 ± 0,60 *г/м*^{3}). В последнее десятилетие отмечаются аномально высокие температуры воды для осеннего цикла, что часто тормозит вегетационную активность холодолюбивого комплекса и создаёт положительные условия для развития в октябре—ноябре отдельных представителей синезелёной флоры (*Anabaena spiroides*, *Aphnizomenon sp.*, *Oscillatoria formosa*, *Cyanophyta spp.*). В октябре 2006 г. зафиксирована вспышка цветения колониальной синезелёной водоросли *Planktolyngbya limnetica.* Численность этого вида в среднем по району составила 11,6 *млрд кл./м*^{3} (96,6 *%*). Основные индексы видоразнообразия и выравненности сообщества (H’ и *e***)** упали до минимальных показателей (0,11 и 0,09 соответственно).

К середине ноября происходит постепенная трансформация в структуре фитоцена. Характерно заметное увеличение видового разнообразия и численности представителей отдела Bacillariophyta при снижении физиологической активности всех других таксонов. В состав лидирующей группы входят *Chaetoseros curvisetus*, *C. pelagica*, *Pseudosolenia calcar-avis*, *Cyclotella caspia*, *Leptocylindrus minimus*, *L. danicus*, *Ditylum brightwellii*. Доля синезелёных водорослей, вегетация которых угасает, но ещё достаточно высока, — от 15,4 до 59,6 *%*.

Динамика развития планктонного сообщества в позднеосенний период во многом напоминает весеннюю вегетацию микроводорослей: схожий видовой состав с группой доминирующих видов и резким лидерством мелкоклеточной *Sceletonema costatum*, однако, показатели обилия осенью в разы превышают аналогичные показатели весеннего периода (см. таблицу).

Присутствие золотистых водорослей отмечается крайне редко и в небольших количествах как в холодный период, так и в течение летне-осеннего периода.

Таким образом, в результате проведённых исследований прослежены основные сезонные и межгодовые изменения в сообществе микроводорослей на акватории порта Темрюк. В результате исследований микроводорослей установлено 127 видов (142 внутривидовых таксона) из семи отделов. Микропланктонное сообщество характеризуется как экосистема смешанного типа, включающая элементы как пресноводной, так и морской альгофлоры, и, несмотря на значительные изменения видового состава в ходе сезонной сукцессии, оказывается устойчивой к неблагоприятным антропогенным и природным факторам.

Максимальная численность микроводорослей отмечена в октябре 2006 г. (12,4 *млрд кл./м*^{3}) и обусловлена цветением синезелёной водоросли *Planktolyngbya limnetica* (96,6 *%*), минимальная — в мае 2009 г. (10,5 *млн кл./м*^{3}). Наибольшая биомасса зафиксирована в позднеосенний период 2010 г. (4,2 *г/м*^{3}) и образована группой диатомей *Sceletonema costatum* и *Pseudosolenia calcar-avis* (98,5 *%),* наименьшая — в июле 2007 г. (19,4 *мг/м*^{3}).

Видами, формирующими основные количественные показатели микропланктона, выступают мелкоразмерные мезосапробные

диатомовые водоросли из родов *Sceletomema*, *Chaetoseros*, *Leptocylindrus* и *Thalassiosira*, а также представители синезелёных и эвгленовых групп — индикаторов органического загрязнения.

Минимальные значения индексов Шеннона и Пиелу приходятся на ранневесенний и осенний периоды, когда сообщество микроводорослей монодоминантно (0,1—0,9), что характерно для уязвимых акваторий. Максимальные их значения отмечаются с мая по октябрь, когда увеличивается флористическое богатство микроводорослей и сообщество становится полидоминантно (1,2—1,9).

Несмотря на очевидность определённого антропогенного влияния на микроводоросли данной акватории, существенной или масштабной перестройки структуры сообщества зафиксировать не удалось.

Библиографический список

Брянцева Ю. В., Курилов А. В. Расчёт объёмов клеток микроводорослей и планктонных инфузорий Чёрного моря. Севастополь, 2003.

Киселев И. А. Панцирные жгутиконосцы (DINOFLAGELLATA) морей и пресных вод СССР. М.; Л., 1955.

Макаревич П. Р., Ларионов В. В. Особенности строения фитопланктонных сообществ в зонах градиентов солёности бассейна Азовского моря // Альгология. 2006. Т. 16, № 2. С. 216—226.

Одум Ю. П. Основы экологии. М., 1975.

Прошкина-Лавренко А. И. Диатомовые водоросли планктона Чёрного моря. М.; Л., 1955.

Рябушко Л. И. Потенциально-опасные микроводоросли Азово-Черноморского бассейна. Севастополь, 2003.

Сорокин Ю. И. К методике концентрирования проб фитопланктона // Гидробиол. журн. 1979. № 15. С. 71—76.

Студеникина Е. И., Алдакимова А. Я., Губина Г. С. Фитопланктон Азовского моря в условиях антропогенного воздействия. Ростов н/Д, 1999.

Суханова И. Н. Концентрация микропланктона в пробе // Современные методы количественной оценки распределения морского планктона. М., 1983. С. 97—105.

Identifying marine phytoplankton / ed. Carmelo R. Tomas. New York, 1997.

Shannon C. E., Weaver W. The mathematical theory of communication. Urbana, 1949.

MICROALGAE OF PLANCTON IN THE WATER AREA OF PORT TEMRYUK

I. M. Lugovaya, L. V. Bolgova

Novorossiysk educational and research development sea biological centre of Kuban state university, *Novorossiysk*, *Russia*

Summary

Qualitative and quantitative compositions of microalgae in the port of Temryuk in the 2006—2014 years are studied. Features of formation of taxonomic diversity of a phytoplankton under the influence natural and anthropogenic factors of the area are considered. The estimation of composition of species and evenness by means of indices of Shannon (*H'*) and Pielou (*J*) which changed over a wide range depending on number of species and a degree of their domination is considered.

УДК 597.552.51(262.5)

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ МОЛОДИ КАНАЛЬНОГО СОМИКА (*ICTALURUS PUNCTATUS,* ICTALURIDAE, PISCES) В ОЗЕРЕ СТАРАЯ КУБАНЬ

А. Н. Пашков, А. И. Мелихова

Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Описаны особенности питания молоди канального сомика (8,5—24,0 *см*) в водоёме-охладителе Краснодарской ТЭЦ — оз. Старая Кубань. В пищевых комках изученных рыб найдены детрит, зелёные нитчатые водоросли, брюхоногие моллюски, мизиды, водные личинки амфибиотических насекомых, семена наземных растений, а также рыболовная приманка. По количеству и частоте встречаемости в желудках преобладали фрагменты зелёных нитчатых водорослей, по массе — рыболовная приманка (хлеб и подсолнечный жмых).

Естественный ареал канального сомика (*Ictalurus punctatus*) охватывает пресноводные водоёмы Северной Америки от Великих озёр и бассейна р. Миссисипи на севере до Флориды и Мексиканского залива на юге [Атлас … , 2003]. В начале 1970-х гг. как объект прудового рыбоводства этот вид был завезён в СССР, в том числе в Краснодарский край [Виноградов, Ерохина, 1973]. В ходе проведения работ по его акклиматизации произошло «сбегание» части рыб с образованием самовоспроизводящихся популяций в некоторых водоёмах страны.

В настоящее время в России в естественных условиях канальный сомик обитает в бассейне р. Дона, р. Большого Егорлыка, в водоёмах-охладителях Черепетской, Березовской и Новочеркасской ГРЭС [Кудерский, 1982; Лужняк, Корнеев, 2006; Барсуков, Позняк, 2007; Подушка, 2007], а также в бассейне р. Кубани в пределах Краснодарского края и Республики Адыгеи [Пашков, Плотников, Шутов, 2004]. В Краснодарском крае вид встречается в основном русле р. Кубани от плотины Краснодарского водохранилища и далее — вниз по течению (в наибольшем количестве — до плотины Фёдоровского гидроузла), в низовьях р. Псекупс, Краснодарском и Октябрьском водохранилищах. Наиболее обычен в тёплой ветви оз. Старая Кубань — водоёма-охладителя Краснодарской ТЭЦ.

Материал и методы

Материалом для данной работы послужили 36 *экз*. молоди канального сомика, отловленных в оз. Старая Кубань. Рыбы были изучены по стандартной процедуре биологического анализа [Москул, Пашков, Пашинова, 2013], а также исследованы на питание с использованием типовых методик [Методическое пособие … , 1974].

Так как некоторые кормовые объекты не поддавались количественной оценке (хлеб, жмых, детрит), их роль в питании рыб по количеству не оценивали.

Результаты и обсуждение

Средняя длина тела (*l*) молоди канального сомика (36 *экз*.), отловленного в тёплом рукаве оз. Старая Кубань, составила 13,8 ± 0,70 *см* при изменениях от 8,5 до 24,0 *см*, средняя масса тела составила 52 ± 8,2 *г* при колебаниях от 10 до 197 *г*. Модальные классы образовали рыбы длиной 10—12 *см* (36,1 *%*) и массой 20—40 *г* (38,9 *%*). Большинство (83,3 *%*) изученных рыб были неполовозрелыми. Среди отловленных половозрелых особей доминировали самцы.

Анализ биологических характеристик рыб показал, что акклиматизация канального сомика в оз. Старая Кубань прошла успешно и завершилась натурализацией. В водоёме встречается много молоди этого вида. Рыбы быстро растут, достигая на втором году жизни средней длины 22,7 *см*, хорошо упитанны. Коэффициенты упитанности сомиков (по Кларк) даже в зимнее время имеют среднюю величину 1,38 ± 0,016 *%*.

Факторами, способствовавшими натурализации канального сомика в оз. Старая Кубань, являются благоприятный для этого сравнительно теплолюбивого вида температурный режим водоёма (см. рисунок), общая обеднённость ихтиофауны его тёплой ветви (табл. 1) и наличие подходящих биотопов (илисто-песчаные грунты, местами закоряженные или покрытые строительным мусором).

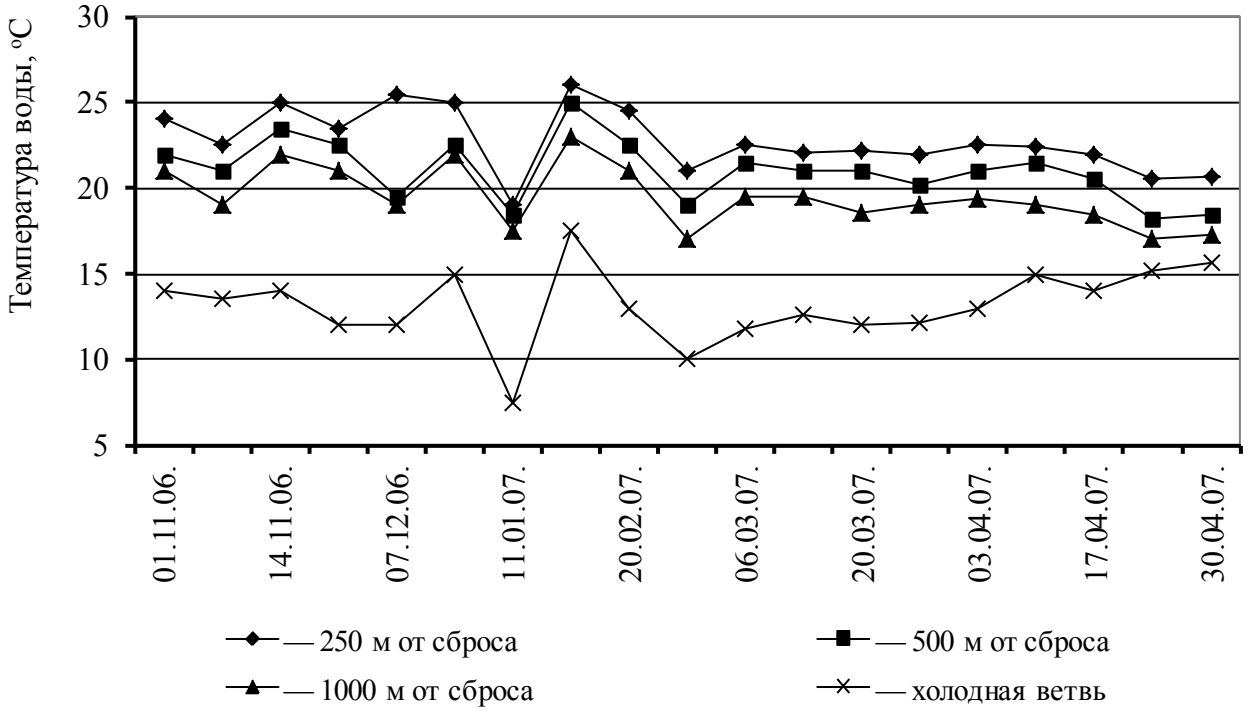
Таблица 1

Основные структурные показатели ихтиоценозов тёплой и холодной ветвей оз. Старая Кубань

Показатель	Тёплая ветвь	Холодная ветвь
Общее число видов	5	17
Число видов на 10 $м^2$	0,8	1,3
Плотность распределения, *экз*./10 $м^2$	18	162
Индекс Маргалефа	0,85	2,08

Известно, что в естественном ареале канальный сомик является всеядным видом [Шумак, 2001]. В оз. Старая Кубань его молодь также имела достаточно широкий спектр питания. В пищевых комках рыб найдены детрит, нитчатые зелёные водоросли, брюхоногие моллюски, нектобентосные ракообразные, водные личинки амфибиотических насекомых, семена наземных растений, а также рыболовная приманка — подсолнечный жмых и хлеб (табл. 2).

По количеству и частоте встречаемости в желудках рыб преобладали фрагменты зелё-



Температурный режим оз. Старая Кубань в холодное время года

ных нитчатых водорослей (табл. 2), которые встречались почти у каждой второй рыбы. По массе ведущую роль в пищевых комках играла рыболовная прикормка — хлеб и жмых подсолнечника, в сумме составлявшая 57,4 % (табл. 2).

Библиографический список

Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. Т. 2 / под ред. Ю. С. Решетникова. М., 2003.

Барсуков Д. У., Позняк В. Г. О натурализации канального сома *Ictalurus punctatus* в низовьях р. Большой Егорлык // Состояние, охрана, воспроизводство и устойчивое использование биологических ресурсов внутренних водоёмов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Волгоград, 2007. С. 22—23.

Виноградов В. К., Ерохина Л. В. Представители североамериканской ихтиофауны как объекты рыбоводства и акклиматизации во внутренних водоёмах СССР // Труды ГосНИОРХ. 1973. Вып. 103. С. 220—225.

Кудерский Л. А. Самоакклиматизация американского канального сомика в Черепетском водохранилище // Труды ГосНИОРХ. 1982. Вып. 187. С. 219—232.

Лужняк В. А., Корнеев А. А. Современная ихтиофауна бассейна нижнего Дона в условиях антропогенного преобразования стока // Вопросы ихтиологии. 2006. Т. 46, № 4. С. 503—511.

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях / под ред. В. Е. Боруцкого. М., 1974.

Москул Г. А., Пашков А. Н., Пашинова Н. Г. Учебная ихтиологическая практика на водоёмах Северо-Западного Кавказа: учеб.-метод. пособие. Краснодар, 2013.

Пашков А. Н., Плотников Г. К., Шутов И. В. Новые данные о составе и распространении видов-акклиматизантов в ихтиоценозах континентальных водоёмов Северо-Западного Кавказа // Известия ВУЗов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. Приложение. № 1. 2004. С. 46—52.

Подушка С. Б. Натурализация канального сомика в Кармановском водохранилище // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. 2007. Вып. 13. С. 37—39.

Шумак В. В. Канальный сом *Ictalurus punctatus* (Raf.) — как объект акклиматизации (на примере водоёма-охладителя озера Белое): дис. … канд. биол. наук. М., 2001.

THE FEATURES OF CHANNEL CATFISH (*ICTALURUS PUNCTATUS*, ICTALURIDAE, PISCES) JUVENILES FEEDING IN THE LAKE OF OLD KUBAN

A. N. Pashkov, A. I. Melikhova
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The features of channel catfish juveniles (8,5—24,0 *cm*) feeding in the cooler pound of the Krasnodar TPP, the lake of Old Kuban, were described. There were found detritus, green filamentous algae, gastropods, mysids, aquatic larvae of insects, land plants' seeds and fishery bait in food boluses of the studied fishes. The green filamentous algae fragments prevailed by frequency and quantity of occurrence in stomach. By weight fishery bait (bread and sunflower meal) prevailed.

УДК 597.551.21

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *CARASSIUS AURATUS GIBELIO* БАССЕЙНА РЕКИ ЕЯ

Н. А. Подзерей
Кубанский государственный университет, *Краснодар*, *Россия*

В статье представлены темпы линейного и массового роста серебряного карася. Определён коэффициент упитанности по Фультону. Изучены показатели плодовитости.

Серебряный карась (*Carassius auratus gibelio*) — пресноводная рыба из рода карасей семейства карповых, он относится к числу наиболее распространённых рыб нашей страны и большинства стран Европы. Живёт до 14—15 лет, обычно 7—10 лет. Достигает максимальной длины 45 *см* и массы более 1 *кг*, особи, не превышающие 600—700 *г*, считаются крупными для данного вида [Бровкина, Сивоглазов, 2004]. Темп роста несколько выше, чем у золотого карася: к моменту созревания (3—4 года) достигает 300—400 *г*, длины 25 *см* [Москул, 1998]. Абсолютная плодовитость серебряного карася — до 380 *тыс*. икринок. Имеет важное рыбохозяйственное значение благодаря своей высокой плодовитости и неприхотливости к условиям обитания. В зависимости от водоёма серебряный карась может иметь разный промысловый статус — от сорной до ценной рыбы [Троицкий, 1948].

В настоящее время ареал серебряного карася простирается от Испании и Франции до Дальнего Востока, охватывая большую часть Европы и Азии. На востоке он встречается в бассейне Амура, речках Сахалина, в бассейнах Индигирки, Алазеи, Колымы, Лены, Оби, Енисея, Иртыша, Селенги [Берг, 1949; Атлас пресноводных рыб, 2002]. Из бассейна Амура завезён на Камчатку [Берг, 1949].

Основным объектом исследования являлись особи серебряного карася разных возрастных групп, отловленные из р. Ея в районе ст-цы Крыловской. Сбор материала производили в августе в утренние часы с 7 до 11 *ч*. Обловы осуществляли сетью с шагом ячеи 55—65 *мм* на глубине от 0,6 до 1,7 *м*. Линейно-массовые показатели роста измеряли с помощью мерной линейки и электронных весов. Массу измеряли с точностью до 0,1 *г*, длину — с точностью до 1 *мм*. Возраст особей определяли по чешуе с помощью лупы.

Всего было исследовано 30 *ос*. серебряного карася разновозрастных групп, отлов проводили с 26 апреля по 3 мая 2015 г. Данные обловов представлены в табл. 1.

Наибольший прирост длины наблюдался у трёхлеток и составил 11,2 %, у остальных возрастных групп он составил: у четырёхлеток — 8,8 %, у пятилеток — 6,0, у шестилеток — 3,8 %. Прирост массы трёхлеток составил 128 *г* (39,4 %), четырёхлеток — 98,3 *г* (23,2 %), пятилеток — 103,7 *г* (19,7 %) и шестилеток — 82 *г* (13,5 %). Упитанность особей оценивалась по Фультону. У двухлеток упитанность составила 1,50, у трёхлеток — 2,3, у четырёхлеток — 2,3, у пятилеток — 1,90, у шестилеток — 1,85.

Определение относительной и абсолютной плодовитости и диаметра икры проводили у 30 самок разных возрастных групп серебряного карася, данные представлены в табл. 2.

Максимальная индивидуальная абсо-

Таблица 1

Темпы линейного и массового роста серебряного карася р. Ея

Возрастная группа	Абсолютная длина (числитель), *см* и масса тела (знаменатель), *г*	Относительный прирост	Коэффициент упитанности по Фультону	N, *экз.*
Двухлетки	23,0 ± 0,85 / 196,7 ± 0,39	—	1,6 ± 0,56	15
Трёхлетки	25,9 ± 0,32 / 325,0 ± 0,61	11,2 / 39,5	1,9 ± 0,46	12
Четырёхлетки	28,4 ± 0,41 / 423,3 ± 0,65	8,8 / 23,2	1,8 ± 0,40	9
Пятилетки	30,2 ± 0,52 / 526,7 ± 0,28	6,0 / 19,6	1,9 ± 0,39	6
Шестилетки	31,4 ± 0,20 / 609,0 ± 0,27	3,8 / 13,5	2,0 ± 0,21	8

Таблица 2

Плодовитость серебряного карася р. Ея

Возрастная группа	Кол-во, *шт.*	Индивидуальная абсолютная плодовитость, *шт.*	Индивидуальная относительная плодовитость, *шт./г*	Диаметр икринки, *мм*
Трёхлетки	15	53 424	144	0,92
Четырёхлетки	7	92 075	221	1,00
Пятилетки	3	122 811	233	1,07
Шестилетки	5	129 124	207	1,10

лютная плодовитость наблюдалась у шестилеток: 129 124 *шт.* икринок, минимальная — у трёхлеток: 53 424 *шт.* икринок. Диаметр икры с возрастом постепенно увеличивался.

Библиографический список

Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. Т. 2 / под ред. Ю. С. Решетникова. М., 2002.
Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.; Л., 1949.
Бровкина Е. Т., Сивоглазов И. В. Рыбы наших водоёмов. М., 2004.
Москул Г. А. Рыбы водоёмов бассейна Кубани (определитель). Краснодар, 1998.
Троицкий С. К. Рыбы Краснодарского края. Краснодар, 1948.

BIOLOGICAL FEATURES OF CARASSIUS AURATUS GIBELIO POOL OF THE YEYA RIVER

N. A. Podzerey
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The rates of linear and mass height of the silver European carp were investigational in the article. The indexes of fecundity are studied. The coefficient of fatness is certain on Fulton.

УДК 551.465

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МЕЙОБЕНТОСА АКВАТОРИИ ПОРТА ТЕМРЮК

Н. П. Ремизова, Е. П. Ермакова, О. В. Ефимова
Новороссийский учебный и научно-исследовательский морской биологический центр Кубанского государственного университета, *г. Новороссийск*, *Россия*

Определены концентрации нефтепродуктов и тяжёлых металлов в донных отложениях района исследований Темрюкского порта Азовского моря за период 2004—2014 гг. Изучены качественные и количественные характеристики мейобентоса рыхлых грунтов данного района в сложившихся условиях.

Порт Темрюк располагается в юго-восточной части Азовского моря в устье р. Кубани. Известно, что прибрежные мелководья Азовского моря являются местом нагула рыб раннего онтогенеза в связи с их питанием многочисленными мейобентосными животными донного грунта (ракушковыми раками, гарпактикоидными копеподами, молодью двустворчатых моллюсков). В этом районе в результате ослабленного волнового воздействия, заиливания донного грунта, значительному накоплению мёртвого органического вещества, интенсивной техногенной и антропогенной нагрузки меняются условия жизни донного бентоса, что сказывается на его составе, количественных характеристиках и кормовой ценности для рыб. В опубликованных работах, посвящённых состоянию мейобентоса Азовского моря, исключена акватория Темрюкского порта [Воробьёва, Кулакова, 1989; Воробьёва, 1999; Сергеева, Буркацкий, 2002].

Цель работы — изучение развития и функционирования мейобентоса рыхлых грунтов в акватории порта Темрюк в условиях хронического загрязнения среды их обитания.

Материал и методы

В работе анализируется материал, собранный в период 2004—2014 гг. Отбор проб производился в акватории порта Темрюк ежеквартально на трёх станциях с глубиной 5—6 *м*, непосредственно вблизи причальных сооружений, а также в подходном канале, принятом за условно чистый район (рис. 1).

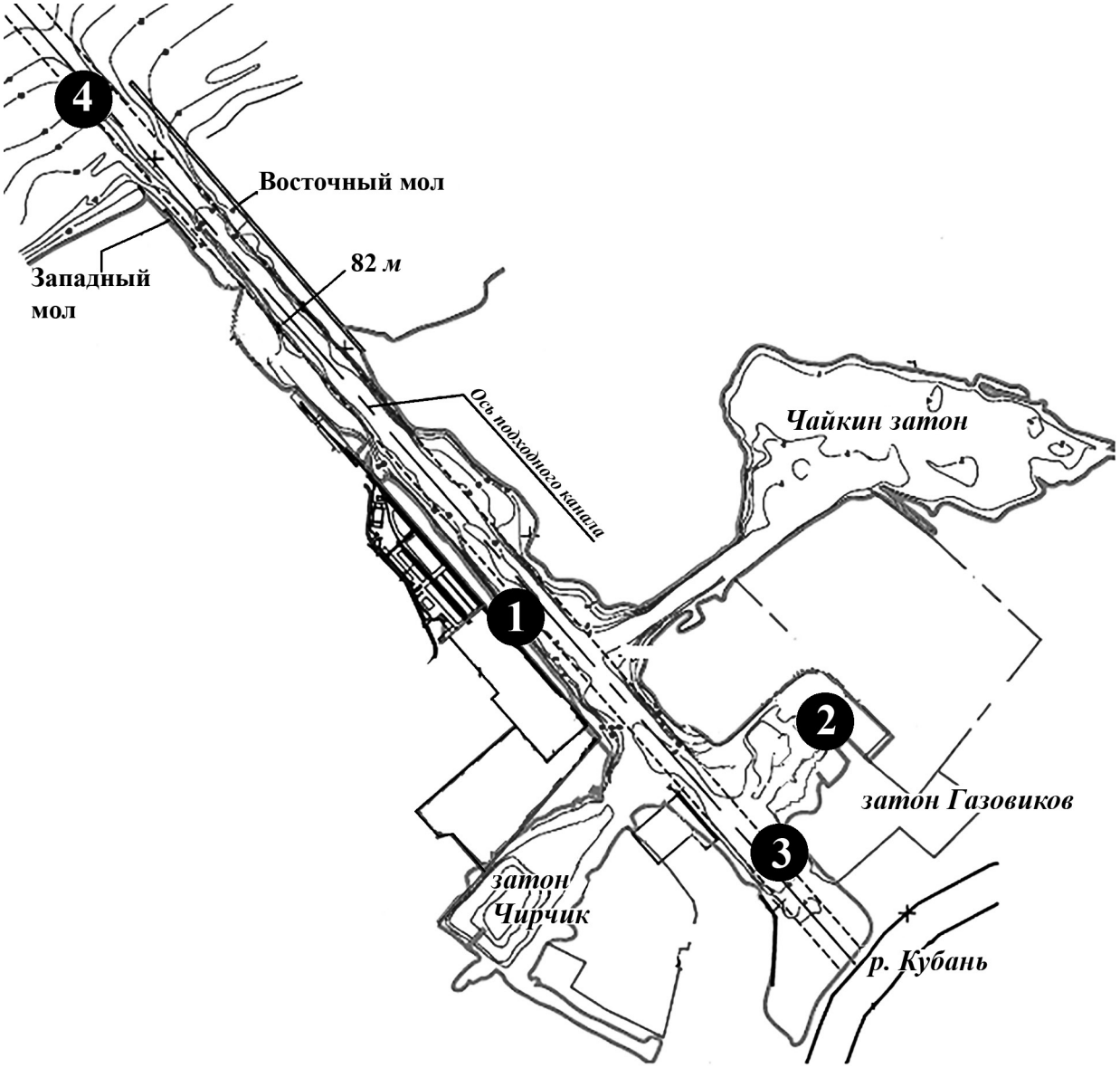


Рис. 1. Схема отбора проб мейобентоса рыхлых грунтов в порту Темрюк (1—3 — причальная зона порта; 4 — подходной канал)

Отбор проб рыхлых грунтов производили с помощью дночерпателя Петерсена с площадью захвата 0,1 *м*^{2}. Содержание нефтепродуктов определяли методом ИК-спектрометрии на концентратомере КН-2м (ПНДФ 16.1:2.2.22-98), валовые концентрации тяжёлых металлов — методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторе ТА-Lab (ПНДФ 16.1:2:2.2:3.48-2006).

Экологическую оценку качества донных осадков проводили путём сравнения полученных результатов анализа с предельно допустимыми концентрациями (ПДК) и ориентировочно допустимыми концентрациями (ОДК) валовых форм тяжёлых металлов для почв (ГН 2.1.7.2041-06, ГН 2.1.7.2511-09) в связи с отсутствием нормативов для донных отложений (табл. 1).

Пробы мейобентоса отбирали с поверхности грунта рамкой 10×10 *см*. Выбранный грунт фиксировали раствором 70 % спирта и 4 % формалина (2 : 1). Дальнейшую обработку проб проводили по методике, описанной М. И. Киселевой [Киселева, Славина, 1965]. При расчёте суммарных биомасс обнаруженных животных использовали известные индивидуальные средние массы мейобентосных организмов [Маккавеева, 1966]. Для расчёта биомассы отдельных крупных мейобентосных организмов применяли номограммы Л. Л. Численко [1968]. Всего собрано и обработано 197 количественных проб грунта.

Результаты и обсуждение

Донные осадки в акватории порта представляют собой чёрный ил с большим количеством полуразложившихся растительных остатков с влажностью около 60—70 %. Средняя солёность морской воды составляет 9,1 ‰, варьируя от 7,9 до 10,4 ‰. Температурный режим воды характеризуется значительными сезонными колебаниями (от 1 до 28 ºС).

Загрязнение донных грунтов акватории порта Темрюк в связи с его активной техногенной деятельностью носит хронический характер. В донных осадках в причальной зоне за период наблюдений не выявлено превышений рыбохозяйственных нормативов по содержанию нефтепродуктов, меди и свинца, кроме цинка (табл. 2).

Превышение ОДК цинка (почти в 3 раза) фиксировалось в период с 2004 по 2006 г. Последние три года в районе перегрузочного комплекса выявлена тенденция увеличения уровня загрязнения нефтяными углеводородами. Уровень загрязнения дна у причалов тяжёлыми металлами выше в 4—4,5 раза, нефтепродуктами — в 2,5 раза, чем в условно чистом районе (подходной канал Темрюкского порта).

Физико-химические свойства донных осадков, степень их загрязнённости определяют развитие и количественные характеристики сообществ донных организмов. В рыхлых грунтах Темрюкского порта всего зарегистрировано 7 крупных таксонов мейобентоса: фораминиферы, нематоды, гарпактикоиды, полихеты, бивальвии, остракоды и олигохеты. Реакция на хронический стресс проявилась в сокращении мейобентосных таксонов до минимума, чаще всего в пробах присутствовало 2—3 (фораминиферы, в меньшем количестве нематоды и гарпактикоиды), которые смогли приспособиться к сложным условиям в бентали. Встречаемость остальных групп низкая. Преобладал по численности эумейобентос за счёт развития простейших — фораминифер. Они обладали стопроцентной встречаемостью, определяя 75—100 % всей численности беспозвоночных.

Таблица 1

Значения нормативов загрязняющих веществ

Показатель	Норматив	Значение норматива, *мг/кг*
Cu	ОДК	33
Zn	ОДК	220
Pb	ПДК	32
Нефтепродукты	Рекомендации*	1000

Примечание: * — содержание нефтепродуктов в донных отложениях оценивалось в соответствии с рекомендациями по определению размеров ущерба от загрязнения почв химическими веществами [Порядок определения … , М., 1993].

Таблица 2

Содержание загрязняющих веществ в донных отложениях причальной зоны порта Темрюк, *мг/кг* сухого осадка

Год	Медь	Свинец	Цинк	Нефтепродукты
2004—2006	113,60 40,60÷242,00	69,30 18,20÷105,50	640,20 141,50÷2059,50	233,30 142,00÷460,00
2007	26,80 22,00÷30,50	6,20 1,77÷14,80	71,80 46,00÷117,90	89,70 43,60÷136,00
2008	31,60 10,10÷56,30	15,60 6,50÷22,80	138,90 61,45÷282,90	153,50 40,00÷198,00
2011	42,30 38,40÷47,90	21,30 20,40÷22,40	130,30 113,00÷164,00	221,00 190,00÷334,00
2012	49,50 34,80÷71,60	30,90 19,90÷49,60	119,20 77,70÷153,10	111,00 44,56÷188,10
2013	47,50 37,60÷52,10	19,90 17,07÷22,14	119,10 100,60÷149,70	266,90 198,40÷369,00
2014	42,20 36,90÷47,30	19,90 16,68÷21,35	126,10 100,60÷165,60	342,80 275,00÷413,00

Примечание: в числителе — среднее значение, в знаменателе — колебания значений.

Плотность их варьировала в пределах 0,4—81,7 *тыс. экз./м*^{2} (в среднем 8,6 *тыс. экз./м*^{2}). Нематоды и гарпактикоиды обладали численностью на порядок ниже лидирующей группы (в среднем 1,5 и 1,3 *тыс. экз./м*^{2} соответственно). Представители ювенильного макробентоса — полихеты и двустворчатые моллюски малочисленны и имели низкую встречаемость (менее 40 и 20 % соответственно). Остракоды и олигохеты отмечены в пробах единично.

Плотность организмов мейобентоса в среднем колебалась в широких пределах (от 1,9 до 22,8 *тыс. экз./м*^{2}) (рис. 2).

Биомассу мейобентоса рыхлых грунтов в исследованном районе формировали самые многочисленные группы — фораминиферы, нематоды, гарпактикоиды, в меньшей степени крупные особи полихет. Средняя биомасса в различные годы варьировала от 0,048 до 0,571 *г/м*^{2}.

Мейобентос 2011—2012 гг. был представлен лишь фораминиферами, что свидетельствует о наихудшей ситуации в бентали

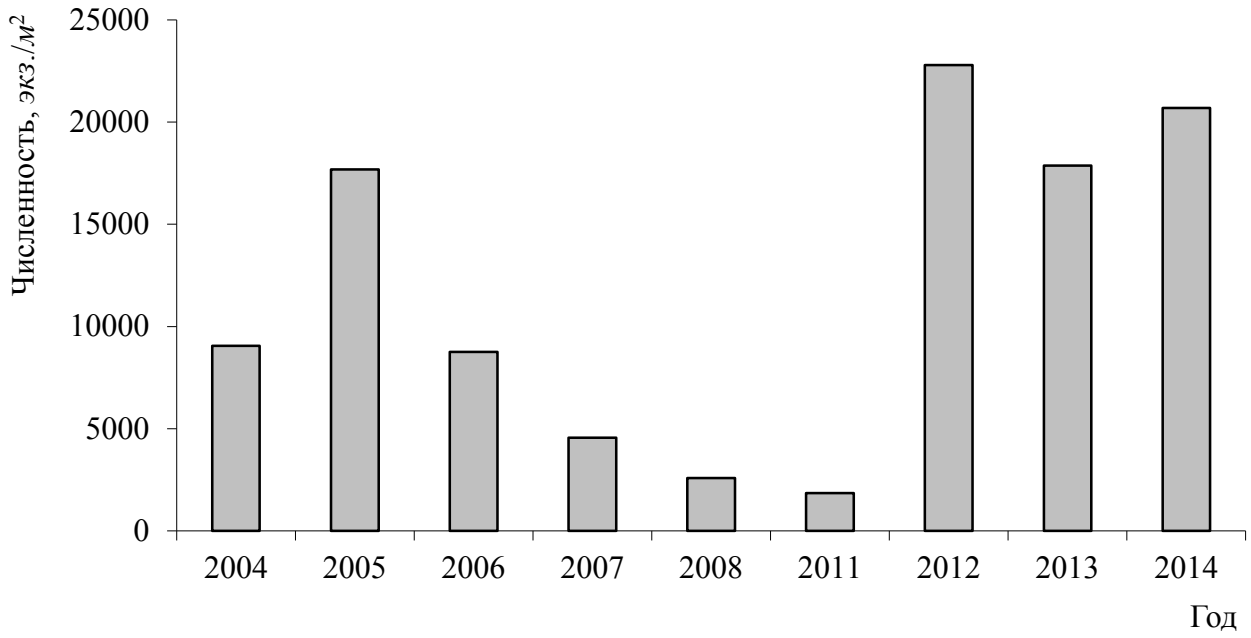


Рис. 2. Средние значения численности мейобентоса рыхлых грунтов в порту Темрюк

в это время за всё десятилетие. Самые низкие величины его общей численности зарегистрированы с 2007 по 2011 г. Плотность мейобентоса в последние годы (2012—2014 гг.) несколько выше предыдущих лет.

Важно отметить, что значительный уровень антропогенной нагрузки складывается не только за счёт веществ, загрязняющих донный грунт (нефтепродукты, тяжёлые металлы и прочие загрязнители), но и за счёт токсических веществ, поступающих в морскую воду из-за круглогодично функционирующего Темрюкского порта, а также влияния загрязнителей, выносящихся в Азовское море со стоком р. Кубани. Реакция мейобентосного сообщества на среду в этих условиях такова, что получили наибольшее развитие представители простейших — толерантных к загрязнению, в том числе и нефтяному. Данный качественный состав мейобентоса является мало пригодным для питания рыб придонного комплекса, снижая важность этого участка Азовского моря для нереста.

Результаты многолетних исследований показали, что содержание нефтепродуктов и тяжёлых металлов в донных грунтах Темрюкского порта ниже соответствующих нормативов, за исключением цинка, концентрация которого в 3 раза превышала таковой в 2004—2006 гг. Несмотря на это, относительно условно чистого района превышение данных загрязнителей регистрировалось в несколько раз (по содержанию тяжёлых металлов в 4—4,5 раза, нефтепродуктов — в 2,5 раза). В последние годы выявлена тенденция увеличения нефтепродуктов в районе функционирующих причалов.

В сложившихся условиях фораминиферы на протяжении всего периода мониторинговых исследований удерживают главенствующую роль в общей численности мейобентоса (75—100 *%*). Плотность беспозвоночных животных в донном грунте Темрюкского порта составляла в среднем 1,9—22,8 *тыс. экз./м*^{2}, биомасса — 0,048—0,571 *г/м*^{2}.

Библиографический список

Воробьёва Л. В. Мейобентос украинского шельфа Чёрного и Азовского морей. Киев, 1999.

Воробьёва Л. В., Кулакова И. И. Пространственное распределение мейобентоса Азовского моря // О состоянии экосистемы Азовского моря / Ин-т биологии юж. морей им. О. А. Ковалевского АН УССР. Одесса, 1989. С. 100—130.

ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. М., 2006.

ГН 2.1.7.2511-09. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. М., 2009.

Киселева М. И., Славина О. А. Качественный состав и количественное распределение макро- и мейобентоса у северного побережья Кавказа // Бентос / под. ред. В. А. Водяницкого. Киев, 1965. С. 71—77.

Маккавеева Е. Б. Беспозвоночные зарослей макрофитов Чёрного моря. Киев, 1966.

ПНДФ 16.1:2.2.22-98. Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в минеральных, органогенных, органо-минеральных почвах и донных отложениях методом ИК-спектрометрии.

ПНДФ 16.1:2:2.2:3.48-2006. Количественный химический анализ проб почв, тепличных грунтов, сапропелей, илов, донных отложений, твёрдых отходов. Методика выполнения измерений массовых концентраций цинка, кадмия, свинца, меди, марганца, мышьяка, ртути методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторах типа ТА.

Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами. М., 1993.

Сергеева Н. Г., Буркацкий О. Н. Мейобентос восточной части Азовского моря в весенний период 2001 г. // Экология моря. 2002. Вып. 59. С. 37—41.

Численко Л. Л. Номограммы для определения веса водных организмов по размеру и форме тела. Л., 1968.

MODERN STATE OF MEIOBENTHOS IN THE WATER AREA OF PORT TEMRYUK

N. P. Remizova, E. P. Ermakova, O. V. Efimova

Novorossiysk educational and research development sea biological centre of Kuban state university, *Novorossiysk*, *Russia*

Summary

Concentrations of petroleum and heavy metals in the bottom sediments of Temryuk port of the Azov Sea for the period of 2004—2014 years are determined. The qualitative and quantitative characteristics of loose bottom sediments of meiobenthos of the area under these conditions were studied.

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

УДК 634.232(470.620)

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ЧЕРЕШНИ

Е. М. Алехина[1], О. Г. Таракановская[2], Н. И. Щеглов[2]

[1] *Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства, г. Краснодар, Россия*

[2] *Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия*

Исследован комплекс признаков биологического потенциала продуктивности сортов черешни. Выделены сорта, которые можно рекомендовать в качестве доноров при селекции черешни на повышенное содержание плодовых почек.

Биологическая или потенциальная продуктивность складывается из способности формирования большого количества элементов плодоношения, т. е. плодовых образований, и их продуктивности, которая заключается в способности максимально сохранить данный генеративный элемент на всех этапах развития.

Цель исследований — изучение биологического потенциала продуктивности сортов черешни селекции Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства и некоторых интродуцированных сортов зарубежной селекции.

Деревья черешни начинают плодоношение на 4—5-й год жизни, на 6—7-й год начинают промышленное плодоношение, скороплодные сорта в 6-летнем возрасте обеспечивают получение 6—8 *т*/*га* [Алехина, Доля, 2010]. Основной урожай черешни закладывается преимущественно на букетных веточках, на них формируется в среднем 77 % плодовых почек, на однолетний побег приходится 23 % [Колесникова, 2003].

Материал и методы

Объект исследования — 18 сортов черешни различного эколого-географического и генетического происхождения, из них 9 отечественной селекции Северо-Кавказского ВНИИ: Алая, Волшебница, Дары изобилия, Деметра, Кавказская, Краснодарская ранняя, Мак, Рубиновая Кубани, Сашенька, 6 сортов интродуцированных из Украины: Анонс, Валерий Чкалов, Крупноплодная, Мелитопольская чёрная, Мелитопольская ранняя, Полянка; 3 сорта из Чехословакии: Каштанка, Французская чёрная, Франц Иосиф.

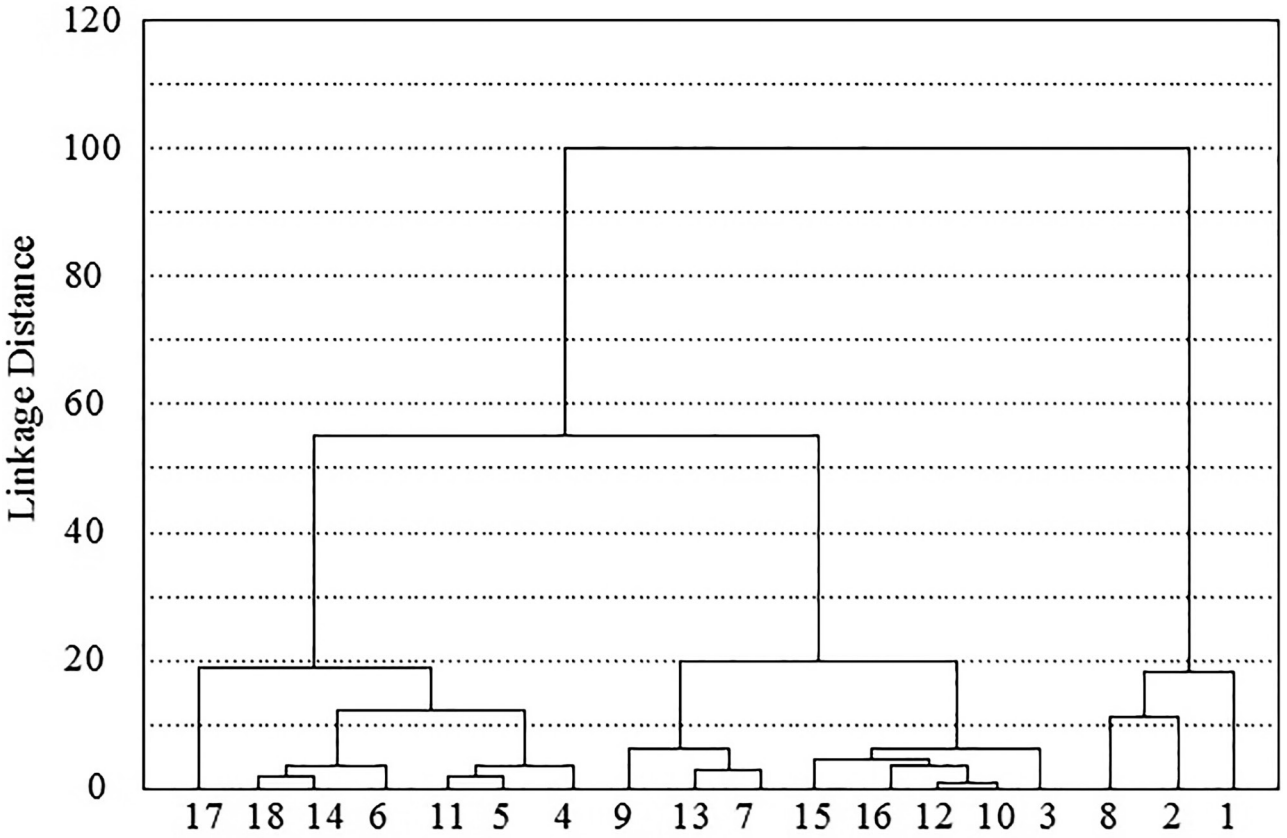
Сорта черешни проанализированы по следующим признакам: общая длина многолетних веток, количество букетных веточек и число плодовых на многолетних ветках, количество букетных веточек на погонном метре и количество плодовых почек на одном погонном метре, количество плодовых почек на одной букетной веточке. Был проведен также кластерный анализ характеристики букетных веточек 18 сортов черешни по методу Уорда.

Результаты и обсуждение

Итоги кластерного анализа изображены на рисунке.

При «разрезании» дендрограммы кластерного анализа сортов черешни по показателю слияния 40 условных единиц чётко выделяются 3 кластера у сортов черешни, формирующих внутреннюю структуру этой формы. В первый кластер входит 7 сортов (38,89 %) черешни: Волшебница, Валерий Чкалов, Крупноплодная, Полянка, Французская чёрная и Франц Иосиф, Дар изобилия; во второй — 8 сортов (44,44 %) черешни: Анонс, Деметра, Каштанка, Краснодарская ранняя, Мак, Мелитопольская ранняя, Рубиновая Кубани, Сашенька, в третий (16,67 %) — Алая, Кавказская, Мелитопольская чёрная.

Следует выделить третий кластер, со-



Кластерный анализ характеристик букетных веточек исследуемых сортов черешни:
1 — Мелитопольская чёрная; 2 — Алая; 3 — Анонс; 4 — Волшебница; 5 — Валерий Чкалов; 6 — Дар изобилия; 7 — Деметра; 8 — Кавказская; 9 — Каштанка; 10 — Краснодарская ранняя; 11 — Крупноплодная; 12 — Мак; 13 — Мелитопольская ранняя; 14 — Полянка; 15 — Рубиновая Кубани; 16 — Сашенька; 17 — Французская чёрная; 18 — Франц Иосиф

стоящий из 3 сортов. Сорта Алая, Кавказская, Мелитопольская чёрная имеют большую длину многолетних веток (от 8,5 до 17,3 *м*), самое большое количество букетных веточек (от 198 до 331 *шт*.) и плодовых почек (от 984 до 1 186 *шт*.) на них. Первый кластер, состоящий из 7 сортов, характеризуется наименьшей общей длинной многолетних веток (до 5,7 *м*), с небольшим количеством букетных веточек (до 93 *шт*.) и плодовых почек (до 413 *шт*.) на них.

Все 18 сортов черешни, входящие в эти три кластера имеют приблизительно одинаковое количество букетных веточек (у сортов первого кластера — от 20 до 25 *шт*., у сортов второго кластера — от 17 до 25,5 *шт*., у сортов третьего кластера — от 15 до 23,3 *шт*.) и плодовых почек (у сортов первого кластера — от 47, 7 до 100 *шт*., у сортов второго — от 47,6 до 155,8 *шт*., у сортов третьего — от 57 до 94,6 *шт*.) на 1 погонном метре, плодовых почек на 1 букетной веточке (от 2,8 до 6,1 *шт*.).

Согласно проведенному анализу следует выделить сорта Алая, Кавказская, Мелитопольская чёрная, у которых повышенное количество букетных веточек с плодовыми почками. Эти сорта можно рекомендовать в качестве доноров при селекции сортов черешни на повышенное содержание плодовых почек.

Исследования показывают высокую биологически возможную продуктивность черешни, находящуюся на высоком уровне, реализовать которую в полном объёме не всегда удаётся. Она может снижаться вследствие воздействия неблагоприятных погодных условий (в период дифференциации плодовых почек), но наиболее часто букетные веточки страдают при съёме урожая, их зачастую снимают вместе с плодами, иногда отплодоносив букетная веточка отмирает, поэтому на многолетних ветвях достоверно определить потенциал продуктивности не всегда предоставляется возможным.

Библиографический список

Алехина Е. М., Доля Ю. А. Сортовая оптимизация черешни для повышения продуктивности промышленных насаждений // Высокоточные технологии производства, хранения и переработки плодовой и ягодной продукции: материалы науч.-практ. конф. (7—10 сентября 2010 г.). Краснодар, 2010. С. 114—119.

Колесникова А. Ф. Вишня. Черешня. М., 2003.

STUDY ON BIOLOGICAL POTENTIAL PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF CHERRIES

E. M. Alehina[1], O. G. Tarakanovskiy[2], N. I. Shcheglov[2]

[1]*North-Caucasian zone scientific research institute of gardening and wine growing*, *Krasnodar*, *Russia*

[2]*Kuban state university*, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

Researched complex signs of biological potential productivity of varieties of cherries. Allocated varieties that you could recommend as donors in breeding sweet cherry for high content of fruit buds.

УДК 613.31:616.613-003.7:574(470.620)

КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ — ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА РАЗВИТИЯ ПОЧЕЧНОЙ ПАТОЛОГИИ

М. Д. Арчвадзе, М. Л. Золотавина

Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

В статье рассматривается вопрос распространения заболеваний почек в связи с ухудшающейся экологической обстановкой в мире. Особое место в развитии патологии отводится роли состава питьевой воды в Краснодарском крае.

В последние годы особую актуальность в медицинской практике приобретают заболевания, обусловленные экопатогенными воздействиями. Доказано, что наличие внешнесредовых факторов коррелирует с частотой различной патологии, в том числе органов выделительной системы, как у детей, так и у взрослых. Для промышленных регионов характерна более высокая частота нефропатий в детской популяции: от 177 до 210 на 1 000 детского населения. При этом экологические факторы, по мнению Л. Ю. Поповой [2015],уступают наследственным и, действуя на всю популяцию, усиливают влияние других причинных факторов риска, имеющих место у отдельного индивидуума. Гетерогенная группа заболеваний органов мочевой системы, объединяемая под термином «экопатология почек», доминирует в структуре нефропатий в регионах с высокой антропогенной нагрузкой. С комплексным влиянием неблагоприятных экологических факторов (высоким уровнем в грунтовых водах Fe, Mn, Si, Al, Ni, Be, P, Zn, Cu, Sn, фенолов) связывают развитие интерстициального нефрита, дизметаболических нефропатий [Грачева, Бадеева, 2011]. Питьевая вода является одним из факторов среды обитания, влияющим на состояние здоровья населения [Сергин, Солнцева, 2013]. Обеспечение населения питьевой водой, качественной по органолептическим свойствам, безвредной по химическим, микробиологическим и радиологическим показателям, отвечающим требованиям гигиенических норм, остаётся в Российской Федерации актуальной проблемой.

К наиболее показательным критериям качества воды относят: определение сухого остатка — это количественный показатель содержания растворенных в воде веществ: распространённые неорганические соли (бикарбонаты, хлориды, сульфаты, кальций, магний, калий и натрий) и небольшое количество органических веществ, растворимых в воде [Мельниченко, 2010]. Предел сухого остатка питьевой воды не более 1 000 *мг/дм*^{3}. Высокоминерализованная вода может вызывать изменение электролитного обмена, нарушение функции почек, сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата и органов пищеварения [Рылова, 2009]. Общая жёсткость — суммарное содержание в воде

солей кальция и магния, выражается как сумма карбонатной и некарбонатной жёсткости. По нормам СанПиН 2.1.4.1074−01 [2001] общая жёсткость питьевой воды должна быть не выше семи (10) Ж°. Постоянное употребление внутрь воды с повышенной жёсткостью приводит к снижению моторики желудка, к накоплению солей в организме и в конечном итоге к заболеванию суставов (артриты, полиартриты) и образованию камней в почках и желчных путях. Урологами выделяются даже так называемые каменные зоны — территории, на которых мочекаменная болезнь может считаться эндемическим заболеванием.

Многочисленные факторы, способствующие образованию мочевых камней, в том числе на фоне тубулопатий, делят на эндогенные и экзогенные. К эндогенным относятся патологические изменения почечных сосочков, в которые моча поступает максимально концентрированной, и вследствие их функциональной недостаточности кристаллизуется (первичные или вторичные нарушения функции почек, инфекции, расстройство уродинамики и пр.). К экзогенным факторам относятся климатические и геохимические условия, особенности питания.

В настоящее время во многих районах Краснодарского края часть населения использует для питьевых целей воду, не полностью соответствующую санитарно-гигиеническим требованиям [Конченко, Симоненко, 2011]. Обеспечение питьевой водой населения Краснодарского края (5 284 464 *чел*. по данным на 2012 г.) производится приоритетно через централизованные системы водоснабжения. Всего в Краснодарском крае 1 723 населённых пункта (из них 66 городского типа, 1 657 сельских поселений) [Клиндухов, 2014].

В крае разведано 38 месторождений пресных подземных вод, по которым утверждены эксплуатационные запасы в количестве 4,3 *млн м*^{3} в сутки и насчитывается более 8,5 *тыс*. водозаборных скважин, из которых отбирается около 2,2 *млн м*^{3} в сутки подземных вод. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения используются артезианские воды Большекавказского (Черноморское побережье и горная часть) и Азово-Кубанского (предгорная и равнинные части) бассейнов. Качество воды подземных источников по санитарно-химическим показателям, в целом по краю, соответствует гигиеническим нормативам. Однако в северной зоне Азово-Кубанского артезианского бассейна в связи с недостаточной промытостью водовмещающих отложений отмечаются повышенные минерализация подземных вод и цветность. В центральной части Азово-Кубанского артезианского бассейна вода отдельных водоносных горизонтов не соответствует гигиеническим требованиям по содержанию железа, марганца. Неблагоприятны по органолептическим показателям воды северо-западного крыла Азово-Кубанского артезианского бассейна. В целом к особенностям химического состава воды Краснодарского края следует относить превышение предельно-допустимой концентрации аммиака, сульфидов и сероводорода, фторидов, железа, хлоридов, общей минерализации, жёсткости, нитратов, нитритов [Сорокобаткин, Киричкова, 2011].

Такие особенности состава питьевой воды определяют и распространение заболеваний систем организма человека. К наиболее распространённым классам заболеваний в крае можно отнести: болезни органов системы болезни пищеварения (23,8 %), болезни костно-мышечной системы (21,3 %), мочекаменную болезнь (14,0 %), стоматологическую заболеваемость (15,6 %).

Таким образом, высокоминерализованная вода как эндогенный фактор может вызывать изменение электролитного обмена, нарушение функции почек, происходит усиление местного кровотока, изменяется процесс фильтрации и реабсорбции в почках. А в итоге образуется новая гетерогенная группа заболеваний органов выделения: экопатология почек.

Библиографический список

Грачева М. П., Бадеева Т. В. Недоброкачественная питьевая вода как фактор риска для здоровья населения крупных промышленных центров // Здравоохранение Российской Федерации. 2011. № 4. С. 17.

Клиндухов В. П. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения

в Краснодарском крае в 2012 году: государственный доклад. Режим доступа: http: //www. 23. rospotrebnadzor.ru (дата обращения: 25.04.2014).

Конченко А. В., Симоненко О. И. Оценка влияния загрязнения питьевой воды на здоровье населения // Здравоохранение Российской Федерации. 2011. № 4. С. 27—28.

Мельниченко П. И. Гигиена с основами экологии человека. М., 2010.

Попова Л. Ю. Экологически детерминированная патология почек у детей, проживающих в районах с различной антропогенной нагрузкой: дис. … канд. мед. наук. Режим доступа: http://www.referun.com/n/kologicheski-determinirovannaya-patologiya-pochek-u-deteyprozhivayuschih-v-rayonah-s-razlichnoy-antropogennoy-nagruzkoy (дата обращения: 25.02.2015).

Рылова Н. В. Влияние минерального состава питьевой воды на состояние здоровья детей // Гигиена и санитария. 2009. № 1. С. 43—45.

СанПиН 2.1.4.1074–01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Введ. 01.01.2002. М., 2001.

Сергин С. Я., Солнцева А. А. Факторы заболеваемости жителей малого города России // Проблемы региональной экологии. 2013. № 3. С. 125—130.

Сорокобаткин В. В., Киричкова С. Н. Качество питьевой воды и здоровье населения // Здравоохранение Российской Федерации. 2011. № 4. С. 38—39.

QUALITY OF DRINKING WATER — A POSSIBLE REASON FOR THE DEVELOPMENT OF RENAL DISEASE

M. D. Archvadze, M. L. Zolotavina
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

Thus, the increased rigidity of drinking water due to the presence of salts, is one of the causes of kidney disease. Urologists emphasise stone zones – areas in which urolithiasis can be considered endemic.

УДК 611.1: 574

ЗАБОЛЕВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ В АСПЕКТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

О. В. Высоцкая, В. В. Хаблюк
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Сердечно-сосудистые заболевания представляют большую социально значимую проблему, так как занимают ведущее место в структуре смертности и утрате трудоспособности населения. В статье рассмотрены неблагоприятные экологические факторы, способствующие развитию сердечно-сосудистых заболеваний, представлены методы диагностики и меры профилактики данных заболеваний.

На сегодняшний день болезни системы кровообращения являются одной из основных причин смертности среди жителей России и Краснодарского края. Ежегодно в стране от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) умирает около 1 *млн* человек — население крупного областного центра. В структуре причин смертности на долю кардиологической патологии в Краснодарском крае приходится 54,9 %. В России доля ССЗ в структуре смертности составляет 56,7 % [Конференция … , 2014].

Л. А. Саватеева [1998] отмечает, что, по оценкам специалистов, от 25 до 50 % всех заболеваний возникает под влиянием неблагоприятных экологических факторов. В этом же диапазоне вклад факторов окружающей среды в ухудшение здоровья населения видит и Ю. П. Гичев, который относит основные заболевания сердечно-сосудистой системы (ССС) к группе экологически обусловленных патологий [Унгуряну, Сидоров, 2007].

Загрязнение атмосферного воздуха — причина повышенной смертности населения и сокращения ожидаемой продолжительности жизни. В последнее десятилетие появились убедительные данные о неблагоприятных эффектах влияния аэрополлютантов на

ССС. Первые сообщения о связи химических загрязнителей с одним из значимых факторов риска ССЗ — атерогенными дислипидемиями — были опубликованы ещё в 1980-х гг. [Баздырев, Барбараш, 2014].

Деградация природных систем под влиянием комплекса разнообразных воздействий человеческого общества на биосферу угрожает здоровью человека и состоянию окружающей среды. Следовательно, человеческие популяции вынуждены постоянно приспосабливаться к изменяющимся условиям существования. Для этого со стороны организма необходима своевременная мобилизация резервов и соответствующая стимуляция процессов восстановления и защиты. Однако длительное влияние техногенных факторов сопровождается истощением функционального резерва, и уже небольшое увеличение степени напряжения регуляторных систем в ответ на стрессорное воздействие среды может вызвать нарушение гомеостаза [Акопова, 2006].

Материал и методы

Материалом исследования служит цельная кровь и сыворотка людей с заболеваниями ССС. Лабораторные исследования позволяют выявить факторы риска ССЗ, установить возможные причины и сопутствующие состояния, провоцирующие развитие ишемической болезни сердца (ИБС).

Общеклиническое исследование крови является одним из важнейших диагностических методов современной клинической медицины. Органы кроветворения быстро реагируют на любые физиологические и особенно патологические (в том числе токсические) воздействия на организм, что находит отражение в изменении количественного и качественного состава периферической крови. Подсчёт эритроцитов и определение содержания гемоглобина в периферической крови имеют важное диагностическое значение в оценке общего состояния, тяжести и динамике заболевания у кардиологического больного. Эритроцитемия способствует повышению вязкости крови, тромбозу и эмболии. Исследование крови способствует правильной оценке тяжести случая, суждению об эффективности лечебных мероприятий. Несмотря на то что окончательный клинический диагноз ставится на основании всей картины заболевания, изменения в периферической крови остаются одним из важнейших клинических симптомов.

Минимальный перечень лабораторных показателей при первичном обследовании больного с подозрением на ИБС и стенокардию включает определение содержания в крови гемоглобина, общего холестерина и его фракций, триацилглицеридов, глюкозы, активности трансаминаз. При более детальном обследовании кардиологического больного, в зависимости от клинических симптомов, определяют: маркеры повреждения миокарда — тропонин Т и I, креатинфосфокиназу и её изофермент МВ (при наличии признаков нестабильности), концентрацию электролитов плазмы, клиренс креатинина по формуле Кокрофта-Голта или скорость клубочковой фильтрации по формуле MDRD, мочевую кислоту, показатели функции щитовидной железы, высокочувствительный С-реактивный белок, гликированный гемоглобин, NT-pro BNP — N-концевой фрагмент мозгового натрийуретического пептида («лабораторный тест» хронической сердечной недостаточности), анализ мочи с помощью тест-полоски (микроальбуминурия), микроскопию осадка мочи [Камышников, 2009].

Индивидуальная оценка состояния гемостаза при помощи определения в цельной крови основных параметров физико-химического энзимного процесса, протекающего во всех фазах коагуляционного каскада и при фибринолизе сгустка, весьма перспективна и полезна для диагностики степени и направленности нарушения гемостатического баланса при сердечно-сосудистых заболеваниях [Баркаган, Момот, 2001].

Лабораторная диагностика наряду с современными инструментальными методами функциональной диагностики ССЗ позволяет выявлять сердечно-сосудистую патологию на наиболее ранних стадиях.

Результаты и обсуждение

Преобладающая сила внешнего воздействия различных факторов агрессии приводит к фенотипической модуляции сосудистого эндотелия. Это состояние дезадаптации

сосудистого эндотелия, называемое общим термином «эндотелиальная дисфункция», характеризуется дизрегуляцией действующих механизмов гомеостаза здоровых эндотелиальных клеток. Активированные эндотелиальные клетки отвечают экспрессией молекул адгезии, повышением синтеза провоспалительных и протромботических факторов, повышением оксидантного стресса и нарушенной модуляцией сосудистого тонуса. Функционально и структурно-изменённая система сосудистого эндотелия поддерживает патологические процессы и является их предиктором [Попова, Ваизова, 2011].

Металлы, загрязнители воздуха и другие загрязнители окружающей среды, синтетические химические вещества и минеральные соли, присутствующие в питьевой воде, могут влиять на сердце, изменяя частоту или ритм сокращений, сократимость и чувствительность сердечной мышцы, прохождение электрических импульсов, а также могут вызывать или ускорять развитие атеросклероза. Образованию или развитию атеномы (холестериновых бляшек) способствуют изменения в обмене холестерина, приводящие к отложению липидов под поверхностью клеток эндотелия, выстилающих стенки артерий, воспалительные процессы, повреждение клеток эндотелия и/или утончение клеток гладкой мускулатуры в стенках артерий [Шеттлер, 2005].

В отношении последствий воздействия пестицидов было также установлено, что они приводят к нарушениям липидного обмена и раннему развитию признаков атеросклероза. При обследовании 1 100 *чел.*, контактирующих с пестицидами, в 79,5 % случаев регистрируются жалобы на различные расстройства ССС, в 56 % — признаки миокардиодистрофии и в 36,6 % — артериальная гипертензия [Гичев, 2003].

Актуальной потребностью кардиологии является выявление различных факторов агрессии, влияющих на злокачественное течение кардиоваскулярной патологии, поиска неинвазивных способов ранней диагностики атеросклероза как возможной альтернативы ангиографическому исследованию, теряющему своё безоговорочное и абсолютное преимущество «золотого стандарта» для категории пациентов с наиболее неблагоприятным сочетанием факторов риска, приводящим к ранней манифестации ИБС [Глуткина, Пырочкин, 2012].

Уделение внимания экологическим факторам риска развития ССЗ (профилактическая государственная политика, изменения на производстве и изменение индивидуального поведения людей) может привести к существенному снижению нагрузки на систему здравоохранения, связанной с данными заболеваниями.

Библиографический список

Акопова Ю. С. Особенности состояния иммунного статуса и метаболизма лимфоцитов крови лиц, проживающих в экологически неблагоприятных районах города Красноярска: автореф. дис. … канд. биол. наук. Красноярск, 2006.

Баздырев Е. Д., Барбараш О. Л. Экология и сердечно-сосудистые заболевания // Экология человека. 2014. № 5. С. 53—59.

Баркаган З. С., Момот А. П. Диагностика и контролируемая терапия нарушений гемостаза. М., 2001.

Гичев Ю. П. Загрязнение окружающей среды и экологическая обусловленность патологии человека. Новосибирск, 2003.

Глуткина Н. В., Пырочкин В. М. Метаболический синдром и сердечно-сосудистые заболевания: патофизиологические аспекты // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2012. № 2. С. 15—19.

Камышников В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям в лабораторной диагностике. М., 2009.

Конференция «Болезни системы кровообращения как первоначальная причина смертности» в ККБ№1 (04.06.2014 г.) [Электронный ресурс]. URL: www.kkbo.ru/home/the-news/115-2009-11-12-14.../441--l-r-1.html (дата обращения: 14.03.2015).

Попова Л. А., Ваизова О. Е. Современные представления о сосудистом эндотелии с позиции общей теории систем // Фундаментальные исследования. 2012. № 2. С. 328—332.

Унгуряну Т. Н., Сидоров П. И. Синергетический подход в медицинской экологии // Экология человека. 2007. № 4. С. 3—9.

Шеттлер Т. Болезни сердца и окружающая среда // Science and Environmental Health Network. 2005. № 5. С. 1—10.

DISEASES OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM IN THE ASPECT OF ENVIRONMENTAL PROBLEMS

O. V. Vysotskaya, V. V. Khablyuk
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

Cardiovascular diseases represent the most socially significant problem, since they occupy a leading place in the structure of mortality and disability of the population. The article gives a review of negative environmental factors contributing to the development of cardiovascular diseases, methods of diagnostics and prevention of these diseases.

УДК 616-002.77:574

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РЕВМАТИЗМА В УХУДШАЮЩЕЙСЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКЕ

Е. В. Гунаева, Н. Н. Улитина
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

В статье рассматриваются вопросы роста заболеваемости ревматизмом среди населения России, одна из причин развития заболевания — стрептококковая инфекция, на распространение которой влияет современное загрязнение воздуха.

Среди множества факторов, формирующих здоровье населения, большую роль играет качество среды обитания: состояние окружающей среды, питание, условия труда, быта, воспитание, образ жизни. В настоящее время санитарно-эпидемиологическая обстановка, по утверждению А. П. Парахонского и Е. А. Венглинской [2012], остаётся напряжённой. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), 80 % болезней людей вызваны неблагополучным состоянием окружающей среды. В последние годы в стране сложилась крайне сложная демографическая ситуация, смертность превышает рождаемость в 1,7 раза. Ежегодно население России сокращается почти на 1 *млн* человек. Состояние здоровья подростков характеризуется как критическое. Е. А. Иоаниди, А. Ю. Ягодина и Е. А. Булавинов [2009] считают, что если ситуация не изменится, только 54 % детей, которым сейчас 16 лет, доживут до пенсионного возраста. Особое место среди болезней человека занимает заболевание соединительной ткани — ревматизм. Причинами ревматизма могут быть наследственность, стрептококковые инфекции и др. Стрептококковые инфекции продолжают оставаться в числе наиболее острых проблем здравоохранения во всех странах мира [Лобзин, Волжанин, Захаренко, 2004].

Стрептококк действительно может занять основное место в стабильности и росте распространения ревматизма. И этому способствует загазованность, что приводит к сжиганию слизистой носоглотки, она становится сухой, легко ранимой, проницаемой для любой инфекции [Онищенко, 2007].

Стрептококк «создаёт» широкий спектр инфекционных проявлений и инициируемых ими осложнений: от первичных поражений ЛОР-органов (ангины, фарингиты, острые респираторные заболевания, отиты и др.) и кожи (импетиго, эктима, целлюлиты) до вторичных форм с выраженным аутоиммунным компонентом патогенеза [Пальцев, 2006].

Приведённые факты свидетельствуют о том, что ревматизм представляет не только медицинскую, но и социальную проблему.

За последние 20 лет увеличилось количество больных с вялотекущими, скрытыми формами ревматизма, диагностика которых представляет большие затруднения. Поэтому в настоящее время при диагностике ревматизма следует исходить из современных

представлений об активности процесса [Артюхов, 2007].

Материал и методы

Материалом исследования служила плазма и сыворотка людей с заболеваниями различной степени ревматизма. В процессе определяли следующие биохимические показатели: содержание общего белка, концентрацию фибриногена, уровень серомукойдов, С-реактивный белок.

Методы исследования: определение общего белка биуретовым методом, определение С-реактивного белка методом преципитации в капиллярах, определение фибриногена весовым (гравиметрическим) методом по Р. А. Рутберг, определение серомукойдов турбидиметрическим методом. Методы биохимического анализа являются доступным средством, дающим возможность поставить достоверный диагноз и определить степень активности ревматического процесса [Нетрусов, Котова, 2005].

Результаты и обсуждения

В исследовании анализировалась сыворотка и плазма крови 30 больных ревматизмом обоего пола в возрасте от 17 до 70 лет. Все больные, находящиеся на лечении в стационаре, были разделены на три группы по степени активности ревматизма. Группа здоровых доноров состояла из 10 *чел*. к в возрасте от 16 до 65 лет.

Наблюдая за общей картиной изменения биохимических показателей, обращает внимание тот факт, что изменения концентраций биохимических показателей связаны с тяжестью течения ревматизма и показывают глубину поражения соединительной ткани в зависимости от активности ревматического процесса (см. таблицау).

Для I степени активности заболевания характерны слабая выраженность клинических симптомов и незначительные изменения со стороны биохимических показателей.

При анализе белков сыворотки крови больных этой группы нами было установлено, что содержание общего белка не претерпело значительных изменений и колебалось в интервале физиологической нормы. Среднее значение 68 ± 0,9 *г/л*. СРБ был отрицателен у трёх больных — 30 %, а уровень фибриногена был повышен у восьми обследованных и в среднем равен 4,5 *г/л*. Содержание серомукоида в сыворотке крови у пяти человек повышено, а у двоих человек достигло верхней границы нормы. Степень повышения этих компонентов возрастала по мере ухудшения общего состояния больных. Более отчётливо и закономерно обнаруживаются сдвиги со стороны фибриногена, СРБ. При II степени активности ревматического процесса уровень СРБ и фибриногена превышал норму примерно в полтора раза, а при III степени — более чем в два раза.

Наиболее резко выступали изменения со стороны серомукоида. Увеличение содержания серомукоида при II и III степени активности было отмечено во всех случаях, достигая иногда очень больших величин, так при II степени активности воспалительного процесса — 0,41 *ед*., при III — 0,80 *ед*. Уровень серомукоида при II степени активности превышал норму в один и три десятых раза, а при III степени — в четыре раза.

Таким образом было установлено, что уровень общего белка, СРБ, серомукоида и фибриногена имеет ценное значение в диа-

Содержание фибриногена, серомукоидов, С-реактивного белка, общего белка при ревматизме

Наименование показателя	Референтные значения	Контрольная группа	Степень активности ревматизма		
			I	II	III
Общий белок, *г/л*	65—85	68 ± 0,9	77 ± 2,0 P < 0,001	78 ± 2,1 P < 0,001	87 ± 3,6 P < 0,001
СРБ, *мм*	0	0	1,0	1,5	3,5
Серомукоид, *усл. ед*.	0,130—0,200	0,158 ± 0,0050	0,21 ± 0,005 P < 0,001	0,33 ± 0,005 P < 0,001	0,56 ± 0,100 P < 0,001
Фибриноген, *г/л*	2—4	3,0 ± 0,10	4,5 ± 0,10 P < 0,001	5,0 ± 0,20 P < 0,001	6,6 ± 0,50 P < 0,001

гностике ревматизма. Чем активнее процесс, тем более выражены изменения со стороны этих показателей. Но следует отметить, что все известные биохимические показатели активности ревматического процесса неспецифичны для нозологической диагностики, так как эти показатели повышаются и при других острых и хронических заболеваниях инфекционной и не инфекционной природы. Лишь в тех случаях, когда диагноз ревматизма обоснован клинико-инструментальными данными, наличие этих показателей становится очень полезным для суждения о степени активности болезни.

Библиографический список

Артюхов А. С. Профилактика системных заболеваний. М., 2007.

Иоаниди Е. А., Ягодина А. Ю., Булавинов Е. А. Инфекционная безопасность и права пациентов // Медицинское право. 2009. № 2. С. 5—9.

Лобзин Ю., Волжанин В., Захаренко С. Проблема инфекции в современной клинической медицине // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2004. № 2. С. 5—9.

Нетрусов А. И., Котова И. Б. Микробиология. М., 2005.

Онищенко Г. Г. Заболеваемость паразитарными болезнями в Российской Федерации // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2007. № 6. С. 4—6.

Орлова Л. С. Оценка социально-экономической значимости и прогнозирование эффективности противовирусной терапии больных хроническим вирусным гепатитом С: дис. … канд. мед. наук. Иркутск, 2008.

Пальцев М. А. Проблема безопасности в современном мире // Экология человека. 2006. № 8. С. 12—15.

Парахонский А. П., Венглинская Е. А. Экологические проблемы соматической патологии // Современные наукоёмкие технологии. 2007. № 11. С. 97—98.

Покровский А. А. Эпидемия ВИЧ-инфекции в России — куда идёшь? // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2004. № 4. С. 4—6.

MODERN PROBLEMS OF RHEUMATISM IN DETERIORATING ENVIRONMENTAL CONDITIONS

E. V. Gunaeva, N. N. Ulitina
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

In the conclusion, it can be said that firstly the level of spreading of a streptococcal infection is growing. According to ecological situation in the atmosphere, it is growing in big cities and megalopolises, but in towns and in developing regions with high population it is growing because of low level of medical services. Secondly new inventions u use of modern means of protection from gases allow to reduce risk of spreading of infection.

УДК 577.1:611.018.5:616-006

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ РАКЕ ЖЕЛУДКА

Н. А. Кузовлева[1], Н. Н. Улитина[1], А. Е. Карих[2]

[1]*Кубанский государственный университет*, *г. Краснодар*, *Россия*
[2]*ГБУЗ Краевой онкологический диспансер № 1*, *г. Краснодар*, *Россия*

Заболеваемость раком желудка (РЖ) среди мужчин почти вдвое превышает заболеваемость среди женщин и составляет 32,8 на 100 000 населения. При всех формах злокачественных новообразований органов пищеварения, за исключением опухолей кишечника, чаще умирают мужчины.

В структуре заболеваемости и смертности населения большинства стран мира доля злокачественных новообразований органов пищеварения составляет более 50 %. В России ежегодно регистрируют 126,5 *тыс*. новых случаев рака желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), что составляет около 30 % в структуре онкологической заболеваемости [Аксель, Давыдов, Ушакова, 2001].

Заболеваемость раком желудка (РЖ)

среди мужчин почти вдвое превышает заболеваемость среди женщин и составляет 32,8 на 100 000 населения [Сельчук, Никулин, 2003]. При всех формах злокачественных новообразований органов пищеварения, за исключением опухолей кишечника, чаще умирают мужчины [Аксель, Давыдов, Ушакова, 2001].

По данным Всемирной организации здравоохранения, около 80 % злокачественных новообразований развивается по причине воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды.

Патогенетическая роль экологических загрязнений в развитии заболеваний может проявляться в виде изменения структуры заболеваемости, затяжного и хронического течения болезней во всех возрастных группах, увеличения заболеваемости и угнетения иммунологической реактивности организма. В развитии РЖ выделяют взаимодействие трёх факторов — генетические, наличие *Helicobacter pylori* и повреждающие факторы окружающей среды [Бартновский, Белохвостов, Абрамов, 2003].

Таким образом, проблема диагностики и лечения РЖ имеет социальное значение. Ранняя диагностика злокачественных опухолей на сегодня во всем мире является одной из важнейших проблем медицины в целом и должна занять центральное место в области социально-экономических приоритетов.

Материал и методы

Для точной диагностики заболевания и осуществления контроля эффективности лечения определяли ферментативную активность, белково-синтетическую функцию желудка. Биохимические показатели, имеющие отклонение от нормы, указывают на возможную патологию желудка.

Биохимические исследования выполняли на автоматических анализаторах FURUNO CA-270 и Konelab 60 Thermo Fisher.

Исследовали кровь у 160 больных со злокачественными новообразованиями желудочно-кишечного тракта (основная группа) и группу людей без признаков каких-либо заболеваний (контрольная группа). В экспериментальную группу вошли мужчины в возрасте 50—60 лет (см. таблицу).

Результаты и обсуждение

В качестве материала для наших исследований использовалась сыворотка крови больных, находящихся на лечении в ГБУЗ Краевой онкологический диспансер № 1 Департамента здравоохранения Краснодарского края с диагнозом «рак желудка».

В исследуемых образцах сыворотки крови (в основной группе) показатели альбумина, общего белка опускаются ниже нормы, щелочная фосфатаза превышает норму.

При онкологическом заболевании желудка происходит существенное снижение двух показателей — общий белок и альбумин. Причиной снижения общего белка может являться повышенный расход белка крови на развитие опухолевого процесса. Стоит отметить, что нарушение работы ЖКТ при раке желудка также влияет на поступление аминокислот в кровь, что препятствует белковому синтезу. Влияние иммунного ответа при развитии заболевания желудка обеспечивает дополнительное расщепление белковых веществ и последующее снижение данного показателя в крови.

Причина снижения альбумина при онкологическом заболевании желудка — понижение его синтеза при связанной с РЖ белковой недостаточности. Снижение может быть особенно существенным при метастазировании РЖ в ткань печени с последующей её деградацией и необратимым снижением синтеза альбумина.

Что касается щелочной фосфатазы, то повышение содержания этого фермента в кровеносном русле можно также связать с

Основные диагностические показатели крови при РЖ, мужчины 50—60 лет

Биохимические показатели	Поступление	Лечение	Выписка	Контрольная группа
Общий белок, *г/л*	6,8 ± 3,40	7,8 ± 42,50	6,2 ± 1,80	7,1 ± 3,90
Альбумин, *г/л*	32,7 ± 6,70	34,4 ± 5,80	35,1 ± 4,10	37,9 ± 7,00
Щелочная фосфатаза, *Ед./л*	122,3 ± 48,90	130,6 ± 35,60	132,7 ± 14,80	120,2 ± 29,20

метастазами РЖ в печёночную ткань, вызывающими выброс дополнительных объёмов щелочной фосфатазы в кровь.

Таким образом, существует тесная корреляционная связь между развитием онкологических заболеваний ЖКТ и указанными биохимическими показателями. Наиболее диагностически значимыми (по нашим данным) являются общий белок, альбумин, щелочная фосфатаза.

Получение первичных результатов исследований позволяет уже более углублённо назначать исследования для точной дифференциальной диагностики заболевания, а именно, гематологические, цитохимические и иммуноферментные исследования. Спектр цитохимических, гематологических и иммуноферментных параметров крови дают полную картину при диагностике и постановке правильного диагноза РЖ. Диагностическая значимость лабораторных исследований высока. Данные исследования дают полную картину для подтверждения точного диагноза, что позволяет лечащему врачу назначить адекватный курс лечения пациента.

Библиографический список

Аксель Е. М., Давыдов М. И., Ушакова Т. И. Злокачественные новообразования желудочно-кишечного тракта: основные статистические показатели и тенденции // Современная онкология. 2001. Т. 3, № 4. С. 141—145.

Сельчук В. Ю., Никулин М. П. Рак желудка // Русский медицинский журнал. 2003. Т. 11, № 26. С. 1441—1449.

Турмагамбетова А. С. Гены и белки, связанные с возникновением злокачественных опухолей в желудочно-кишечном тракте // Генетика в России и мире: материалы Междунар. конф. М., 2006. С. 201.

THE DIAGNOSTIC OF BIOCHEMICAL INDICATORS FOR STOMACH CANCER

N.A. Kuzovleva[1], N.N. Ulitina[1], A.E. Karih[2]

[1]*Kuban state university*, *Krasnodar*, *Russia*

[2]*The dispensary №1 Health department of Krasnodar region*, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The prevalence of the stomach cancer among men is twice as many than prevalence of woman and it is make up 32 on 100 000 people .Men dies more often than woman, for exception of the intestine.

УДК: 634.21:631.52:581.1.036:575

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ АБРИКОСА В УСЛОВИЯХ ЖЁСТКОЙ ЗАСУХИ

А. С. Моренец[1], Н. И. Щеглов[1], А. П. Кузнецова[2]

[1]*Кубанский государственный университет*, *г. Краснодар*, *Россия*

[2]*Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства*, *г. Краснодар*, *Россия*

Условия жёсткой засухи проявляются в генотипах исследуемых сортов абрикоса и влияют на изменчивость признаков продуктивности различных сортов.

Абрикос — относительно теплолюбивое растение. Для его развития необходимо значительное количество тепла и сравнительно не очень низкие температуры. К наиболее характерным свойствам абрикосового дерева относятся чрезвычайно интенсивный рост и раннее вступление в пору плодоношения [Драгавцева, 2011; Моренец, 2014].

Материал и методы

Изучение продуктивности у семи сортов абрикоса (Светлоградский, Георгиевский, Рекламный, Верный, Молодёжный, Нью-Джерси), выращиваемых на богаре, было проведено в 2014 г. в ООО «Плодовод», расположенном в Прикубанской зоне Краснодарского края.

Необходимо отметить, что урожай абрикоса зависит от многих факторов, и в условиях Краснодарского края высокие урожаи — редкое явление. Считается, если за 10 лет иметь 5 хороших урожаев, то средняя урожайность у абрикоса оказывается выше, чем у других косточковых, так как в урожайные годы он даёт плодов до 200—250 *ц/га*. Хотя такая степень регулярности плодоношения для других пород считается неудовлетворительной [Абриков … , 2012].

Погодные условия 2013—2014 гг. характеризовались жёсткой летней засухой. Высокие положительные летние температуры 2013 г., дефицит влаги и неравномерное распределение осадков в период вегетации отрицательно повлияли на дифференциацию плодовых почек и урожай 2014 г. В период формирования плодов осадков не было. С целью оценки состояния сортов абрикоса исследовали следующие признаки продуктивности: масса плода, количество плодов, урожай с дерева, созревание плодов. Данные, характеризующие сорта по отдельным пунктам, приведены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, различия между сортами абрикоса по признакам продуктивности значительны. Наибольший урожай с дерева зафиксирован у сорта Нью-Джерси (9,4 *кг*). У этого сорта было наибольшее количество плодов на дереве (120 *шт*.) и масса плода (77,2 *г*).

Выдержали засуху и плодоносили сорта Мелитопольский, Молодёжный и Светлоградский, урожай с дерева у них был в пределах 3 *кг*, средняя масса плода составила от 40 до 74 *г*.

Изучение структуры изменчивости селекционно-значимых признаков в исходном материале означает, прежде всего, количественную оценку эффектов разнообразия генотипов и разнообразия условий внешней среды. Такая задача традиционно решается с использованием тех или иных моделей дисперсионного анализа [Волчков, 1999; Лакин, 1990; Кузнецова, 2011; Щеглов, 2013].

Также был проведён кластерный анализ методом Уорда с целью выделения сортов абрикоса с наибольшими различиями по изучаемым признакам продуктивности. Особенности этого метода заключаются в том, что дисперсия между выделенными группами сортов должна быть больше дисперсии внутри групп. Это позволяет выделить сорта с наибольшими различиями по изучаемым признакам продуктивности.

Результаты и обсуждение

При исследовании продуктивности сортов абрикоса провели количественную оценку влияния генотипа этих сортов на признаки продуктивности. Для этого был использован дисперсионный анализ с фактором «сорт», результаты которого представлены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, статистически достоверные различия между сортами установлены по всем без исключения признакам. Следовательно, исследуемые сорта отличаются друг от друга. Вклад генотипических различий по изучаемым признакам продуктивности между сортами велик, колеблется в пределах 51,8 % (масса плода) до 99,4 % (созревание плодов).

Выделение сортов в различные группы по степени различия изучаемых признаков было проведено с помощью кластерного анализа методом Уорда (см. рисунок).

Из рисунка видно, что на уровне 40 *усл. ед*. по комплексу признаков продуктивности выделяется три группы сортов. В первую вошли четыре сорта: Георгиевский,

Таблица 1

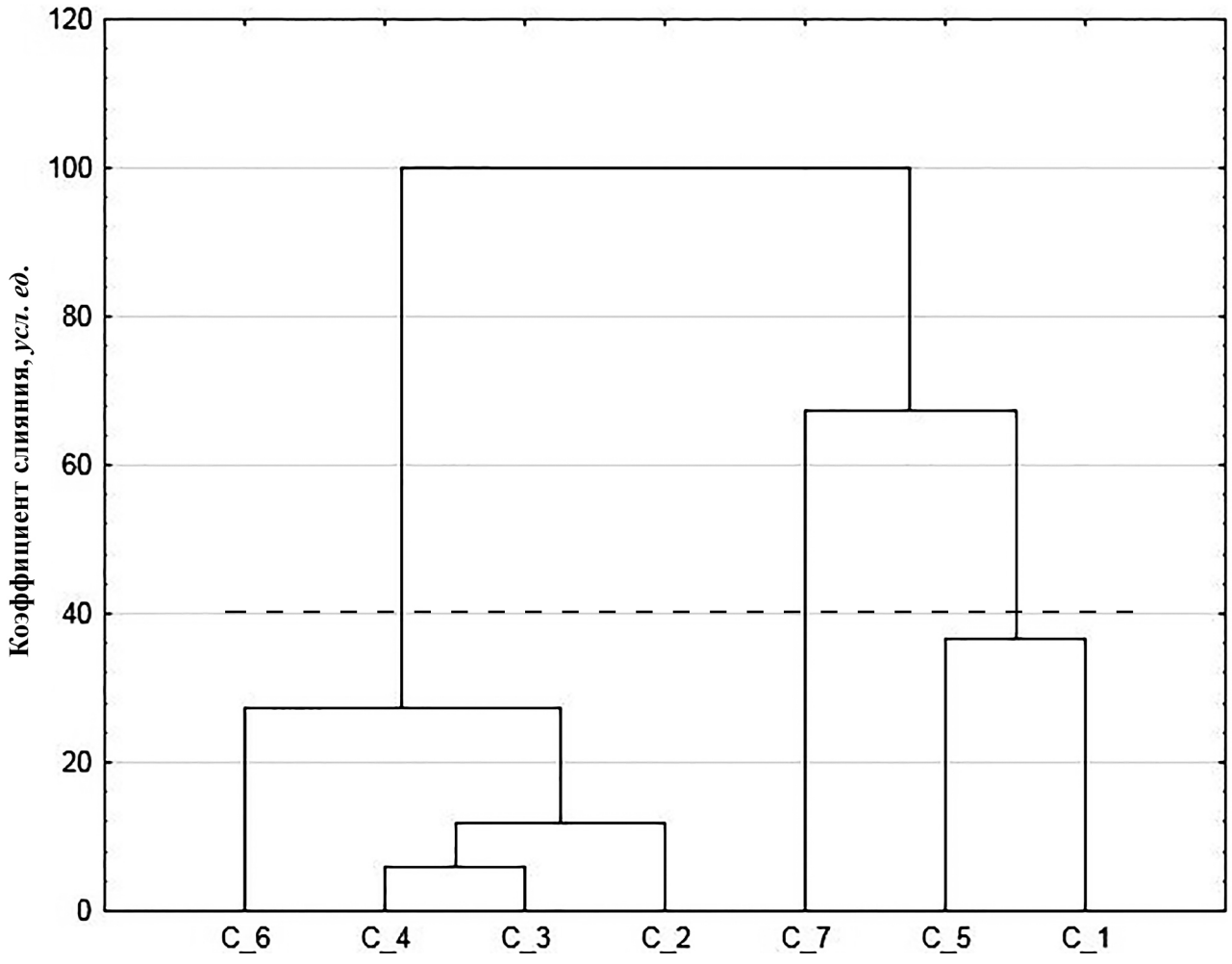
Средние значения признаков продуктивности сортов абрикоса

Сорт	Масса плода, *г*	Количество плодов, *шт*.	Урожай с дерева, *кг*
1. Светлоградский	52,9	51,2	2,8
2. Георгиевский	69,5	24,0	1,7
3. Рекламный	71,1	12,7	0,8
4. Верный	67,4	8,5	0,6
5. Молодёжный	39,6	60,2	2,4
6. Мелитопольский	73,8	42,7	3,0
7. Нью-Джерси	77,2	120,0	9,4

Таблица 2

Результаты дисперсионного анализа сортов абрикоса по признакам продуктивности

Изменчивость	Степени свободы	Средний квадрат	Критерий Стьюдента	Дисперсия	Доля в общей дисперсии
Масса плода, *г*					
Между сортами	6	718,52	5,30	145,78	51,8
Остаточная	21	135,42	—	135,42	48,2
Количество плодов, *шт*.					
Между сортами	6	5808,07	10,02	1307,39	69,3
Остаточная	21	579,14	—	579,14	30,7
Урожай с дерева, *кг*					
Между сортами	6	35,80	9,48	8,05	68,0
Остаточная	21	3,77	—	3,77	32,0
Созревание плодов, *сут*.					
Между сортами	6	1392,89	642,87	347,68	99,4
Остаточная	21	2,16	—	2,16	0,6



Кластерный анализ сортов абрикоса:
С_1 — Светлоградский; С_2 — Георгиевский; С_3 — Рекламный; С_4 — Верный; С_5 — Молодёжный; С_6 — Мелитопольский; С_7 — Нью-Джерси

Рекламный, Верный, Мелитопольский. Во вторую — один: Нью-Джерси; в третью — два: Светлоградский и Молодёжный. У сорта Нью-Джерси была отмечена наибольшая масса плода (77,2 *г*), наибольшее количество плодов с дерева (120 *шт*.) и относительно вы-

сокий урожай с дерева (9,4 *кг*). Можно выделить и третий кластер, в который вошли два сорта абрикоса (Светлоградский и Молодёжный), характеризующихся повышенным количеством плодов на дереве по сравнению с другими сортами. В 2013—2014 гг. была продолжительная засуха, что привело к потере большей части урожая, которая проявилась в опадении плодов. Поэтому выделенные сорта абрикоса могут быть перспективными для промышленных насаждений в районах, где наблюдаются продолжительные засухи.

Выводы

1. Установлено, что генотип изученных сортов абрикоса статистически достоверно влияет на все без исключения признаки продуктивности. Доказано наличие изменчивости по признакам продуктивности между изучаемыми сортами.

2. Существенный вклад в генотипические различия сортов абрикоса внесли такие признаки, как масса плода, урожай с дерева, количество плодов. Доля влияния фактора в общей дисперсии составила более 60 %.

Библиографический список

Абрикос — культура ценная и капризная / И. А. Драгавцева [и др.] // Нива Кубани. 2012. № 49 (1 223). С. 4.

Драгавцева И. А., Кузьмина А. А., Артюх С. Н. Анализ тенденций наступления природных стресс-факторов среды и преодоление их негативного воздействия на плодовые культуры юга России. Краснодар, 2011.

Волчков Ю. А., Щеглов Н. И. Метод оценки экологической пластичности сортов плодовых культур // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы науч.-практ. конф. Краснодар, 1999. С. 41—42.

Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1990.

Кузнецова А. П., Щеглов С. Н. Новые подходы к оценке продуктивности сорто-подвойных комбинаций сливы в условиях нестабильной внешней среды // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т. 28, № 2. С. 8—14.

Моренец А. С. Кузнецова А. П., Щеглов Н. И. Влияние препаратов на прохождение фаз развития у абрикоса // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 39. С. 147—150.

Щеглов Н. И., Щеглов С. Н. Изменчивость комплекса признаков продуктивности в гибридных семьях айвы // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2013. Т. 1, № 44. С. 141—145.

VARIABILITY OF SIGNS OF PRODUCTIVITY OF GRADES OF AN APRICOT IN CONDITIONS OF A RIGID DROUGHT

A. S. Morenets[1], N. I. Shcheglov[1], A. P. Kuznetsova[2]

[1]*Kuban state university*, *Krasnodar*, *Russia*

[2]*North-Caucasian zone scientific research institute of gardening and wine growing*, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

Conditions of a rigid drought are shown in genotypes of the studied grades of an apricot and their influence on variability of signs of productivity of various grades.

УДК 546.3:618.3

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ НА ОБРАЗОВАНИЕ ДЕФИЦИТА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ БЕРЕМЕННОЙ ЖЕНЩИНЫ

И. Т. Некрасова, М. Л. Золотавина, П. О. Волкова

Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

В статье показано влияние дефицита микроэлементов на течение беременности, в том числе на развитие гестозов при повышении концентрации тяжёлых металлов в окружающей среде.

В настоящее время лечение гестоза продолжает оставаться сложным вопросом в акушерстве и гинекологии. Это наиболее распространённая патология беременных, частота её достигает 24 % от общего количества беременных и рожениц и не имеет тенденции к снижению [Башмакова, 2006; Сидорова, 2008; Шеманаева, 2008; Кулаков, 2009; Останин, 2010]. При гестозе наблюдаются значительные нарушения состояния здоровья плода и новорождённого [Гестозы, 2005; Токова, 2005]. Более того, по мнению В. Н. Серова и И. И. Стольниковой [2006], отмечается высокий уровень перинатальной смертности.

Гестоз беременных — это осложнение беременности, обусловленное несоответствием возможностей адаптационных систем организма матери адекватно обеспечить потребности развивающегося плода. Это сложный нейрогуморальный патологический процесс, проявляющийся различными расстройствами функций центральной и вегетативной нервной системы, сердечно-сосудистой и эндокринной систем, а также нарушением ряда обменных процессов, иммунного ответа и других функций организма беременной. Гестоз ведёт к фетоплацентарной недостаточности и, следовательно, к гипоксии и гипотрофии плода. Гестоз может вылиться в тяжёлую форму и привести к серьёзным последствиям для матери и плода, такие как внутриутробная гибель плода, преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты, эклампсии, отслойке сетчатки, кровоизлиянию в головной мозг, острой почечной недостаточности. Но несмотря на многочисленные попытки описания особенностей возникновения гестоза, по-прежнему остаётся проблемой причина развития осложнения.

Эксперты Всесоюзной организации здравоохранения считают, что особое место в нарушении физиологических процессов и формировании патологических проявлений у человека принадлежит окружающей среде. Более 50 *млн* человек испытывают воздействие вредных веществ (медь, свинец, кадмий, цинк и др.), превышающих предельно допустимые концентрации в 10 раз [Агаджанян, Торшин, 1994]. У беременных, проживающих в районе «опасного» загрязнения тяжёлыми металлами, средняя концентрация свинца в плазме крови составила 42,31 ± 2,500 *мкг*/*дл*., а у женщин, проживающих в районах с «допустимым» уровнем загрязнения окружающей среды металлополлютантами, — 26,74 ± 2,800 *мкг*/*дл*. ($p < 0{,}001$), что свидетельствует о неблагоприятном воздействии загрязнения окружающей среды на организм женщин репродуктивного возраста [Орлов, 2000].

Повышенное содержание тяжёлых металлов приводит к дефициту содержания микроэлементов. Например, природнообусловленные дефициты жизненно важных микроэлементов (железо, медь, йод, цинк, магний) создали во многих регионах страны неблагоприятные условия для жизнедеятельности человека и в том числе формирования репродуктивного здоровья женщин, роста и развития детского населения. Так, железо — необходимый элемент для физиологического течения гестации и рождения здорового ребёнка. Роль железа состоит в переносе кислорода и участии в прямых и опосредованных окислительных процессах (с помощью 72 железосодержащих ферментов). Установлено, что при дефиците железа у беременных возникает прогрессирующая гемическая гипоксия с последующим развитием вторичных метаболических расстройств. Поскольку при беременности потребление кислорода увеличивается на 15—33 %, это усугубляет развитие гипоксии [Кулаков, Серов, 2007].

Недостаточность меди ведёт к нарушению биосинтеза фосфолипидов, остеогенеза, аномалии в образовании кератина и пигментов, модулировании синтеза простагландинов и гистаминной активности, синтеза адреналина и инсулина. В организме беременной женщины дефицит меди вызывает уменьшение всасывания и использования железа, вследствие чего возникает микроцитарная и гипохромная анемия, ослабление деятельности ферментов [Пилипенко, Рудакова, 2009].

Цинк — это микроэлемент, который обеспечивает внутриклеточное депонирование и стабилизацию гормонов нейрогипофиза. У женщин во время гестации отмечается прямая корреляция между снижением концентрации цинка в сыворотке крови и частотой слабости родовой деятельности, атоническими кровотечениями, преждевременными родами, уродствами новорождённых.

Универсальным регулятором физиологических и биохимических процессов в организме является магний. Его потребность во время беременности возрастает в 2—3 раза за счёт роста и развития плода и плаценты. При недостатке магния в организме во время беременности чаще возникают гестозы, спонтанные аборты и преждевременные роды, плацентарная недостаточность, гипотрофия плода и другие осложнения.

Йодный дефицит по своей медико-социальной значимости занимает особое место среди прочих микроэлементов, поскольку его наличие доказано практически на всей территории России [Дедов, Свириденко, 2001]. При дефиците йода повышается риск таких осложнений, как самопроизвольный выкидыш (4 %), гестоз (7,2 %), хроническая внутриутробная гипоксия плода (34 %), фетоплацентарная недостаточность (18 %), угроза прерывания беременности (18 %) [Краснопольский, 2004].

Таким образом, повышенное содержание тяжёлых металлов в окружающей среде является причиной возникновения недостатка микроэлементов в организме беременной женщины, что приводит к патологии развития гемической гипоксии, разных форм анемий, преждевременных родов, кровотечений, гипотрофии плода и к формированию серьёзного осложнения беременности — гестозу.

Библиографический список

Агаджанян Н. А., Торшин В. И. Экология человека. М., 1994.

Башмакова Н. В., Ерофеев Е. Н., Крысова Л. А. Современные подходы к профилактике гестоза // Акушерство и гинекология. 2006. № 5. С. 45—47.

Бурумкулова Ф. Ф., Петрухин В. А. Йододефицит и беременность // Лечащий врач. 2008. № 1. С. 68—70.

Гестозы: руководство для врачей / Б. М. Венцковский [и др.]. М., 2005.

Громова О. А. Роль витаминов и минералов в акушерской практике. Клинико-фармакологические подходы // Акушерство и гинекология. 2005. № 6. С. 49—51.

Дедов И. И., Свириденко Н. Ю. Проблемы эндокринологии. 2001. № 6. С. 3—12.

Краснопольский В. И. Заболевание щитовидной железы и беременность // Клиническая морфология щитовидной железы: материалы Всерос. конф. с междунар. участием. Белгород, 2004. С. 51—53.

Майсурадзе Л. В. Эффективный метод лечения хронической фетоплацентарной недостаточности у беременных подверженных воздействию металлополлютантов // Мать и дитя: материалы VI Всерос. науч. форума. М., 2004. С. 248—249.

Орлов В. И. Экология и репродуктивное здоровье женщины. Ростов н/Д, 2000.

Останин А. А. Показатели иммунитета беременных в раннем прогнозе развития фетоплацентарной недостаточности // Акушерство и гинекология. 2010. № 1. С. 40—42.

Пилипенко М. А., Рудакова Е. Б. Минералы и их значение у женщин в перигестационном периоде // Лечащий врач. 2008. № 1. С. 68—70.

Серов В. И., Стольников И. И. Прогностическое значение состояния вегетативной нервной системы и артериальной гипертензии у беременных с гестозом // Акушерство и гинекология. 2006. № 4. С. 19—23.

Токова З. З., Венцковский Б. М. Основные показатели деятельности акушерско-гинекологической службы и репродуктивного здоровья // Акушерство и гинекология. 2005. № 1. С. 19—23.

Шеманаева Т. В., Сидорова И. С. Оценка степени тяжести гестоза // Акушерство и гинекология. 2008. № 3. С. 40—42.

THE ECOLOGYCAL IMPACT OF HEAVY METALS ON MICRONUTRIENT DEFICIENCES IN THE BODY OF A PREGNANT WOMAN

I. T. Nekrasova, M. L. Zolotavina, P. O. Volkova
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The article is about how the micronutrient deficiencies influence the whole state of pregnancy, causing gestosis alongn the way if the concentration of heavy metals is very high in the environment

УДК 574:575:636:2

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИИ НА ГЕНЕТИЧЕСКУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Ф. М. Попов, Л. Э. Вардо

Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Постоянство генетического аппарата — важный критерий, оцениваемый в животноводстве. При разведении крупного рогатого скота учитывается частота мутаций и их характер. Причина существенных изменений, закрепляемых отчасти генетически, напрямую и косвенно зависит от условий окружающей среды.

Стабильность хромосомного аппарата является полигенным признаком. Контроль над ним осуществляет большим количеством факторов и генов, которые нельзя свести только к ферментам репарации ДНК [Wood et al., 2005]. На уровне нуклеотидных последовательностей существует множество разных источников и механизмов геномной нестабильности, приводящих к образованию двухцепочечных разрывов ДНК (DSB) [Greaves, Maley, 2012]. Частоты мутаций в различных участках генома зависят от целого ряда собственно геномных параметров, а именно, нуклеотидного контекста, времени репликации, плотности нуклеосом, модификаций гистонов, упаковки хроматина и ряда других [Schuster-Bockler, Lehner, 2012]. Именно это и затрудняет оценку генотоксических эффектов в генетически гетерогенных популяциях.

Образование мутаций в соматических клетках, количество мутантов в потомстве — это конечный этап многостадийного процесса. На эффекты любого генотоксического воздействия будут влиять несколько параметров, включая:

1) индивидуальную чувствительность организма к воздействию (например, активность ферментов биотрансформации ксенобиотиков, систем антиоксидантной защиты);

2) генотипические характеристики активности ферментов репарации индуцируемых дефектов;

3) ферменты детоксикации токсических агентов;

4) скорость удаления повреждённых клеток.

Можно предположить, что полигенность перечисленных функций приводит к большей вариабельности индивидуальной изменчивости в ответ на генотоксические воздействия одной и той же интенсивности. Следует подчеркнуть, что неразвитость представлений о множественности мишеней повреждающего действия ионизирующего облучения в цитоплазме и ядре, в разных участках ДНК и о не менее сложных путях реализации таких повреждений в виде мутаций, а также о защитных системах многоклеточного организма, препятствующих накоплению мутантных клеток, затрудняют процесс исследования [Greaves, Maley, 2012].

Главная задача промышленных молочных ферм заключается в изолировании крупного рогатого скота от стрессовых условий, что, наряду с интеллектуальной техникой нового поколения, является основой экологичного содержания животных. Усилению воздействия ряда неблагоприятных факторов внешней среды способствует применение на предприятиях промышленных технологий на основе комплексной механизации и автоматизации поточных линий для увеличения производства. Эколого-технологический стресс отрицательно сказывается на здоровье и продуктивном долголетии животных. При-

нято считать, что стрессовое состояние на 70—80 % обусловлено условиями кормления, содержания и ухода, которые в свою очередь определяются техногенными факторами.

К стресс-факторам относятся также факторы внешней среды: повышенная влажность воздуха, избыточные температуры воздуха, теснота, грязь, ограниченное пространство, шум. Неблагоприятные условия микроклимата способствуют снижению продуктивности коров на 15—30 %, заболеваемость и отход увеличиваются на 15—35 % [Сидорова, 2014].

Крайне плохо коровы переносят воздействие теплового стресса от лучей солнечной радиации. Они начинают искать тень, плохо едят, много пьют. У них учащается дыхание, увеличивается потоотделение, слюноотделение, повышается температура тела. У стельных коров может случиться выкидыш, а телята рождаются с пониженным весом и иммунитетом.

Вызвать стрессовое состояние у коров может и воздействие низких температур в сочетании с высокой влажностью. В этом случае у животных наблюдается повышенное потребление корма на 20—30 %, а суточные привесы у скота на откорме падают на 25—30 %.

Сильно запылённый воздух и его загрязнённость и загазованность, что актуально для промышленных организаций нашего региона, также являются следствием технологического стресса, способствуют заражению животных и их заболеваемости.

Использование технологически необоснованных систем содержания животных может привести к стрессу. Например, при крупногрупповом содержании телят заболеваемость и отход выше, чем при содержании в индивидуальных стойлах или домиках. Не следует, однако, содержать молодняк слишком долго — более 30—35 дней, в одиночных узких и тесных помещениях, так это вызывает травмирование копыт и суставов, угнетаются рефлексы подражания и стадности, происходит более позднее приучение к поеданию кормов и выявлению стадной иерархии.

Влияние искусственного отбора на генофонд наносит ощутимый ущерб промышленным сельскохозяйственным предприятиям. Таким образом, животное с более рентабельными, с точки зрения животноводства, генами может истощиться, что приведёт к вырождению линии из-за преобладания рецессивных генов.

Следует иметь в виду, что воздействие этих факторов на домашних животных, которые большую часть жизни, а некоторые группы и всю жизнь (например, животные на откорме) находятся в закрытых помещениях и которых люди искусственно защищают от климатических влияний, обычно менее выражено. При некоторых системах содержания животные находятся под прямым воздействием климатических факторов. Это те системы, которые связаны с пастьбой животных, и те способы содержания, при которых строят лёгкие, открытые животноводческие помещения.

Физиологическое равновесие и стабильность в организме при действии микроклиматических стрессоров могут сохраняться. Однако, если действие внешних раздражителей превышает его адаптационные возможности, сохранить постоянство становится труднее. Поэтому крайне важно соответствие микроклимата биологическим особенностям организма, сформировавшимся эволюционно в процессе развития вида. Длительное пребывание животных в помещениях с подходящим микроклиматом благоприятно сказывается на физиологических реакциях организма, и наоборот, пребывание животных в помещениях с ненормированным микроклиматом, т. е. действие необычных по силе и качеству стрессоров, ослабляет резистентность организма, способствует развитию заболеваний, неблагоприятно действует на воспроизводительную способность животных, приводит к ряду других нежелательных явлений. Наблюдается, в частности, нарушение процессов транскрипции и трансляции генов, а также частичное или полное угнетение активности гамет. Это значительно повышает вероятность получения особи с нетипичным набором генов, усиливает вероятность ошибок роста на стадии гестации [A Validated Genome … , 2009].

Библиографический список

Сидорова В. Ю. Эколого-технологический стресс у крупного рогатого скота: как определить и как бороться // Нивы Зауралья. 2014. № 9 (120). С. 1—3.

Greaves M., Maley C. C. Clonal evolution in cancer // Nature. 2012. Vol. 481, № 7 381. P. 287—294.

Schuster-Bockler B., Lehner B. Chromatin organization is a major influence on regional mutation rates in human cancer cells // Nature. 2012. Vol. 488, № 7 412. P. 504—507.

A Validated Genome Wide Association Study to Breed Cattle Adapted to an Environment Altered by Climate Change / B. J. Hayes [et al.] // PLoS ONE. 2009. Vol. 4, № 8. P. 66—76.

INFLUENCE ON ENVIRONMENT GENETIC STABILITY CATTLE

F. M. Popov, L. E. Vardo
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The constancy of the genetic apparatus — an important criteria are measured in livestock. When breeding cattle is taken into account the frequency of mutations, their character, polygenic functions. The reason for significant changes, and secured, in part, genetically, directly and indirectly dependent on the environmental conditions.

УДК 597:636.082.

СРАВНЕНИЕ ПОРОДНЫХ ГРУПП КРАСНОДАРСКОГО КАРПА ПО МОРФОМЕТРИЧЕСКИМ И БИОХИМИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

В. В. Тюрин, И. А. Рашевская
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

В результате исследований установлены статистически достоверные различия как между породными группами карпа, так и их генерациями. Показано, что различия пород в большей степени выявляются по биохимическим показателям.

Материалом для исследований послужили результаты описания выборок краснодарского чешуйчатого и краснодарского зеркального карпа двух генераций по пластическим признакам морфотипа, а также по биохимическим полиморфным признакам.

Сравнительное исследование породных групп краснухоустойчивого карпа (местной и украинско-ропшинской) было начато с исследования структуры изменчивости морфометрических признаков. Была использована модель двухфакторного дисперсионного анализа. Оценивался эффект самих породных групп и их генераций.

Совершенно очевидно, что существуют и действуют механизмы, обуславливающие генетические различия как между отводками одной породы, так их генерациями. Действительно, при получении каждой генерации используется относительно небольшое число производителей. В связи с этим оказываются существенными эффекты генетического дрейфа. Последующий анализ подтвердил правомерность такого сравнения. Различия были обнаружены как между группами М и УР, так и их разными генерациями.

В этом смысле принципиально совпадают результаты анализа всех признаков. Различия затрагивают лишь определённые элементы структуры, а именно величину доли межпородных различий и различия между генерациями в общей дисперсии. Для всех признаков характерен нулевой вклад во взаимодействие, но и его не следовало ожидать, поскольку никакой связи при выборе конкретных производителей одной породы в разные нерестовые компании не существует.

Выявленные в дисперсионном анализе различия между породами и генерациями правомерно считать генетически обусловленными, поскольку они оценены на фоне остаточной изменчивости, которая в данном случае объединяет в себе как внутригрупповое разнообразие, так и эффекты условий сезона выращивания.

Кроме морфометрических признаков, в число анализируемых были включены четыре биохимических признака, значения которых выражены в номинальной шкале и в рамках классической биометрии набор методов для исследования данной изменчивости крайне ограничен.

Возможность проведения анализа качественных (биохимических) признаков откры-

вается после их преобразования использованием метода многомерного шкалирования. Цель многомерного шкалирования состоит в преобразовании исходной информации о разнообразии объектов в неметрическом пространстве в пространство, где возможна количественная оценка степени сходства объектов [Никитина, 1990].

Оси получаемого метрического пространства представляют собой линейные комбинации признаков, называемые здесь измерениями (DIMENS). В пространстве измерений каждому из изучаемых объектов (или признаков) соответствует точка. Чем меньше расстояние между точками, тем более сходны объекты по учтённому комплексу признаков.

После преобразования качественных биохимических признаков в линейные комбинации, распределяющиеся по нормальному закону и являющиеся таким образом типично количественными признаками, проведение дисперсионного анализа стало законным. В ранее выполненных исследованиях была обоснована правомерность данного подхода [Оценка расстояний … , 2003].

Структура изменчивости биохимических признаков позволила вскрыть генетические различия между породами и их генерациями. Действительно, даже при нулевом вкладе межпородной дисперсии, установленной для первой линейной комбинации комплекса биохимических признаков (первое измерение), выявляется существенный вклад взаимодействия (55,2 %). Такой результат означает, что эффект породного генотипа и в данном случае имеет место, но проявляется в другой форме. Для другого комплекса биохимических признаков эффекты пород и генераций являются чётко установленными. Таким образом, показано, что породные группы краснухоустойчивого карпа различаются как по морфометрическим, так и биохимическим признакам.

Определить степень установленных различий групп рыб (пород или генераций) можно с использованием дискриминантного анализа. Для этой цели можно использовать вычисляемое в рамках данного метода так называемое расстояние Махаланобиса (D^2), которое вычисляется между центроидами групп.

Дискриминантный анализ был выполнен четыре раза: в первом случае дискриминации (разделению) были подвергнуты породы на основании только морфометрических признаков, во втором — по биохимическим признакам. Та же процедура была проведена для генераций. Во всех случаях разделение групп прошло успешно, т. е. межгрупповые различия оказались достоверны. Значения расстояний, вычисленные между центрами групп для признаков разных категорий, приведены в таблице.

Анализ данных таблицы позволяет сделать следующие выводы. Наибольшим (5,41) оказалось расстояние, полученное при разделении двух породных групп по комплексу биохимических признаков. Действительно, породные группы краснухоустойчивого карпа, хотя и подвергались одинаковому действию искусственного отбора, имеют разное происхождение. Родоначальником группы М стал местный карп из Ангелинского рыбхоза, а группа УР была получена в результате скрещивания ропшинского (Ленинградская область) и украинского карпа. Вследствие этого вполне оправданно ожидание высокой степени их различий по полиморфизму четырёх биохимических показателей.

Выявленные различия генераций могут быть объяснены как результат генетической гетерогенности каждой породной группы, поскольку в разных сезонах нереста участвовали разные производители. Существенно, что между генерациями степень различий по биохимическим признакам значительно ниже, чем межпородные различия.

По морфометрическим признакам раз-

Расстояние Махаланобиса между породными группами карпа и их генерациями, полученные на признаках разных категорий

Способ объединения рыб в группы	Межгрупповые расстояния на признаках	
	Биохимических	Морфометрических
По породам	5,41	0,23
По генерациям	1,85	0,96

личия породных групп также оказались достоверны, хотя степень этих различий (расстояние Махаланобиса равное 0,23) была существенно ниже установленной для качественных биохимических показателей. Такой результат был вполне ожидаем, поскольку количественным морфометрическим признакам свойственна широкая норма реакции, причиной которой является модификационная изменчивость. Вследствие этого области значений признаков для каждой породы могут значительно перекрываться.

Межгрупповые расстояния между генерациями оказались больше, чем межпородные различия (0,96 против 0,23 соответственно). Этот результат объясняется тем обстоятельством, что на рост рыб разных генераций существенное влияние оказали условия сезонов, в которые проводили выращивание. Эффект модификационной изменчивости, определяемый климатическими условиями, режимами кормления рыб, естественной кормовой базой водоёмов, здесь был максимален.

Таким образом, в результате проведённого исследования было показано, что породные группы краснухоустойчивого карпа различаются как по морфометрическим, так и по биохимическим признакам. На степень различий по морфотипу значительное влияние оказывают условия выращивания рыб.

Библиографический список

Никитина Е. П. Многомерное шкалирование // Компьютерная биометрика. М., 1990. С. 115—117.

Оценка расстояний между породами карпа по комплексу морфометрических и биохимических признаков / Ю. А. Волчков [и др.] // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XVI Межресп. науч.-практ. конф. 2003. С. 91—93.

COMPARISON OF BREED GROUPS KRASNODAR CARP ON MORPHOMETRIC AND BIOCHEMICAL SIGNS

V. V. Tjurin, I. A. Rashevskaya
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The studies found statistically significant differences between breed groups of carp and their generations. It is shown that the differences rocks largely identified by biochemical parameters.

УДК 633.15:631.523

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ПО ВЕГЕТАТИВНЫМ И ГЕНЕРАТИВНЫМ ПРИЗНАКАМ

В. В. Тюрин, И. В. Истомина
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

В результате исследований установлено, что использование генотипа экзотической расы кукурузы значительно повышает гетерогенность гибридов, которые могут считаться материалом для дальнейшего отбора.

Большой интерес для селекции кукурузы представляют экзотические расы, которые являются донорами целого ряда хозяйственноценных признаков. Их использование позволит значительно обогатить генетический фонд местных линий. Основные проблемы при интродукции генотипов рас заключаются в оценке их эффекта на признаки селекционного материала. В работе предпринята попытка оценить влияние генотипа бразильской расы D.R.G.R. на одну из линий местной селекции.

Использование экзотических рас в условиях Краснодарского края сопряжено с трудностями, связанными с их плохой адаптацией к такому показателю, как длина дня. Это обстоятельство не позволяет выращивать расы в открытом грунте, что делает невозможным их описание в условиях селекционного эксперимента. Исходя из этого, единственным критерием, позволяющим оценить влияние генотипа расы в ряду поколений, может служить сопоставление гибридов с родительской линией.

И родительская линия, и гибриды были описаны по комплексу из 12 вегетативных и 11 генеративных признаков. В этой ситуации оценить сходство генетически различных групп возможно при использовании специальных метрик сходства, называемых расстояниями. Наиболее подходящим из них является евклидово расстояние:

$$d_{ij} = \sum \left| x_k - x_{jk} \right|,$$

где d_{ij} — расстояние между объектами *i* и *j*; x_{ik} — значение *k*-го признака для *i*-го объекта.

Евклидовы расстояния были измерены от родительской линии до каждого из растений — гибрида F_1 и последовательных поколений их инцухтирования. Данная процедура была выполнена дважды: первый раз для сравнения групп по вегетативным, второй — по генеративным признакам. Дисперсионный анализ полученных расстояний выявил статистически достоверные различия между гибридами F_1 и поколениями инцухта (I_1, I_2) для обеих категорий признаков (табл. 1).

Выявление достоверных эффектов изменчивости между комбинациями скрещиваний по расстояниям до родительской линии открывает путь для их сравнения. Очевидно, что группы с наименьшими расстояниями будут морфологически более сходны с линией. А эффект расы будет тем больше, чем дальше от линии удалены растения данного поколения инцухтирования. Выявить эти группы можно в анализе средних значений расстояний. Выполнено ранжирование расстояний для каждой из категории признаков. Сравнение результатов ранжирования показывает на наличие связи в изменчивости признаков обеих категорий. Значение коэффициента корреляции рангов Спирмена ($r_s = 0,72$) достоверно на 0,5-процентном уровне значимости. Сравнение приводит к неоднозначным результатам. В группах одного поколения скрещивания — I_1 по вегетативным признакам встречается 5, 2, 8 ранг, а в одной из групп в I_2 — 3, 1, 11, в данном случае — минимальное и максимальное расстояния. Это свидетельствует о сильных эффектах расщепления при инцухте, которые являются следствием перехода части аллелей в гомозиготное состояние.

Значительный интерес представляет сравнение расстояний по поколениям (F_1, I_1, I_2). Их анализ показывает, что эффект расы наиболее значителен в F_1 и начинает затухать в поколениях инцухта. На это указывает сравнение расстояний по t-критерию Стьюдента (табл. 2, 3).

Таблица 1

Результаты однофакторного дисперсионного анализа расстояний до линии

Изменчивость	df	mS	F	δ^2	Доля влияния, %
Вегетативные признаки					
Между F_1 и поколениями инцухта	10	1129,3	5,76	62,2	24,2
Остаточная	138	195,9		195,9	75,8
Генеративные признаки					
Между F_1 и поколениями инцухта	10	114,4	3,94	5,7	16,4
Остаточная	138	28,9		28,9	83,6

Таблица 2

Сравнение средних расстояний и дисперсий у поколений скрещиваний до материнской линии по вегетативным признакам

Поколение	Среднее расстояние	F_1	I_1	I_2
F_1	44,4	—	4,44*	2,3*
I_1	30,9	4,62*	—	1,7
I_2	35,5	8,0*	1,7*	—

Примечание: здесь и в табл. 3 знак «*» показывает на достоверные различия между показателями. Выше диагонали представлено сравнение средних по t-критерию, ниже — сравнение дисперсий по F-критерию.

Таблица 3

Сравнение средних расстояний и их дисперсий поколений скрещиваний до материнской линии по генеративным признакам

Поколение	Среднее расстояние	F_1	I_1	I_2
F_1	11,3	—	1,9*	1,30
I_1	8,4	1,5	—	0,69
I_2	9,2	2,1*	1,4	—

Статистически достоверные различия обнаруживаются при сравнении гибрида F_1 и поколений инцухта и отсутствуют при сравнении инцухтов между собой.

Изменчивость, наоборот, минимальна в F_1 и значительно увеличивается к I_2 за счёт эффектов расщепления. Это показывает, что использование генотипа экзотической расы значительно повышает гетерогенность гибридов, которые могут считаться материалом для дальнейшего отбора.

COMPARATIVE ANALYSIS OF MAIZE HYBRIDS FOR VEGETATIVE AND GENERATIVE CHARACTERISTICS

V. V. Tyurin, I. V. Istomina
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The research found that the use of genotype exotic races of maize significantly increases the heterogeneity of hybrids that can be considered material for further selection.

УДК 615.322

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКИСЛИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ ЭКСТРАКТОВ АСТРАГАЛА ПЕРЕПОНЧАТОГО

Л. В. Шурыгина[1], А. А. Кравцов[1], С. В. Козин[1], Э. И. Злищева[1], Н. О. Абрамова[2]
[1]*Кубанский государственный университет*, *г. Краснодар*, *Россия*
[2]*ООО «Бализ Фарм»*, *г. Краснодар*, *Россия*

В статье приводятся результаты сравнительного исследования антирадикального действия экстрактов корня и надземной части *Astragalus membranaceus* (Fish.) Bunge в модельной системе.

Ввиду увеличения за последние десятилетия токсической и стрессовой нагрузки на организм человека значительно возросла частота и снизился возрастной порог многих нейродегенеративных заболеваний, а также патологий мозга, в том числе связанных с ишемией/гипоксией. В связи с этим весьма актуальны исследования, направленные на поиск и изучение различных средств, предотвращающих повреждение и гибель нейронов.

Полагаем, что существенный вклад в решение задачи защиты мозга при многих патологических процессах могут внести исследования природных средств, в частности растительных экстрактов. Данные средства могут обладать рядом преимуществ по сравнению с синтетическими веществами. Например, широкий спектр действия, относительно низкий процент побочных эффектов, а также огромный опыт применения многих растений в медицине. Настоящая работа посвящена исследованию экстрактов астрагала перепончатого (АП).

Астрагал перепончатый (*Astragalus membranaceus* (Fish.) Bunge) — многолетнее травянистое растение семейства Fabaceae — традиционное средство народной медицины Китая, Монголии, Тибета, где оно широко представлено в составе тонизирующих препаратов. В традиционной медицине Китая корень астрагала используется в качестве ключевого компонента, обладающего противовоспалительным, антиокислительным, кардиопротективным и иммуностимулиру-

ющим действиями. Для решения указанной задачи АП представляет существенный интерес ввиду того, что в китайской традиционной медицине его корень уже около 300 лет применяется для лечения постинсультных больных [Buyang Huanwu … , 2007]. Вещества, содержащиеся в корне АП, оказывают нейропротекторное действие при моделировании ишемии in vitro и in vivo, стимулируют рост периферических нервов, препятствуют эксайтотоксичности, их рассматривают в качестве потенциальных нейропротекторов при лечении болезни Паркинсона [Astragaloside IV protects … , 2004; Isoflavonoids from *Astragalus mongholicus* … , 2005; Neuroprotective effects of Astragaloside IV … , 2009; Effect of *Astragalus membranaceus* … , 2010]. Проведённые нами ранее исследования показали, что экстракт надземной части АП, как и экстракт корня обладают нейропротекторными свойствами [Нейропротекторный эффект экстрактов … , 2012; Нейропротекторный эффект экстрактов корня … , 2012].

Из литературных источников известно, что корень АП обладает антирадикальным действием, ингибирует перекисное окисление липидов, повышает активность антиокислительных ферментов [Rios, Waterman, 1997; Ko, Lam, Cheung, 2005; Liu, Chen, 2006]. В то же время мы не обнаружили в литературе данных об антиоксидантной активности экстракта надземной части АП. В связи с этим цель данной работы — сравнительное исследование антиоксидантной активности экстрактов корня и надземной части АП в модельной системе «цитрат-фосфат-люминол» (ЦФЛ).

Материал и методы

Надземная и корневая часть АП были собраны в период цветения и высушены. После нарезки до фрагментов размером 2—3 *см* растительный материал был измельчён в блендере, залит 70%-ным этанолом в соотношении 1 : 20 и помещён в термостат (37 °С) на 21 *сут*. По истечении этого срока экстракты отфильтровывали и освобождали от спирта на ротационном испарителе. Полученный экстракт высушивали на лиофильном аппарате до постоянной массы. Сухие экстракты использовали для приготовления водных растворов заданной концентрации. Для изучения антиоксидантной активности экстрактов АП использовали экстракт надземной и корневой части растения.

Исследование антиоксидантной активности проводили хемилюминесцентным методом на приборе ХЛ-003 с помощью программного обеспечения PowerGraph 2.1.

Система ЦФЛ состояла из цитрата натрия (4 *мМ*), фосфатного буфера (105 *мМ* KCl, 20 *мМ* KH_2PO_4, *pH* 7,45), люминола (10 *мМ*). Объём пробы составлял 20 *мл*. К 18,5 *мл* буфера добавляли 0,5 *мл* раствора экстракта. Образование АФК инициировали введением 1 *мл* 50 *мМ* Fe^{2+} (раствор сернокислого железа) [Фархутдинов, Лиховских, 1995]. Регистрацию хемилюминесценции (ХЛ) осуществляли прибором SmartLum 5773 в течение 5 *мин*. Оценивали светосумму (в *у. е.*) и латентный период ХЛ. Результаты экспериментов определяли по интенсивности хемилюминесценции и рассчитывали в процентах от контроля. Экстракты исследовали в концентрациях 0,01; 0,05; 0,1 *мг*/*мл*. Каждый эксперимент был повторён не менее трёх раз. Статистическая обработка проводилась с использованием t-критерия Стьюдента в Statistica 10 фирмы StatSoft.

Результаты и обсуждение

Результаты исследования представлены на рис. 1. Как показал анализ данных, экстракты АП снижают интенсивность хемилюминесценции в модельной системе ЦФЛ. Так, применение экстракта надземной части и

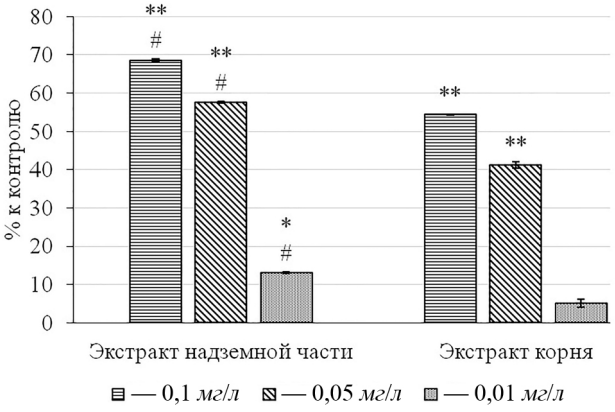


Рис. 1. Снижение светосуммы хемилюминесценции в модельной системе «цитрат-фосфат-люминол» под влиянием экстрактов астрагала перепончатого:
* — $p \le 0{,}01$; ** — $p \le 0{,}001$ в сравнении с контролем;
# — $p \le 0{,}001$ в сравнении с экстрактом корня

экстракта корня в концентрации 0,1 *мг*/*мл* сопровождалось снижением светосуммы ХЛ на 68,54 % и 54,33 %, в концентрации 0,05 *мг*/*мл* — 57,53 % и 41,26 %, в концентрации 0,01 мг/*мл* — 13,01 % и 5,05 % соответственно. Поскольку интенсивность ХЛ напрямую зависит от свободнорадикальных процессов, протекающих в модельной системе, то данные результаты свидетельствуют о дозозависимом антиоксидантном действии экстрактов. При этом экстракт надземной части астрагала проявил большую антирадикальную активность, чем экстракт корня.

Наибольшее изменение латентного периода ХЛ вызвало добавление в модельную систему экстракта корня АП, менее выраженное — экстракта надземной части (рис. 2).

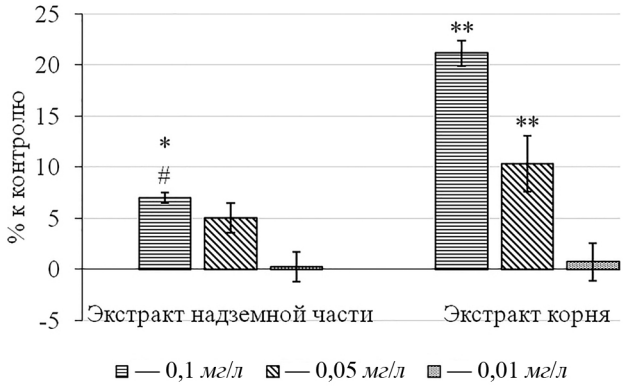


Рис. 2. Возрастание продолжительности латентного периода хемилюминесценции в модельной системе «цитрат-фосфат-люминол» под влиянием экстрактов астрагала перепончатого:
* — $p \le 0{,}01$; ** — $p \le 0{,}001$ в сравнении с контролем;
# — $p \le 0{,}001$ в сравнении с экстрактом корня

Известно, что продолжительность латентного периода определяется скоростью взаимодействия антиоксиданта с радикалами: чем выше скорость взаимодействия, тем менее продолжителен латентный период. До тех пор, пока в системе не исчерпан антиоксидант, радикалы взаимодействуют с ним, а в реакцию с люминолом, которая и сопровождается резким увеличением интенсивности ХЛ, вступают в последнюю очередь [Владимиров, Проскурина, 2009]. Более продолжительный латентный период можно объяснить меньшей скоростью взаимодействия антиоксиданта со свободными радикалами, т. е. латентный период характеризует не только количество антиоксиданта, но и его активность [Алексеев, Проскурнина, Владимиров, 2012]. Исходя из этих данных, можно заключить, что в модельной системе ЦФЛ антиоксиданты, содержащиеся в экстракте наземной части АП, обладают большей скоростью взаимодействия с радикалами, чем антиоксиданты корня АП.

Таким образом, установлено, что в модельной системе ЦФЛ антиоксидантная активность экстракта надземной части астрагала перепончатого преобладает над таковой экстракта корня, о чем свидетельствуют достоверно большее снижение светосуммы ХЛ и меньшая продолжительность латентного периода. В совокупности с ранее полученными данными о нейропротекторной активности экстрактов надземной части и корня астрагала перепончатого при глутаматной нейротоксичности результаты, полученные в данный работе, свидетельствуют о перспективности исследования экстрактов корня и надземной части астрагала перепончатого как антиоксидантных и нейропротекторных средств.

Библиографический список

Алексеев А. В., Проскурнина Е. В., Владимиров Ю. А. Определение антиоксидантов методом активированной хемилюминесценции с использованием 2,2′-азо-бис(2-амидинопропана) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 2012. Т. 53, № 3. С. 187—193.

Владимиров Ю. А., Проскурина Е. А. Свободные радикалы и клеточная хемилюминесценция // Успехи биологической химии. 2009. Т. 49. С. 341—388.

Нейропротекторный эффект экстрактов корня и надземной части астрагала перепончатого в культуре нейронов мозжечка крыс при глутаматной эксайтотоксичности / Л. В. Шурыгина [и др.] // Вестник Бурятского государственного университета. Медицина и фармация. 2012. № 2. С. 109—115.

Нейропротекторный эффект экстрактов из надземной части *Astrgalus membranaceus* и *A. mongolicus* (Fabaceae) в условиях токсического действия глутамата / А. Я. Шурыгин [и др.] // Растительные ресурсы. 2012. Т. 48, № 2. С. 273—277.

Фархутдинов Р. Р., Лиховских В. А. Применение хемилюминесцентных методов в медицине и биологии. Уфа, 1995.

Astragaloside IV protects against ischemic brain injury in a murine model of transient focal ischemia / Y. Luo [et al.] // Neuroscience Letters. 2004. Vol. 363. P 218—223.

Buyang Huanwu Decoction can improve recovery of neurological function, reduce infarction volume, stimulate neural proliferation and modulate VEGF and Flk1 expressions in transient focal cerebral ischaemic rat brains / G. Cai [et al.] // Journal of Ethnopharmacology. 2007. Vol. 113. P. 292—299.

Effect of *Astragalus membranaceus* in rats on peripheral nerve regeneration: in vitro and in vivo studies / M.C. Lu [et al.] // J. Trauma. 2010. Vol. 68 (2). P. 434—440.

Isoflavonoids from *Astragalus mongholicus* protect PC12 cells from toxicity induced by l-glutamate / D. Yu [et al.] // Journal of Ethnopharmacology. 2005. Vol. 98. P. 89—94.

Ko J.K-Sh., Lam F.Y-L., Cheung A.P-L. Amelioration of experimental colitis by *Astragalus membranaceus* through anti-oxidation and inhibition of adhesion molecule synthesis // World J. Gastroenterol. 2005. Vol. 11 (37). P. 5 787—5 794.

Liu H., Chen A. P. Effect of *Astragalus injection* on lipid peroxidation and antioxidant enzymes activity in patients with chronic corpulmonale // Chin. J. Hosp. Pharm. 2006. Vol. 26 (11). P. 1 340—1 342.

Neuroprotective effects of Astragaloside IV in 6-hydroxydopamine-treated primary nigral cell culture / W.-S. Chan [et al.] // Neurochemistry International. 2009. Vol. 55. P. 414—422.

Rios J. L., Waterman P. G. A review of the pharmacology and toxicology of *Astragalus* // Phytotherapy Research. 1997. Vol. 11. iss. 6. P. 411—418.

INVESTIGATION OF ANTIRADICAL ACTION OF THE ROOT AND AERIAL PART EXTRACTS OF *ASTRAGALUS MEMBRANACEUS*

L. V. Shurygina[1], A. A. Kravtsov[1], S. V. Kozin[1], E. I. Zlischeva[1], N. O. Abramova[2]
[1]*Kuban state university*, *Krasnodar*, *Russia*
[2]*Baliz Farm*, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The article presents the results of a comparative study of antiradical action of the root and aerial part extracts of *Astragalus membranaceus* (Fish.) Bunge in the model system.

УДК 634.2:632.938.1:632.4

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА «ПОЛИМИКС-АГРО» НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОДВОЕВ ДЛЯ СЛИВЫ

С. Н. Щеглов[1], А. П. Кузнецова[2], А. С. Романенко[2], М. А. Домаева[1]
[1]*Кубанский государственный университет*, *г. Краснодар, Россия*
[2]*Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства*, *г. Краснодар*, *Россия*

Проведён анализ влияния жидкого комплексного препарата с микроэлементами «ПолиМикс-Агро» на показатели роста и развития растений подвоев для сливы. Значительное влияние препарата на подвои по увеличению высоты, диаметра штамба и количества корней отмечено в варианте при раннем начале обработки, когда высота подвоев достигла 5 *см*, препаратом в концентрации 0,5 *%* (при двукратной и трёхкратной обработках).

Изучалось влияние универсального жидкого комплексного препарата с микроэлементами в хелатной форме «ПолиМикс-Агро» на показатели роста и развития растений. Ранее по литературным данным на других объектах установлено положительное влияние этого удобрения на сопротивляемость к грибным заболеваниям и на снижение стрессового воздействие гербицидов. Новое комплексное удобрение «ПолиМикс-Агро» является универсальным препаратом и предназначено для предпосевной обработки семян и посадочного материала, некорневых подкормок в период вегетации плодово-ягодных культур и виноградников [Кузне-

цова, 2005; Применение регуляторов роста … , 2009; Коваленко, Кузнецова, Драбудько, 2011].

В условиях участившихся проявлений стрессоров абиотического и биотического характера разработки по использованию препаратов, повышающих сопротивляемость растений негативным воздействиям среды, очень востребованы, особенно при получении качественного материала косточковых культур, нехватка которого на Юге России ощутима [Технология комбинационной … , 2004; Кузнецова, Щеглов, 2011].

Положительный эффект некорневых подкормок «ПолиМикс-Агро» состоит в том, что наряду с азотом, калием и фосфором в нём содержатся железо, цинк, магний, бор, марганец, медь, молибден, кобальт, селен. При этом концентрация таких макро- и микроэлементов, заключённая в «ПолиМикс-Агро», в несколько тысяч раз превышает их содержание в гуматных удобрениях. И это способствует ускорению развития растений и поднимает устойчивость растений к неблагоприятным условиям внешней среды и болезням.

Объектами исследований были подвои Эврика 99, Кубань 86.

При выявлении параметрических зависимостей использовались стандартные методики [Щеглов, Щеглов, 1999].

Подвои Эврика 99 и подвой Кубань 86 выведены на Крымской ОСС, включены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к размножению в РФ, и очень востребованы на Юге России.

Эврика 99 является подвоем для сортов сливы, персика и абрикоса. Подвой снижает рост деревьев до 30—40 % по сравнению с растущими на традиционных семенных подвоях. Также ускоряется вступление в плодоношение на 1—2 года. По многим сортам отмечено при использовании этого подвоя значительное увеличение урожайности. Эврика 99 устойчив к плотным, переувлажнённым почвам, почвенным нематодам, корневым гнилям, болезням увядания. Саженцы на нем имеют хорошо развитую корневую систему. Рекомендован для интенсивных насаждений, до 1 000 *экз./га*.

Подвой Кубань 86 (АП-1) — гибрид алычи и персика, является превосходным подвоем для персика, нектаринов, миндаля. Урожайность на нем повышается на 25—35 %. Долговечность на АП-1 такая же, как на семенных подвоях до 20—25 лет. Рекомендован в качестве подвоя для большинства сортов абрикоса, сливы домашней. Высоко устойчив к плотным переувлажнённым почвам, устойчив к корневым гнилям, нематодам, засухоустойчив, проявляет устойчивость к избытку извести в почве. Рекомендован для интенсивных садов с плотностью 600—1 000 деревьев на гектар.

С помощью t-критерия Стьюдента доказано влияние препарата на высоту и диаметр подвоев.

Обработка препаратом «ПолиМикс-Агро» подвоев косточковых Эврика 99, Кубань 86 стимулировала ростовые процессы у всех форм подвоев, взятых в опыт. Растения в школке, обработанные препаратом, имели большую высоту и диаметр штамба.

Наибольшее положительное влияние на рост и развитие растений подвоя Эврика 99 отмечено в вариантах при использовании препарата в концентрации 0,5 % при начале обработок, когда высота подвоев достигла 5 *см*.

Существенной разницы между опытами с двукратной и трёхкратной обработкой не найдено. Поэтому рентабельнее использовать двукратную обработку подвоев.

При изучении влияния препарата на корневую систему во всех восьми вариантах опыта при обработках чётко просматривалось положительное влияние препарата на корнеобразование подвоев, количество корней увеличилось по некоторым вариантам в 1,5 раз, максимальная длина корней — в 1,6 раз, количество ярусов корней — в 2,4 раза.

Значительное влияние препарата на оба подвоя Эврика 99, Кубань 86 по совокупности изучаемых признаков (по увеличению высоты, диаметра штамба и количества корней) отмечено в варианте при раннем начале обработки, когда высота подвоев достигла 5 *см*, препаратом в концентрации 0,5 % (при двукратной и трёхкратной обработках).

Библиографический список

Коваленко Н. Н., Кузнецова А. П., Драбудько Н. Н. Стимуляторы корнеобразования и их влияние на укоренение зелёных черенков клоновых подвоев плодовых культур // Поли-

тематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2011. № 73. С. 493—502.

Кузнецова А. П. Ускоренная оценка устойчивости черешни и вишни к коккомикозу и монилиозу // Садоводство и виноградарство. 2005. № 1. С. 19—20.

Кузнецова А. П., Щеглов С. Н. Новые подходы к оценке продуктивности сорто-подвойных комбинаций сливы в условиях нестабильной внешней среды // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т. 28, № 2. С. 8—14.

Применение регуляторов роста в питомниководстве косточковых и семечковых культур / Н. И. Ненько [и др.] // Садоводство и виноградарство. 2009. № 4. С. 6—9.

Технология комбинационной и клоновой селекции сортов плодовых культур / А. П. Луговской [и др.] // Интенсивные технологии возделывания плодовых культур. Краснодар, 2004. С. 127—203.

Щеглов Н. И., Щеглов С. Н. Статистические методы, применяемые в селекции плодовых и ягодных культур // Садоводство и виноградарство 21 века. Краснодар, 1999. С. 157—160.

INFLUENCE OF THE BIOLOGICAL PRODUCT OF «POLIMIX-AGRO» ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF STOCKS FOR PLUM

S. N. Shcheglov[1], A. P. Kuznetsova[2], A. S. Romanenko[2], M. A. Domaeva[1]

[1]*Kuban state university*, *Krasnodar*, *Russia*

[2]*North-Caucasian zone scientific research institute of gardening and wine growing*, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The analysis of influence of a liquid complex preparation with microcells of «PoliMix-Agro» on indicators of growth and development of plants of stocks for plum is carried out. Considerable influence of a preparation on stocks on increase in height, diameter of a stocks and quantity of roots is noted in option at the early beginning of processing when height of stocks reached 5 *cm*, a preparation in concentration of 0,5 *%* (at double and triple processings).

УДК 634.2:632.938.1:632.4

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА «БИОНУР» НА ВЫХОД КАЧЕСТВЕННОГО МАТЕРИАЛА ПОДВОЕВ ДЛЯ ЧЕРЕШНИ И ВИШНИ

С. Н. Щеглов[1], А. П. Кузнецова[2], А. С. Романенко[2], О. П. Вареникова[1]

[1]*Кубанский государственный университет*, *г. Краснодар*, *Россия*

[2]*Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства*, *г. Краснодар*, *Россия*

Проведён анализ влияния биопрепарата «Бионур» на выход качественного материала подвоев для вишни и черешни. Отмечено положительное влияние препарата на выход посадочного материала. Увеличились высота растений, диаметр корневой шейки. Выход подвоев увеличился на 10 % относительно необработанных. Под воздействием препарата отмечено значительное увеличение выхода качественного материала по некоторым вариантам в 3 раза.

В последние годы наблюдается существенное изменение климата: засуха, жара, аномально низкие температуры и резкие её перепады. Почвы стремительно деградируют из-за чрезмерного применения ядохимикатов. Химизация уничтожает природную микрофлору — основу плодородия, применение пестицидов способствует появлению устойчивых штаммов болезней и насекомых, с которыми бороться химическими средствами защиты все сложнее. Интенсивное применение химических средств приводит к ухудшению структуры почв, водопроницаемости, аэрации, снижению качества сельхозпродукции из-за накопления в ней остатков пестицидов, нитратов, нитритов, и все это крайне негативно сказывается на иммунитете и продуктивности растений. При существующих экстремальных условиях необходимо разрабатывать технологии, основанные на естественных природных механизмах. А это — инновационные, наукоёмкие, усовершенствованные биотехнологии [Технология комбинационной … , 2004; Кузнецова, 2005;

Круглов, 2006; Применение регуляторов роста … , 2009; Особенности развития … , 2010; Коваленко, Кузнецова, Драбудько, 2011].

Одно из актуальных направлений развития экологического земледелия — создание микробных биотехнологий, способствующих интенсификации сельскохозяйственного производства и сохранения плодородия почв. Для современной системы земледелия важное значение имеют микробиологические факторы, использование которых даёт возможность существенно повысить плодородие почвы и степень реализации генетического потенциала культурных растений [Кузнецова, Щеглов, 2011].

В обзорной статье В. Ярмилка пишет, что одним из первых исследований в этом направлении является открытие в 1988 г. Теруо-Хига сложного биокоплекса, который сейчас используется и продолжает внедряться в Японии как часть национальной политики. В России П. А. Шабалин создал ЭМ — препарат на основе бактерий байкальской экосистемы, который успешно решает экологические проблемы в условиях российского умеренного климата. В Турции профессором Ахмет Камил Байханом создан микробиологический препарат на основе древних микроорганизмов и базирующийся на устойчивой ассоциации анабиотических лидирующих микробов — препарат «Бионур». Группа лидирующих фотосинтезирующих бактерий обнаружена в трёх источниках на земном шаре: Гималаи, США, Турция. Из недр извлечена группа бактерий, которые являются обитателями сухого жаркого климата и их жизненный цикл поддерживается при помощи солнечной энергии, а функции сохраняются до температуры +54 °С. Они способны действовать в экстремальных условиях. В основе препарата «Бионур» — эксклюзивная группа таких бактерий, которые не синтезированы в лаборатории и не генетически сконструированы, а взяты прямо из природы. При попадании во влажную среду покоящиеся микроцисты прорастают и начинают активно питаться патогенными соседями, паразитируя снаружи и проникая внутрь клеток патогенных бактерий и грибов, вызывают их разрушение, а образовавшиеся при этом вещества используют как пищу. Синергетический комплекс микроорганизмов, присущий отдельной экосистеме, успешно решает экологические проблемы ареалов. С растениями образуется биоценоз — содружество. Возникает симбиоз — полезное сожительство организмов, кооперация. В процессе изменений, происходящих в растениях (болезни, атака насекомых, холод, жара, засолённость почв), изменяются биохимические процессы. Бактерии, которые работают в тандеме с растениями, адекватно и «автоматически» помогают растению выжить под действием стрессов [Кудриш, 2001; Дятлова, 2001; Маслова, Кузнецова, 2011].

Нами были проведены сравнения биометрических показателей с помощью t-критерия Стьюдента и дисперсионного анализов [Щеглов Н.И., Щеглов С.Н., 1999] у сеянцев под-

Сравнение признаков роста и развития сеянцев подвоев в условиях засушливого лета, вгуст 2014 г. (ЗАО ОПХ «Центральное»)

Вариант	Величина, *см*	Среднее с обработкой	Контроль	t-критерий Стьюдента
Форма подвоя 11-14				
«Бионур»	Высоты	46,21	30,05	3,71**
«Бионур»	Диаметра	0,59	0,41	3,13**
Форма подвоя 11-18				
«Бионур»	Высоты	50,87	34,36	4,38**
«Бионур»	Диаметра	0,62	0,43	4,24**
Форма подвоя 4-33				
«Бионур»	Диаметра	0,52	0,40	2,35*
Форма подвоя 10-15				
«Бионур»	Диаметра	0,47	0,36	2,09*
Дрогана жёлтая				
«Бионур»	Диаметра	0,73	0,56	2,22*

воев для мелкокосточковых (черешни и вишни) необработанных и обработанных этим препаратом (см. таблицу).

Отмечено положительное влияние препарата на выход посадочного материала. В условиях ЗАО ОПХ «Центральное» (Прикубанская зона Краснодарского края) увеличились: высота растений в 1,5 раз, диаметр корневой шейки в 1,4 раза. В условиях жаркого лета 2014 г. выход подвоев увеличился на 10 % относительно необработанных. Под воздействием препарата отмечено значительное увеличение выхода качественного материала по некоторым вариантам в 3 раза.

Библиографический список

Дятлова К. Д. Микробные препараты в растениеводстве // Соросовский образовательный журнал. Биология. 2001. № 5. С. 4—18.

Коваленко Н. Н., Кузнецова А. П., Драбудько Н. Н. Стимуляторы корнеобразования и их влияние на укоренение зелёных черенков клоновых подвоев плодовых культур // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2011. № 73. С. 493—502.

Круглов Ю. В. Микробиологические аспекты плодородия почвы и проблемы устойчивого земледелия // Плодородие. 2006. № 5. С. 9—12.

Кудриш И. К. Гранулированные микробные препараты для растениеводства: наука и практика. Киев, 2001.

Кузнецова А. П. Ускоренная оценка устойчивости черешни и вишни к коккомикозу и монилиозу // Садоводство и виноградарство. 2005. № 1. С. 19—20.

Кузнецова А. П., Щеглов С. Н. Новые подходы к оценке продуктивности сорто-подвойных комбинаций сливы в условиях нестабильной внешней среды // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т. 28, № 2. С. 8—14.

Маслова Н. В., Кузнецова А. П. Влияние на фитопатогенные грибы токсинов бактериальной микробиоты подвоев косточковых культур с различной адаптационной способностью // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т. 28, № 2. С. 71—75.

Особенности развития эндофитной микробиоты у новых подвойных форм косточковых культур / Л. А. Ищенко [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2010. № 6. С. 57—60.

Применение регуляторов роста в питомниководстве косточковых и семечковых культур / Н. И. Ненько [и др.] // Садоводство и виноградарство. 2009. № 4. С. 6—9.

Технология комбинационной и клоновой селекции сортов плодовых культур / А. П. Луговской [и др.] // Интенсивные технологии возделывания плодовых культур. Краснодар, 2004. С. 127—203.

Щеглов Н. И., Щеглов С. Н. Статистические методы, применяемые в селекции плодовых и ягодных культур // Садоводство и виноградарство 21 века. Краснодар, 1999. С. 157—160.

INFLUENCE OF THE BIOLOGICAL PRODUCT BIONUR ON THE EXIT OF QUALITATIVE MATERIAL OF STOCKS FOR SWEET CHERRY AND CHERRY

S. N. Shcheglov[1], A. P. Kuznetsova[2], A. S. Romanenko[2], O. P. Varenikova[1]

[1]*Kuban state university*, *Krasnodar*, *Russia*

[2]*North-Caucasian zone scientific research institute of gardening and wine growing*, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The analysis of influence of a biological product «Bionur» on an exit of qualitative material of stocks for cherry and sweet cherry is carried out. Positive influence of a preparation on an exit of landing material is noted. Height of plants, diameter of a root neck increased. The exit of stocks increased by 10% rather raw. Under the influence of a preparation significant increase in an exit of qualitative material by some options by 3 times is noted.

УДК 634.7:631.82

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ ПОДКОРМОК НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗМНОЖЕНИЯ КРЫЖОВНИКА

С. Н. Щеглов[1], Л. А. Хилько[2], С. В. Борисов[1]

[1]*Кубанский государственный университет*, *г. Краснодар*, *Россия*

[2]*Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства*, *г. Краснодар*, *Россия*

Проведён анализ влияния регуляторов роста Циркон, Рибав-экстра, комплексного удобрения Нутривант плюс и органоминерального удобрения Аминокат на эффективность размножения крыжовника в маточнике методом горизонтальных отводков.

Интенсификация ягодоводства наряду с другими требованиями включает уплотнение посадок и сокращение срока эксплуатации промышленных насаждений, что требует увеличения выпуска стандартного посадочного материала. Для увеличения выпуска посадочного материала важно совершенствовать методы и приёмы размножения растений [Сергеева, 1989].

В современном питомниководстве для повышения продуктивности маточников используют регуляторы роста и органоминеральные удобрения, которые, воздействуя на интенсивность и направленность процессов жизнедеятельности растений, раскрывают их возможности, заложенные генотипом [Бобылев, 1999; Киртбая, Щеглов, 2002; Применение регуляторов роста … , 2009; Влияние биологически активных … , 2012; Щеглов, 2013].

В своих исследованиях М. Т. Упадышев [2005] показал недостаточную эффективность поверхностного внесения удобрений в маточнике. Более перспективно некорневое внесение растворов регуляторов роста и минеральных удобрений, которое обеспечивает быстрое поступление практически полностью усваивающихся минеральных элементов в ткани растений.

Совершенствование способов укоренённого размножения крыжовника — одна из важных задач современного питомниководства. В связи с этим актуальным является подбор наиболее эффективных препаратов с широким спектром действия, влияющих на продуктивность растений и качество горизонтальных отводков [Бунцевич, Тыщенко, Сергеева, 2013].

Целью наших исследований был подбор эффективных регуляторов роста и органоминеральных удобрений нового поколения по их влиянию на морфологические признаки горизонтальных отводков.

Работа по укоренению сортов крыжовника в маточнике проводилась на базе ООО «ОПХ им. К. А. Тимирязева» Усть-Лабинского района Краснодарского края. Растения были высажены по схеме 1,8 × 1,0 *м* и изучены по признакам: диаметр штамбиков (*мм*), прирост побегов (*см*), количество корней (*шт*.), суммарная длина корней (*см*) в четырёх вариантах опыта: 1) контроль (без обработок); 2) регулятор роста Циркон, 2-кратная обработка, концентрация 0,1 *мл*/*л*; 3) Рибав-экстра, 2-кратная обработка, концентрация 0,1 *мл*/*л*; 4) Нутриват плюс + Аминокат, 3-кратная обработка, 2,5 *мл*/*л*.

Для обработки использовали: Циркон — корнеобразователь, индуктор засухоустойчивости; Рибав-экстра — натуральный регулятор роста, улучшает вегетативное и генеративное развитие растений, оказывает положительное действие на ризогенез, а в комплексе — на общую продуктивность; Нутривант плюс — комплексное удобрение с микроэлементами; Аминокат — органоминеральное удобрение, способствует быстрому восстановлению растений после воздействия стрессовых факторов [Хилько, Пестова, 2014].

Нами была проведена количественная оценка влияния года исследований, генотипа сорта, препарата и их взаимодействия морфологических признаков крыжовника с помощью трёхфакторного дисперсионного анализа.

Установлено, что год исследований статистически достоверно влияет на все изученные признаки. Доля влияния этого фактора в общей дисперсии составляет от 4,2 % (диаметр штамбиков) до 33,5 % (суммарная длина

корней). Влияние генотипа сорта установлено практически для всех признаков за исключением количества корней. Доля влияния генотипа сорта составляет от 3,7 % (суммарная длина корней) до 39,3 % (прирост побегов). Влияние препарата на признаки установлено только для признака суммарной длины корней (1,7 %). Интересен тот факт, что совокупное влияние «год × препарат» (6,6 %) и «сорт × препарат» (8,6 %) оказывается выше, чем индивидуальное влияние препарата.

На первый взгляд, различия между вариантами опыта небольшие. Для определения статистически значимых различий проведено сравнение средних трёхлетних значений вариантов опыта с помощью t-критерия Стьюдента отдельно по каждому сорту.

У сорта Юбилейный обнаружено статистически достоверное увеличение количества корней при обработке Рибав-экстра (3,88 *шт*.) по сравнению с контролем (3,04 *шт*.) $t = 2,27$ при $p < 0,05$. У сорта Малахит статистически достоверных различий между вариантами опыта не обнаружено. У сорта Черносливовый статистически достоверные различия по количеству корней обнаружены между обработками Цирконом (3,84 *шт*.) и Рибав — экстра (2,86 *шт*.) $t = 2,78$ при $p < 0,05$. Различий вариантов опыта с контролем не обнаружено. У сорта Родник обнаружено статистически достоверное увеличение прироста побегов при обработке Цирконом (38,38 *см*) по сравнению с контролем (28,73 *см*) $t = 2,45$ при $p < 0,05$ и с обработкой Нутривант плюс + Аминокат (28,03 *см*) $t = 2,79$ при $p < 0,05$. Также обнаружено увеличение количества корней при обработке Цирконом (3,71 *шт*.) по сравнению с обработкой Рибав-экстра (3,00 *шт*.) $t = 2,15$ при $p < 0,05$. У сорта Краснославянский обнаружено статистически достоверное увеличение количества корней при обработке Нутривант плюс + Аминокат (4,00 *шт*.) по сравнению с контролем (2,95 *шт*.) $t = 2,41$ при $p < 0,05$. Также обнаружено статистически достоверное увеличение прироста побегов при обработке Нутривант плюс + Аминокат (44,26 *см*) по сравнению с обработкой Цирконом (29,75 *см*) $t = 3,67$ при $p < 0,01$ и Рибав-экстра (31,47 *см*) $t = 2,92$ при $p < 0,05$.

Анализ данных показал сортоспецифичность отзывчивости генотипов крыжовника на регуляторы роста Циркон, Рибав-экстра, комплексное удобрение Нутривант плюс и органоминеральное удобрение Аминокат при размножении крыжовника в маточнике методом горизонтальных отводков. Доказано, что для сорта Юбилейный наиболее эффективен Рибав-экстра, для сортов Черносливовый и Родник — Циркон, для сорта Краснославянский— Нутривант плюс + Аминокат. На сорт Малахит изученные препараты статистически значимого влияния не оказывают.

Библиографический список

Бобылев Д. В. Оптимизация минерального питания в маточнике и питомнике // Научные основы устойчивого садоводства в России: сб. докл. конф. (11—12 марта 1999 г.) ВНИИС им. И. В. Мичурина. Мичуринск, 1999. С. 123—126.

Бунцевич Л. Л., Тыщенко Е. Л., Сергеева Н. Н. О программе развития питомниководства юга России // Плодоводство и виноградарство Юга России. Краснодар, 2013. № 23 (5). С. 33—49.

Влияние биологически активных веществ на выход качественного материала подвоя черешни и вишни ВСЛ-2 / А. П. Кузнецова [и др.] // Агро XXI. 2012. № 7—9. С. 42—43.

Киртбая Е. К., Щеглов С. Н. Крыжовник. Краснодар, 2002.

Применение регуляторов роста в питомниководстве плодовых косточковых и семечковых культур / Н. И. Ненько [и др.] // Садоводство и виноградарство. 2009. № 4. С. 6—9.

Сергеева К. Д. Крыжовник. М., 1989.

Упадышев М. Т. Роль И. В. Мичурина в питомниководстве // Плодоводство и ягодоводство России. 2005. Т. 13. С. 102—109.

Хилько Л. А., Пестова Н. Г. Применение регуляторов роста и органоминеральных подкормок для повышения продуктивности маточных растений крыжовника // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. Т. 5. С. 145—150.

Щеглов С. Н. Изменчивость и методы её изучения в селекции ягодных культур. Краснодар, 2013.

INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS AND ORGANIC-MINERAL FERTILIZERS ON EFFICIENCY OF REPRODUCTION OF THE GOOSEBERRY

S. N. Shcheglov[1], L. A.Khilko[2], S. V. Borisov[1]
[1]*Kuban state university*, *Krasnodar*, *Russia*
[2]*North-Caucasian zone scientific research institute of gardening and wine growing*, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The analysis of influence of regulators of growth Zircon, Ribav-ekstra, complex fertilizer of Nutrivant plus and organic-mineral fertilizer Aminokat on efficiency of reproduction of a gooseberry in a matochnik is carried out by method of horizontal layers.

УДК 635.928

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ БИОПОЗИТИВНЫХ СВОЙСТВ

И. С. Калустова, Т. А. Волкова
Кубанский государственный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Актуальные экологические проблемы современных городов необходимо решать на градостроительном уровне. Экологизация городов, зданий и инженерных сооружений в свою очередь связана с целенаправленной реставрацией всех компонентов ландшафтов, с восстановлением экологического равновесия между городом и природной средой.

Концепция «умного города» — теоретическое перспективное развитие города — зародилась в виде ответов на такие вопросы современности, как ухудшение экологической ситуации, обострение проблем обеспечения социальной безопасности, транспортные пробки и т. д. При трактовке смысла «умного города» акцент делается не столько на интеллектуальных технологиях, сколько на различных усовершенствованиях — во всех сферах общественной жизни, поскольку главное — обеспечить стратегическое развитие города как взаимосвязанных сфер жизнедеятельности (экономика, образование, туризм, культура и т. д.). Чтобы создавать на муниципальной территории «умный город», необходимо сосредоточить и распределить усилия, как минимум, по шести направлениям: «умная экономика», «умная мобильность», «умная городская среда», «умные люди», «умное проживание» и «умное управление» [Боженов, Данакин, Харченко, 2014].

Важнейшим направлением является «умная городская среда». В понятие «умная городская среда» мы вкладываем, с одной стороны, природу, а с другой — архитектуру.

Природа и архитектура «умного города» должны находиться в гармонии друг с другом. В рамках концепции «умного города» основное требование к среде — экологичность. «Умные» проекты по озеленению — это растительность, которая создаёт эстетику и лучше всего приживается; элементы ландшафтного дизайна, растительные узоры и фигуры, вертикальное озеленение, озеленение крыш зданий и сооружений.

В настоящее время проблемы экологии городских поселений приобретают особо важное значение в сфере вопросов, связанных с развитием градостроительных систем. Интенсификация процессов детериорации, особенно остро проявляющихся на территории городов, оказывает негативное влияние на экологическое состояние среды, в которой существует человеческое сообщество. Выбросы вредных веществ в атмосферу, насыщение почвы тяжёлыми металлами, загрязнение водоёмов, уничтожение зелёных насаждений — всё это в конечном счёте отрицательно сказывается на здоровье людей, живущих в городах. Необходимое условие решения данных проблем — формирование, развитие и сохранение экологической системы озеленённых территорий города [Шевелев, 2013].

Актуальные экологические проблемы современных городов необходимо решать на градостроительном уровне. Только применение комплексных градообразующих методов поможет решить проблемы нехватки озеле-

нения современных городов. Гомогенные элементы городской среды поглощают озеленение города, ухудшая его экологические характеристики. Рост населения и уплотнение городской застройки придаёт особую важность проблеме создания зон экологического комфорта. На одном из первых мест в устойчивом строительстве стоит придание зданиям и инженерным сооружениям биопозитивных свойств.

Биопозитивность зданий и инженерных сооружений — это их способность органично вписываться в природную среду (в экосистемы) и не быть отторгаемыми экосистемами, не разрушать и не загрязнять природную среду, восстанавливать природу, быть приспособленными (биоадаптивными) для существования живой природы на наружных поверхностях зданий и внутри сооружений, экономить ресурсы и не требовать для изготовления зданий невозобновимых ресурсов, не быть преградами на путях потоков веществ и энергии, не выделять неперерабатываемых природной средой загрязнений, создавать высокое качество жизни. Таким образом, биопозитивность зданий и инженерных сооружений — интегральное понятие, включающее основные требования к природосберегающим и природовосстанавливающим объектам [Исходжанова, Трунова, 2013].

Устойчивое развитие города — это исключительно актуальная и многофакторная задача современности. Под устойчивым строительством понимается создание и ответственное поддержание здоровой искусственной среды обитания, основанной на эффективном использовании природных ресурсов и экологических принципах. Оно в значительной степени связано с экологизацией городов, с их экореконструкцией, с экологизацией человеческой деятельности в городах и экологизацией зданий и инженерных сооружений, экологизацией широкого круга человеческих потребностей. Экологизация городов, зданий и инженерных сооружений в свою очередь связана с целенаправленной реставрацией всех компонентов ландшафтов, с восстановлением экологического равновесия между городом и природной средой [Саяпина, Коробий, 2014].

Серьёзная проблема современных городов — отсутствие свободной земли и её дороговизна. Между тем крыши остаются огромным невостребованным ресурсом для улучшения экологического состояния города. Растения на крышах способствуют уменьшению запылённости и снижению температуры на их поверхности. Кроме того, растительный покров уменьшает вредные электромагнитные излучения, защищая конструкции кровли от ультрафиолетовых лучей. Большое значение имеет также шумозащитный эффект озеленённых крыш. Мягкий и одновременно шероховатый растительный материал может снизить уровень шума от 2 до 10 *дБ*. При этом происходит естественная очистка воздуха, которая принимает участие в воздухо- и водообороте в природе.

В настоящее время важным направлением в развитии архитектуры города является выработка современных способов формирования биопозитивных зелёных зон. Благоустройство территории за счёт такого озеленения позволяет поместить необходимое количество квадратных метров растительности на небольших участках городского пространства, использовать поверхности и территории, ранее не задействованные для организации зелёных зон.

Краснодар входит в 10 самых загрязнённых выхлопными газами городов России. Но также он является признанным курортным городом Российской Федерации. В связи с этим следует проводить мероприятия по улучшению состояния существующей растительности и увеличению количества зелёных насаждений в городе. Это не только будет приносить полезный эффект — поглощение вредных веществ, но и поможет снизить температуру на несколько градусов в определённых районах города. Одним из подобных мероприятий может послужить озеленение общественных пространств. В данном случае под общественными пространствами подразумеваются городские трамвайные остановки. В контексте климатических особенностей города Краснодара (продолжительное жаркое лето, когда высокие температуры сопровождаются высокими показателями влажности) современные остановки общественного транспорта являются недостаточно комфорт-

ными, по мнению горожан. Многие горожане жалуются на то, что остановки не дают нужного затенения и ожидание транспорта в летнее время становится процедурой малоприятной.

В Краснодарском крае очень изменчивые климатические условия, которые доставляют дискомфорт не только его жителям, но и туристам. Летом преобладают высокие температуры и высокая влажность воздуха. На остановках иногда приходится долго ждать общественный транспорт. Крыши нынешних остановок из поликарбоната сильно нагреваются и не дают никакой малейшей тени. Создание остановок с озеленённой крышей поможет решить эту проблему.

С учётом постоянного видеонаблюдения, которое производится почти во всех районах города, данный вид постройки будет достаточно безопасным.

Цель мероприятий по озеленению городской среды в рамках концепции «умного города» — создание более комфортных условий проживания жителей и туристов города Краснодара путём внедрения инновационной методики озеленения (новых трамвайных остановок с уникальной «зелёной» крышей).

Путём высадки растений на крышах остановок можно добиться: благоустройства территории; снижения температуры воздуха; создания тени (через пластиковую прозрачную крышу, которая есть у большинства современных трамвайных остановок г. Краснодара, проникает большое количество солнечных лучей и от них никуда не спрятаться в жаркий день); улучшение экологии местности.

Необходимо строительство новых, современных остановок из прочных материалов, крыши которых будут выдерживать газон и дренаж. Остановки должны быть оснащены: уникальной, крепкой крышей из стали; крепким металлическим каркасом; боковыми стенками из поликарбоната; водостоками, чтобы с крыш не капала вода на людей, стоящих на остановке; светодиодными лампами, чтобы в вечернее время люди не чувствовали дискомфорт, находясь в неосвещённом месте; удобной скамьёй практически во всю длину остановки.

В настоящее время в г. Краснодаре и Краснодарском крае нет сооружений такого типа. Также не существует в городе и предприятий, предоставляющих услуги по озеленению крыш. В зарубежной практике накоплен большой опыт по проектированию и строительству «экосити», а также по реконструкции уже существующих зданий и комплексов с учётом использования экологических, биопозитивных принципов.

Дополнительно остановочные павильоны могут быть снабжены:

— светодиодной подсветкой названия остановки;

— интерактивными табло (информация о времени прибытия транспорта);

— системами видеонаблюдения и тревожной кнопки;

— системами электронной оплаты услуг;

— рекламными и информационными коробами.

Работы по реализации проекта могут проводиться за счёт государственного финансирования или с привлечением инвесторов. Также возможно государственно-частное партнёрство.

Комфортные условия проживания граждан г. Краснодара могут быть достигнуты путём внедрения инновационной методики озеленения. Можно сделать вывод, что социальная значимость предложенных мероприятий весьма высока.

Таким образом, в понимании концепция «умного города» не сводится только лишь к выстраиванию интеллектуальных сетей, а предполагает целенаправленные меры и следующие за ними позитивные изменения практически во всех ключевых сферах жизнедеятельности города [Боженов, Данакин, Харченко, 2014]. Мы надеемся, что г. Краснодар имеет определённые наработки на данный момент и перспективы на будущее, которые позволяют рассчитывать на воплощение концепции «умного города». С воплощением данной концепции, город Краснодар сможет привлечь ещё большее количество туристов, повысить свою популярность и улучшить экологические показатели.

Библиографический список

Боженов С. А., Данакин Н. С., Харченко К. В. Белгород как «умный город»: от идеи к дорожной карте // Среднерусский вестник общественных наук. 2014. № 6 (36). С. 81—87.

Исходжанова Г. Р., Трунова Д. И. Озеленение городских пространств как принцип устойчивой архитектуры // Вестник КРСУ. 2013. Т. 13, № 7. С. 148—151.

Максимов Д. В., Мищенко А. А., Мищенко Т. А. Современное состояние рекреационного комплекса и его влияние на экологическую обстановку черноморского побережья Краснодарского края // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Сер.: Естественные науки. 2010. № 1. С. 106—108.

Саяпина Д. Г., Коробий Е. Б. Озеленение городов: биопозитивность зданий и сооружений // Новые идеи нового века. 2014. Т. 3. С. 171—176.

Шевелев В. Г. Принципы коммуникационной взаимосвязи элементов рекреационной системы озеленённых территорий современного города // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Высокие технологии. Экология. 2013. № 1. С. 107—109.

PLANTING OF GREENERY POSITIVITY PUBLIC SPACE AS A FACTOR OF BIOPOSITIVITY PROPERTIES

I. S. Kalustova, T. A. Volkova
Kuban state university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

Actual environmental problems of modern cities need to be addressed on an urban level. Greening cities, buildings and engineering structures, in turn, is associated with a targeted restoration of all components of the landscape, with the restoration of the ecological balance between the city and the natural environment

УДК 504.4.054(282.247.375)(470.620)

ИССЛЕДОВАНИЯ РЕКИ ЧЕЛБАС В СТАНИЦЕ ЧЕЛБАССКОЙ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Н. Н. Мамась
Кубанский государственный аграрный университет, *г. Краснодар*, *Россия*

Река Челбас — степная река, протекающая через всю ст-цу Челбасскую Каневского района. Увеличение донных осадков может привести к смене фауны бентоса, заиливанию нерестилищ, гибели от удушья уже отложенной икры рыб. Исследование р. Челбас на территории ст-цы Челбасской включало изучение качественного состава древесной, кустарниковой и травянистой растительности прибрежной полосы, визуальной оценки её состояния и определение общего проективного покрытия. Работы по берегоукреплению улучшат состояние правобережной полосы р. Челбас.

Река Челбас — степная река, ирригационные качества воды которой довольно невысокие, однако жизнь местного населения на сегодняшний день не может быть представлена без этого водоёма. Воды р. Челбас используются местными жителями для полива сельхозугодий, для рыболовства и рекреации. Одной из проблем р. Челбас является заиление реки, которое вот уже несколько десятилетий неуклонно ведёт к её обмелению и «закупориванию» природных родников [Белюченко, Мамась, 2005].

Цель исследования — изучение экологической ситуации р. Челбас на территории ст-цы Челбасской.

Исследования такого рода очень актуальны, так как состояние реки в результате резко возросшей антропогенной нагрузки на неё оценивается как катастрофическое. Антропогенное воздействие на реку обусловлено хозяйственной деятельностью, которая ведётся в пределах водосборного бассейна. Отмечается заиление и зарастание русла, потеря гидравлической связи с питающими её грунтовыми водами. Сбрасываемые дренажные воды, чаще всего неочищенные, вызывают «цветение» реки в летний период и ухудшают качество воды.

На р. Челбас и её притоках построено около 120 прудов, используемых для обводнения, рыбоводства и получения гидроэнергии. Это привело к изменению стока наносов. Здесь сформировались луговые и лугово-болотные почвы с влаголюбивой травянистой растительностью. Сплошная распашка склонов до уреза воды также способствует быстрому заиливанию. В результате мощные слои илистых отложений перекрывают родники, питающие реку, препятствуют разгрузке подземных вод, что вызывает подтопление земель.

Вредное воздействие может оказывать поступление в водоём большого количества неядовитых взвесей. Взвеси увеличивают мутность воды, уменьшают глубину проникновения солнечных лучей, т. е. уменьшают слой, в котором происходит фотосинтез, что ведёт к понижению первичной продукции водотока и дефициту кислорода. Увеличение донных осадков может привести к нежелательной смене фауны бентоса, заиливанию нерестилищ, гибели от удушья уже отложенной икры рыб.

В ходе обследования р. Челбас на территории ст-цы Челбасской маршрутным методом в силу разнородности условий для изучения были выбраны 5 пробных площадок площадью 40 × 40 *м*^{2}. Растительность, отмеченная на исследуемых участках, типична для береговой зоны, так как основные экологические группы представлены гигрофитами, гидрофитами и мезофитами.

Пробная площадка № 1 находилась на восточной окраине станицы; на её территории располагались жилые застройки. Общее проективное покрытие (ОПП) составило 80 *%*, травянистый покров представлен большим количеством видов, например, таких как осот полевой (*Sonchus arvensis*), тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), свинорой пальчатый (*Cynodon dactylon*). На этом участке было отмечено преобладание гигро- и гидрофитов (роголистник погружённый — *Ceratophyllum demersum*, тростник обыкновенный — *Phragmites australis*).

Пробная площадка № 2 находилась в центральной части станицы и имела более выраженный селитебный характер. В 5—10 *м* от реки располагались жилые застройки, постройки хозяйственного назначения, магазин, грунтовые дороги. На втором участке ОПП составило 40 *%*; здесь отмечалась растительность сегетального и рудерального типа, находящаяся в угнетаемом состоянии за счёт усиленного антропогенного влияния (амброзия полыннолистная — *Ambrosia artemisiifolia*, полынь горькая — A*rtemisia absinthium*).

Пробная площадка № 3 находилась в центральной части прибрежной полосы станицы и граничила с огородами местных жителей. Здесь отмечалось преобладание мезофитов (осот полевой — *Sonchus arvensis*, свинорой пальчатый — *Cynodon dactylon*), ОПП составило 30 *%*. Присутствовали виды, не встречаемые на остальных пробных площадках, например, петрушка кудрявая (*Petroselinum crispum*), морковь дикая (*Daucus carota*), что объясняется пограничным расположением огородных участков местных жителей с выращиваемыми на них культурными растениями.

Пробная площадка № 4 находилась также в селитебной части станицы, в непосредственной близости проходила заасфальтированная дорога, за ней на расстоянии 5 *м* располагались жилые дома. ОПП составило 30 *%*. Преобладающие виды представлены горцем птичьим (*Polygonum aviculare*), ромашкой аптечной (*Matricaria recutita*), амброзией полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia*), также наблюдался роголистник погружённый (*Ceratophyllum demersum*), тростник обыкновенный (*Phragmites australis*).

Пробная площадка № 5 находилась на территории западной окраины станицы и граничила с полями сельскохозяйственного назначения. Инфраструктура выражена грунтовой дорогой и постройками хозяйственного назначения. На этом месте отмечалось преобладание злаковых (осот полевой — *Sonchus arvensis*, свинорой пальчатый — *Cynodon dactylon*), ОПП составило 70 *%*.

Из представителей травянистой растительности на исследуемых участках наиболее частыми представителями являлись: роголистник погружённый (*Ceratophyllum demersum*), тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), амброзия полыннолистная (*Ambrosia ar-*

temisiifolia), осока (р. *Carex*), а также по мере удаления от берега лопух (р. *Arctium*), щавель (р. *Rumex*), бодяк (р. *Cirsium*).

Следует отметить, что на первом участке водная растительность не образовывала крупных зарослей, однако в непосредственной близи к дамбе полосы тростника обыкновенного составляли от 5 до 15 *м*, а по течению перед дамбами — до 20—30 *м*. Это объясняется тем, что перед дамбой образуется замкнутое пространство и уменьшается проточность, накапливается органика и река зарастает тростником по руслу. Кустарниковый ярус отсутствовал на всех исследуемых участках. Из древесных пород на исследуемых участках были отмечены ивы (*Salix*), а также ясень (*Fraxinus*). Таким образом, правый берег покрыт травянистой растительностью относительно однородно, но расстояние от воды до закрепляющих берег пород деревьев колеблется от нескольких метров до нескольких десятков метров. Это можно отнести к факторам заиления — размывание берегов, не укреплённых соответствующими породами, ведёт к смыву частиц почвы в воду.

Для измерения содержания взвешенных веществ использовался гравиметрический метод, для которого было отобрано по 5 проб объёмом 50 *см*^{3} каждая летом 2011, 2012 и 2013 гг. Гравиметрический метод определения взвешенных веществ в р. Челбас основан на выделении их из пробы фильтрованием воды через мембранный фильтр с диаметром пор 0,45 *мкм* или бумажный фильтр «синяя лента» и взвешивании осадка на фильтре после высушивания его до постоянной массы. Бумажные обеззоленные фильтры «синяя лента» маркируют, складывают, помещают в воронки и промывают 100—150 *см*^{3} дистиллированной воды. Затем пинцетом вынимают фильтр из воронки, помещают в сложенном виде в маркированный бюкс и высушивают в сушильном шкафу при 105 ºС в течение 1 *ч*. Затем охлаждают бюксы с фильтрами в эксикаторе и, закрыв их крышками, взвешивают на лабораторных весах с точностью до 0,1 *мг*. Повторяют процедуру сушки до тех пор, пока разница между взвешиваниями будет не более 0,5 *мг*.

Взвешенный бумажный фильтр помещают в воронку, смачивают небольшим количеством дистиллированной воды для хорошего прилипания и пропускают отмеренный объём тщательно перемешанной анализируемой пробы воды, подобранный с таким расчётом, чтобы масса осадка взвешенных веществ на фильтре находилась в пределах 3—200 *мг*. По окончании фильтрования дают воде полностью стечь, затем фильтр с осадком трижды промывают дистиллированной водой порциями по 10 *см*^{3}, осторожно вынимают пинцетом и помещают в тот же бюкс, в котором его взвешивали до фильтрования. Фильтр высушивают 2 *ч* при 105 °С, охлаждают в эксикаторе и, закрыв бюкс крышкой, взвешивают. Повторяют процедуру сушки, пока разница между взвешиваниями будет не более 0,5 *мг* при массе осадка до 50 *мг* и 1 *мг* при массе более 50 *мг*.

Исследуемую воду классифицируют по содержанию взвешенных веществ. При мутности до 50 *мг*/*л* природные воды характеризуются как маломутные. Если мутность составит 50—250 *мг*/*л,* то вода считается средней мутности, а более 250 *мг*/*л* — мутная или высокомутная. Содержание взвешенных веществ в анализируемой пробе рассчитывают по формуле

$$X = \frac{\left(m_{fo} - m_f\right)}{V} \bullet 1000,$$

где m_{fo} — масса бюкса с бумажным фильтром и осадком взвешенных веществ, *г*;

m_f — масса бюкса с бумажным фильтром без осадка, *г*;

V — объём профильтрованной пробы, взятый для упаривания, *дм*^{3}.

Наибольшее значение наблюдалось в 2012 г. на первом и пятом участках около соответствующих пробных площадках 1 и 5 (63,0 *мг*/*дм*^{3}). Согласно полученным данным, вода в исследуемых пробах относится к природным водам средней мутности, так как значения принадлежат интервалу 50—250 *мг*/*дм*^{3}, это позволяет отнести воду р. Челбас к маломутным. Следует отметить тенденцию к повышению концентрации взвешенных веществ, что может быть объяснено процессами размывания берега и антропогенной деятельности. Результатом может быть заиление реки.

Таким образом, анализируя площадки с разным проективным покрытием и наличием взвешенных веществ, характеризующих мутность реки, можно сделать вывод, что экологическая ситуация оставляет желать лучшего и возможное укрепление берега будет играть большую роль в изменении мутности реки. При наличии высокого проективного покрытия мутность и наличие взвешенных частиц снизятся. Рекомендуем сохранять уже имеющееся берегоукрепление древесными породами и дополнить посадки в местах, где проективное покрытие оставляет желать лучшего. Берегоукрепление — это комплекс мероприятий, направленных на защиту от размыва под действием течения, волн, эрозии почвы, ливневых потоков и укрепления береговой линии рек и водоёмов. Подмыв и проседание берегового склона ведёт к обмелению как самого водоёма, так и к зарастанию прилегающих площадей.

Библиографический список

Белюченко И. С. Экологические проблемы степной зоны Кубани, причины их возникновения и пути решения // Экологический вестник Северного Кавказа. Краснодар, 2011. Т. 7, № 3. С. 47—64.

Белюченко И. С., Мамась Н. Н. Оценка состояния речных систем степной зоны края и предложения по улучшению их экологической ситуации // Экологические проблемы Кубани. Краснодар, 2005. № 30. С. 199—207.

Мамась Н.Н. Нарушение гармонии в функционировании гидрографической сети степной зоны Краснодарского края // Сб. науч. тр. по материалам Всерос. науч.-практ. конф. Краснодар, 2014. С. 135—137.

Мамась Н. Н. Гидроэкология бассейна реки Челбас // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. Днепропетровск, 2014. С. 52—55.

Парахуда Н. А., Мамась Н. Н. Улучшение плодородия почв в поймах рек степной зоны Краснодарского края // Экологический вестник Северного Кавказа. Краснодар, 2012. Т. 8, № 4. С. 60—67.

Рябцева О. В. Солодовник Е. В., Мамась Н. Н. Исследования в поймах рек степной зоны Краснодарского края // Электронный научный журнал КубГАУ. Краснодар, 2012. № 83 (09). Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/08.pdf (дата обращения 03.03.2015).

RESEARCH RIVER CHELBAS IN THE VILLAGE CHELBASSKAYA OF THE KANEVSKY AREA KRASNODAR REGION

N. N. Mamas

Kuban state agrarian university, *Krasnodar*, *Russia*

Summary

The river Chelbas — the steppe river passing through all village of the Kanevskiy area. The increase in ground rainfall can lead to change of fauna of a benthos, a silting of spawning areas, death from asthma of already postponed caviar of fishes. Research of the right river bank Chelbas in the territory of the Art of Chelbasskaya included studying of qualitative structure of wood, shrubby and grassy vegetation of a coastal strip, visual assessment of its state and definition of the general projective covering. Works on bank protection will improve a condition of a right-bank strip of river Chelbas.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Абрамова Н. О. 175
Абрамчук А. В. 93
Агамян Н. Ш. 79
Алехина Е. М.152
Аль-Аззави С. Б. С. 126
Андреев В. Е. 136
Арсенов Я. Э. 12
Архипов Р. А. 8
Арчвадзе М. Д. 154

Б

Бакташева Н. М. 12
Белоконь Н. Г. 82
Бергун С. А. 15, 33, 35, 37, 59
Березнина А. С. 69
Болгова Л. В. 137
Борисов С. В. 183
Босхамжиева С. Т. 12
Букарева О. В. 39, 42, 46, 51, 84

В

Вардо Л. Э. 169
Вареникова О. П. 180
Винокуров И. А. 95
Волкова П. О. 166
Волкова Т. А. 185
Воронина Е. В.98
Высоцкая О. В.156

Г

Галичин Р. В. 42
Ганченк М. В. 122
Гетман А. А. 100
Гладун В. В. 100
Гунаева Е. В. 159

Д

Демочкина И. С. 63
Домаева М. А. 178
Дорджиева В. И. 18
Дроздов Д. А. 122

Е

Емтыль М. Х. 126
Ендовицкая Л. В. 35, 37
Ермакова Е. П. 127, 146
Ефимова О. В. 146

Ж

Жеребило Д. А. 103
Жукова Т. И. 98

З

Загорская А. С. 133
Зеленский Д. А. 122
Злищева Э. И. 175
Золотавина М. Л. 154, 166

И

Иваненко А. М. 87
Идрисова З. В. 18, 54
Исаев А. А. 8
Исмаилов Э. Э. 87
Истомина И. В. 173
Ищенко М. С. 44, 48

К

Калустова И. С. 185
Карих А. Е. 161
Кассанелли Д. П. 44, 46, 48
Козин С. В. 175
Колесникова О. Г. 15
Комарова С. Н. 136
Кравцов А. А. 175
Криворотов С. Б. 8, 21, 25, 29, 39
Кузнецова А. П. 163, 178, 180
Кузовлева Н. А. 161

Л

Лепёшко О. В. 33
Луговая И. М. 137

М

Мамась Н. Н. 188
Мамий Р. К. 35
Манджиев Н. С. 12
Мелихова А. И. 142
Меньшикова К. И. 46
Месяцева Л. А. 21
Моренец А. С. 163
Мороз К. Е. 37

Мукабенова Л. И. 18, 54

Н

Нагалевский М. В. 7, 39, 42, 44, 46, 48
Науменко Е. П. 29
Неверова М. Н. 51
Некрасова И. Т. 166

О

Отришко М. П. 126
Очирова К. С. 18, 54

П

Павлова Е. А. 103
Пашков А. Н. 122, 142
Пескова Т. Ю. 108
Плиева Е. А. 108
Подзерей Н. А. 145
Половинкина Д. С. 59
Попов Ф. М. 169
Починок В. Г. 111

Р

Рашевская И. А. 171
Резниченко Е. А. 67
Ремизова Н. П. 146
Решетников С. И. 122
Романенко А. С. 178, 180
Ромашин А. В. 113, 115, 117
Рубанова О. А. 93

С

Сангаджиева Б. П. 54
Седлецкая Д. С. 25
Сергеева В. В. 61, 63, 67, 69, 72, 74, 79, 82
Сирота Ю. В. 126
Складана Е. В. 48
Склярова Ю. С. 39
Сундырева М. А. 69

Т

Таракановская О. Г. 152
Тюрин В. В. 171, 173

У

Улитина Н. Н. 160, 161

Ф

Филоненко М. В. 136

Х

Хаблюк В. В. 156
Хальцева З. А. 74
Хилько Л. А. 183

Ц

Целова И. Ю. 87

Ч

Чумакова И. Е. 119
Чурбанов В. А. 84

Ш

Шурыгина Л. В. 175

Щ

Щеглов Н. И. 152, 163
Щеглов С. Н. 178, 180, 183

Я

Якушева С. А. 61
Яненко Т. Г. 90
Ятченко В. Н. 122

Научное издание

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

Материалы XXVIII Межреспубликанской
научно-практической конференции,
посвящённой 40-летию
биологической станции «Камышанова поляна»
им. проф. В. Я. Нагалевского

Подписано в печать 25.08.15. Печать цифровая. Формат 84×108 1/16.
Бумага тип. №1. Гарнитура «Times New Roman». Уч.-изд. л. 17,74.
Тираж 500 экз. Заказ № .

Кубанский государственный университет
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.

Издательско-полиграфический центр КубГУ
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.

«Камышанова поляна» в 1970-х гг.

«Командирский» домик (1980-е гг.)

Доцент М. Р. Дюваль-Строев проводит экскурсию
в музее биостанции (1989 г.)

Участники совещания журналистов Кубани, пишущих на экологические темы (1993 г.)